



ACADEMIA MILITAR

Os Veículos Terrestres Não Tripulados no Campo de Batalha Moderno

Potencial Aplicação nas Pequenas Unidades de Manobra do Exército Português

Aspirante de Cavalaria João André Pombo Marques

Orientador: Major de Cavalaria Celso Braz

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, Julho de 2013



ACADEMIA MILITAR

Os Veículos Terrestres Não Tripulados no Campo de Batalha Moderno

Potencial Aplicação nas Pequenas Unidades de Manobra do Exército Português

Aspirante de Cavalaria João André Pombo Marques

Orientador: Major de Cavalaria Celso Braz

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, Julho de 2013

Agradecimentos

Ao meu orientador, Major Celso Braz, que esteve sempre disponível para me ajudar e sempre se dispôs para melhorar o meu trabalho.

Ao Gabinete de Tática de Cavalaria, pelas orientações e pelo esforço realizado para que esta investigação se concretizasse.

Aos Oficiais do Quartel da Cavalaria, pela grande ajuda prestada e pela disponibilidade demonstrada, em especial à Capitão de Cavalaria Silva e ao Capitão de Cavalaria Fazenda, pelas entrevistas e pela informação disponibilizada.

À Escola Prática de Engenharia, pela forma como me recebeu, e pela informação fornecida e pelas demonstrações que realizaram, pois foram de grande utilidade para o sucesso desta investigação.

Ao Regimento de Cavalaria 6, em especial ao Capitão de Cavalaria Moura que me acompanhou de mais perto, e aos restantes Oficiais e Sargentos que se disponibilizaram para contribuírem com o seu saber, para enriquecer esta investigação.

Ao Estado-Maior do Exército, em especial ao Tenente-Coronel Cardoso e ao Major Quinteiros Morais pela disponibilidade e paciência com que me receberam bem como a disponibilização de documentos que se revelaram de elevada importância para que concluísse esta investigação.

Ao Tenente-Coronel Stephenson, Adido dos Estado Unidos da América em Portugal, pela informação facultada.

Aos elementos do meu Curso, pelas suas sugestões para o melhoramento da investigação.

À minha família em geral pelo apoio que me prestaram durante esta árdua etapa.

Resumo

Este Trabalho de Investigação Aplicada tem como finalidade estudar quais as implicações da introdução dos *Unmanned Ground Vehicles (UGV)*, nas pequenas unidades de manobra de escalão Companhia/Esquadrão do Exército Português. Para se alcançar esta finalidade, delimitou-se o estudo desta investigação nas áreas da Organização, Doutrina, Táticas, Técnicas e Procedimentos e Apoio Logístico. Os principais instrumentos de recolha de dados utilizados foram as entrevistas e estudos de caso. As entrevistas foram realizadas a 13 Oficiais e Sargentos do Quadro Permanente das Armas de Infantaria e Cavalaria. As questões das entrevistas incidiram principalmente sobre quais as principais alterações que ocorreriam com a possível introdução dos *UGV* no Exército Português, em especial nas unidades de escalão Companhia/Esquadrão.

Através da análise dos dados, concluiu-se que as alterações ocorridas a nível da Organização e Doutrina vão depender essencialmente da tipologia do equipamento que se introduzir nas unidades, conseqüentemente a articulação das unidades aquando do cumprimento de qualquer missão irá ser diferente da articulação normalmente realizada. Porém, quer as alterações sejam mais ou menos profundas, consoante o equipamento, deve-se proceder a uma revisão dos Quadros Orgânicos das unidades e dos manuais de referência.

A nível de Táticas, Técnicas e Procedimentos, é onde se localizam as alterações mais significativas com a introdução de *UGV* nas pequenas unidades, independentemente da sua tipologia. As implicações vão ser muito significativas, com maior incidência nas Normas de Execução Permanente (NEP), pois a atuação dos militares perante este equipamento tem de se adaptar radicalmente.

Na dimensão do Apoio Logístico, as principais alterações não vão ocorrer no escalão estudado, mas sim ao nível Batalhão/Grupo. A única exceção que se verifica no escalão Companhia/Esquadrão é nos Esquadrões de Reconhecimento.

Palavras-chave: *Unmanned Ground Vehicle*; Companhia/Esquadrão; Organização; Doutrina; Tática, Técnicas e Procedimentos; Apoio Logístico

Abstract

This Applied Research Work aims to study the implications of the introduction of Unmanned Ground Vehicles (*UGV*), in small maneuver units, echelon Company/Troop of the Portuguese Army. To achieve this purpose, the study of this research was delimited to the areas of Organization, Doctrine, Tactics, Techniques and Procedures and Logistics Support. The main instruments used for data collection were interviews and case studies. The interviews were conducted at 13 Officers and Sergeants of the Permanent Staff from Infantry and Cavalry. The interview questions focused in the main changes that might occur with the possible introduction of the *UGV* in the Portuguese Army, especially in units echelon Company / Troop.

Through data analysis, it was concluded that the changes in the level of organization and doctrine will essentially depend on the type of equipment that is made to the units, although the articulation of the units for the accomplishment of any mission will be different from the usual articulation. However, whether the changes are more or less profound, depending on the equipment, a review of Organic Frameworks units, and reference manuals must be conducted.

The level of Tactics, Techniques and Procedures, is where the most significant changes with the introduction of *UGV* in small units will occur, regardless of their type. The implications will be very significant, with the highest incidence in the Standard Procedures (NEP) since the actions of the military facing this equipment must adapt radically.

In the dimension of Logistical Support, major changes will not occur in the studied echelon, but in the step above, which is Battalion / Squadron. The only exception occurs in step Company / Troop is the Reconnaissance Troops.

Keywords: *Unmanned Ground Vehicle*; Company / Troop; Organization, Doctrine, Tactics, Techniques and Procedures; Logistics Support

Índice Geral

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Índice Geral	iv
Lista de Apêndices e Anexos	vi
Índice de Figuras.....	vii
Índice de Quadros	viii
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos	ix
Capítulo 1 - Introdução.....	1
1.1 Enquadramento e justificação do tema	1
1.2 Objetivo da Investigação, questão central e derivadas	2
1.3 Metodologia	3
1.4 Estrutura do Trabalho	4
Capítulo 2 - Revisão de Literatura	6
2.1 Estado da Arte	6
2.2 Surgimento e evolução do conceito.....	7
2.3 Classificação e descrição do conceito.....	8
2.3.1 Descrição e constituição do <i>UGV</i>	9
2.3.2 Classificação dos <i>UGV</i>	11
2.4 Autonomia e controlo dos <i>UGV</i>	13
2.5 Síntese Conclusiva.....	17
Capítulo 3 - Metodologia e Procedimentos	20
3.1 Metodologia da investigação.....	20
3.2 Características das Entrevistas	20
3.3 Universo de Análise e Amostra.....	21

Capítulo 4 - Estudo de Caso	23
4.1 O Caso Americano.....	23
4.1.1 Antecedentes	23
4.1.2 A Evolução doutrinária	25
4.1.3 Alterações a nível organizacional.....	26
4.1.4 O apoio logístico e formação dos operadores	26
4.2 O Caso Português	27
4.2.1 Os <i>UGV</i> no Exército Português.....	28
4.2.2 Perspetivas futuras de utilização dos <i>UGV</i> em Portugal.....	31
4.2.3 Síntese Conclusiva.....	32
Capítulo 5 - Apresentação, análise e discussão de resultados	35
5.1 Introdução	35
5.2 Apresentação, análise e discussão de resultados	35
5.3 Síntese Conclusiva.....	40
Capítulo 6 - Conclusões e Recomendações	43
6.1 Introdução	43
6.2 Resposta às questões derivadas e central	43
6.3 Dificuldades durante a investigação	46
6.4 Recomendações	46
Bibliografia.....	47
Apêndices	51
Anexos.....	105

Lista de Apêndices e Anexos

Apêndice A - Guião da Entrevista	52
Apêndice B - Entrevista Coronel Jocelino Rodrigues (Entrevistado 1)	54
Apêndice C - Entrevista Tenente Coronel Cardoso (Entrevistado 2)	57
Apêndice D - Entrevista Tenente Coronel Ferreira (Entrevistado 3)	59
Apêndice E - Entrevista Tenente Coronel Henrique Mateus (Entrevistado 4)	62
Apêndice F - Entrevista Tenente Coronel Teixeira (Entrevistado 5)	64
Apêndice G - Entrevista Major Quinteiros Morais (Entrevistado 6).....	67
Apêndice H - Entrevista Capitão Silva (Entrevistado 7)	70
Apêndice I - Entrevista Capitão Pires (Entrevistado 8)	72
Apêndice J - Tenente Rodrigues (Entrevistado 9).....	74
Apêndice K - Tenente Vale (Entrevistado 10)	76
Apêndice L - Entrevista Tenente Leonardo (Entrevistado 11).....	78
Apêndice M - Entrevista 1º Sargento Sousa (Entrevistado 12).....	80
Apêndice N - Entrevista 1º Sargento Ribeiro (Entrevistado 13).....	83
Apêndice O - Análise de resultados da questão 1.....	86
Apêndice P - Análise de resultados da questão 2	88
Apêndice Q - Análise de resultados da questão 3.....	90
Apêndice R - Análise de resultados da questão 4.....	92
Apêndice S - Análise de resultados da questão 5	94
Apêndice T - Análise de resultados da questão 6	96
Apêndice U - Análise de resultados da questão 7.....	98
Apêndice V - Análise de resultados da questão 8.....	101
Apêndice X - Análise de resultados da questão 9.....	103
Anexo A - UGV Packbot	106
Anexo B - UGV SUGV.....	107
Anexo C - UGV tEODor	108
Anexo D - UGV TALON	109

Índice de Figuras

Figura 1: <i>Packbot</i>	106
Figura 2: Especificações do <i>Packbot</i>	106
Figura 3 <i>SUGV XM126</i>	107
Figura 4: Especificações do <i>SUGV XM126</i>	107
Figura 5: UGV tEODor.....	108
Figura 6: Dados técnicos do UGV tEODor.....	108
Figura 7: TALON CBRNE/HAZMAT.....	109
Figura 8: Ferramentas para detecção NBQR, explosivos, medição de temperatura e realização de raio-x.	109

Índice de Quadros

Quadro nº1 – Respostas à questão 1	86
Quadro nº2 – Respostas à questão 2	88
Quadro nº3 – Respostas à questão 3	90
Quadro nº4 – Respostas à questão 4	92
Quadro nº5 – Respostas à questão 5	94
Quadro nº 6 – Respostas à questão 6	96
Quadro nº 7 – Respostas à questão 7	98
Quadro nº 8 – Respostas à questão 8	101
Quadro nº 9 – Respostas à questão 9	103

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

1° BIMec 1° Batalhão de Infantaria Mecanizada

B

BCT Brigade Combat Team

BrigInt Brigada de Intervenção

BrigMec Brigada Mecanizada

C

C2 Comando e Controlo

CB Campo de Batalha

CEDN Conceito Estratégico de Defesa Nacional

D

DOD *Department of Defense*

DOTLMPFI Doutrina, organização, treino, liderança, material, pessoal, formação e interoperabilidade

E

EAM Esquadrão de Auto Metralhadoras

EME Estado-Maior do Exército

EPE Escola Prática de Engenharia

EOD *Explosive Ordnance Disposal*

ERec	Esquadrão de Reconhecimento
EUA	Estados Unidos da América
F	
FFAA	Forças Armadas
FCS	<i>Future Combat Systems</i>
FM	<i>Field Manual</i>
G	
GAM	Grupo de Auto Metralhadoras
H	
HBCT	<i>Heavy Brigade Combat Team</i>
I	
IED	<i>Improvised Explosive Devices</i>
IVR	Informações, Vigilância e Reconhecimento
J	
JRRD	<i>Joint Robotic Repair Detachments</i>
JRRF	<i>Joint Robotic Repair Fieldings</i>
N	
NBQR	Nuclear, Biológico, Químico e Radiológico
O	
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
P	
PU	Pequenas Unidades

Q

QO Quadro Orgânico

QP Quadro Permanente

R

RSJPO *Robotic Systems Joint Project Office*

S

SBCT *Stryker Brigade Combat Team*

SUGV *Small Unamned Ground Vehicle*

SSR *Sensitive Site Reconnaissance*

T

tEODor *The Explosive Ordenance Disposal and observation robot*

TO Teatro de Operações

U

UAV *Unamanned Aerial Vehicle*

UEC Unidades Escalão Companhia

UGV *Unmanned Ground Vehicle*

UXO *Unexploded Ordenance*

V

VTNT Veículo Terrestre Não Tripulado

Capítulo 1

Introdução

1.1 Enquadramento e justificação do tema

Os Unmanned Ground Vehicles (*UGV*), ou em português, Veículos Terrestres Não Tripulados (VTNT), são equipamentos que tiveram as suas primeiras utilizações datadas do século XX, em operações militares, mais precisamente no início da década de trinta, no Japão. Estes veículos bastante rudimentares, detinham como principais tarefas a limpeza de campos de minas, o transporte de mercadorias e reconhecimento. Contudo estes veículos nunca chegaram a ter utilização em campanha, porque os veículos que estavam a ser testados eram necessários para a frente de batalha, não permitindo a sua utilização nos testes, o que levou a abandonar o projeto. Ao longo das últimas décadas, os *UGV* têm vindo a sofrer grandes evoluções, sobretudo devido ao desejo das nações tecnologicamente mais desenvolvidas, em particular os Estados Unidos da América (EUA) e Israel, quererem manter os seus militares fora de perigo, o que conduziu a que nos últimos anos, os investigadores e empresas civis tenham criado um ímpeto muito elevado, fazendo com que esses equipamentos tenham sofrido uma enorme evolução em todas as direções, principalmente em termos de autonomia e navegação (Keller, 2009).

Ao analisar a atual situação que se vive nos Teatros de Operações (TO), nomeadamente Iraque e Afeganistão, em que a Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) está presente, podemos verificar que os exércitos mais desenvolvidos utilizam meios cada vez mais sofisticados e autónomos para cumprirem as suas tarefas, nomeadamente equipamentos que lhes permitam agilizar e facilitar o cumprimento das suas missões, e mesmo até, proteger a vida dos militares que estão no Campo de Batalha (CB). Portanto, desta realidade surge como possível solução o emprego de *UGV*. Estes equipamentos têm vindo a ganhar cada vez mais importância devido às suas características e à sua própria evolução tecnológica que possibilitam o seu emprego nomeadamente em

tarefas monótonas, como por exemplo tarefas repetitivas, “sujas”¹, ou perigosas, como reconhecer cavernas ou grutas desconhecidas e inacessíveis para os seres humanos (Keller, 2009).

Os novos requisitos operacionais, a política de baixas reduzidas e o crescente custo dos recursos humanos militares, transformou-os numa das possíveis soluções de emprego nos TO, onde os exércitos modernos, e por conseguinte, da OTAN, estão presentes. Por consequência, é muito pertinente o estudo destes equipamentos para potencial utilização no Exército Português, nomeadamente nas unidades de escalão Batalhão e Companhia.

Até há relativamente pouco tempo, os *UGV* eram empregues, quase única e exclusivamente na inativação de *Improvised Explosive Devices* (IED's)². Atualmente é uma realidade a sua utilização em outras tarefas, tais como em reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos, combate *per si*, prestando apoio de combate às forças no terreno, transporte de cargas, segurança, tarefas de engenharia como limpeza de itinerários e em tarefas de evacuação de feridos do campo de batalha.

1.2 Objetivo da Investigação, questão central e derivadas

O objetivo geral desta investigação é apurar se o emprego dos *UGV* nas Pequenas Unidades (PU) de manobra do Exército Português é viável e oportuno, conferindo explícitas vantagens às forças que as utilizem. Os objetivos específicos e concorrentes desta investigação são nomeadamente verificar se existem vantagens do ponto de vista operacional, organizacional e logístico. Assim, como pressuposto é de assumir que a crescente adoção dos *UGV* por parte dos modernos exércitos é uma realidade, mormente nos países aliados de Portugal na OTAN, em face das tendências atuais e da crescente disponibilidade tecnológica. Do ponto de vista organizacional teremos como referências todas as considerações que tenham impacto, alteração ou adaptação da estrutura orgânica da PU, incluindo pessoal, material ou relações de comando e controlo. Do lado operacional teremos como referências todas as considerações que tenham impacto nos procedimentos técnicos e táticos das PU estudadas, incluindo a manobra, o fogo, a aquisição de alvos, a

¹ Que impliquem lidar com resíduos tóxicos

² Engenhos explosivos improvisados

proteção da força, o reconhecimento e a vigilância do CB, bem como consequentes alterações em termos doutrinários ou de formação e treino. Do ponto de vista da logística teremos como referências todas as considerações que tenham impacto nos recursos financeiros e materiais, tal como nos procedimentos logísticos, em especial nas funções de reabastecimento, transporte, manutenção e evacuação.

Para a realização desta investigação adotou-se como questão central, a seguinte:

Qual o impacto resultante da aplicação dos UGV nas PU do Exército Português.

Como tal, para responder a esta pergunta foi necessário subdividi-la nas seguintes perguntas derivadas:

- 1. Que alterações podem os UGV introduzir nas PU do Exército Português a nível organizacional;*
- 2. Quais as alterações que o emprego dos UGV podem trazer a nível doutrinário;*
- 3. Que evoluções a nível técnico e tático, podem os UGV introduzir na atuação das PU, especialmente nas Unidades Escalão Companhia (UEC);*
- 4. Que consequências a nível logístico, pode a introdução dos UGV acarretar às PU do Exército Português, principalmente às UEC.*

Nesta fase inicial da investigação temos como hipóteses respetivamente:

- 1. As alterações a nível organizacional são significativas, sendo necessário proceder a alterações aos Quadros Orgânicos (QO);*
- 2. A nível doutrinário, será necessário proceder-se a uma remodelação das Publicações Doutrinárias do Exército (PDE);*
- 3. A evolução a nível tático e técnico na atuação da PU é grande e é necessário proceder a uma alteração das NEP da unidade e cursos de formação necessários para operar o equipamento e para realizar manutenção ao nível do operador;*
- 4. O apoio logístico às PU para estes equipamentos vai obrigar à introdução de mais pessoal e mais especializados, maior capacidade de reparação no local onde se encontra o equipamento.*

1.3 Metodologia

Antes de avançar com os detalhes e pormenores acerca desta investigação, é importante esclarecer o que é uma investigação, e segundo Sarmiento (2008, p.3) uma

“...investigação pode definir-se como sendo o diagnóstico das necessidades de informação e seleção das variáveis relevantes sobre as quais se irão recolher, registar e analisar informações válidas e fiáveis.”.

O Método Científico é o método utilizado nas ciências sociais e exatas, para a produção de conhecimento. Consiste basicamente em estudar um certo fenómeno de forma mais racional possível, com a finalidade de não haver enganar, e por isso procura-se provas para o conteúdo que se escreve numa investigação. Este método derivou em outros métodos, e entre eles encontram-se os Métodos Indutivo, Dedutivo e Hipotético-dedutivo (Freixo, 2011).

As principais características do método científico segundo Sarmiento (2008), são serem objetivas, refutáveis, serem estruturadas, devem seguir uma metodologia e possuírem uma atitude crítica. O principal método utilizado na investigação, foi o método dedutivo, baseado “*num raciocínio que parte do geral para o particular*” (Sarmiento, 2008, p. 5).

Esta investigação, não se baseou apenas num único Método Científico, mas sim no método dedutivo e utilizando uma abordagem qualitativa, que engloba vários procedimentos de recolha de dados, nomeadamente os estudos de caso e entrevistas. As etapas que constituem este método, começam com a formulação do problema geral da investigação, de seguida realiza-se uma subdivisão do problema geral em questões mais concisas para se explorar os vários elementos que constituem o problema geral. Após estas duas fases escolhem-se os métodos de recolha de dados, no caso específico desta investigação optou-se pelo Estudo de Caso e a realização de entrevistas. De seguida procede-se à escolha de uma amostra, realiza-se a colheita de dados e a sua análise. Por fim, depois de interpretar os dados recolhidos e depois de analisados, verifica-se se as hipóteses iniciais se confirmam ou não e procede-se, se necessário a uma reformulação do problema geral inicialmente elaborado (Freixo, 2011).

1.4 Estrutura do Trabalho

Esta investigação encontra-se dividida em seis capítulos.

Em primeiro lugar, a “Introdução”, onde se trata das questões relativas ao enquadramento e contextualização da própria investigação. Também é referido a questão central desta investigação, tais como as perguntas derivadas e suas respetivas hipóteses.

No segundo capítulo abordamos a revisão de literatura, ou seja o estado da arte relativamente ao que se pratica atualmente e qual é o estado de desenvolvimentos do tema em questão, neste caso concreto, os *UGV*.

No terceiro capítulo destina-se a esclarecer qual a metodologia utilizada e procedimentos relativo ao trabalho de campo realizado para esta investigação.

No quarto capítulo entramos no trabalho de campo realizado, onde se apresentam os estudos de caso, nomeadamente o caso dos EUA e o caso de Portugal.

De seguida, no capítulo quinto, tratamos da parte relativa à apresentação, análise e discussão de resultados obtidos nas várias entrevistas realizadas.

Por fim, no último capítulo abordamos as conclusões obtidas depois de analisados e comparados os dados das entrevistas e estudos de caso, para responder às perguntas derivadas e questão central.

Capítulo 2

Revisão de Literatura

2.1 Estado da Arte

UGV é apenas um nome novo para uma ideia bastante antiga, pois há já algumas décadas que existem carros telecomandados, ou já se ouviu falar das sondas que foram enviadas para outros planetas do sistema solar em missões de investigação. Mas apenas recentemente, foi possível colocar *UGV* totalmente operacionais a realizar operações em ambientes variados e a realizar essas operações no lugar dos seres humanos. Os *UGV* conseguem ir a locais onde nenhum ser humano consegue, ou onde pelo menos seria extremamente perigoso a presença de um ser humano nesse local. (Tilbury & Ulsoy, 2011)

Apesar de existir um inegável potencial para os *UGV*, há por outro lado uma grande imaturidade no que toca à autonomia e inteligência dos *UGV* em realizar missões e tarefas sem qualquer interferência humana. Contudo, ainda com o atual estado da arte, existe um grande esforço e vontade por parte dos investigadores e da indústria de capacitar os *UGV* com inteligência suficiente de tal modo que sejam totalmente autónomos, ou pelo menos o mais autónomos possível (Baity, 2005).

Os últimos avanços na tecnologia permitiram o desenvolvimento de veículos terrestres verdadeiramente autónomos, capazes de realizar tarefas de navegação complexas. Como resultado, a realização de estudos para a aquisição de *UGV* que sejam realmente úteis e que sejam de fácil utilização pelos operadores, subiu substancialmente, em vários países nomeadamente, EUA, Israel e Reino Unido (Williams, 2012).

No centro destes desenvolvimentos está o aumento da inteligência robótica e a capacidade de autonomia. Apesar do grande desenvolvimento que os *UGV* têm sofrido, há ainda muitos desafios a serem superados. O mais importante é a melhoria da perceção do *hardware* e do *software* que suporta a evolução da capacidade dos *UGV* (Baity, 2005).

2.2 Surgimento e evolução do conceito

Os antepassados dos *UGV*, como os conhecemos atualmente, foram os robôs, conceito esse que foi criado por Karel Capek, que introduziu pela primeira vez a palavra robô, que deriva da palavra Checa, “*robot*”³ que significa servo, ou trabalho forçado, e foi precisamente aqui que se criou a primeira ideia de um homem de metal, concebido para tornar a vida dos seres humanos mais fácil (Shaker & Wise, 1988).

Em 1918, um engenheiro da empresa americana *Caterpillar Tractor Company*, desenhou e desenvolveu o primeiro veículo controlado remotamente, veículo esse que tinha como finalidade a demolição de edifícios (Shaker & Wise, 1988).

No início da década de 20, a Marinha dos EUA, desenvolveu um protótipo de um veículo de controlo remoto que serviu mais tarde como base de aperfeiçoamento para os cientistas alemães. O aperfeiçoamento dessa tecnologia levou à criação do primeiro veículo terrestre não tripulado verdadeiramente operacional, sendo mesmo utilizado durante a Segunda Guerra Mundial, como veículo de desminagem. Outro *UGV* que também viu ação durante este período, mas desta vez como arma, chamava-se *Goliath*, e transportava uma carga explosiva, sendo guiado até ao local pretendido, onde se detonava a carga explosiva a bordo (Shaker & Wise, 1988).

Em finais da década de 50 e inícios da década de 60, os EUA desenvolveram alguns conceitos de veículos que utilizavam como meios de locomoção pernas, em vez das tradicionais rodas ou lagartas, porém tinham que ter sempre um operador no veículo (Shaker & Wise, 1988).

A evolução do conceito a partir de então centrou-se em criar equipamentos que mantivessem os seres humanos longe dos perigos do moderno CB, sem que este emprego não comprometesse o cumprimento da missão. Os *UGV* de então eram essencialmente tele-operados, pois era a única forma de operação que oferecia mais garantias, no entanto a tele-operação tinha alguns inconvenientes como o caso de as comunicações serem empasteladas ou terem os cabos cortados, fazendo com que o veículo deixasse de estar operacional. Desta forma, as tarefas eram realizadas muito mais lentamente do que com *UGV* autónomos e os operadores tornavam-se alvos preferenciais. Os *UGV* das décadas de 70 e 80 foram utilizados essencialmente para missões de inativação *de Improvised*

³ Escritor Checo através de uma peça de teatro do início do séc. XX

Explosive Devices (IED), missões de reconhecimento, de vigilância ou suicidas⁴(Shaker & Wise, 1988).

Atualmente, os sistemas não tripulados em geral, e em particular os sistemas terrestres, como os *UGV*, estão a dar provas do seu valor em combate. O valor real destes sistemas não consiste em conceder a substituição dos humanos, mas sim alargar e complementar a ação humana de várias formas, através da capacidade que estes equipamentos possuem de aumentar as capacidades dos combatentes sem se deteriorarem com o tempo, causado pela fadiga ou falta de atenção (Spires, 2013).

Os sistemas não tripulados na generalidade, oferecem aos combatentes variadas possibilidades e maior flexibilidade nos desempenho das suas missões, como por exemplo no que concerne a aceder a ambientes pouco seguros, realizar tarefas em escalas pequenas ou então ter a capacidade de reação que os seres humanos não possuem. Os *UGV* com a exata capacidade de autonomia, ou seja, bem delineada e bem delimitada, são capazes de diminuir a carga cognitiva que atualmente está a cargo de seres humanos, e que devido a certas limitações físicas dos humanos, os computadores, e em concreto os *UGV*, conseguem fazer de forma muito mais célere. Tal facto possibilita delegar certas tarefas, que sempre foram realizadas por humanos, nos *UGV*. Outro aspeto positivo desta possibilidade, é que os humanos com menor carga cognitiva, ficam mais libertos e focados para efetuar decisões mais complexas (Spires, 2013).

2.3 Classificação e descrição do conceito

No sentido lato da palavra o termo *unmanned* pressupõe um grupo de sistemas que têm em comum a característica de não possuírem seres humanos a bordo, estes sistemas podem ser móveis ou estacionários e existem várias tipologias, sendo eles sistemas aéreos, terrestres, subaquáticos, munições e sensores (Ványa, 2003).

Das várias definições existentes no mundo académico, as mais completas e aquelas que se complementam entre si são do *Committee on Army Unmanned Ground Vehicle Technology* (2002) e de Hatfield (2010) em que um *UGV* é descrito como sendo uma plataforma móvel com sensores, computadores, software, comunicações, energia e

⁴ As missões suicidas realizadas, pressupunham o conceito dos *Goliath*, em que estes transportavam uma carga explosiva a bordo, e esta era detonada quando chegasse ao seu destino ou quando o operador quisesse.

módulos de equipamento dependendo da tipologia desse *UGV*, ou do tipo de missão que irá realizar. Partindo do pressuposto que é sempre uma plataforma sem seres humanos a bordo, pode ser móvel ou estacionário, e pode ser inteligente e até aprender e adaptar-se às situações. Pode ser operado remotamente ou possuir algum grau de autonomia. Pode transportar humanos a bordo mas continua a ser um sistema não tripulado.

2.3.1 Descrição e constituição

De acordo com Pereira (2005), a constituição de um *UGV* é extremamente complexa, e o seu funcionamento depende da conjugação de vários subsistemas interligados, em que todos juntos concorrem para o bom funcionamento do equipamento. Estes subsistemas são:

- **Energético**, que realiza a gestão da energia disponível por todo o equipamento para a realização das suas tarefas;
- **Atuação**, possui o controlo dos atuadores, que são nada mais do que as ferramentas com que se realizam as tarefas, para que a sua velocidade de rotação ou a inclinação das superfícies de deflexão corresponda;
- **Suporte**, efetua uma verificação do estado inicial e a monitorização contínua do veículo. O objetivo é detetar falhas de *hardware* e erros de comportamento e fazer com que recupere destas falhas;
- **Navegação**, é o subsistema que possibilita o *UGV* navegar, e disponibiliza vários dados como a sua posição, velocidade e aceleração, através de sensores internos e externos;
- **Pilotagem e controlo**, recebe as trajetórias do subsistema de gestão de missões do veículo e recebe também dados do subsistema de navegação;
- **Comunicações**, realiza a gestão das comunicações entre o operador e o veículo ou entre este e outros sistemas com os quais alguma forma de cooperação está prevista no decorrer da missão;
- **Carga útil**, gere os dispositivos que são específicos para o cumprimento da tarefa, como os sensores e os atuadores, e os dados que decorrem da sua

utilização são armazenados para uma análise posterior ou são transmitidos em tempo real durante o decorrer da missão⁵;

- **Interface pessoa-sistema**, tem como finalidade apoiar o operador na interação com o equipamento, em que poderá consistir apenas no acompanhamento da missão, troca de dados entre o equipamento e o operador ou então o este último a enviar instruções para alterar a missão;
- **Gestão de missões e do veículo**, faz a transformação da linguagem do operador para uma linguagem de alto nível, alterando o plano da missão num conjunto de comandos para cada um dos subsistemas para que sejam realizadas as atividades necessárias para alcançar os objetivos da missão de acordo com os pré-requisitos. Este pode ter o controlo das atividades de cooperação, com outros *UGV* ou quaisquer outros sistemas e equipamentos, tem também a seu cargo a interpretação da informação reunida durante a realização da missão e realizar decisões no que respeita à gestão da utilização dos recursos a bordo de maneira a maximizar o valor das tarefas para cumprir com os objetivos especificados. Este subsistema é extremamente mais complexo que os restantes, pois para poder realizar todas as tarefas descritas anteriormente possui outras componentes, nomeadamente:
 - **Planeamento**, define ou adapta um conjunto de ações para garantir o cumprimento da missão do *UGV* tendo em conta o ambiente envolvente e o do equipamento;
 - **Executor**, recebe permanentemente dados da componente de **Dados sensoriais e perceção** e da **Monitorização e diagnóstico**, e está sempre a avaliar a necessidade de realizar uma mudança no planeamento, sendo esta componente que comanda o subsistema de **Gestão de missões e do veículo**;
 - **Dados sensoriais e perceção**, faz a recolha de dados, integra-os e interpreta-os através dos seus sensores a bordo e através da componente de **Funcionamento em rede e Colaboração**, no caso de ser necessário à componente de **Interface Pessoa-Sistema**, produzir

⁵ Como sensores entende-se por sonares, equipamentos de medição de temperatura, humidade, oxigénio, pH, vídeo-câmaras, câmaras acústicas entre outras. Por atuadores entende-se por armas, dispositivos de iluminação e de recolha de amostras, braços manipuladores e outros dispositivos mecânicos

uma representação do ambiente ao seu redor, do próprio equipamento e do estado da execução da missão ou da tarefa;

- **Monitorização e diagnóstico**, faz a recolha, integração e interpretação da informação recolhida por sensores relativamente ao estado do veículo, inclusivamente a deteção e identificação de falhas. Este tipo de informação pode ser muito útil para a gestão da redundância de recursos durante a execução da missão;
- **Funcionamento em rede e colaboração**, realiza a gestão das ligações e transferências de dados e informações, colaborando com outros sistemas ou veículos, quer sejam eles tripulados ou não;
- **Interface pessoa-sistema**, possibilita ao operador a definição de missões, impor restrições, autorizar certas operações e intervenções. Desempenha um papel importante na interpretação da informação e em processos de tomada de decisão.

2.3.2 Classificação dos UGV

De acordo com Keller (2009), a classificação dos UGV pode ser realizada de várias formas, porém as mais comuns é classificá-los de acordo com o seu peso ou com o seu grau de autonomia, em que este último está relacionado no sentido da dependência de controlo e de atuação autónoma e não no sentido de capacidade em percorrer distâncias.

Por consequência da grande variedade de aplicações militares para a robótica, os UGV são classificados em quatro principais configurações: os ligeiros, os “*man portable*”, os de peso médio e os pesados. Para cada uma destas configurações, são depois desenvolvidas aplicações e acessórios (RTO, 2008).

Os UGV ligeiros, ou “*peso pluma*” como também são chamados, são utilizados principalmente em áreas edificadas, pois devido ao seu reduzido peso, menos de 5kg, são transportadas com facilidade por uma pessoa e rapidamente empregues, e por serem bastante robustos podem ser atirados para dentro de um edifício ou para outro local e começar a operar o equipamento assim que cai no chão, permitindo realizar missões de

vigilância por curtos períodos de tempo, *situational awareness*⁶ local e recolha de informações a nível tático. Como consequência do seu reduzido peso, a sua capacidade em termos de tempo de operação e outras capacidades são mais reduzidas que outros equipamentos de maior peso, pois esses permitem instalar sensores de melhor qualidade. Porém, possuem capacidade de transmitir imagem e áudio, com informações acerca do terreno que se encontra ao seu redor, localização de alvos, entre outros, reduzindo o risco antes de empenhar as tropas (RTO, 2008).

Os *man Portable UGV*, têm um peso situado entre os 5kg e os 50kg, e estão desenhados com o objetivo de serem transportados por um homem ou uma equipa de militares até ao local pretendido. Tal como os anteriores utilizam baterias para fornecer a energia necessária para realizar as suas tarefas e deslocar-se até ao local propriamente dito onde vão realizar a tarefa, facto este que continua a limitar a sua operação. Outro fator limitativo é não possuírem autonomia para operarem, necessitando do operador para realizar todas as tarefas. Estes equipamentos normalmente operam em áreas onde o terreno não é de difícil progressão, porém têm capacidade de ultrapassar ou contornar alguns dos obstáculos que lhes apareçam pelo caminho. Para além das missões de *Explosive Ordnance Disposal* (EOD), estes equipamentos realizam missões de reconhecimento e vigilância, inspeção de veículos, realização de assistência médica e outras atividades onde o seu tamanho e peso são uma vantagem e não seja necessário levantar cargas pesadas (RTO, 2008).

Um bom exemplo deste tipo de equipamento são o *Packbot*⁷ e o *Small Unmanned Ground Vehicle (SUGV)*⁸, da empresa americana *iRobot*, com um peso de 27kg e de 14kg respetivamente (Keller, 2009).

Os *UGV* de peso médio, têm um peso compreendido entre os 50kg e os 500kg, e para serem transportados até ao local onde vão ser operados, têm que ser carregados em veículos, aeronaves ou até pelos seus próprios meios. São estes tipos de equipamentos que são mais utilizados pelos exércitos mais desenvolvidos (RTO, 2008).

O seu peso, tamanho e capacidades proporcionam as suas maiores vantagens, pois conseguem levantar objetos de maior peso que os anteriores *UGV* e conseguem operar em terreno acidentado, tornando-se também uma excelente alternativa aos grandes *UGV*, por

⁶ “(...)a perceção dos elementos no ambiente dentro de um volume de tempo e espaço, a compreensão do seu significado e a projeção de qual será o seu estado no futuro próximo.” Endsley (1995b, p.36)

⁷ Para melhor perceção do equipamento ver anexo A

⁸ Para melhor perceção do equipamento ver anexo B

serem regra geral mais acessíveis em termos de custos que os anteriores. Para além de realizar as tradicionais missões de *Counter-IED* (C-IED) e *Unexploded Ordnance* (UXO), realizam também tarefas contra ameaças de bombas sujas, ou “*dirty bombs*”, e ameaças químicas e biológicas. Um dos exemplo deste tipo de *UGV*, é o *tEODor*, da empresa alemã *Telerob*, equipamento este que está ao serviço em Portugal, mas que irá ser alvo de um estudo mais aprofundado no capítulo relativo ao Estudo de Caso Português (RTO, 2008).

Por fim os *UGV* de peso pesado, com um peso superior a 500kg são mais ou menos do tamanho de uma viatura pesada, e foram concebidos para operarem com cargas muito pesadas, onde se incluem grande parte dos *UGV* de engenharia. Graças ao seu tamanho, é possível instalar grandes motores a diesel ou elétricos com maior autonomia que nos dois tipos de equipamentos descritos anteriormente, conferindo a capacidade de funcionarem como estações de recarga para outros *UGV* a operar nas proximidades, e até mesmo como transporte de *UGV* mais pequenos. O melhor exemplo deste tipo de equipamentos são os *UGV* tipo MULE, ou mula traduzindo para português, que têm como principal funcionalidade o transporte logístico de material de pessoal apeado, ou veículos de desminagem. Muitos destes veículos, são baseados noutros já existentes, e a indústria de defesa converte-os em *UGV*, permitindo a possibilidade de colocar um condutor a bordo do veículo (RTO, 2008).

2.4 Autonomia e controlo dos *UGV*

Antes de aprofundar a questão da autonomia nestes equipamentos, é necessário definir autonomia. Autonomia normalmente é entendida como uma capacidade que possibilita ao equipamento realizar ações e pensamentos de forma independente. Esta ideia está errada, pois nos veículos não-tripulados, refere-se à capacidade de auto-controlo. A autonomia é portanto uma capacidade, ou um conjunto de capacidades que permite que as ações de um sistema sejam automáticas dentro de certas fronteiras. Estas fronteiras são a quantidade de informação disponibilizada, o tempo disponível para a realização de ações, e a própria programação realizada pelos próprios programadores (Spire, 2013).

De acordo com Antal (2009), os *UGV*, realizam duas principais funções, que são aumentar a capacidade de assimilação do ambiente em seu redor por parte dos utilizadores e influenciar as suas ações no CB. A primeira é realizada através de reconhecimentos,

vigilância ou aquisição de alvos e a segunda através de várias tarefas tais como operações *Counter-IED*, transporte de material⁹ e extração de feridos do CB.

A capacidade dos *UGV* de realizarem as suas funções com intervenção humana ou não, estão espelhadas na propriedade de autonomia de um sistema. A caracterização da autonomia pode ser feita através da sua natureza e do seu grau de autonomia (Pereira, 2005).

Os graus de autonomia dos *UGV* vão desde a tele-operação, em que o *UGV* é controlado por um ser humano e este realiza todas as decisões e ações que este executa, até à autonomia, desde baixos graus de autonomia até à autonomia total, em que o *UGV* executa determinadas tarefas que já estão pré-definidas e toma decisões independentes com base na sua programação. Os *UGV* tele-operados, são normalmente controlados através de controlos que utilizam ondas rádio ou outro tipo de comunicações sem fios, e são sempre acompanhados por um operador ou por uma equipa de várias pessoas, normalmente utilizados em ambientes e situações mais complexos (Pereira, 2005).

Os *UGV* controlados via rádio, têm um alcance de operação que vai desde os 2000m até aos 6000m, dependendo depois de várias condicionantes, como o terreno ou se tiverem a operar em áreas edificadas, dependendo dos edifícios e outros obstáculos que dificultam a transmissão de ondas rádio, porém, apesar do alcance ser um fator limitativo, permite aos combatentes terem conhecimento antecipado daquilo que se encontra do outro lado da rua ou de uma esquina, quando em combate em áreas urbanas, reduzindo portando a sua exposição a fogo do adversário e à observação deste (Pereira, 2005).

O nível de desenvolvimento quer da indústria quer da tecnologia está muito aquém da capacidade do ser humano o que faz com que exista um amplo espectro para a intervenção deste e, de acordo com Tilbury e Ulsoy (2011), o desenvolvimento industrial dos *UGV*, como a sua fiabilidade de operação está ao nível dos computadores nos anos 70 ou como os automóveis no início do século XX. Portanto, devido a este atraso relativamente ao desenvolvimento da autonomia a intervenção humana durante a ação dos *UGV* tem que existir. Pereira (2005), define que a intervenção humana, agrupa-se nas atividades de processamento (relativamente à interpretação de dados, planeamento de missões e diagnosticar falhas), controlo (monitorização, gestão de situações excecionais e atribuição e autorização de tarefas) e coordenação (gestão de recursos e coordenar atividades). No entanto, não nos devemos esquecer, que o sistema tem como finalidade a

⁹ Este material pode ser armamento, munições, mantimentos e outros materiais que o combatente normalmente transporta na sua mochila

mínima intervenção do ser humano, ou pelo menos uma ação complementar relativamente à ação do *UGV*.

Portanto segundo Pereira (2005), dependendo do tipo de missão que se pretende realizar, pode-se programar o equipamento com diferentes graus de autonomia:

- **Tele-operação**, onde o operador controla todas as tarefas do *UGV*;
- **Gestão por consentimento**, em que o sistema faz recomendações ao operador sobre as próximas ações a tomar e em tarefas mais importantes durante o decorrer da missão;
- **Gestão por exceção**, o sistema do *UGV* executa as tarefas sempre que o operador não consegue operar convenientemente, e avisa este que vai tomar o controlo ou então é o operador a operar o veículo quando este não consegue realizar a tarefa. É possível reprogramar o sistema para quando esta alteração de controlo acontece;
- **Autonomia Total**, todas as tarefas são realizadas pelo equipamento autonomamente sem influência do operador, porém este é informado acerca do decorrer da missão e das tarefas que realiza;

Um dos fatores bastante restritivo, de acordo com Tilbury e Ulsoy (2011), em termos de utilização a nível operacional é o facto da maioria dos *UGV*, hoje em dia, serem tele-operados, o que diminui drasticamente a agilidade com que são utilizados e limitando as suas capacidades e os tipos de missões que podem realizar, pois a sua utilização está dependente de operadores especializados.

Normalmente os *UGV* são controlados através de um comando tipo *joystick* por operadores treinados para conduzir o veículo, tal como para controlar qualquer tipo de acessório, braços ou sensores. Nas tarefas mais exigentes podem ser necessários vários operadores para um único *UGV*, onde cada um opera uma parte específica do veículo ou então em situações de combate pode ser utilizado pessoal para montar segurança ao operador. No entanto em qualquer um dos casos descritos anteriormente, os operadores podem apenas receber informações acerca da missão através dos sensores a bordo ou então através de linha de vista, logo tais restrições limitam quer as operações a realizar com estes equipamentos quer a distância a que se podem operar (Tilbury & Ulsoy, 2011).

Assim, para podermos tirar o máximo rendimento destes equipamentos, torna-se imperioso aumentar a sua autonomia, evoluindo da tele-operação para uma autonomia supervisionada, ou gestão por exceção como referido anteriormente, ou até mesmo

autonomia total. Caso este cenário venha a concretizar-se, o ser humano deixará de desempenhar um papel de operação, e passará a desempenhar um papel de supervisão (Tilbury & Ulsoy, 2011).

No que toca à autonomia destes equipamentos, uma das melhores soluções encontradas para prover estes equipamentos com maior independência, foi a autonomia supervisionada, o que significa que os *UGV* são programados dentro de certos parâmetros as ações que conseguem realizar, onde podem ir e como podem chegar ao seu destino. Se um *UGV* se deparar com um obstáculo e não o conseguir contornar ou andar por terreno proibido, estes estão programados para pararem e pedirem ajuda ao operador humano. Para os *UGV* receberem a ajuda de que necessitam, normalmente os operadores mudam a sua operação para tele-operados e controla-los remotamente, depois de o problema estar resolvido, devolvem a autonomia ao *UGV* e este continua a sua missão, pelo menos até à próxima vez que entrar numa situação semelhante e volte a necessitar de ser tele-operado (Keller, 2009).

Se por acaso algum destes equipamentos não conseguir entrar em contato com um operador, são programados para realizarem o mesmo caminho que fizeram até a um local onde consigam estabelecer comunicações com um operador, e mesmo assim se tal não for possível pode-se programa-lo para regressar à sua base de operações de onde foi lançado. Esta capacidade diminui a necessidade de seres humanos colocarem as suas vidas em perigo para recuperar algum *UGV* (Keller, 2009).

Outra funcionalidade que tem recebido bastante interesse, é a capacidade de “*follow me*”, que envolve um dispositivo que esteja colocado ou instalado numa pessoa ou num veículo, e seguir o sinal emitido por esse dispositivo a uma distância pré-programada. Esta funcionalidade pode ser extremamente útil, pois um militar pode carregar este dispositivo emissor no seu colete tático e ter um *UGV* à sua retaguarda transportando todo o material de uma esquadra, ou o próprio *UGV* ter este emissor instalado em si possibilitando a criação de um comboio de veículos (Keller, 2009).

Este aumento de autonomia pode ter outro lado positivo, a redução de custos com o pessoal, pois quanto maior for a capacidade de um *UGV* operar de forma autónoma menores serão os custos com pessoal especializado, que requerem grandes investimentos na sua formação. Aliás, com o aumento da autonomia dos *UGV*, estes poderão eventualmente vir a diminuir os custos de manutenção do próprio equipamento (Antal, 2009).

Werner J.A. Dahm, cientista chefe da Força Aérea Americana (citado em Tilbury e Ulsoy, 2011, p.30) “*O aumento da utilização da autonomia- não apenas no número de sistemas e processos de controlo e pensamento autónomo, mas principalmente no grau de autonomia que é refletido nestes- pode possibilitar um aumento exponencial de capacidades, e se utilizadas corretamente, maximizar a eficácia dos recursos humanos e reduzir os seus custos.*”.

Apesar de todos os benefícios que a autonomia dos *UGV* podem implementar, o método de operação favorito é a tele-operação, em que o operador transmite os seus comandos para o *UGV* e observa o ambiente ao redor deste através dos seus sensores a bordo, com todas as desvantagens e vantagens descritas anteriormente. De acordo com Keller, (2009), só em finais de 2030 será possível trabalhar com fiabilidade com estes equipamentos de forma totalmente autónoma.

Porém, apesar do potencial da autonomia nos *UGV* ser vantajoso, existem alguns obstáculos para que esta tecnologia seja aceite pela generalidade da comunidade militar, pois não são conhecidas as verdadeiras possibilidades e capacidades dos sistemas autónomos (Spires, 2013).

2.5 Síntese Conclusiva

De acordo com os dados acima referidos, podemos concluir que o conceito dos *UGV*, não é uma ideia nova, pois remonta ao fim da I Guerra Mundial. Porém, apesar deste conceito ter já bastantes anos de desenvolvimento e de muito já ter sido feito, muito ainda falta fazer. Nomeadamente no que respeita a *hardware* e *software* adequado para que os *UGV* tenham um papel mais ativo nas operações, apesar dos *UGV* começarem a desempenhar missões no terreno no lugar do combatente, atualmente. Podemos verificar uma certa imaturidade no que toca ao desenvolvimento dos *UGV*, porém hoje em dia verifica-se que, devido ao crescente interesse e necessidade de alguns países, a parte de investigação e desenvolvimento destes equipamentos tem sofrido uma aceleração bastante acentuada na última década.

O surgimento de equipamentos não tripulados no final da I Guerra Mundial, tinham como principal finalidade, a sua utilização no mundo civil, como foi o caso da construção. Rapidamente os militares, aperceberam-se das potencialidades que estes equipamentos

podiam introduzir nas operações militares. No início do seu desenvolvimento, os primeiros eram bastante rudimentares e pouco fiáveis, e por essa razão não foram utilizados em grande escala nos conflitos armados, exceto em casos experimentais. Com a continuação do desenvolvimento e com a experiência obtida de modelos anteriores, estes equipamentos foram sendo mais fiáveis, e de tal forma foram sendo mais utilizados, como por exemplo em *C-IED*.

Atualmente, a melhoria dos sistemas de navegação, controlo e a crescente autonomia destes equipamentos, são sem dúvida uma mais-valia para os combatentes que executam tarefas bastante arriscadas e perigosas, não havendo necessidade de colocarem a sua segurança em risco. Contudo, os *UGV* ainda não substituem por completo a ação humana, mas sim complementam-na.

A definição adotada na investigação refere que, um *UGV* é uma plataforma móvel com sensores, computadores, software, comunicações, energia e módulos de equipamento, que dependem da tipologia desse *UGV*, ou do tipo de missão que irá realizar. Partindo do pressuposto que é sempre uma plataforma sem seres humanos a bordo a controlar o *UGV*, que pode ser móvel ou estacionário, inteligente e até aprender e adaptar-se às diferentes situações. Pode ser operado remotamente ou possuir algum grau de autonomia. Pode transportar humanos a bordo mas continuar a ser um sistema não tripulado.

Verificamos que a constituição de um *UGV* é muito complexa, sendo normalmente constituídos pelos seguintes subsistemas:

- Energético;
- Atuação;
- Suporte;
- Navegação;
- Pilotagem e Controlo;
- Comunicações;
- Carga útil;
- Interface pessoa-sistema;
- Gestão de missões e do veículo.

Relativamente à classificação dos *UGV*, estes são normalmente classificados quanto ao seu peso e quanto ao seu grau de autonomia. Quanto à classificação por peso, existem *UGV* de peso pluma ou ligeiros, que vão até aos 5kg de peso; e os *man portable* que vão

desde os 5 até aos 50kg, e que por isso conseguem ser transportados pelos combatentes apeados. Nas categorias superiores, os de peso médio vão desde os 50 aos 500kg e os pesados com um peso superior a 500kg. Estas duas últimas tipologias, possuem algumas vantagens relativamente aos mais ligeiros, pois devido ao seu peso conseguem transportar maiores cargas e atravessar mais facilmente terreno acidentado.

No que diz respeito à parte da autonomia é importante saber que esta é uma capacidade que permite que as ações de um sistema sejam automáticas ou dentro de certos limites. Esta está subdividida em tele-operação e passando pelos vários graus de autonomia, que são a gestão por consentimento e gestão por exceção, até à autonomia total. O atual nível de desenvolvimento da autonomia ainda não permite que o ser humano fique alheio ao controlo do *UGV*, sendo necessária a sua ação no processamento, controlo e coordenação.

Também verificamos que se tem investido na autonomia supervisionada, em que o *UGV* tem a sua missão pré-programada dentro de certos parâmetros, e caso alguma ocorrência extraordinária aconteça, há um supervisor que toma medidas para que o equipamento volte aos parâmetros que estava programado e continue a sua missão. Um dos aspetos positivos que advêm com o aumento da autonomia, é a redução de custos, pois menor será a necessidade de pessoal especializado para controlar e supervisionar a execução das tarefas dos *UGV*, e apenas um só homem consegue controlar mais do que um *UGV*.

Capítulo 3

Metodologia e Procedimentos

3.1 Metodologia da investigação

O método dedutivo segundo Freixo (2011, pp.98) “...faz-se do geral para o particular...”, portanto no raciocínio dedutivo vamos partir de premissas generalizadas para se chegar a uma verdade particular. As conclusões obtêm-se através de premissas, e a partir do raciocínio lógico, chegam-se a conclusões irrefutáveis. Na dedução, a conclusão a que se alcança, está apenas a explicitar ou a reformular aquilo que foi dito nas premissas, ou seja, explicitar o conteúdo das premissas (Freixo, 2011).

3.2 Características das Entrevistas

A análise de conteúdo é importantíssima para retirar informações relevantes de material qualitativo, como é o caso das entrevistas realizadas (Bardin, 2011).

De acordo com Bardin (2011), existem várias possibilidades de se realizar uma entrevista. Normalmente são classificadas por entrevistas não-diretivas e por entrevistas semi-diretivas, onde as primeiras têm uma duração muito maior que as semi-diretivas e é necessário também que o entrevistador tenha alguma prática relativamente à condução de entrevistas e à sua análise. As últimas, já contêm um plano ou uma guia, são mais curtas e mais fáceis de conduzir e analisar que as anteriores, de qualquer das formas, ambas as formas de entrevista devem ser registadas e transcritas, para que sejam colocadas em apêndice.

Outra das características que também está presente ao realizar entrevistas é a subjetividade do entrevistado, pois ao responder às perguntas do entrevistador, as respostas são condicionadas pelos seus pensamentos, pelos processos cognitivos, pelos valores e

emoções. Depois há ainda a linguagem e as expressões utilizadas pelo entrevistado, as quais pode divergir entre si, dependendo das suas experiências para descrever certos acontecimentos ou episódios passados, tornando as entrevistas um método extremamente rico em termos das respostas apresentadas pelos entrevistados, que pode ser algo bom na medida em que há uma grande variedade de respostas e ideias. Porém também pode ser menos bom na medida em que as respostas podem não ser claras o suficiente ou por vezes enganadoras (Bardin, 2011).

3.3 Universo de Análise e Amostra

O universo selecionado para estudar o objeto de investigação é constituído por um conjunto de forças militares de Nacionais e da OTAN, forças estas que possuem certas características diferenciadoras entre si, e que as tornam únicas. São essencialmente forças de manobra de lagartas e de rodas com missões específicas, desde o reconhecimento até combate em áreas edificadas.

A análise do conteúdo das entrevistas é composta por três diferentes fases, que são a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados (Bardin, 2011).

Na primeira é, principalmente necessário realizar-se uma leitura dos documentos em questão para se ficar a conhecer os textos em questão, realizar a escolha dos documentos a analisá-los posteriormente, pois nem todos os documentos são suscetíveis de serem analisados, logo torna-se necessário reduzir a amostragem. Portanto na escolha dos documentos, estes devem ser homogêneos, ou seja, devem ser utilizadas técnicas idênticas de entrevista, o guião de entrevista deve ser o mesmo e as entrevistas devem ser realizadas pela mesma pessoa, e estes “devem ser adequados, enquanto fonte de informação, de modo a corresponderem ao objetivo que suscita a análise.” (Bardin, 2011, p.124).

No fim da primeira fase realiza-se a preparação do material reunido de uma forma mais formal, ou seja, procede-se à transcrição das entrevistas gravadas, e estas gravações devem ser guardadas como cópia de segurança, não se vá dar o caso de as entrevistas ficarem danificadas ou perdidas (Bardin, 2011).

A exploração do material vai ser uma consequência do trabalho realizado na pré-análise, se a primeira fase foi realizada convenientemente, o tratamento do material propriamente dito não é mais do que analisar as entrevistas decompondo-a pelas suas questões e analisando as suas respostas manualmente (Bardin, 2011).

Por fim, a interpretação e tratamento dos resultados obtidos, tem de ser realizado para que os resultados sejam válidos. Se os resultados obtidos forem significativos e fiéis podemos realizar inferências ou realizar interpretações relativas aos objetivos propostos ou a outras descobertas feitas inesperadamente. Consoante os resultados obtidos, a acareação do material e as inferências alcançadas, é possível que posteriormente possa servir de base a outra análise em redor de outras “dimensões teóricas”, ou seja, formular outras hipóteses e outros objetivos (Bardin, 2011).

A recolha de dados através de entrevistas, foi realizada a Oficiais e Sargentos do Quadro Permanente (QP), nomeadamente a Comandantes, Esquadrão de Reconhecimento (ERec) da Brigada Mecanizada (BrigMec) e Brigada de Intervenção (BrigInt), Esquadrão de Auto Metralhadoras (EAM), Grupo de Auto Metralhadoras (GAM), 1º Batalhão de Infantaria Mecanizado (1º BIMec), Oficiais da Repartição de Capacidades e Repartição de Organização, pertencentes da Divisão de Planeamento de Forças do Estado-Maior do Exército (EME), e a Sargentos de Pelotão e Sargento de Materiais. Foram também utilizadas revisões bibliográficas e estudos de caso para analisar o estado da arte, complementada com relatórios ou pareceres institucionais.

Capítulo 4

Estudo de Caso

4.1 O Caso Americano

4.1.1 Antecedentes

De acordo com Baca (2012), o Exército dos EUA, não possui qualquer tipo de estratégia publicada, quer ao nível do desenvolvimento quer relativamente à utilização dos *UGV*, e esta situação é algo que se vive desde a década de 90 do século passado. Como consequência desta situação, surgiram vários problemas, como por exemplo o variado número de modelos diferentes com redundância de possibilidades, provocando dificuldades no que respeita à capacidade de sustentação destes equipamentos. Portanto tornou-se necessário sincronizar as diferentes frotas de *UGV* que nem sequer reuniam os requisitos de serviço necessários, inclusive para a realização de operações conjuntas, sobretudo para a determinação da composição e estrutura da frota de *UGV*.

O órgão responsável pelos programas de sistemas não tripulados dentro do *Department of Defence* (DOD) é o *Robotic Systems Joint Project Office* (RS JPO), nomeadamente pelos programas de veículos terrestres, e que partilha várias informações com a comunidade científica, académica e da indústria com a intenção de dar a conhecer o atual estado da arte, relativamente a sistemas *UGV*, no Exército dos EUA e no Corpo de Marines com o objetivo de criar sinergias e não haver redundância de esforços no desenvolvimento e pesquisa de novas tecnologias (RS JPO, 2012).

O atual leque de *UGV* que o Exército dos EUA possui, é o resultado de mais de 40 anos de estudo e pesquisa por parte de instituições académicas, indústria e do *DOD*. O sucesso inicial destes sistemas e o potencial que estes prometiam, fez com que o Governo dos EUA contribuísse com apoios para que o crescimento e maturação destes sistemas

fossem constantes. Porém, cerca de 20 anos de pesquisa e investigação, não geraram os resultados desejados, e foi a partir desse momento que o Congresso dos EUA ficou preocupado com o rumo que estes projetos poderiam estar a tomar (Baca, 2012).

Mais recentemente, o exército dos EUA, realizou um grande corte nos fundos para o desenvolvimento do seu programa *Future Combat Systems* (FCS), porém, apesar de todos os cortes que sofreu, o *DOD* acredita que a integração dos vários sistemas não tripulados – aéreo, terrestre e aquático – confere nítida vantagem em futuras operações. Por esta razão a componente de veículos não tripulados continua a desenvolver-se a um ritmo elevado, devido às vantagens óbvias que estes sistemas podem introduzir no CB, e por serem uma nação que está envolvida em vários TO, como o Iraque e Afeganistão. Recentemente e graças a estes sistemas foi possível salvar a vida de vários militares americanos, que na ausência destes sistemas estariam expostos a maiores riscos (Antal, 2009).

No início do programa do *FCS*, o Exército Americano definiu três conceitos de *UGV*, um que seja transportável por um soldado, ou *man portable* para realizar tarefas de reconhecimento e vigilância, uma versão *MULE*, ou mula, com uma tonelada de peso, com capacidade para realizar tarefas de reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos e de transporte de material, e ainda um veículo de reconhecimento de seis toneladas, com armamento para a realização de missões de reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos (NRC, 2003).

Com o início das operações de combate no Afeganistão e Iraque, as tropas dos EUA, deparam-se com táticas de guerrilha e com armamento e equipamento não tão sofisticados, porém uma das armas mais utilizadas e eficazes, utilizadas pela guerrilha foram os dispositivos explosivos improvisados, ou mais conhecidos como IED. O Exército dos EUA, identificou que a sua capacidade de reação a estas armas era uma lacuna, e portanto os comandantes das forças no terreno começaram a elaborar planos de aquisição de equipamentos para reduzir os impactos dos IED e inativá-los. Este súbito desejo de equipar os militares com equipamentos com novas capacidades de *C-IED*, Informações, Vigilância e Reconhecimento (IVR) e Comando e Controlo (C2), originou um fundo de 2.5 mil milhões de dólares, aproximadamente 1.9 mil milhões de euros, para a aquisição de cerca de 5000 *UGV*, sem que fossem realizado quaisquer estudos sobre o impacto da introdução destes sistemas, a nível de doutrinário, organizacional, treino, liderança, material, pessoal, formação e instalações¹⁰. Para além dos anteriores *UGV*, que não

¹⁰ Mais conhecido pelo acrónimo DOTLMPFI

respeitaram o processo normal de aquisição, designado por *Joint Capabilities Integration Development Systems*, não existiu uma coordenação com os restantes ramos das Forças Armadas (FFAA). Como consequência desta situação de aquisição urgente, deu-se um aumento significativo de pesquisa e desenvolvimento, aumentando por sua vez a necessidade de investimento imediato e no futuro, com o objetivo de continuar a desenvolver estes sistemas. Porém, os EUA não definiram ainda, qual a estratégia, para os UGV em termos de financiamento e manutenção a longo prazo (Baca, 2012).

4.1.2 A Evolução doutrinária

Peter Singer no seu livro “*Wired for War*”, aborda a questão dos sistemas não tripulados, não apenas os terrestres, e a sua inclusão nas FFAA dos EUA. Uma das suas abordagens é relativamente à questão da doutrina, e sobre a evolução que deve ser realizada com a integração destes sistemas nas FFAA dos EUA. Este define doutrina como sendo “*uma ideologia central que guia os militares, nomeadamente a sua visão de como devem ser travadas as batalhas*” e a partir desta “*ideologia*” molda outras questões essenciais, tais como a formação e a instrução dos militares, o tipo de armamento a utilizar consoante as táticas utilizadas para combater no CB. Portanto torna-se importantíssimo desenvolver e fazer evoluir a doutrina para utilizar sistemas não tripulados, como é o caso dos UGV. O problema dos EUA, é atualmente não existir nenhuma doutrina a ser implementada, e apesar desta tecnologia estar a ser utilizada em número cada vez mais significativo não existe nenhuma linha orientadora relativamente à sua utilização no CB (Singer, 2009).

De acordo com Singer (2009), foi realizado um estudo a oficiais das FFAA dos EUA, no qual estes indicam que o desenvolvimento de uma nova doutrina e de uma nova estratégia de utilização destes sistemas é um dos fatores menos importantes. Esta lacuna é tão evidente que os militares na base da hierarquia militar são testemunhas disso mesmo, queixando-se de que lhes são entregues novos equipamentos, mas que ninguém tem a menor ideia de como os integrar na atual organização das forças.

4.1.3 Alterações a nível organizacional

Perante a integração dos *UGV* no exército americano, era possível que pudesse ocorrer algum tipo de modificações a nível organizacional das suas forças, ou seja, dos Quadros Orgânicos (QO) das suas sub-unidades, no entanto tal situação não se verificou. Ao analisar os *Field Manual's* (FM) relativo às três *Brigade Combat Teams*¹¹ (BCT), os seus QO já preveem a incorporação destes equipamentos na sua composição orgânica original aquando a sua formação, e continua a mesma nos dias de hoje, apesar da incorporação dos *UGV* nas suas forças. Ao referir que os QO não sofreram alterações está-se a referir a capacidades, possibilidades, limitações, tipos de operações que realizam e organização para o combate De acordo com Stephenson (comunicação pessoal, 25 de Maio de 2013), os *UGV* encontram-se distribuídos apenas nas equipas EOD, para desempenhar tarefas essencialmente de C-IED, apesar de atualmente se estar a estudar o emprego destes equipamentos noutras vertentes, nomeadamente em missões de IVR.

4.1.4 O apoio logístico e formação dos operadores

A obtenção de sistemas não tripulados, foi realizada através de um programa de aquisição de sistemas de elevada urgência, para serem utilizados nas operações *Enduring Freedom* e *New Dawn*¹², surgindo de um pedido urgente de aquisição por parte das forças no terreno, o que lançou um enorme desafio no que diz respeito à gestão e manutenção destes sistemas. Assim, devido à singularidade deste caso, foi necessário utilizar uma abordagem que não é habitual ser realizada com outros sistemas, para integrar estes no Exército e nos Marines. Assim, esta alteração relativa ao apoio logístico criou um ramo paralelo ao habitual normalizado, que contorna muitos dos processos e procedimentos habituais (RS JPO, 2012).

Em termos de apoio às forças que utilizam estes sistemas, criaram dois tipos de equipas de apoio, a *Joint Robotic Repair and Fieldings* (JRRF), para apoio nos Estados

¹¹ *Infantry Brigade Combat Team* (IBCT), *Heavy Brigade Combat Team* (HBCT) e *Stryker Brigade Combat Team* (SBCT)

¹² Estas operações ocorreram respetivamente no Afeganistão a partir de 7 de Outubro de 2001 até à atualidade, e no Iraque desde 1 de Setembro de 2010 até 15 de Dezembro de 2011

Unidos, que pressupõe um nível de apoio e capacidades mais completo, e a *Joint Robotic Repair Detachments* (JRRD), para realizar apoio às forças que se encontram fora do país. A última equipa com menor capacidade de apoio, relativamente à anterior, pois esta realiza o apoio no local onde as forças se localizam, sem necessidade de se deslocarem. Adicionalmente ao apoio que a JRRF realiza, proporciona também treino e formação a operadores e às equipas que irão utilizar este sistema antes de serem enviadas para uma missão (RS JPO, 2011).

Porém, o Exército dos EUA não possui doutrina logística adequada para responder às necessidades destes sistemas em particular e a sistemas robotizados em geral, como ainda não foi delineado qualquer esboço de uma possível doutrina para estes casos. Apenas um pequeno grupo de operadores e pessoal dentro do Exército que estão envolvidos no desenvolvimento, teste e aquisição de tecnologia robótica, estão familiarizados com estes sistemas e compreendem o seu impacto a nível logístico (RS JPO, 2011).

O treino e a formação dos operadores, como são uma parte integrante da componente logística, como foi referido anteriormente, é fornecido pela *RS JPO logistics division*, o qual oferece aos formandos a maioria das capacidades necessárias para operar estes sistemas, como a formação de operadores de sistemas não tripulados, realização de avaliações operacionais, apoio ao treino e desenvolvimento de táticas e doutrina, criação de equipas de treino móveis e formação em novos equipamentos (RS JPO, 2011).

4.2 O Caso Português

Consoante o indicado na Resolução do Conselho de Ministros nº 19/2013, de 5 de Abril de 2013, que define e aprova o Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN) neste documento, para além de referir a irrefutável alteração da situação estratégica e do ambiente internacional devido à introdução de novas condicionantes, tais como a crise económico-financeira, em especial na Zona Euro, e a emergência de novas grandes potências, foi considerado vital para o nosso país a revisão do CEDN (Cons Minist, 2013).

A posição de Portugal no mundo, atualmente é considerada estável, o que faz com que o país tenha uma integração na EU e na OTAN consolidada. Portanto Portugal, como membro destas organizações internacionais, das quais fazem parte países como os EUA, Canadá, França e Alemanha, que possuem forças equipadas com material do mais recente e sofisticado, surge a necessidade de acompanhar o ritmo de modernização das FFAA dos

países anteriormente referidos, para que a instituição militar se mantenha credível e integrada com as restantes forças dos outros países aliados e Portugal se mantenha como coprodutor de segurança internacional (Cons Minist, 2013).

A Política de Defesa Nacional tem por fim estabelecer as orientações para gerar, e estruturar o emprego das capacidades militares de Portugal. No campo militar implica definir objetivos e prioridades, atribuir recursos e realizar atividades para criar capacidades militares necessárias para que as FFAA cumpram as suas missões, melhorando a sua capacidade de resposta face às novas exigências e desafios atuais (Cons Minist, 2013).

Atualmente, um dos contextos que tem vindo a sofrer alterações de forma profunda e célere são os contextos de defesa e segurança. Por consequência dessas modificações, surgem também novas necessidades e desafios, obrigando a que as FFAA estejam sempre preparadas e prontas a responder perante novas situações sempre que solicitadas. Torna-se portanto, fundamental definir um modelo que para além de criar sinergias, integre os aspetos evolucionistas que se têm registado na OTAN e na UE, havendo uma maior sincronização entre estes, para que se torne mais fácil identificar possíveis lacunas existentes e estabelecer prioridades e recursos para setores onde estes sejam mais necessários (Cons Minist, 2013).

De acordo com o Ministério da Defesa Nacional [MDN], (2011), que define capacidade militar como sendo algo que *“(...)contribui para alcançar um determinado objetivo ao nível estratégico, operacional ou tático, no quadro do cumprimento das missões atribuídas às Forças Armadas, e só estará criada se forem garantidos os recursos humanos, materiais e financeiros que lhes estão associados.”*

Portanto, e de acordo com Cardoso (2013), os UGV são apenas mais um meio que contribui para alcançar estas capacidades com que as FFAA se comprometeram, pois estes incluem-se na componente dos *“recursos materiais”* associados a uma capacidade.

4.2.1 Os UGV no Exército Português

Atualmente, os UGV já existem no Exército Português, porém só são utilizados em tarefas de apoio de combate, nomeadamente pelas equipas *Explosive Ordnance Disposal* (EOD) da Escola Prática de Engenharia (EPE), que são as únicas forças do Exército que

utilizam estes equipamentos. As principais missões realizadas pelas equipas EOD, são nomeadamente a inativação de IED e de *Unexploded Ordnance* (UXO) (EPE, 2013).

Estes *UGV*, são os já referidos anteriormente, *tEODor*¹³, que significa “ *The Explosive Ordnance Disposal and observation robot*”. O *tEODor* é um *UGV* com um peso de 370kg, ou seja situa-se na categoria de peso médio e é tele-operado através de ondas rádio, até uma distância de 1000m em linha de vista, ou por um cabo de fibra ótica com 200m de comprimento. Este *UGV* possui uma componente modular em termos de acessórios, que se podem alterar consoante as tarefas a realizar, porém em termos da sua constituição é mais complexa, e portanto coloca maiores dificuldades ao operador relativamente à sua manutenção. Na retaguarda, existem três suportes para a colocação das mais variadas acessórios existentes para este equipamento, desde jatos de água de alta pressão, até acessórios para a realização de raio-x. O braço rotativo tem a capacidade de elevar pesos até 100kg¹⁴ (TELEROB, 2013).

Como o próprio nome indica, a principal finalidade deste *UGV* é a realização de tarefas relacionadas com a inativação de engenhos explosivos. Porém, e como está indicado no seu nome, também pode realizar tarefas de observação através das suas quatro câmaras ou vários sensores que é possível aplicar. Atualmente existem dois equipamentos destes no Exército, porém apenas um foi para o TO do Líbano no contingente nacional da missão *United Nations Interim Force in Lebanon* (UNIFIL). Apesar da presença deste equipamento no TO do Líbano, nunca ocorreu uma situação onde fosse necessária a utilização do *tEODor* (TELEROB, 2013).

Por parte da Companhia de Defesa Nuclear, Biológico, Químico e Radiológico (NBQR), sediada na EPE, têm sido realizados esforços e estudos para a aquisição de *UGV* para a realização de reconhecimentos no âmbito da Defesa NBQR. O *UGV* estudado para possível aquisição para a componente de Defesa NBQR foi o *TALON*, da empresa Americana *QinetiQ*. Das várias tipologias existentes deste *UGV*, aquela que se pretende adquirir é a versão de reconhecimento NBQR, o *CBRNE/HAZMAT*¹⁵ *TALON*. Este *UGV* é muito semelhante à versão base do *TALON*, mas onde este se difere do anterior é a sua configuração com acessórios de deteção de radiação, leitura da temperatura e deteção de gases (QinetiQ, 2013).

¹³ Ver anexo A – *UGV tEODor*

¹⁴ Dependendo da sua posição. Se o braço estiver até 40 cm de extensão tem capacidade para 100kg de peso. Se estiver na sua extensão máxima, ou seja 1.81m, só possui capacidade para levantar 20kg.

¹⁵ *CBRNE/HAZMAT* significa *Chemical, Biological, Radiological, Nuclear defense and Explosives/Hazardous materials*, o que em português quer dizer Químico, Biológico, Radiológico, Defesa Nuclear e Explosivos/Materiais Perigosos.

O *TALON* é um *UGV* com um peso que varia entre os 52kg e os 71kg, dependendo dos equipamentos acoplados para a missão, portanto insere-se dentro da categoria de peso médio. Uma das vantagens deste *UGV*, é que devido ao seu peso relativamente elevado para ser considerado *man portable*, possui uma elevada componente modular, possibilitando que vários militares possam transportar as componentes do *TALON* para o local desejado, tornando-o assim mais fácil de transportar e de realizar a sua manutenção. Especificamente para o caso da Companhia de Defesa NBQR, a versão *CBRNE/HAZMAT*¹⁶ é aquela onde mais vantagens advêm, pois esta possui ferramentas específicas para a realização de reconhecimentos no âmbito NBQR e ainda ferramentas para deteção de explosivos, medição de temperatura e para a realização de raio-x (QinetiQ, 2013).

De acordo com Pais (2009), o “*Reconhecimento Nuclear, Biológico, Químico e Radiológico (NBQR) é uma tarefa tática que tem por objetivo obter informação, de forma visual ou por outros métodos, que confirmem ou neguem a presença perigos NBQR originários em ataques ou acidentes NBQR.*”.

O reconhecimento de áreas que possivelmente estejam contaminadas, obrigam a que sejam realizadas ações específicas para se realizar este reconhecimento, porém pode ser também efetuado durante um reconhecimento de itinerário, reconhecimento de ponto ou de área. O objetivo deste tipo de reconhecimento é apurar a extensão da possível área contaminada, melhorando a capacidade de decisão do comandante, no sentido em que este tem acesso a mais e melhores informações, possibilitando a tomada de decisões mais corretas (Pais, 2009).

Este tipo de reconhecimento possui outro ramo mais específico e mais técnico, que é o reconhecimento a locais sensíveis, *Sensitive Site Reconnaissance (SSR)*, onde contribui em grande parte para o esforço de pesquisa de informações por ser realizado em locais extremamente específicos e de extrema importância para o comandante. Portanto devido à especificidade deste tipo de reconhecimentos, a utilização de *UGV* na realização destas missões ia introduzir uma enorme evolução nestas missões (Pais, 2009).

Para a realização destas missões de reconhecimento referidas anteriormente, o atual estado da arte em Portugal obriga a que seja um militar equipado com o fato de proteção NBQR que se desloque ao local a ser examinado, correndo vários riscos inerentes a esta tarefa, nomeadamente expor-se a agentes químicos, biológicos ou radiológicos, e expor-se

¹⁶ Ver anexo B – *UGV TALON CBRNE/HAZMAT*

ao fogo adversário caso se dê pela sua presença no local. A acrescentar a estes constrangimentos, há ainda o facto de o fato NBQR ser bastante limitativo para a pessoa que o utiliza, quer em termos de limitação dos movimentos para a realização de várias tarefas, quer em termos do conforto do próprio utilizador (EPE, 2013).

4.2.2 Perspetivas futuras de utilização dos UGV em Portugal

De acordo com Cardoso (2013), não está previsto, nem está a ser realizado de momento quaisquer estudos para a aquisição de mais UGV para equipar as forças do Exército Português. Apesar de o comando da Companhia de Defesa NBQR, já ter realizado estudos relativos a possíveis equipamentos para equipar esta força com capacidade de realizar reconhecimentos NBQR com equipamentos não tripulados, não está planeada a aquisição de equipamentos com estas capacidades, pelo menos no futuro próximo.

Para alcançar os objetivos definidos no CEDN, o Conceito de ação estratégica nacional é definido por três vetores de ação (Cons. Minist., 2013, p.1988):

- *“Exercer a soberania nacional e neutralizar ameaças e riscos à segurança nacional;*
- *Ultrapassar os principais constrangimentos e vulnerabilidades nacionais;*
- *Potenciar os recursos nacionais e explorar as oportunidades existentes.”*

Perante estes três vetores de Ação Estratégica, os UGV têm cabimento, muita utilidade e poderão vir a desempenhar um papel muito importante para alcançar os objetivos estipulados no Conceito de ação estratégica.

Começando pelo primeiro vetor, acerca de “Adequar as políticas de segurança e defesa nacional ao ambiente estratégico, é referido a necessidade de reforçar as capacidades existentes no âmbito de resposta a “...ataques com armas NBQR.”, em que já foi referido anteriormente, que os UGV têm um importante papel na salvaguarda da vida humana nestas situações. Apesar da conjuntura atual de constrangimento orçamental, é no entanto definido, de acordo com as tipologias das missões das FFAA, é definido com o maior grau de prioridade os “multiplicadores de força”¹⁷, e os meios para fazer face às

¹⁷ Multiplicadores de Força, é uma tecnologia ou equipamento que quando incorporada e empregue por uma força em combate, aumenta significativamente o potencial de combate dessa força. (DOD Dictionary of Military Terms, 2013)

consequências de ataques NBQR. Sendo neste âmbito onde os *UGV* podiam ter futuro no Exército (Cons. Minist, 2013).

Relativamente ao terceiro vetor de ação Estratégica, onde se indica a necessidade de valorizar os recursos e oportunidades nacionais, é descrito que se deve valorizar o conhecimento, a tecnologia e a inovação. Neste ponto, os *UGV* não desempenham um papel tão crucial relativamente à componente operacional como o anterior, mas sim no âmbito de que todo o potencial que ainda existe para o desenvolvimento dos *UGV*, o facto de se realizar protocolos de desenvolvimento entre as FFAA Nacionais, e em particular o Exército, com o mundo académico, centros de desenvolvimento e a indústria nacional, vai sem sombra de dúvida contribuir para a inovação científica e tecnológica, que é uma das bases de desenvolvimento das economias globalizadas (Cons. Minist, 2013).

A transversalidade da dimensão da Defesa, que acarreta à sua retaguarda uma forte componente industrial, tecnológica e científica, faz com que este setor seja uma área com enorme potencial de desenvolvimento. Portanto, apesar de não estar prevista a aquisição de *UGV* no futuro próximo, é algo que devia ser alterado, promovendo a investigação e desenvolvimento de tecnologias de Defesa, para aumentar a operacionalidade das FFAA, e aproveitar a experiência que foi sendo recolhida por estas ao longo dos anos ao participar em missões de âmbito internacional, para em colaboração com universidades, indústria e centros de desenvolvimento, desenvolver soluções tecnológicas com interesse para o mercado da Defesa Nacional (Cons. Minist, 2013).

4.2.3 Síntese Conclusiva

Ao analisar a globalidade da informação recolhida acerca do desenvolvimento e utilização dos *UGV* por parte dos EUA, verifica-se que os EUA estão na vanguarda do desenvolvimento de tecnologia para equipamentos não tripulados pois reconhecem que as potencialidades destes equipamentos são ideais tendo em conta as evoluções que as operações de combate têm sofrido.

Apesar dos EUA serem pioneiros no desenvolvimento desta tecnologia, denota-se a inexistência de coordenação entre as várias entidades responsáveis, obrigando ao desenvolvimento de uma estratégia unificadora com o objetivo de sincronizar e sintonizar o desenvolvimento de sistemas não tripulados, através do *RSJPO*. Este órgão conseguiu

criar sinergias entre os vários Ramos do *DOD* e comunidade científica para não haver redundância de esforços.

Mais recentemente com a criação do *FCS* e apesar dos cortes orçamentais, o *DOD* decidiu manter a aquisição e desenvolvimento de sistemas não tripulados, entre os quais os *UGV*. Os três conceitos definidos para equipar as Brigadas do *FCS*, são entre elas uma versão *man portable*, uma *MULE* de uma tonelada e um veículo de reconhecimento de seis toneladas.

Com o início das operações no Afeganistão e no Iraque, as forças Norte Americanas depararam-se com uma nova ameaça nestes TO, que foram os *IED* por parte das forças de guerrilha, pois o conflito é assimétrico. Esta era uma lacuna nas forças dos EUA, pois para a inativação de *IED*, era necessário que o combatente se deslocasse ao local para inativar o *IED* manualmente. Esta situação tornou-se crítica, pois as baixas em combate devido a *IED* foram enormes. Portanto os comandantes das forças no terreno, tiveram que efetuar pedidos extraordinários de aquisição de equipamentos para a inativação de *IED*, nomeadamente 5000 *UGV*, com capacidade de *C-IED* e de *IVR*. Este programa de aquisição repentino, foi realizado sem efetuar qualquer estudo sobre o impacto da introdução destes equipamentos, a nível de doutrinário, organizacional, treino, material, liderança, pessoal e instalações.

Relativamente à doutrina que Singer (2009) define, é importantíssimo que esta esteja bem definida para o caso dos sistemas não tripulados, ou neste caso, para os *UGV*. O que se verifica de facto é que nos EUA, atualmente não existe nenhuma doutrina a ser implementada, apesar desta tecnologia estar a ser utilizada em número cada vez mais significativo, causando com que quando estes equipamentos vão parar às mãos dos militares que estão no terreno, ninguém saiba concretamente como os integrar no decorrer da missão.

No caso de Portugal, que possui uma posição estável e consolidada a nível internacional, em parte graças à sua integração nas organizações internacionais da EU e da OTAN, das quais fazem parte países que possuem forças equipadas com material muito sofisticado. Por consequência surge a necessidade de acompanhar o ritmo de modernização desses países, e para que as FFAA Portuguesas se mantenham credíveis e integradas com as restantes FFAA dos países aliados.

É importante referir que os *UGV* não são uma *Capacidade militar*, porém estes enquadram-se nesta definição como sendo os “*recursos materiais*”, ou os meios, utilizados para a prossecução da capacidade militar.

No Exército Português, existem atualmente dois *UGV*, o tEODor, nas equipas EOD da EPE. Este equipamento, é de peso médio e é tele-operado, está especialmente orientado para tarefas de *C-IED*, porém também tem a possibilidade de observar através das suas quatro câmaras. Na Companhia de Defesa NBQR, não existem de momento *UGV*, porém já foram realizados estudos para uma possível aquisição. O *UGV* estudado em questão foi o *TALON CBRNE/HAZMAT*. Relativamente ao anterior, este também pertence à categoria dos *UGV* de peso médio, porém devido à sua forte componente modular, é possível transportar os seus componentes até ao local pretendido e de seguida voltar a montar.

O principal objetivo deste *UGV*, é a realização de reconhecimento NBQR e *SSR*, o que traria um grande desenvolvimento ao estado da arte em Portugal, pois até ao momento para a realização destas tarefas era necessário que um militar se deslocasse ao local.

Relativamente a perspetivas futuras dos *UGV* em Portugal, não se espera que no futuro próximo, seja adquirido qualquer um destes equipamentos. Porém podem vir a ter um papel crucial no cumprimento do Conceito de ação estratégica nacional, que está definido em três vetores: Exercer a soberania nacional e neutralizar ameaças e riscos à segurança nacional; Ultrapassar os principais constrangimentos e vulnerabilidades nacionais; Potenciar os recursos nacionais e explorar as oportunidades existentes. Os *UGV* teriam maior influência no primeiro e no terceiro.

No primeiro, é atribuído com elevado grau de prioridade aos “multiplicadores de força” e a meios para fazer face às consequências de ataques NBQR. Nestes dois, já foi descrito ao longo desta investigação que os *UGV* têm um papel muito importante a desempenhar no futuro. No terceiro vetor, onde se indica a necessidade de valorizar os recursos e oportunidades nacionais, mais uma vez os *UGV* podem ter grande influência, pois a Defesa, arrasta consigo outros setores que podem desenvolver a economia dos países, nomeadamente a nível industrial, investigação tecnológica e científica.

Capítulo 5

Apresentação, análise e discussão de resultados

5.1 Introdução

Neste capítulo vamos abordar os resultados obtidos através das entrevistas realizadas e relacionar a informação obtida com os estudos de caso realizados anteriormente. Em apêndice foram colocadas as entrevistas escritas na íntegra de cada entrevistado, de seguida elaboramos de forma sintetizada num quadro análise para cada uma das questões para permitir uma visão global e apresentação dos resultados. Com base nesta recolha iremos de seguida proceder à análise e discussão desses mesmos resultados, onde serão apresentados as respostas dos entrevistados a cada questão com as respostas obtidas ao longo do trabalho, nomeadamente nos do Estado da arte e do Estudo de Caso.

5.2 Apresentação, análise e discussão de resultados

Na questão 1 que questionava “Qual a sua conceção de *UGV*”, onde se pode observar pelas respostas dos entrevistados, que existe uma uniformidade de respostas. A totalidade dos entrevistados, identifica os *UGV* como sendo um equipamento não tripulado, e que é tele-operado ou pode ser autónomo. Uma das características também identificadas pela generalidade dos entrevistados foi a sua utilização em tarefas de C-IED e em reconhecimentos específicos.¹⁸ Ao comparar com a definição de *UGV* adotada, observa-se que a generalidade dos entrevistados identifica as principais características de um *UGV*, porém não faltou identificar que estes possuem uma componente de sensores, computadores, *software*, comunicações, energia e os mais variados módulos de acessórios que são instalados no *UGV* consoante a tarefa a realizar. Outro pormenor que é importante

¹⁸ Ver Apêndice O - Análise de resultados da questão 1

destacar e não foi referido pelos entrevistados, é que os *UGV* podem transportar pessoas a bordo, e continuarem a ser não tripulados

Na questão 2, “Alguma vez ouviu falar deste equipamento? Se sim, onde e em que situação”, obteve-se a mesma resposta pela grande maioria dos treze entrevistados, em que apenas um respondeu nunca ter ouvido falar dos *UGV* até à data da entrevista. O que podemos retirar destas respostas, é que a maioria dos entrevistados já observou um *UGV* e possui um conhecimento mínimo das suas capacidades e das principais tarefas que desempenha, nomeadamente tarefas de *C-IED* e reconhecimento. O que faltou identificar foi a realização de transporte de material de militares apeados, operações de combate, ainda que estas ainda não sejam as suas principais finalidades, e ainda ao nível do apoio sanitário, principalmente ao retirar militares feridos de zonas de morte e a sua evacuação para a retaguarda¹⁹.

A questão 3, “Sabe da existência e da utilização deste equipamento em Portugal? Se sim em que unidades/instituição? E relativamente a outros países”, pretendia-se saber o conhecimento dos entrevistados acerca da existência e da utilização dos *UGV* a nível nacional e internacional. Novamente, foi obtido uma grande homogeneidade de resultados, onde os entrevistados indicaram conhecer a existência de *UGV* na EPE por parte das equipas EOD. A nível internacional, os entrevistados têm conhecimento da utilização dos *UGV* em países como os EUA e Alemanha. Uma das lacunas nesta questão, é o facto de os entrevistados não conseguirem reconhecer especificamente os equipamentos utilizados, não sendo possível aprofundar esta questão. No entanto alguns dos entrevistados identificaram que houve uma cooperação de sistemas, entre a componente terrestre e aérea, ou seja, entre *UGV* e *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*, o que pressupõe alguma complexidade neste sistema, pois a cooperação destes dois vetores requer uma maior complexidade dos equipamentos, tanto aéreos como terrestre²⁰.

A questão 4 interrogava se “Alguma vez presenciou ou trabalhou direta ou indiretamente com o equipamento em questão”. Nesta questão, apenas seis dos treze entrevistados, responderam afirmativamente, ou seja, já presenciaram este equipamento a ser operado ou trabalharam com o equipamento em questão. Portanto destes seis entrevistados possuem uma imagem mais clara daquilo que é um *UGV* e das suas potencialidades e limitações, enquanto os restantes responderam nunca terem presenciado uma demonstração dos *UGV* a operar nem ter trabalhado com eles de alguma forma. Das

¹⁹ Ver Apêndice P - Análise de resultados da questão 2

²⁰ Ver Apêndice Q – Análise de resultados da questão 3

potencialidades observadas pelos entrevistados que responderam positivamente, podemos identificar a melhoria na cadeia de C2, colocando ao dispor do comandante uma “*situational awareness*” mais atualizada, e assim tornar o Processo de Decisão Militar (PDM) mais ágil, com decisões mais corretas e tomadas em tempo útil. Outra potencialidade identificada é o facto de os militares não se colocarem tão frequentemente em situações de risco, como em tarefas *C-IED* ou em reconhecimentos²¹

A questão 5, “Qual a sua opinião acerca da implementação dos *UGV* no Exército Português”, obteve-se por parte dos entrevistados respostas muito semelhantes entre si, referindo que a implementação dos *UGV* é muito positivo para o Exército, onde a principal razão apontada foi o facto de poder colocar vidas humanas fora de perigo. Porém foi também indicado por dois dos entrevistados, que apesar das vantagens reconhecidas da implementação dos *UGV*, nomeadamente em tarefas de *C-IED*, não é algo prioritário para o Exército. Porém, na possibilidade de se adquirir mais *UGV*, estes poderiam ser aplicados na componente de defesa NBQR, mais especificamente na Companhia de Defesa NBQR, onde estes equipamentos já foram alvo de estudo e de análise. Adicionalmente, estes também poderiam atuar em forças de manobra, como “multiplicadores de força”, aumentando a capacidade operacional. Outro fator positivo com a implementação de *UGV*, não só a nível do Exército, mas a nível nacional, é na componente económica e de desenvolvimento, que estes equipamentos podem introduzir com a sua implementação e o seu desenvolvimento se forem aproveitados pelos ramos da indústria, da ciência e da tecnologia²².

A questão 6 “Tendo em conta as 6 funções de combate definidas pelo PDE 3-00 Operações, qual o papel que os *UGV* podem desempenhar para facilitar a realização das tarefas que lhes estão adjacentes”, pretendia aprofundar até que ponto é que a implementação dos *UGV* iria introduzir nas diversas funções de combate. Como resultados, verificou-se que as funções de combate estão interligadas entre si, e que portanto, se uma das funções de combate tiver benefícios também as restantes sairão beneficiadas, sendo portanto uma grande vantagem no PDM. As funções de combate a serem mais beneficiadas são comando-missão, informações, fogos e proteção. O comando-missão e as informações sairiam reforçados, pois a qualidade das informações seria superior, estas estariam ao dispor do comandante mais rapidamente, o que permitiria tomar medidas e corrigir outras em tempo útil para os militares no terreno. Mas, não é só, pois em

²¹ Ver Apêndice R – Análise de resultados da questão 4

²² Ver Apêndice S - Análise de resultados da questão 5

termos de manobra também sairiam beneficiados, pois têm a possibilidade de se posicionar em posições mais vantajosas relativamente à força opositora, sem ter a necessidade de colocar os militares em situações de risco. Nos fogos com as possibilidades identificadas de interação entre sistemas de *UGV* e de *UAV*, a designação de alvos seria muito mais precisa e a regulação dos fogos e a confirmação de êxito seria mais precisa do que com meios humanos. Em termos de proteção os *UGV* teriam um importante papel na realização das tarefas monótonas, sujas e perigosas, contribuindo de sobremaneira para a proteção da força²³.

Depois destas questões iniciais, que tinham como objetivo essencial ter uma perceção do conhecimento dos entrevistados acerca do tema em questão e dos *UGV* em particular, as questões sete, oito e nove, vão de encontro às perguntas derivadas, as quais vão por sua vez responder à questão central desta investigação.

A questão 7, “Caso se verifique a implementação de *UGV* no Exército Português para além dos já existentes, em que medida se poderão verificar alterações doutrinárias? E a nível organizacional?”. Esta questão possui duas vertentes, que é determinar as consequências da implementação dos *UGV* a nível de doutrina e a nível de organização. Das respostas obtidas, chegamos à conclusão que a nível doutrinário vão ocorrer poucas alterações ou nenhuma, mas certamente tem de ser revista a parte doutrinária. A nível organizacional também vão ocorrer alterações, mas tudo depende do equipamento em si, quanto maior e mais complexo for, maiores as alterações a ocorrer numa UEC. Mas ao comparar os dados recolhidos das entrevistas, com os dados do estudo de caso dos EUA, podemos concluir que a nível organizacional as alterações ocorrerão nos escalões acima das UEC, pois serão estes os responsáveis pela manutenção a todos os níveis dos *UGV*, pois as UEC não possuem a capacidade necessária para tal. Quando se fala a nível doutrinário, e observamos o caso dos EUA, onde se está a verificar que existe uma grande lacuna no que toca a doutrina específica para os *UGV*, podemos prever que uma possível introdução de *UGV*, no Exército e em particular nas UEC, vai obrigar a uma revisão obrigatória dos manuais de referência, para que não aconteça o mesmo que está a suceder nos EUA, um desconhecimento de como integrar estes equipamentos nas operações e como integra-los no resto da força²⁴.

Na questão 8 “Na sequência da pergunta anterior, acha que será necessário proceder-se a evoluções táticas e técnicas profundas?”, pretende-se abordar a questão das

²³ Ver Apêndice T - Análise de resultados da questão 6

²⁴ Ver Apêndice U - Análise de resultados da questão 7

alterações a nível das Táticas, Técnicas e Procedimentos (TTP) com a introdução dos UGV. Perante as respostas dos entrevistados, observa-se que é a nível das TTP onde se verifica alterações mais profundas, pois a partir do momento em que se integra os UGV nas forças, há que ter em conta que serão os UGV a realizar algumas das tarefas que até ao momento são realizadas pelos militares. Nas respostas obtidas pelos entrevistados, na globalidade responderam, que tem de existir alterações de alguma forma, porém essas alterações podem ser mais profundas ou não dependendo do tipo de equipamento a utilizar, se for mais complexo e de grandes dimensões, obriga a maiores alterações que um equipamento mais simples de operar e de manutenção e de menores dimensões. Então podemos admitir que é no âmbito das TTP que as alterações causadas pela introdução dos UGV no Exército e especificamente nas UEC, vão ser mais significativas. Principalmente ao nível das NEP de Companhia/Esquadrão e de Pelotão, pois são aos mais baixos escalões, ao nível do utilizador, que tem de se operacionalizar a sua integração em conjunto com os militares, por isso todas as NEP necessitariam de sofrer uma enorme revolução, pois nada seria como dantes, em termos de TTP ²⁵.

A questão 9, “A nível logístico e de apoio, julga que será necessário proceder-se a alterações do modo de atuação que se pratica na atualidade?”, pretende-se abordar a questão do apoio logístico, ou seja que alterações a nível das funções logísticas se introduziriam com os UGV integrados numa UEC. Das respostas obtidas, os entrevistados referiram que, as alterações mais significativas a ocorrer, serão no escalão superior a UEC, nomeadamente Grupo/Batalhão, excetuando o caso dos ERec, que possuem órgãos próprios de apoio de serviços. As alterações mais significativas, vão ocorrer nas funções logísticas de reabastecimento, movimentos e transportes e manutenção. Estas possíveis alterações que se podem verificar com a introdução dos UGV, vai também depender do tipo de equipamento utilizado, ou seja, a sua complexidade e as suas dimensões. Se compararmos dois equipamentos como o TALON e o tEODor, rapidamente se apercebe que a forte componente modular do TALON possibilita que a sua manutenção seja mais fácil de realizar, sendo muitas vezes apenas necessário proceder-se à alteração de algum dos módulos que o constituem e esse trabalho pode até ser realizado a nível do operador, sem haver necessidade de seguir para o escalão superior. Por outro lado, o tEODor possui uma estrutura que não possibilita a realização de manutenção ao escalão do operador em tarefas mais simples, sendo depois necessário a sua evacuação para a retaguarda ou o

²⁵ Ver Apêndice V - Análise de resultados da questão 8

deslocamento de uma equipa de manutenção ao local, o que pode provocar grandes constrangimentos a nível operacional. Analisando o referido no estudo de caso dos EUA, estes tiveram a necessidade de criar uma organização específica para lidar com a componente logística dos *UGV*, que foram nomeadamente a criação dos *JRRF* e dos *JRRD*, onde o primeiro possui uma estrutura mais pesada para a realização de apoio a nível nacional, o segundo tem uma estrutura e uma composição mais ligeira para a realização de apoio no local onde os equipamentos se localizam, não havendo a necessidade de se proceder a retração do equipamento para a retaguarda, aumentando significativamente a operacionalidade dos *UGV* nos EUA²⁶

5.3 Síntese Conclusiva

Da análise às respostas obtidas pelos entrevistados, podemos em primeiro lugar depreender que relativamente às questões iniciais, nomeadamente as questões um a quatro inclusive, que servem essencialmente para averiguar o conhecimento dos entrevistados relativamente ao tema da entrevista e da investigação.

Portanto, das primeiras quatro questões, podemos observar que o conceito de *UGV* é semelhante entre todos os entrevistados, que é um equipamento não tripulado, controlado por tele-operação ou pode ser autónomo, e com grande utilização em tarefas de reconhecimentos específicos ou *C-IED*, porém com algumas componentes não identificadas, e de algumas tarefas onde estes têm potencialidades não serem identificados, como em combate ou no apoio sanitário.

A esmagadora maioria dos entrevistados afirma já ter ouvido falar dos *UGV* anteriormente à entrevista, e que têm conhecimento da existência de *UGV* a nível nacional e a nível internacional. Porém apenas seis entrevistados afirmaram ter presenciado o equipamento a ser operado ou trabalharam com este. Os que tiveram a oportunidade de presenciar a demonstrações de capacidades dos *UGV*, apesar de não os conseguirem especificar, referiram a sua integração com *UAV*, o que demonstra algum desenvolvimento na componente da interação com outros sistemas.

Relativamente à introdução dos *UGV* no Exército Português, a globalidade dos entrevistados referem que é muito positiva, apesar de não ser apontado como algo não

²⁶ Ver Apêndice X - Análise de resultados da questão 9

essencial prioritário para o Exército. Nas funções de combate, verifica-se que a interligação entre estas, possibilita que as vantagens que possam ocorrer numa função de combate, beneficia todas as outras de alguma forma. Porém verificou-se que algumas funções de combate saem mais beneficiadas que outras, nomeadamente comando-missão, informações, fogos e proteção. Apesar de não ser um equipamento prioritário, os *UGV*, concorrem para o cumprimento de objetivos no Conceito de ação estratégica do CEDN, nomeadamente na componente de defesa NBQR e atuar como “multiplicadores de força”. Acresce ainda referir os efeitos positivos na área económica, principalmente no desenvolvimento da indústria, da tecnologia e da investigação científica.

No que concerne com a parte da doutrina e organização verificou-se que a nível doutrinário, de acordo com as respostas dos entrevistados, vão ocorrer poucas ou nenhuma alterações, porém analisando o caso dos EUA verificou-se que com a inexistência de alterações a nível doutrinário, surgiram graves problemas de desconhecimento em como integrar estes equipamentos nas operações e como integra-los no resto da força, portanto é possível que no caso do Exército Português ocorram alterações doutrinárias para que não suceda a mesma situação.

A nível organizacional também podem vir a ocorrer alterações, tudo dependendo do tipo de equipamento. De acordo com o estudo de caso dos EUA, podemos prever que as principais alterações ocorrerão nos escalões acima, pois terão possivelmente de ser estes os responsáveis pela manutenção a todos os níveis dos *UGV*, uma vez que as UEC não possuem a essa necessária capacidade.

Na questão que aborda a parte das TTP, observou-se que é onde vão ocorrer alterações mais profundas, onde mais uma vez, o tipo de equipamento em questão faz com que as alterações sejam mais ou menos profundas. Assim admite-se que é no âmbito das TTP que as alterações causadas pela introdução dos *UGV* no Exército e especificamente nas UEC, vão ser mais significativas, Consequentemente ao nível das NEP de Companhia/Esquadrão e de Pelotão, pois são aos mais baixos escalões, que estas têm de sofrer uma revisão completa das tarefas que os *UGV* podem executar, de modo a permitir a integração destes equipamentos na força.

Na última questão que aborda a componente logística, observou-se que as principais alterações a ocorrer será em unidades de escalão Batalhão/Grupo e nunca em UEC, exceto o caso dos ERec, que possuem órgãos próprios de apoio de serviços. Há ainda a acrescentar que se os equipamentos não possuírem uma componente modular, não só em termos de acessórios consoante o tipo de tarefa a desempenhar, mas também na sua própria

constituição. Estas alterações serão ainda maiores, pois a necessidade de pessoal especializado de escalões mais elevados tem de ser constante, para que o equipamento se mantenha operacional, ou então criar uma organização semelhante à dos EUA, que possui uma estrutura para lidar com a manutenção dos *UGV*, dentro do país e fora do país, ou seja, onde o equipamento se encontrar, deslocando-se uma equipa ao local.

Capítulo 6

Conclusões e Recomendações

6.1 Introdução

Neste capítulo, vamos abordar toda a informação recolhida para responder às questões derivadas, analisar se as hipóteses levantadas se confirmam, e por fim responder à questão central. No final vai-se tecer as principais limitações e dificuldades sentidas durante a execução da investigação e ainda deixar sugestões para possíveis investigações futuras no âmbito deste tema, atendendo a que o tema é bastante abrangente e muito atual.

6.2 Resposta às questões derivadas e central

A pergunta derivada 1, “Que alterações podem os *UGV* introduzir nas PU do Exército Português a nível organizacional”, tinha como hipótese formulada, “As alterações a nível organizacional são significativas, sendo necessário proceder a alterações aos QO”. Esta hipótese confirma-se na sua totalidade. A justificação a esta resposta prende-se pelo facto de os QO, não se limitarem apenas à componente organizacional de uma unidade, em especial de uma UEC. Os QO possuem diversas informações relativa a essa unidade, como Missão, Organigrama, Possibilidades, Capacidades, Pressupostos da Organização, Tipologia da Força, Conceito de Emprego, Limitações e os QO de material e pessoal. Portanto, a introdução de *UGV* nas unidades de manobra, provocaria uma total remodelação em todas as componentes de um QO anteriormente descritas. O caso excepcional ocorreria na componente da Missão, pois esta está normalmente redigida de forma muito genérica e abrangente, o que não provocaria alterações. É certo, que as alterações ao QO se confirmam, porém estas seriam ainda mais profundas se o equipamento em questão for de tipologia semelhante ao do *tEODor*, ou seja, de peso médio

ou superior e não possuir uma estrutura modular. Pois ao acontecer este cenário, os QO de UEC, seriam completamente diferentes daqueles que existem atualmente, em todos os componentes descritos anteriormente. Porém se o *UGV* for semelhante ao *TALON*, ou seja, *man portable* ou até ligeiro, e de constituição com base em módulos, as implicações não seriam tão radicais como as descritas anteriormente, e só se verificariam em termos de adaptações do QO ao equipamento em questão.

A pergunta derivada 2, “Quais as alterações que o emprego dos *UGV* podem trazer a nível doutrinário?”, a respetiva hipótese formulada para esta questão foi “A nível doutrinário, será necessário proceder-se a uma remodelação das PDE”. O que se constatou, é que esta hipótese provavelmente se confirma, uma vez que as respostas dos entrevistados indicam que vão ocorrer poucas alterações, porém, é certo que tem de existir uma revisão doutrinária, como parte do processo normal de introdução de novos equipamentos, e ainda há o caso dos EUA, em que a não ocorrência de alterações neste campo provocou uma grande falha em termos de integração destes equipamentos nas operações e na sua integração no resto da força, portanto considera-se que no caso do Exército Português terão de ocorrer alterações doutrinárias para que não suceda a mesma situação.

A pergunta derivada 3, “Que evoluções a nível técnico e tático, podem os *UGV* introduzir na atuação das PU, especialmente nas UEC?”. Como hipótese para esta questão, “A evolução a nível tático e técnico na atuação da PU é grande e é necessário proceder a uma alteração das NEP da unidade e cursos de formação necessários para operar o equipamento e para realizar manutenção ao nível do operador.”. Esta hipótese confirma-se, pois é a nível das TTP que vão ocorrer as maiores alterações, tal como a necessidade de ocorrer formação especializada para a operação destes equipamentos e realização de manutenção a nível do operador, isto a nível das UEC. Relativamente às TTP, as principais alterações ocorrerão nas NEP de Companhia/Esquadrão e Pelotão, pois estas têm de sofrer uma revisão total e serem alteradas para se ter em conta a utilização dos *UGV* aos mais baixos escalões, ou seja, a nível dos operadores, estes têm a necessidade de operacionalizar a sua integração em conjunto com os restantes militares da força.

A pergunta derivada 4, “Que consequências a nível logístico, pode a introdução dos *UGV* acarretar às PU do Exército Português, principalmente às UEC?”. A hipótese formulada é “O apoio logístico às PU para estes equipamentos vai obrigar à introdução de mais pessoal e mais especializados, maior capacidade de reparação no local onde se encontra o equipamento.”. A hipótese confirma-se parcialmente, ou seja, esta só se confirma nas UEC apenas nos ERec. Pois as UEC não possuem órgão de apoio de serviços

com capacidade de realização de manutenção dos *UGV*, exceto a nível de operador, por outro os ERec que possuem órgãos próprios de apoio de serviços que lhe conferem capacidade de apoio, como a Seção de Manutenção e Seção de Reabastecimento, e portanto vão ser estas as únicas UEC a sofrer maiores alterações no apoio logístico. Em todos os outros casos de UEC, necessitam do apoio do escalão acima, no qual estão na sua dependência, para a realização de todo o apoio logístico para que os equipamentos se mantenham operacionais, nomeadamente com a criação de uma componente especializada, para que se desloque ao local do equipamento para a realização da sua manutenção. As alterações mais significativas vão ocorrer no reabastecimento, movimentos e transporte e manutenção, independentemente de serem unidades tipo ERec ou de escalão superior a UEC.

Após responder às questões derivadas, pode-se responder, por fim, à questão central desta investigação, ou seja, *Qual o impacto resultante da aplicação dos UGV nas PU do Exército Português*. Após a realização da análise a todo o trabalho de campo, nomeadamente, os estudos de caso e a análise das respetivas respostas dos entrevistados à entrevista realizada, chega-se à conclusão que o impacto resultante da aplicação dos *UGV* nas UEC, possui vários domínios, representados pelo acrónimo DOTLMPFI, porém foi delimitada a investigação com base nas perguntas derivadas formuladas, ou seja na organização, doutrina, TTP e apoio logístico. No entanto, é necessário ter em conta as possíveis alterações ocorridas nas restantes componentes do DOTLMPFI, nomeadamente no treino, liderança, material, pessoal, formação e interoperabilidade.

Deste modo, e sintetizando as respostas obtidas relativas à questão central, obtemos que, o impacto resultante da aplicação dos *UGV* em UEC, na componente organizacional são significativas, sendo obrigatório proceder-se à alteração dos QO, e portanto de todas as suas componentes. Na componente doutrinária, foi identificado a necessidade de se proceder à revisão e alteração dos manuais de referência, nomeadamente as PDE. Na componente tática e técnica, também se verificam alterações significativas, nomeadamente a nível das NEP, e conseqüentemente dos procedimentos adotados até aos dias de hoje. Por fim na componente logística que comporta esta aplicação de *UGV* nas UEC, vai introduzir conseqüências apenas em parte das UEC, nomeadamente nos ERec.

6.3 Dificuldades durante a investigação

Em termos de limitações e constrangimentos, que foram sentidos durante a realização da investigação, há a referir a falta de pessoal especializado nesta temática a nível nacional, e que o acesso a pessoas que possivelmente tinham informações relevantes sobre o tema, não tenha sido possível de executar, como os Adidos militares em Portugal, em que à exceção do Adido dos EUA. Mais nenhum respondeu aos pedidos de informação pedidos, o que dificulta em grande parte a realização da parte de recolha de dados, que neste caso específico seria a realização de entrevistas e também a recolha de informação no geral sobre o tema em questão. Há também a referir a falta de experiência no que toca a planear e executar a parte específica do trabalho de campo, nomeadamente na elaboração do guião da entrevista, a condução da entrevista, para alcançar os resultados desejados e também a parte final, ou seja, no tratamento da informação recolhida através das entrevistas.

6.4 Recomendações

As sugestões deixadas para a realização de investigações posteriores, passam por abordar a questão autonomia dos *UGV*, que tipo de parâmetros limitativos devem os *UGV* possuir, principalmente quando se trata de *UGV* com armamento. Esta é uma questão que tem vindo a ser debatida pela comunidade académica internacional, sobre a moral, a legalidade e o direito que um *UGV* possui para fazer fogo sobre um ser humano. Ou seja, se existe sempre um operador na retaguarda que supervisiona as ações do equipamento, ou se este tem total liberdade de ação para cumprir a sua missão, e assim recorrer aos meios que considerar necessário para que tenha sucesso no cumprimento da sua missão.

Bibliografia

- Academia Militar. (2011). *NEP 520/DE/30JUN11/AM*. Lisboa: Academia Militar.
- Antal, J. (Julho de 2009). I Fight the body Electric! *Military Technology*, pp. 22-30.
- Azevedo, M. (2011). *Teses, Relatórios e Trabalhos Escolares*. Lisboa: Universidade Católica.
- Baca, C. G. (2012). *An Analysis of U.S. Army Unmanned Ground Vehicle Strategy*. United States Army War College.
- Baity, S. M. (2005). *Development of a Next-generation Experimentation Robotic Vehicle (NERV) that Supports Intelligent and Autonomous Systems Research*. Blacksburg, Virginia.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Coimbra: Edições 70, LDA.
- BAST, Board on Army Science and Technology. (2002). *Technology Development for Army Unmanned Ground Vehicles*.
- Campenhoudt, R. Q. (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Cardoso, J. A. (10 de Abril de 2013). Entrevista sobre as implicações dos UGV nas PU do Exército Português. (J. A. Marques, Entrevistador)
- Centro de Defesa NBQ e Proteção Ambiental. (2013). *Medidas Defensivas*. Tancos.
- Centro de Treino em Explosivos e Contra-Medidas. (2013). *ROBOT tEODor*. Tancos.
- Conselho de Ministros. (2013). *Conceito Estratégico de Defesa Nacional*. Lisboa: Diário da República, 1ª série - Nº 67 5 de Abril de 2013.
- Donaldson, P. (Outubro de 2010). Unmanned Ground Vehicles Developments. *Military Tecjnology*, pp. 38-45.
- EME. (2012). *PDE 3-00 Operações*. Lisboa: Exército Português.

Endsley, M. R. (Março de 1995). Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. *Human Factors*, pp. 32-64.

Escola Prática de Engenharia. (2013). *Equipamentos de Proteção, Detecção e Descontaminação*. Tancos.

Freixo, M. J. (2011). *Metodologia Científica*. Lisboa: Instituto Piaget.

Hatfield, T.-C. S. (4 de Maio de 2010). *Unmanned Systems*. Obtido de ebookbrowse: <http://ebookbrowse.com/ltc-hatfield-ndia-briefing-unmanned-systems-pdf-d290773119>

iRobot. (2013). Obtido em 10 de Julho de 2013, de iRobot: <http://www.irobot.com/us/learn/defense/packbot.aspx>

Keller, J. (Junho de 2009). The time has come for military ground robots. *Military & Aerospace Electronics*, pp. 24-30.

Kemp, D. (Setembro de 2012). QinetiQ NA shrinks Talon UGV to fit DOD needs. *Jane's International Defence Review*, p. 26.

Ministério da Defesa Nacional. (2011). *Diretiva Ministerial Orientadora do Ciclo de Planeamento de Defesa Militar*.

Nugent, D. M. (2005). *Unmanned Ground Vehicles: Tireless Warrior or Unrealistic Expectation?* Quantico.

Office, Robotic Systems Joint Project. (2012). *Unmanned Ground Systems Roadmap Addendum*.

Pais, C. E. (2009). *Veículos não tripulados no reconhecimento NBQR*. Revista de Engenharia.

Pereira, F. L. (2005). *Sistemas e Veículos Autónomos - Aplicações na Defesa*. Trabalho realizado para preenchimento parcial dos requisitos do Curso de Defesa Nacional, Instituto de Defesa Nacional.

QinetiQ. (14 de Julho de 2013). *QinetiQ - North America*. Obtido de QinetiQ - North America: <https://www.qinetiq-na.com/products/unmanned-systems/talon/>

- RTO, T. R. (2008). *Bridging the Gap in Military Robotics*. Bruxelas: NATO.
- Sarmento, M. (2008). *Guia Prático sobre a Metodologia Científica para a Elaboração, Escrita e Apresentação de Teses de Doutoramento, Dissertações de Mestrado e Trabalhos de Investigação Aplicada*. Lisboa: Universidade Lusíada Editora.
- Shaker, S. M., & Wise, A. R. (1988). *War without Men*. Exeter: A. Wheaton & Co. Ltd.
- Sheppard, M. (Fevereiro de 2012). US Ground Forces Unmanned Technology. *Military Technology*, pp. 40-42.
- Singer, P. W. (2009). *Wired for War*. Penguin Books.
- Spires, D. N. (2010). *2009-2034 Unmanned Systems Integrated Roadmap - Unmanned Aircraft (UAS), Unmanned Aerial Vehicle (UAV), UGV Ground Vehicles, UMS Maritime Systems, Drones, Technologies, Current and Future Programs*. Smashwords Edition.
- Spires, D. N. (2012). *Unmanned Systems Integrated Roadmap FY 2011-2036*. Smashwords Edition.
- Spires, D. N. (2013). *The Role of Autonomy in DOD Systems - Unmanned Aerial Vehicles (UAV), Robotics, Teleoperation, Haptics, Centibot, Swarmanoid, LANdroid, Remote Presence, UxV, DARPA Research, Space and Ground Systems*. Smashwords Edition.
- TELEROB. (13 de Julho de 2013). *XTEK Ltd*. Obtido de <http://www.xtek.net/>:
<http://www.xtek.net/eod-iedd/eod-robotics/telerob-teodor/#.UeGZVdLVCSO>
- Tilbury, D., & Ulsoy, A. G. (Fevereiro de 2011). A new breed of robots that drive themselves. *Mechanical Engineering*, pp. 28-33.
- Ványa, L. (2003). Expects from the history of unmanned ground vehicles development in the USA.
- Wasserbly, D. (Setembro de 2012). JIEDDO seeks unmanned systems for bomb detection, damage mitigation. *Jane's International Defense Review*, p. 22.
- Wasserbly, D. (Setembro de 2012). USMC completes convoy UGV experiment. *Jane's International Defence Review*, p. 31.

Williams, H. (Setembro de 2012). iRobot enhances 110 FirstLook UGVs. *Jane's International Defense Review*, p. 25.

Williams, H. (Fevereiro de 2012). UK UOR scouts for new UGV. *Jane's International Defence Review*, p. 17.

Williams, H. (Setembro de 2012). US interest grows in biomimetic UGVs. *Jane's International Defence Review*, p. 28.

Apêndices

Apêndice A

Guião da Entrevista

O objetivo ao realizar as entrevistas exploratórias, é saber qual é o ponto de vista por parte dos comandantes de unidades de Manobra, nomeadamente Reconhecimento, Infantaria e Auto-Metralhadoras, e também por parte dos comandantes de sub-unidades de apoio, nomeadamente Esquadrões de Comando e Serviços, relativamente ao impacto da integração de equipamentos não-tripulados, nomeadamente os *UGV*, quer a nível organizacional, doutrinário, tático e técnico e a nível logístico, nas PU, principalmente nas UEC.

Esta entrevista destina-se a militares que já utilizaram ou tiveram experiência de utilização de *UGV*, em Portugal quer em missões no estrangeiro. Destina-se também a comandantes de unidade de manobra e de apoio de serviços, que embora não tenham tido contacto com *UGV*, conhecem o conceito do que são e das suas capacidades e limitações.

1. Qual a sua conceção de “*UGV*”?
2. Alguma vez ouviu falar deste equipamento? Se sim, onde e em que situação?
3. Sabe da existência e da utilização deste equipamento em Portugal? Se sim em que unidades/instituição? E relativamente a outros países?
4. Alguma vez presenciou ou trabalhou direta ou indiretamente com o equipamento em questão?
5. Qual a sua opinião acerca da implementação dos *UGV* no Exército Português?
6. Tendo em conta as 6 funções de combate definidas pelo PDE 3-00 Operações, qual o papel que os *UGV* podem desempenhar para facilitar a realização das tarefas que lhes estão adjacentes?
7. Caso se verifique a implementação de *UGV* no Exército Português para além dos já existentes, em que medida se poderão verificar alterações doutrinárias? E a nível organizacional? (ao nível de UEC)

8. Na sequência da pergunta anterior, acha que será necessário proceder-se a evoluções táticas e técnicas profundas?
9. A nível logístico e de apoio, julga que será necessário proceder-se a alterações do modo de atuação que se pratica na atualidade?

Apêndice B

Entrevista Coronel Jocelino Rodrigues (Entrevistado 1)

Q1: Qual a sua conceção de “UGV”?

R1: Veículo que pode ser tele-operado ou autónomo. Pode ser constituído por vários componentes que lhe permitem navegar e orientar-se, recolher dados e informações.

Q2: Alguma vez ouviu falar deste equipamento? Se sim, onde e em que situação?

R2: Sim, no TO do Kosovo por parte das forças dos EUA, Alemanha e Itália. Também vi durante o curso de sapadores, os recursos da EPE

Q3: Sabe da existência e da utilização deste equipamento em Portugal? Se sim em que unidades/instituição? E relativamente a outros países?

R3: Sim conheço. É utilizada pela EPE, pela PSP por parte dos GOE e pela GNR

Q4: Alguma vez presenciou ou trabalhou direta ou indiretamente com o equipamento em questão?

R4: Sim, nomeadamente na Allied Rapid Reaction Corps

Q5: Qual a sua opinião acerca da implementação dos UGV no Exército Português?

R5: Deveriam ser utilizadas principalmente para fornecer informações em tempo real, pois assim iria agilizar o ciclo de tomada de decisão, algo que era impossível antes de surgirem estes equipamentos, tornando o ciclo de tomada de decisão muito mais lento.

Justifica-se a sua implementação pelo simples facto de se poupar vidas humanas, pois é muito difícil justificar baixas humanas em combate na sociedade atual. O grau de risco diminui com a utilização de unmanned vehicles, nomeadamente os UGV.

Q6: Tendo em conta as 6 funções de combate definidas pelo PDE 3-00 Operações, qual o papel que os *UGV* podem desempenhar para facilitar a realização das tarefas que lhes estão adjacentes?

R6: A sua integração traria só vantagens. Em termos de comando, permite uma tomada de decisão mais consciente e mais acertada devido à qualidade das informações recebidas.

Relativamente aos fogos, é possível maximizar as baixas inimigas, pois os *UGV* conseguem indicar a localização exata do inimigo e portanto a probabilidade de se atingir a eficácia é muito grande.

No movimento e manobra, permite ao lançar o *UGV* à frente do grosso da força, ter a certeza de qual é o melhor terreno para progredir, e isto entra também dentro das informações, pois possuímos informações muito fiáveis e em tempo real.

No apoio de serviços vai ter um papel importante em algumas das funções logísticas nomeadamente no Reabastecimento e Movimentos e transportes, principalmente para as tropas no terreno, pois as colunas logísticas são, muitas vezes alvo de emboscadas onde se perde a vida dos homens no terreno e também material e abastecimentos.

Na proteção vai também desempenhar um papel bastante positivo, pois as tarefas realizadas para a proteção do pessoal são muito cansativas e prolongadas no tempo, e isso para um *UGV* não é problema.

Q7: Caso se verifique a implementação de *UGV* no Exército Português para além dos já existentes, em que medida se poderão verificar alterações doutrinárias? E a nível organizacional? (ao nível de UEC)

R7: Em termos organizacionais, para uma unidade do tipo CA_t ou EAM pouca diferença faz, pois não estão localizadas a esse escalão, mas para uma unidade tipo ERec as alterações podem ser profundas. Este tipo de forças normalmente localizam-se à frente da Brigada, tem necessidade de poder ver mais à frente com os seus próprios meios.

Doutrinariamente, julgo que não haverá alterações, pois os tipos de operações realizadas atualmente não mudaram com uma possível integração de *UGV*.

Q8: Na sequência da pergunta anterior, acha que será necessário proceder-se a evoluções táticas e técnicas profundas?

R8: Obrigatoriamente terá de haver alterações a nível de NEP's de pelotão, e portanto a nível tático e técnico das forças aos mais baixos escalões, nomeadamente ao nível pelotão, pois já não estamos a enviar o combatente à frente do resto do pelotão, mas sim um robô, como tal, logicamente terão de haver algumas alterações.

No entanto com o atual estado da arte, os *UGV* ainda não conseguem substituir o combatente.

Q9: A nível logístico e de apoio, julga que será necessário proceder-se a alterações do modo de atuação que se pratica na atualidade? (ao nível de UEC)

R9: Ao nível de reabastecimento, quer a nível de manutenção julgo que tudo se manterá da mesma forma, pois estes equipamentos possuem uma forte componente modular, logo a sua manutenção torna-se muito mais facilitada. Para não falar do pessoal da manutenção, em que o seu trabalho fica facilitado, pois a modularidade facilita a manutenção como o próprio reabastecimento.

Apêndice C

Entrevista Tenente Coronel Cardoso (Entrevistado 2)

Q1: Qual a sua conceção de “UGV”?

R1: Tal como a conceção da palavra são veículos terrestres não tripulados e são controlados à distância. Possuem sensores e meios de captação de imagens e de outras informações. É um meio que contribui para uma capacidade

Q2: Alguma vez ouviu falar deste equipamento? Se sim, onde e em que situação?

R2: Sim, em páginas da internet, que pesquisei por curiosidade.

Q3: Sabe da existência e da utilização deste equipamento em Portugal? Se sim em que unidades/instituição? E relativamente a outros países?

R3: Tenho conhecimento da sua utilização na EPE, por parte da equipa EOD. Em outros países tem conhecimento da sua utilização, como os EUA.

Q4: Alguma vez presenciou ou trabalhou direta ou indiretamente com o equipamento em questão?

R4: Nunca trabalhei, nem nunca presenciei o equipamento a trabalhar

Q5: Qual a sua opinião acerca da implementação dos UGV no Exército Português?

R5: Qualquer que seja a aquisição, desde que seja no sentido da evolução e na melhoria das nossas capacidades é sempre positivo. Uma nova aquisição obrigaria a rever a organização das nossas forças, doutrina, tática, logística e a formação.

Q6: Tendo em conta as 6 funções de combate definidas pelo PDE 3-00 Operações, qual o papel que os UGV podem desempenhar para facilitar a realização das tarefas que lhes estão adjacentes?

R6: Nem todas as forças se limitam a utilizar apenas uma função de combate, podem ter mais. São muito bons, mas de momento não são essenciais. As funções de combate estão interligadas entre si, se uma delas sai beneficiada com a integração dos *UGV*, todas as outras por consequência saem beneficiadas. Portanto, na generalidade a integração dos *UGV* traria benefícios a todas as funções de combate

Q7: Caso se verifique a implementação de *UGV* no Exército Português para além dos já existentes, em que medida se poderão verificar alterações doutrinárias? E a nível organizacional?

R7: Doutrinariamente não haverá alterações significativas, como foi o caso da transição dos M60 para os Leopard2A6. Pode ser encarado como apenas mais um equipamento em que não é preciso realizar alterações de fundo. A nível organizacional, vai depender do próprio equipamento devido ao seu sistema de comando e controlo, e também na composição e articulação da força para as missões vai sofrer alterações.

Q8: Na sequência da pergunta anterior, acha que será necessário proceder-se a evoluções táticas e técnicas profundas?

R8: Vai ter de haver adaptações ao nível das Normas de Execução Permanente (NEP), pois vamos a passar a ter em conta um novo equipamento.

Q9: A nível logístico e de apoio, julga que será necessário proceder-se a alterações do modo de atuação que se pratica na atualidade? (ao nível de UEC)

R9: As alterações a nível logístico ocorrerão no escalão superior a Companhia/Esquadrão, a este nível a cadeia logística é igual, nada muda. As principais alterações ocorrerão ao nível de manutenção e de sobressalentes, torna-se necessário garantir em depósito militar, e não de empresas civis, os sobressalentes necessários para a sua manutenção.

Apêndice D

Entrevista Tenente Coronel Ferreira (Entrevistado 3)

Q1: Qual a sua conceção de “UGV”?

R1: São veículos não tripulados, que normalmente são controlados através de teleoperação, mas que podem ser autónomos. Atualmente, têm tido uma grande aplicabilidade em reconhecimentos específicos e em inativação de IED.

Q2: Alguma vez ouviu falar deste equipamento? Se sim, onde e em que situação?

R2: Sim, através de artigos na internet e em revistas da especialidade.

Q3: Sabe da existência e da utilização deste equipamento em Portugal? Se sim em que unidades/instituição? E relativamente a outros países?

R3: A nível nacional, não tenho conhecimento da sua utilização, porém a nível internacional, conheço a sua utilização por países como os EUA, Alemanha e Israel.

Q4: Alguma vez presenciou ou trabalhou direta ou indiretamente com o equipamento em questão?

R4: Apesar de ter algum conhecimento sobre o que se passa a nível internacional, e de me tentar manter a par do seu desenvolvimento, nunca trabalhei com estes equipamentos.

Q5: Qual a sua opinião acerca da implementação dos UGV no Exército Português?

R5: A implementação dos UGV no Exército pode ser positiva como pode ser negativa. Se os UGV adquiridos forem interoperáveis com os restantes equipamentos e sistemas que possuímos, e tiverem provas dadas no CB, sem dúvida que é uma mais valia. No entanto, numa época de grandes deficiências em termos operacionais, em que os equipamentos e viaturas que possuímos não estão muitas vezes operacionais.

Q6: Tendo em conta as 6 funções de combate definidas pelo PDE 3-00 Operações, qual o papel que os *UGV* podem desempenhar para facilitar a realização das tarefas que lhes estão adjacentes?

R6: Se o atual estado da arte, permitir a utilização de sistemas autónomos, e não só tele-operados, os *UGV* iriam introduzir alterações no comando-missão, pois era necessário um sistema de comando e controlo diferentes, e no movimento e manobra, mas não só, pois ao introduzir alterações nestas funções de combate, também irá introduzir alterações nas restantes. Porém essas alterações só se registariam e só teriam sentido se os equipamentos fossem em quantidade. Portanto as alterações só se verificavam se os *UGV* possuírem algum grau de autonomia e não serem apenas tele-operados, e se forem adquiridos em quantidade para que as alterações se verifiquem.

Q7: Caso se verifique a implementação de *UGV* no Exército Português para além dos já existentes, em que medida se poderão verificar alterações doutrinárias? E a nível organizacional? (ao nível de UEC)

R7: Para existirem alterações a nível doutrinário, é necessário analisar o tipo de equipamentos a utilizar e o escalão da unidade utilizadora, pois ao nível de Grupo/Batalhão as alterações são muito mais significativas que a nível Pelotão, e isso requer muita formação. A nível organizacional, as alterações vão depender consoante o número de equipamentos adquiridos. Os resultados terão de ser os mesmos, mas com um menor número de homens. As alterações a registarem-se a nível de UEC são muito menores que a nível do Grupo/Batalhão, pois o comando a este escalão é muito mais limitado que a nível Grupo/Batalhão

Q8: Na sequência da pergunta anterior, acha que será necessário proceder-se a evoluções táticas e técnicas profundas?

R8: Isso vai também depender muito do tipo de equipamento. Se forem essencialmente tele-operados, as alterações são menores mas tem de existir formação aos mais baixos escalões para os integrar na força. Se for um equipamento com autonomia vai introduzir mais alterações que os tele-operados, e o papel dos combatentes também se altera.

Q9: A nível logístico e de apoio, julga que será necessário proceder-se a alterações do modo de atuação que se pratica na atualidade? (ao nível de UEC)

R9: A utilização dos *UGV* em larga escala traz vantagens significativas, pois são precisos menos homens, não há fadiga ou stress e possuem maior capacidade de reação. Portanto a nível logístico também traria vantagens a sua utilização, mas estamos dependentes do estado atual da tecnologia. Para o apoio logístico dos *UGV* é necessário que exista sempre a capacidade de realizar a sua manutenção, quer a nível de sobressalentes e de pessoal especializado. Portanto não devem de existir alterações excecionais a realizar com a introdução dos *UGV*, nada que não tenha acontecido com a aquisição de novos equipamentos

Apêndice E

Entrevista Tenente Coronel Henrique Mateus (Entrevistado 4)

Q1: Qual a sua conceção de “UGV”?

R1: Resposta não obtida.

Q2: Alguma vez ouviu falar deste equipamento? Se sim, onde e em que situação?

R2: Várias vezes. Para além do que vem nas revistas da especialidade como por exemplo a JANES, em operações, como por exemplo IRAQUE, nas conversas tidas com militares de outros contingentes.

Q3: Sabe da existência e da utilização deste equipamento em Portugal? Se sim em que unidades/instituição? E relativamente a outros países?

R3: Sei que a empresa TEKEVER em parceria com algumas universidades tem dado passo nesta matéria tendo inclusive estabelecido contactos com o Exército. Acresce ainda referir o robô que a EPE possui no domínio das minas e armadilhas. Existem estudos e experimentações no sentido de dotar unidades de reconhecimento com e este equipamento assim como existem estudos para criar veículos capazes de recuperar indisponíveis em zonas de morte.

Q4: Alguma vez presenciou ou trabalhou direta ou indiretamente com o equipamento em questão?

R4: Não

Q5: Qual a sua opinião acerca da implementação dos UGV no Exército Português?

R5: Apenas trará vantagens se forem aplicados em operações. De outra forma apenas (e não é uma minudência) contribuem para a formação de quadros e tropas

Q6: Tendo em conta as 6 funções de combate definidas pelo PDE 3-00 Operações, qual o papel que os *UGV* podem desempenhar para facilitar a realização das tarefas que lhes estão adjacentes?

R6: Retirando os fogos, podem contribuir para as restantes funções como facilmente se depreende

Q7: Caso se verifique a implementação de *UGV* no Exército Português para além dos já existentes, em que medida se poderão verificar alterações doutrinárias? E a nível organizacional? (ao nível de UEC)

R7: Se a te referes a doutrina em termos táticos e numa análise muito superficial eu diria que pouca alteração traz.

Q8: Na sequência da pergunta anterior, acha que será necessário proceder-se a evoluções táticas e técnicas profundas?

R8: Relativamente a técnicas e procedimentos poderá trazer algumas alterações. A questão é para quem, se para o operador ou se ao nível de quem comanda as unidades onde estes equipamentos estarão.

Q9: A nível logístico e de apoio, julga que será necessário proceder-se a alterações do modo de atuação que se pratica na atualidade? (ao nível de UEC)

R9: Tudo depende do equipamento em si. Provavelmente do ponto de vista conceptual não acarreta alterações.

Apêndice F

Entrevista Tenente Coronel Teixeira (Entrevistado 5)

Q1: Qual a sua conceção de “UGV”?

R1: Em primeiro lugar abrange um campo muito amplo, que é o campo da robótica. Como a própria aceção da palavra indica, são equipamentos não tripulados e terrestres, de várias tipologias, que vão desde os “nano”, “micro”, “mini” até a maiores envergaduras.

Q2: Alguma vez ouviu falar deste equipamento? Se sim, onde e em que situação?

R2: Sim, pois os sistemas não tripulados têm sido uma orientação do Exército desde 2010, e neste momento existem protocolos com empresas e universidades no sentido de desenvolver estes sistemas, onde tive responsabilidade pois estava na Repartição de Capacidades do EME. Existe também a intenção de alargar estes protocolos para outras vertentes como a terrestre, para desenvolver *UGV* de tipologia “mini”.

Q3: Sabe da existência e da utilização deste equipamento em Portugal? Se sim em que unidades/instituição? E relativamente a outros países?

R3: Tenho conhecimento dos *UGV* da EPE, na realização de tarefas de C-IED. Também conheço os projetos de desenvolvimento entre o CINAMIL e o laboratório de bromatologia e defesa biológica.

Q4: Alguma vez presenciou ou trabalhou direta ou indiretamente com o equipamento em questão?

R4: Já trabalhei com equipamentos não tripulados, nomeadamente um Pel Min UAV das forças Alemãs em 2006 na Bósnia, mas *UGV* nunca tive ao meu dispor. Quando estive a chefiar a Repartição de Capacidades do EME, realizei alguns protocolos de desenvolvimento de *UGV* e UAV e assisti a algumas demonstrações por parte destes equipamentos.

Q5: Qual a sua opinião acerca da implementação dos *UGV* no Exército Português?

R5: É algo vital para o nosso Exército, pois estamos a assistir por parte das forças armadas de outros países, que com a redução de efetivos, estão a desenvolver a uma vertente de robótica e de sistemas não tripulados para combater essa realidade de redução de efetivos. A nível nacional, estes equipamentos têm grande aplicabilidade a nível tático no ERec.

Q6: Tendo em conta as 6 funções de combate definidas pelo PDE 3-00 Operações, qual o papel que os *UGV* podem desempenhar para facilitar a realização das tarefas que lhes estão adjacentes?

R6: Os *UGV* vão introduzir alterações significativas em todas as funções de combate.

O comando e controlo vão ser diferentes, pois estamos ligados a um meio não humano para apoiar tarefas realizadas por humanos e a necessidade de informação vai ser maior.

O ciclo de produção de informações vai ser muito mais preciso e realizado em tempo útil.

O movimento e manobra e fogos, vão ser dinamizados, pois o PDM vai ser mais rápido que o adversário que não possui estes equipamentos, e assim colocar forças no local e no momento certos para ganhar vantagem sobre o opositor.

A nível do apoio de serviços, vamos ter maior autonomia no emprego da força, pois a carga transportada pelo militar vai ser reduzida drasticamente e assim aumentar a sua autonomia.

Q7: Caso se verifique a implementação de *UGV* no Exército Português para além dos já existentes, em que medida se poderão verificar alterações doutrinárias? E a nível organizacional? (ao nível de UEC)

R7: Ao adquirir equipamentos como é o caso dos *UGV*, é necessário rever várias dimensões, que são os vetores de desenvolvimento de uma capacidade, que é o acrónimo DOTLMPFI, que significa doutrina, organização, treino, liderança, material, pessoal, formação e interoperabilidade, portanto vai introduzir grandes alterações a nível de doutrina e da organização, para além das outras dimensões. O treino operacional vai ter de sofrer alterações, em termos de liderança e relação de comando tem de evoluir pois não estamos a comandar apenas seres humanos. O pessoal e a formação têm também de se adaptar a esta nova realidade de equipamentos não tripulados.

Q8: Na sequência da pergunta anterior, acha que será necessário proceder-se a evoluções táticas e técnicas profundas?

R8: Vai sem dúvida provocar evoluções na tática e na técnica, pois com as alterações que se verificam nas dimensões do acrónimo DOTLMPFI, vai por consequência alterar a tática e a técnica. Pois ao empregar meios robóticos não tripulados no lugar do combatente o modo de atuação vai ter de se alterar. Com as possibilidades que os *UGV* oferecem em termos de informações em tempo real, permite um planeamento da ação muito mais específico e mais preciso, melhorando assim a atuação dos combatentes no terreno.

Q9: A nível logístico e de apoio, julga que será necessário proceder-se a alterações do modo de atuação que se pratica na atualidade? (ao nível de UEC)

R9: Em termos das funções logísticas, aquela em que maiores alterações irão acontecer, é na manutenção. Porém recentemente tem-se realizado avanços de evacuação sanitária, reabastecimento e transportes. Ao adquirir estes equipamentos tem de se planear com cuidado todo o seu processo de sustentação para que sejam sustentáveis e estejam sempre em boas condições operacionais, pois com o atual estado da arte estes equipamentos necessitam de manutenção constante.

Apêndice G

Entrevista Major Quinteiros Morais (Entrevistado 6)

Q1: Qual a sua conceção de “UGV”?

R1: Tal como a conceção da palavra são veículos terrestres não tripulados que são controlados à distância. Possuem sensores e meios de captação de imagens e de outras informações.

Q2: Alguma vez ouviu falar deste equipamento? Se sim, onde e em que situação?

R2: Já ouvi falar, mas foi por curiosidade através da internet em páginas relacionadas com defesa.

Q3: Sabe da existência e da utilização deste equipamento em Portugal? Se sim em que unidades/instituição? E relativamente a outros países?

R3: Tenho conhecimento da sua utilização na EPE, por parte da equipa EOD. Relativamente, a outros países julgo que os exércitos mais desenvolvidos como os EUA, Inglaterra, França e Alemanha já empregam estes meios.

Q4: Alguma vez presenciou ou trabalhou direta ou indiretamente com o equipamento em questão?

R4: Não trabalhei, nem nunca presenciei o equipamento a trabalhar

Q5: Qual a sua opinião acerca da implementação dos UGV no Exército Português?

R5: A introdução de equipamentos modernos e com melhores capacidades traz sempre mais vantagens que desvantagens na maioria dos casos. Porém na minha opinião não deverá ser uma prioridade para o Exército, face à situação atual em que os recursos são muito escassos. No entanto cada caso é um caso, e por exemplo o material necessário para dotar as Equipas de EOD deve merecer uma prioridade mais elevada.

Q6: Tendo em conta as 6 funções de combate definidas pelo PDE 3-00 Operações, qual o papel que os *UGV* podem desempenhar para facilitar a realização das tarefas que lhes estão adjacentes?

R6: Antes de mais é necessário clarificar o que é uma função de combate para evitar más interpretações e extrapolar análises incorretas. Uma força pode ser empregue no âmbito de várias funções de combate, não se limita nem deve estar amarrada a uma só. A utilização das funções de combate é uma forma de sistematizar e de auxiliar o comandante a visualizar no campo de batalha como estão a ser empregues as suas forças em cada momento. Assim, podemos ter a um determinado momento uma unidade de artilharia a garantir segurança a uma instalação – proteção – e noutro momento a garantir apoio de fogos – fogos. Claro que por norma determinadas forças estão mais associadas a determinada função de combate (infantaria – movimento e manobra; transmissões a C2, por exemplo) mas não devemos fazer disso regra, não é essa a finalidade do uso das funções de combate. Quanto aos *UGV*, por certo que são equipamentos de grande utilidade mas de momento não são essenciais. As funções de combate estão interligadas entre si, se uma delas sai beneficiada com a integração dos *UGV*, todas as outras por consequência saem beneficiadas. Portanto, na generalidade a integração dos *UGV* traria benefícios a todas as funções de combate.

Q7: Caso se verifique a implementação de *UGV* no Exército Português para além dos já existentes, em que medida se poderão verificar alterações doutrinárias? E a nível organizacional? (ao nível de UEC)

R7: Em termos de doutrina, não deverá existir alterações de doutrina, independentemente do tipo de *UGV* que se viesse a implementar. Na organização de uma unidade de escalão Companhia/Esquadrão, não se perspectiva a alteração na organização, isto se tivermos a falar de *UGV* de pequenas dimensões, pois se forem *UGV* de grande envergadura e que não seja possível ser transportado pelos combatentes, obriga a que realize alterações na organização dos pelotões e da Companhia/Esquadrão.

Q8: Na sequência da pergunta anterior, acha que será necessário proceder-se a evoluções táticas e técnicas profundas?

R8: Em termos da tática e técnica, não creio que se realize grandes alterações, porém a forma como se realizam certas tarefas teriam de ser revistas e adaptadas ao emprego do UGV, pois estamos a introduzir um novo equipamento e isso tinha que ser revisto.

Q9: A nível logístico e de apoio, julga que será necessário proceder-se a alterações do modo de atuação que se pratica na atualidade? (ao nível de UEC)

R9: As alterações a nível logístico ocorrerão num escalão superior a Companhia/Esquadrão, a este nível a cadeia logística é igual, nada muda. As principais alterações ocorrerão ao nível de manutenção e de sobressalentes, torna-se necessário garantir em depósito militar, e não de empresas civis, os sobressalentes necessários para a sua manutenção.

Apêndice H

Entrevista Capitão Silva (Entrevistado 7)

Q1: Qual a sua conceção de “UGV”?

R1: É um robô não tripulado terrestre, operado à distância. É principalmente utilizado em inativação de IED, recolha de informações e na realização de reconhecimentos específicos.

Q2: Alguma vez ouviu falar deste equipamento? Se sim, onde e em que situação?

R2: Sim, durante o curso de Sapadores na EPE

Q3: Sabe da existência e da utilização deste equipamento em Portugal? Se sim em que unidades/instituição? E relativamente a outros países?

R3: Em Portugal apenas tenho conhecimento da sua utilização por parte da Engenharia. Em outros países não tenho conhecimento.

Q4: Alguma vez presenciou ou trabalhou direta ou indiretamente com o equipamento em questão?

R4: Sim, durante o curso de Sapadores que realizei, e durante exercícios em Sta. Margarida em que a equipa EOD da EPE utilizou o *UGV*.

Q5: Qual a sua opinião acerca da implementação dos *UGV* no Exército Português?

R5: Vejo com bons olhos a integração dos *UGV*, principalmente se forem utilizados na realização de tarefas onde o homem é o elo mais fraco, principalmente na inativação de IED ou outras armadilhas, reconhecimentos específicos, como pontes, curvas no itinerário, ou áreas edificadas, pois são locais onde o combatente está sempre mais vulnerável.

Q6: Tendo em conta as 6 funções de combate definidas pelo PDE 3-00 Operações, qual o papel que os *UGV* podem desempenhar para facilitar a realização das tarefas que lhes estão adjacentes?

R6: Um *UGV* com o atual estado da arte, iria introduzir vantagens em todas as funções de combate, porém essas eram mínimas. Atualmente a melhor solução é colocar o combatente a continuar a realizar as tarefas que já executava anteriormente. A escolha mais acertada seria em primeiro lugar possuir viaturas, equipamentos de vigilância e armamento em boas condições de operacionalidade, e só então incorporar os *UGV*, pois neste momento, se fossemos introduzir *UGV* no ERec, não teríamos capacidade de os integrar da maneira mais correta. Portanto, a melhor solução no imediato, será apostar em viaturas, equipamentos e armamento operacionais, e só então quando o estado da arte dos *UGV* tiver mais desenvolvida, introduzi-los nas nossas forças.

Q7: Caso se verifique a implementação de *UGV* no Exército Português para além dos já existentes, em que medida se poderão verificar alterações doutrinárias? E a nível organizacional? (ao nível de UEC)

R7: A doutrina não ia sofrer qualquer alteração, apesar da introdução de um novo equipamento e da sua complexidade tecnológica. Porém a nível organizacional, iam haver alterações nos quadros orgânicos, como foi o caso dos UAV, teria de ser criada uma seção que operasse o *UGV* e tratasse de outras questões relativas à sua manutenção e apoio.

Q8: Na sequência da pergunta anterior, acha que será necessário proceder-se a evoluções táticas e técnicas profundas?

R8: A nível da tática e da técnica, sem dúvida que têm de haver alterações, pois o *UGV* iria desempenhar o papel do combatente, e iria substituí-lo em algumas tarefas, por sem dúvida que teria de se rever os procedimentos e as NEP's, ainda mais no que toca a exercícios de Sub Agrupamento com a Infantaria, que é muito comum hoje em dia.

Q9: A nível logístico e de apoio, julga que será necessário proceder-se a alterações do modo de atuação que se pratica na atualidade? (ao nível de UEC)

R9: A nível de atuação não é preciso fazer quaisquer alterações pois, não se altera o canal logístico. Porém em todo o caso, poupa-se muitas vidas em caso de emboscada, como é muito comum no Afeganistão. Porém, antes de sermos equipados com *UGV*, devíamos nos preparar em termos de canal de reabastecimento, com sobressalentes, para realizar manutenção sempre que necessário.

Apêndice I

Entrevista Capitão Pires (Entrevistado 8)

Q1: Qual a sua conceção de “UGV”?

R1: É um veículo terrestre que pressupõe que não exista um ser humano a controlá-lo.

Q2: Alguma vez ouviu falar deste equipamento? Se sim, onde e em que situação?

R2: Sim, através de artigos da especialidade, sobre a capacidade de decisão dos UGV e da sua autonomia.

Q3: Sabe da existência e da utilização deste equipamento em Portugal? Se sim em que unidades/instituição? E relativamente a outros países?

R3: Tenho conhecimento da existência destes equipamentos nas equipas EOD na EPE. A nível internacional não tinha conhecimento.

Q4: Alguma vez presenciou ou trabalhou direta ou indiretamente com o equipamento em questão?

R4: Não.

Q5: Qual a sua opinião acerca da implementação dos UGV no Exército Português?

R5: É positivo, pois é necessário acompanhar a evolução dos outros exércitos, para não correremos o risco de existir um grande distanciamento em termos tecnológicos.

Q6: Tendo em conta as 6 funções de combate definidas pelo PDE 3-00 Operações, qual o papel que os UGV podem desempenhar para facilitar a realização das tarefas que lhes estão adjacentes?

R6: Em termos de comando é muito positivo pois permite ao comandante melhores decisões e controlo sobre as suas tropas. Existe maior recolha de informações e mais detalhadas. No movimento e manobra é vantajoso desde consigam acompanhar as restantes

forças de manobra. Nos fogos a capacidade de referenciar alvos e regular o tiro é algo muito bom e os *UGV* iam desempenhar um papel importante. A nível de apoio de serviços não desempenharia um papel menos preponderante. Quanto à proteção era também muito positivo em tarefas que pudessem substituir o homem, canalizando o esforço para outras tarefas mais importantes e que requeiram mais atenção dos combatentes.

Q7: Caso se verifique a implementação de *UGV* no Exército Português para além dos já existentes, em que medida se poderão verificar alterações doutrinárias? E a nível organizacional? (ao nível de UEC)

R7: Doutrinariamente, não iria sofrer grandes alterações, pois a tipologia de operações mantém-se a mesma. A nível de Quadro orgânico, diminuição de pessoal operacional no terreno, aumento de pessoal na estrutura de comando e controlo pois com esta tecnologia acarreta um maior número de pessoal para tratar dos dados recebidos.

Q8: Na sequência da pergunta anterior, acha que será necessário proceder-se a evoluções táticas e técnicas profundas?

R8: A nível das NEP's teria de obrigatoriamente de haver alterações profundas, pois o modo de atuação seria também diferente e estas teriam de ser adaptadas.

Q9: A nível logístico e de apoio, julga que será necessário proceder-se a alterações do modo de atuação que se pratica na atualidade? (ao nível de UEC)

R9: A nível de apoio logístico decerto haveria alterações, pois estes equipamentos são muito complexos e necessitariam de maior apoio, quer a nível de manutenção e operação, que é algo que atualmente não realizamos ao nosso nível.

Apêndice J

Tenente Rodrigues (Entrevistado 9)

Q1: Qual a sua conceção de “UGV”?

R1: São equipamentos que não têm tripulantes, e são utilizados para realizar tarefas que são perigosas para o homem, como inativação de engenhos explosivos, reconhecimentos de locais específicos, perigosos ou locais que sejam inacessíveis para os seres humanos.

Q2: Alguma vez ouviu falar deste equipamento? Se sim, onde e em que situação?

R2: Já ouvi falar deste equipamento em situações de C-IED, e em vídeos onde estes equipamentos eram tele-operados por soldados para realizar certas tarefas como inativação de IED.

Q3: Sabe da existência e da utilização deste equipamento em Portugal? Se sim em que unidades/instituição? E relativamente a outros países?

R3: Conheço a sua utilização pela PSP e pela GNR, mas não nas Forças Armadas. A nível internacional já tinha conhecimento de alguns países utilizadores, como os EUA.

Q4: Alguma vez presenciou ou trabalhou direta ou indiretamente com o equipamento em questão?

R4: Não, nunca vi nenhuma demonstração destes equipamentos nem mesmo em exercícios de campo.

Q5: Qual a sua opinião acerca da implementação dos UGV no Exército Português?

R5: É algo de positivo, e que faz muita falta nas tarefas de inativação de engenhos explosivos, nomeadamente C-IED e na realização de reconhecimentos específicos

Q6: Tendo em conta as 6 funções de combate definidas pelo PDE 3-00 Operações, qual o papel que os *UGV* podem desempenhar para facilitar a realização das tarefas que lhes estão adjacentes?

R6: Se o *UGV* tiver a capacidade de emitir informações em tempo real, nomeadamente imagens, é algo que traz vantagens em todas as funções de combate, nomeadamente no comando e nas informações. Nos fogos, com a possibilidade de regular o tiro é muito vantajoso, pois não estamos a colocar combatentes em perigo e há maior precisão de cálculos. Na proteção, um equipamento destes ia libertar muitos homens para realizar outras tarefas que têm de ser realizadas por seres humanos e não por robôs.

Q7: Caso se verifique a implementação de *UGV* no Exército Português para além dos já existentes, em que medida se poderão verificar alterações doutrinárias? E a nível organizacional?

R7: A nível de doutrina pode-se verificar algumas mudanças mas não muito profundas, apenas algumas alterações devido aos próprios equipamentos serem muito complexos e avançados tecnologicamente. Na organização, não se iam verificar grandes alterações, apenas se poderia introduzir uma equipa que trabalhasse exclusivamente com estes equipamentos.

Q8: Na sequência da pergunta anterior, acha que será necessário proceder-se a evoluções táticas e técnicas profundas?

R8: Dependendo de qual seria o papel do *UGV*, estas alterações podem ser mais ou menos profundas, mas à partida vão ser grandes alterações.

Q9: A nível logístico e de apoio, julga que será necessário proceder-se a alterações do modo de atuação que se pratica na atualidade? (ao nível de UEC)

R9: De todas as funções logísticas, aquela onde traria mais vantagens seria o reabastecimento, pois ficava mais facilitada a tarefa de fazer chegar à frente os reabastecimentos às forças da frente e em movimentos e transporte. Para a manutenção tinha que haver algumas adaptações tendo em conta o tipo de equipamento, para que estes se mantenham operacionais.

Apêndice K

Tenente Vale (Entrevistado 10)

Q1: Qual a sua conceção de “UGV”?

R1: É um veículo não tripulado, que atualmente é muito utilizado em C-IED, e pode ser composto por vários módulos consoante a missão

Q2: Alguma vez ouviu falar deste equipamento? Se sim, onde e em que situação?

R2: Sim, durante a missão do Kosovo em 2011, vimos uma demonstração por parte das tropas alemãs.

Q3: Sabe da existência e da utilização deste equipamento em Portugal? Se sim em que unidades/instituição? E relativamente a outros países?

R3: Sim, tenho conhecimento da sua utilização na EPE nas equipas EOD

Q4: Alguma vez presenciou ou trabalhou direta ou indiretamente com o equipamento em questão?

R4: Nunca tive este equipamento ao meu dispor, no entanto vimos a demonstração das tropas alemãs com os seus *UGV*.

Q5: Qual a sua opinião acerca da implementação dos *UGV* no Exército Português?

R5: É algo positivo, pois estes equipamentos, têm essencialmente como objetivo realizar tarefas onde o ser humano corra situações de perigo, e se os *UGV* puderem desempenhar essas tarefas é extremamente positivo.

Q6: Tendo em conta as 6 funções de combate definidas pelo PDE 3-00 Operações, qual o papel que os *UGV* podem desempenhar para facilitar a realização das tarefas que lhes estão adjacentes?

R6:As funções de combate estão correlacionadas entre si, portanto se uma delas sai beneficiada, vai introduzir melhorias nas outras por consequência. Por exemplo nas informações, se obtermos acesso a informações fiáveis em tempo real, vai introduzir grandes vantagens em todas as outras. Nos fogos, a aquisição de alvos e regulação do tiro, torna-se mais rápida e mais precisa.

Q7: Caso se verifique a implementação de *UGV* no Exército Português para além dos já existentes, em que medida se poderão verificar alterações doutrinárias? E a nível organizacional? (ao nível de UEC)

R7:Em termos de doutrina, continua tudo igual, as missões continuam as mesmas. O planeamento é que teria de ser adaptado. Na organização o ideal era criar equipas para operar, manutenção e para formação.

Q8: Na sequência da pergunta anterior, acha que será necessário proceder-se a evoluções táticas e técnicas profundas?

R8: É inevitável que a tática e a técnica sofram grandes alterações, pois pelo facto de o *UGV* substituir o combatente na realização das tarefas, é previsível que vá acontecer grandes alterações.

Q9:A nível logístico e de apoio, julga que será necessário proceder-se a alterações do modo de atuação que se pratica na atualidade? (ao nível de UEC)

R9: Ao introduzir equipamentos mais recentes, vai introduzir alterações de alguma forma em todas as funções logísticas, dependendo também do tipo de equipamento.

Apêndice L

Entrevista Tenente Leonardo (Entrevistado 11)

Q1: Qual a sua conceção de “UGV”?

R1: É um equipamento não tripulado, que não leva pessoas a bordo, que é controlado à distância, que está muito vocacionado para realizar reconhecimentos e inativação de IED.

Q2: Alguma vez ouviu falar deste equipamento? Se sim, onde e em que situação?

R2: Não

Q3: Sabe da existência e da utilização deste equipamento em Portugal? Se sim em que unidades/instituição? E relativamente a outros países?

R3: Não

Q4: Alguma vez presenciou ou trabalhou direta ou indiretamente com o equipamento em questão?

R4: Não

Q5: Qual a sua opinião acerca da implementação dos UGV no Exército Português?

R5: É um equipamento que só traz vantagens, pois a principal função dos UGV se forem introduzidos no nosso Exército, é retirar vidas humanas fora de perigo

Q6: Tendo em conta as 6 funções de combate definidas pelo PDE 3-00 Operações, qual o papel que os UGV podem desempenhar para facilitar a realização das tarefas que lhes estão adjacentes?

R6: Em termos do comando-missão, o facto de ter acesso a informações em tempo real, é uma enorme vantagem no Processo de Decisão Militar. E portanto, como as funções de combate estão todas interligadas entre si, vai introduzir vantagens nas restantes. No movimento e manobra vamos conseguir movimentar forças para posições vantajosas

relativamente ao inimigo com mais segurança e em tempo útil, nos fogos vai-se retirar combatentes de posições perigosas, se os *UGV* conseguirem regular o tiro e adquirir alvos. Nas restantes funções de combate seriam introduzidas vantagens, como consequência da interligação com as anteriores.

Q7: Caso se verifique a implementação de *UGV* no Exército Português para além dos já existentes, em que medida se poderão verificar alterações doutrinárias? E a nível organizacional?

R7: Qualquer equipamento recente que seja introduzido obriga a que se realize revisões a nível doutrinário, portanto é normal que surja algumas evoluções a nível doutrinário. A nível organizacional, a orgânica dos pelotões para a realização das missões teria de ser alterada para que exista uma equipa responsável por operar o equipamento.

Q8: Na sequência da pergunta anterior, acha que será necessário proceder-se a evoluções táticas e técnicas profundas?

R8: A nível da tática e da técnica é onde se verificam maiores alterações, pois se as NEP estão pensadas para se realizarem as tarefas de uma certa forma, com a introdução de equipamentos não tripulados como os *UGV*, teria de haver uma grande revolução e de ser repensada toda a forma de atuação.

Q9: A nível logístico e de apoio, julga que será necessário proceder-se a alterações do modo de atuação que se pratica na atualidade? (ao nível de UEC)

R9: Dependendo do tipo de equipamento, pode-se verificar maiores ou menores alterações, dependendo da sua complexidade e do seu tamanho. Portanto onde se verificariam maiores alterações seria na manutenção, porém nas restantes, algumas alterações que ocorressem seriam menos significativas.

Apêndice M

Entrevista 1º Sargento Sousa (Entrevistado 12)

Q1: Qual a sua conceção de “UGV”?

R1: É um equipamento que não possui pessoas a bordo do veículo, mas que existe sempre alguém a controlá-lo à distância através de dispositivos tipo “*tablet*” ou com comandos tipo “*joystick*”, em que realizam várias tarefas, nomeadamente reconhecimento e em C-IED.

Q2: Alguma vez ouviu falar deste equipamento? Se sim, onde e em que situação?

R2: Sim, em exercício de campo na Alemanha, a realizar tarefas de vigilância e monitorização.

Q3: Sabe da existência e da utilização deste equipamento em Portugal? Se sim em que unidades/instituição? E relativamente a outros países?

R3: Sim, conheço por parte da EPE na Equipa EOD. Conheço outros países nomeadamente os EUA, Alemanha, Suíça e Israel.

Q4: Alguma vez presenciou ou trabalhou direta ou indiretamente com o equipamento em questão?

R4: De alguma forma ,indiretamente, pois fui comandante do célula de segurança Nuclear, Biológico e Químico, e em alguns exercícios a nível nacional tive a oportunidade de ter o apoio do *UGV* da EPE.

Q5: Qual a sua opinião acerca da implementação dos *UGV* no Exército Português?

R5: Vai introduzir muitas vantagens, principalmente nas Forças Nacionais Destacadas (FND), que estão sujeitas a várias situações que colocam em risco as suas vidas, e os *UGV* iriam salvaguardar a sua segurança, para além de as nossas forças terem a capacidade de realizar outro tipo de missões a par dos nossos aliados da NATO.

Q6: Tendo em conta as 6 funções de combate definidas pelo PDE 3-00 Operações, qual o papel que os *UGV* podem desempenhar para facilitar a realização das tarefas que lhes estão adjacentes?

R6: Em termos de comando, facilita em muito o comando e controlo das suas forças graças à capacidade de transmitir imagens em tempo real, o que influi diretamente nas informações que são mais fiáveis e são transmitidas em tempo útil. Em termos de pessoal, não é necessário ter tanto pessoal empenhado na realização da missão, tendo já em conta os operadores e pessoal especializado para a manutenção do *UGV*. No movimento e manobra fica mais agilizada se existir um *UGV* que acompanhe as forças que estão na frente para realizar reconhecimentos e se for o caso, inativar um IED ou outro tipo de armadilhas. Nas restantes funções de combate iria possivelmente introduzir mais vantagens, porém estas seriam as que mais beneficiariam com os *UGV*.

Q7: Caso se verifique a implementação de *UGV* no Exército Português para além dos já existentes, em que medida se poderão verificar alterações doutrinárias? E a nível organizacional? (ao nível de UEC)

R7: A nível da doutrina de referência que atualmente utilizamos não há alterações de fundo, porém pode ser necessário realizar algumas alterações, mas apenas no que toca a realizar adaptações para a integração dos *UGV*. Organizacionalmente também não será necessário proceder-se a grandes alterações, pois estes *UGV* deveriam estar sob controlo direto do comandante de Esquadrão/Companhia, daí não ser preciso realizar alterações de fundo.

Q8: Na sequência da pergunta anterior, acha que será necessário proceder-se a evoluções táticas e técnicas profundas?

R8: - A nível técnico e tático, por sua vez teria de existir uma grande alteração e evolução, pois com a constante redução de efetivos, temos menos homens para cumprir a missão, mas temos que a cumprir na mesma, mas com a introdução dos *UGV* poderíamos contrabalançar essa falta de meios humanos com meios tecnológicos mais avançados.

Q9: A nível logístico e de apoio, julga que será necessário proceder-se a alterações do modo de atuação que se pratica na atualidade? (ao nível de UEC)

R9: A nível logístico, esta solução poderá até ser aquela mais económica, apesar do elevado investimento inicial que estes equipamentos acarretam, no futuro pode ser mais

rentável, pois podemos poupar recursos, quer a nível de pessoal, quer a nível de transportes e reabastecimentos, pois se não estão humanos a bordo das viaturas que realizam o transporte existe maior probabilidade de salvar a carga sem baixas de combatentes.

Apêndice N

Entrevista 1º Sargento Ribeiro (Entrevistado 13)

Q1: Qual a sua conceção de “UGV”?

R1: É um equipamento sem tripulantes a bordo, ou seja não leva pessoas a bordo do veículo para o controlar, e é normalmente utilizado para realizar o primeiro contato com a ameaça, ou com engenhos explosivos tipo IED e outras armadilhas.

Q2: Alguma vez ouviu falar deste equipamento? Se sim, onde e em que situação?

R2: Sim, na missão do Kosovo em 2011 onde realizaram uma demonstração com estes equipamentos.

Q3: Sabe da existência e da utilização deste equipamento em Portugal? Se sim em que unidades/instituição? E relativamente a outros países?

R3: Sei da existência destes equipamentos e da sua utilização por parte da equipa EOD da EPE quando realizaram uma demonstração do seu robô. Conheço também outros países que utilizam estes equipamentos como a Alemanha, que fizeram a demonstração no Kosovo.

Q4: Alguma vez presenciou ou trabalhou direta ou indiretamente com o equipamento em questão?

R4: Trabalhar com os UGV propriamente dito, não, apenas tivemos acesso à demonstração.

Q5: Qual a sua opinião acerca da implementação dos UGV no Exército Português?

R5: É algo bastante positivo, nem que seja pelo simples facto de não colocar os combatentes em risco de vida, e isso é o mais importante de tudo

Q6: Tendo em conta as 6 funções de combate definidas pelo PDE 3-00 Operações, qual o papel que os *UGV* podem desempenhar para facilitar a realização das tarefas que lhes estão adjacentes?

R6: Pelo simples facto de conseguir transmitir dados e informação em tempo real, nomeadamente imagens e vídeo em tempo real, vai criar um efeito de bola de neve, pelo sentido positivo, pois o comando torna-se mais fácil por parte do comandante da força porque tem sempre atualizada a situação das suas forças e consegue tomar decisões e dar ordens mais adequadamente e mais corretas, o movimento e manobra, por consequência torna-se mais agilizado, as informações estão também ligadas aos anteriores, quanto aos fogos sei que estes equipamentos conseguem localizar alvos e até regular fogos. Por parte do apoio de serviços traz também vantagens no que toca ao transporte de pessoal e material, por fim a proteção é algo muito importante aos baixos escalões, pois estes não sofrem de fadiga ou falta de atenção, logo conseguem realizar rondas a um perímetro definido sem ser necessário a presença humana.

Q7: Caso se verifique a implementação de *UGV* no Exército Português para além dos já existentes, em que medida se poderão verificar alterações doutrinárias? E a nível organizacional? (ao nível de UEC)

R7: A nível organizacional seria bom a criação de uma equipa que trabalhasse especificamente com os *UGV*, para que sempre que houvesse a necessidade de ser empregue, esta estivesse junto das forças que estão mais à frente, como é o caso do ERec, que normalmente atua à frente do grosso da força. Assim não havia tempos de espera, para que os *UGV* chegassem à frente para realizar a tarefa. Na parte doutrinária, nada mudava pois as tarefas e missões que realizamos atualmente não mudavam com a integração dos *UGV*.

Q8: Na sequência da pergunta anterior, acha que será necessário proceder-se a evoluções táticas e técnicas profundas?

R8: Algumas alterações teriam de ocorrer, pois já não vai ser o homem que vai realizar certas tarefas, e também o treino que realizamos com os homens teria de se adaptar. Porém a utilização de um *UGV* devia ser realizada a nível do comandante de Esquadrão e não ao nível de Pelotão.

Q9: A nível logístico e de apoio, julga que será necessário proceder-se a alterações do modo de atuação que se pratica na atualidade?

R9: Tudo vai depender do equipamento, a nível de dimensões, complexidade do próprio *UGV*. Para realizar o transporte do *UGV*, se for necessário, provavelmente teríamos de adquirir novas viaturas, pois aquelas que possuímos hoje não têm condições de realizar o seu transporte em segurança, e em termos de apoio poderia ser necessário estar a acompanhar os movimentos do *UGV*, pelo menos o mais próximo possível sem colocar em perigo vidas humanas.

Apêndice O

Análise de resultados da questão 1

A questão 1 é “ Qual a sua concepção de *UGV*”. O quadro nº 1 mostra as respostas obtidas dos vários entrevistados.

Quadro nº1 – Respostas à questão 1

Número do Entrevistado	Resposta
(Entrevistado 1)	Veículo tele-operado ou autónomo, constituído por vários módulos.
(Entrevistado 2)	Veículo terrestre não tripulado, controlado à distância. É um meio que contribui para uma capacidade
(Entrevistado 3)	Veículo tele-operado ou autónomo, com grande utilização em C-IED.
(Entrevistado 4)	Sem resposta
(Entrevistado 5)	Equipamento que faz parte do campo da robótica, não tripulado e com várias tipologias
(Entrevistado 6)	Veículo terrestre, não tripulado, controlado à distância, com sensores para captação de informações
(Entrevistado 7)	É um robô tripulado, operado à distância, muito utilizado em C-IED e reconhecimentos específicos
(Entrevistado 8)	Veículo terrestre que pressupõe não haver nenhum ser humano a bordo a controlá-lo
(Entrevistado 9)	São equipamentos sem tripulantes, utilizados principalmente em tarefas que sejam perigosas para o

	combatente
(Entrevistado 10)	É um veículo não tripulado, muito utilizado em C-IED, constituído por vários módulos consoante a missão a desempenhar.
(Entrevistado 11)	É um equipamento não tripulado, que não leva pessoas a bordo, que é controlado à distância, que está muito vocacionado para realizar reconhecimentos e inativação de IED
(Entrevistado 12)	É um equipamento sem pessoas a bordo, controlado à distância, utilizado em reconhecimentos e em C-IED.
(Entrevistado 13)	É um equipamento não tripulado, muito utilizado no primeiro contacto com a ameaça e em C-IED.

Apêndice P

Análise de resultados da questão 2

O quadro nº2 indica as respostas obtidas pelos entrevistados à questão 2 que é “Alguma vez ouviu falar deste equipamento? Se sim, onde e em que situação?”

Quadro nº2 – Respostas à questão 2

Número do Entrevistado	Resposta
(Entrevistado 1)	Sim, no Kosovo e no curso de Sapadores na EPE.
(Entrevistado 2)	Sim, em artigos da internet e em revistas da especialidade.
(Entrevistado 3)	Sim, em artigos da internet e em revistas da especialidade.
(Entrevistado 4)	Sim, no Iraque e em revistas da especialidade
(Entrevistado 5)	Sim, quando estava na Repartição de Capacidades do EME.
(Entrevistado 6)	Sim, em artigos da internet e em revistas da especialidade.
(Entrevistado 7)	Sim, no curso de Sapadores da EPE
(Entrevistado 8)	Sim, em revistas da especialidade
(Entrevistado 9)	Sim, em vídeos na internet sobre estes equipamentos.
(Entrevistado 10)	Sim, durante a missão do Kosovo em 2011, vimos uma demonstração por parte das tropas alemãs.

(Entrevistado 11)	Não
(Entrevistado 12)	Sim, em exercícios de campo com forças internacionais na Alemanha
(Entrevistado 13)	Sim, no Kosovo numa demonstração

Apêndice Q

Análise de resultados da questão 3

O quadro nº3 indica as respostas obtidas pelos entrevistados à questão 2 que é “Sabe da existência e da utilização deste equipamento em Portugal? Se sim em que unidades/instituição? E relativamente a outros países?”

Quadro nº3 – Respostas à questão 3

Número do Entrevistado	Resposta
(Entrevistado 1)	Sim, é utilizado na EPE nas equipas EOD, na PSP e na GNR
(Entrevistado 2)	Sim, na EPE pela equipa EOD. Em outros países conheço a sua utilização nos EUA.
(Entrevistado 3)	Não conheço a nível nacional, mas a nível internacional conheço alguns utilizadores como, EUA, Alemanha e Israel
(Entrevistado 4)	A nível nacional conheço o robô da EPE e os protocolos entre empresas civis e o Exército.
(Entrevistado 5)	Conheço a nível nacional o <i>UGV</i> da EPE e protocolos entre o CINAMIL e o Laboratório de bromatologia e defesa biológica
(Entrevistado 6)	Tenho conhecimento da sua utilização na EPE, por parte da equipa EOD e a nível internacional nos EUA.
(Entrevistado 7)	Só tenho conhecimento da sua utilização em Portugal na EPE, a nível internacional não.
(Entrevistado 8)	Só tenho conhecimento da sua utilização em Portugal na

	EPE, a nível internacional não.
(Entrevistado 9)	Conheço a sua utilização pela PSP e pela GNR, mas não nas Forças Armadas. A nível internacional só nos EUA.
(Entrevistado 10)	Conheço a sua utilização na EPE nas equipas de EOD
(Entrevistado 11)	Não
(Entrevistado 12)	Conheço a sua utilização nas equipas EOD da EPE, e a nível internacional pela Alemanha, Suíça, EUA e Israel
(Entrevistado 13)	Conheço a sua utilização nas equipas EOD da EPE, e a nível internacional pela Alemanha.

Apêndice R

Análise de resultados da questão 4

O quadro nº 4 indica as respostas obtidas pelos entrevistados à questão 4 que é “Alguma vez presenciou ou trabalhou direta ou indiretamente com o equipamento em questão?”

Quadro nº4 – Respostas à questão 4

Número do Entrevistado	Resposta
(Entrevistado 1)	Sim, nomeadamente na Allied Rapid Reaction Corps.
(Entrevistado 2)	Nunca trabalhei, nem nunca presenciei o equipamento a trabalhar
(Entrevistado 3)	Nunca trabalhei, nem nunca presenciei o equipamento a trabalhar
(Entrevistado 4)	Nunca trabalhei, nem nunca presenciei o equipamento a trabalhar
(Entrevistado 5)	Já trabalhei com sistemas não tripulados, mas não com <i>UGV</i> . Já presenciei demonstrações da utilização dos <i>UGV</i>
(Entrevistado 6)	Não trabalhei, nem nunca presenciei o equipamento a trabalhar
(Entrevistado 7)	Já presenciei uma demonstração durante o Curso de Sapadores e em exercícios em Sta Margarida
(Entrevistado 8)	Não, nunca.
(Entrevistado 9)	Não, nunca.

(Entrevistado 10)	Não trabalhei com o equipamento, mas tivemos acesso à demonstração
(Entrevistado 11)	Não
(Entrevistado 12)	Sim, pois fui o comandante da célula de segurança Nuclear, Biológico e Químico, e em alguns exercícios a nível nacional tive a oportunidade de ter o apoio do <i>UGV</i> da EPE.
(Entrevistado 13)	Nunca trabalhei com o equipamento, mas tivemos acesso à demonstração

Apêndice S

Análise de resultados da questão 5

O quadro nº 5 indica as respostas obtidas pelos entrevistados à questão 5 que é “Qual a sua opinião acerca da implementação dos *UGV* no Exército Português?”.

Quadro nº5 – Respostas à questão 5

Número do Entrevistado	Resposta
(Entrevistado 1)	É positivo pois o grau de risco diminui e poupa-se vidas humanas
(Entrevistado 2)	É sempre positivo se houver melhorias nas nossas capacidades.
(Entrevistado 3)	Tem uma vertente positiva, se forem interoperáveis com os restantes equipamentos, e uma vertente menos positiva, pois não deve ser uma prioridade para o Exército
(Entrevistado 4)	Só trará vantagens, apenas se forem aplicados nos TO
(Entrevistado 5)	É muito importante para o Exército, devido à redução de efetivos.
(Entrevistado 6)	Traz muitas vantagens, mas atualmente não é uma prioridade, exceto para as equipas EOD
(Entrevistado 7)	É positivo, se desempenhar tarefas onde combatente corre perigo de vida
(Entrevistado 8)	É positivo, pois é necessário acompanhar a evolução dos outros exércitos
(Entrevistado 9)	É algo de positivo, e que faz muita falta nas tarefas de

	inativação de engenhos explosivos, nomeadamente C-IED e na realização de reconhecimentos específicos.
(Entrevistado 10)	É algo positivo, pois estes equipamentos, realizam as tarefas onde o combatente corre situações de perigo.
(Entrevistado 11)	É um equipamento que só traz vantagens, pois a principal função é retirar vidas humanas fora de perigo
(Entrevistado 12)	Vai introduzir vantagens, nas FND, e temos capacidade de realizar outro tipo de missões a par dos nossos aliados da NATO.
(Entrevistado 13)	É algo bastante positivo, nem que seja pelo simples facto de não colocar os combatentes em risco de vida, e isso é o mais importante de tudo

Apêndice T

Análise de resultados da questão 6

O quadro nº 6 indica as respostas obtidas pelos entrevistados à questão 6 que é “Tendo em conta as 6 funções de combate definidas pelo PDE 3-00 Operações, qual o papel que os *UGV* podem desempenhar para facilitar a realização das tarefas que lhes estão adjacentes?”

Quadro nº 6 – Respostas à questão 6

Número do Entrevistado	Resposta
(Entrevistado 1)	A sua integração traria só vantagens em todas as funções de combate.
(Entrevistado 2)	São muito bons, pois estão interligadas entre si, e se houver vantagens para uma é bom para as restantes, mas de momento não são essenciais
(Entrevistado 3)	As alterações só seriam significativas se os equipamentos fossem autónomos e em quantidade.
(Entrevistado 4)	Retirando os FOGOS, podem contribuir para as restantes funções como facilmente se depreende
(Entrevistado 5)	Os <i>UGV</i> vão introduzir alterações significativas em todas as funções de combate.
(Entrevistado 6)	São muito bons, pois estão interligadas entre si, e se houver vantagens para uma é bom para as restantes, mas de momento não são essenciais
(Entrevistado 7)	Com o atual estado da arte, as vantagens introduzidas

	seriam mínimas.
(Entrevistado 8)	É positivo em todas as funções de combate, porém seria menos benéfico para o apoio de serviços.
(Entrevistado 9)	Se tiver capacidade de emitir informações em tempo real, é vantajoso em todas as funções de combate, nomeadamente no comando e nas informações. É também bastante benéfico para os fogos e proteção.
(Entrevistado 10)	Vai beneficiar todas as funções de combate pois estas estão correlacionadas. Traz mais vantagens no comando-missão e informações
(Entrevistado 11)	Em termos do comando-missão, o facto de ter acesso a informações em tempo real, é uma enorme vantagem no Processo de Decisão Militar. E portanto, como as funções de combate estão todas interligadas entre si, vai introduzir vantagens nas restantes.
(Entrevistado 12)	Traz vantagens a todas as funções de combate no geral, mas em especial no comando-missão e nas informações.
(Entrevistado 13)	Introduz vantagens em todas as funções de combate.

Apêndice U

Análise de resultados da questão 7

O quadro nº 7 indica as respostas obtidas pelos entrevistados à questão 6 que é “Caso se verifique a implementação de *UGV* no Exército Português para além dos já existentes, em que medida se poderão verificar alterações doutrinárias? E a nível organizacional?”

Quadro nº 7 – Respostas à questão 7

Número do Entrevistado	Resposta
(Entrevistado 1)	Em termos organizacionais, para uma unidade do tipo CAat ou EAM pouca diferença faz mas para uma unidade tipo ERec as alterações podem ser profundas.
(Entrevistado 2)	Doutrinariamente não haverá alterações significativas. A nível organizacional, vai depender do próprio equipamento
(Entrevistado 3)	Para existirem alterações a nível doutrinário, é necessário analisar o tipo de equipamentos a utilizar e o escalão da unidade utilizadora. A nível organizacional, as alterações vão depender consoante o número de equipamentos adquiridos.
(Entrevistado 4)	Relativamente a doutrina em termos táticos pouca alteração traz. Na organização de igual modo.
(Entrevistado 5)	A implementar os <i>UGV</i> é necessário rever as dimensões do acrónimo DOTLMPFI, portanto vai introduzir alterações em todas as dimensões, nomeadamente a nível doutrinário e organizacional.

(Entrevistado 6)	Em termos de doutrina, não deverá existir alterações de doutrina. Na organização de uma UEC, não se perspectiva a alteração na organização se forem <i>UGV</i> de pequena dimensão, caso sejam de maiores dimensões pode haver alterações.
(Entrevistado 7)	A doutrina não ia sofrer qualquer alteração. Porém a nível organizacional, iam haver alterações nos quadros orgânicos.
(Entrevistado 8)	Doutrinariamente, não iria sofrer grandes alterações, pois a tipologia de operações mantém-se a mesma. A nível de Quadro orgânico, diminuição de pessoal operacional no terreno e aumento de pessoal na estrutura de comando e controlo
(Entrevistado 9)	Na organização, não se iam verificar grandes alterações, apenas se poderia introduzir uma equipa que trabalhasse exclusivamente com estes equipamentos. A nível de doutrina pode-se verificar algumas mudanças mas não muito profundas.
(Entrevistado 10)	Na organização, o ideal era criar equipas para operar, manutenção e para formação. Em termos de doutrina, continua tudo igual, as missões continuam as mesmas.
(Entrevistado 11)	Qualquer equipamento que seja introduzido obriga a que se realize revisões a nível doutrinário, portanto é normal que surja algumas evoluções. A nível organizacional, a orgânica dos pelotões para a realização das missões teria de ser alterada.
(Entrevistado 12)	A nível da doutrina de referência que atualmente utilizamos não há alterações de fundo, porém pode ser necessário realizar algumas alterações. Organizacionalmente também não será necessário proceder-se a grandes alterações, pois estes <i>UGV</i> deveriam estar sob controlo direto do comandante de Esquadrão/Companhia.

(Entrevistado 13)	A nível organizacional seria bom a criação de uma equipa que trabalhasse especificamente com os <i>UGV</i> . Na parte doutrinária, nada mudava pois as tarefas e missões que realizamos atualmente não e alteravam.
--------------------------	---

Apêndice V

Análise de resultados da questão 8

O quadro nº 8 indica as respostas obtidas pelos entrevistados à questão 8 que é “Na sequência da pergunta anterior, acha que será necessário proceder-se a evoluções táticas e técnicas profundas?”

Quadro nº 8 – Respostas à questão 8

Número do Entrevistado	Resposta
(Entrevistado 1)	Obrigatoriamente terá de haver alterações a nível de NEP's de pelotão, e portanto a nível tático e técnico das forças aos mais baixos escalões.
(Entrevistado 2)	Vai ter de haver adaptações ao nível das NEP, pois vamos a passar a ter em conta um novo equipamento.
(Entrevistado 3)	Vai ocorrer alterações na tática e técnica, porém o nível dessas alterações vai depender muito do tipo de equipamento, se tele-operado ou autónomo
(Entrevistado 4)	Relativamente a técnicas e procedimentos poderá trazer algumas alterações
(Entrevistado 5)	Vai sem dúvida provocar evoluções na tática e na técnica
(Entrevistado 6)	Em termos da tática e técnica, não creio que se realize grandes alterações, porém tem de ser revista a forma de como se realiza certas tarefas.
(Entrevistado 7)	A nível da tática e da técnica, sem dúvida que têm de

	haver alterações
(Entrevistado 8)	A nível das NEP's teria de obrigatoriamente de haver alterações profundas
(Entrevistado 9)	Dependendo de qual seria o papel do <i>UGV</i> , estas alterações podem ser mais ou menos profundas, mas à partida vão ser grandes alterações
(Entrevistado 10)	É inevitável que a tática e a técnica sofram grandes alterações, pois o <i>UGV</i> substituir o combatente na realização das tarefas, é previsível que vá acontecer grandes alterações.
(Entrevistado 11)	A nível da tática e da técnica é onde se verificam maiores alterações, teria de haver uma grande revolução e de ser repensada toda a forma de atuação.
(Entrevistado 12)	A nível técnico e tático, por sua vez teria de existir uma grande alteração e evolução.
(Entrevistado 13)	Algumas alterações teriam de ocorrer, pois já não vai ser o combatente a realizar certas tarefas.

Apêndice X

Análise de resultados da questão 9

O quadro nº 9 indica as respostas obtidas pelos entrevistados à questão 9 que é “A nível logístico e de apoio, julga que será necessário proceder-se a alterações do modo de atuação que se pratica na atualidade?”

Quadro nº 9 – Respostas à questão 9

Número do Entrevistado	Resposta
(Entrevistado 1)	Ao nível de reabastecimento, quer a nível de manutenção julgo que tudo se manterá da mesma forma, tal como nas restantes funções logísticas não se devem registar grandes alterações.
(Entrevistado 2)	As alterações a nível logístico ocorrerão no escalão superior a Companhia/Esquadrão, a este nível a cadeia logística é igual, nada muda
(Entrevistado 3)	A utilização dos <i>UGV</i> em larga escala traz vantagens significativas e a nível logístico também. Portanto não devem de existir alterações excecionais a realizar com a introdução dos <i>UGV</i> .
(Entrevistado 4)	Tudo depende do equipamento em si. Provavelmente do ponto de vista conceptual não acarreta alterações.
(Entrevistado 5)	Em termos das funções logísticas, aquela em que maiores alterações irão acontecer, é na manutenção
(Entrevistado 6)	As alterações a nível logístico ocorrerão no escalão superior a Companhia/Esquadrão, a este nível a cadeia

	logística é igual, nada muda
(Entrevistado 7)	A nível de atuação não é preciso fazer quaisquer alterações pois, não se altera o canal logístico
(Entrevistado 8)	Decerto haveria alterações, pois estes equipamentos são muito complexos e necessitariam de maior apoio, quer a nível de manutenção e operação
(Entrevistado 9)	De todas as funções logísticas aquelas onde traria mais vantagens seriam o reabastecimento e movimentos e transporte.
(Entrevistado 10)	Vai introduzir alterações de alguma forma em todas as funções logísticas, dependendo também do tipo de equipamento
(Entrevistado 11)	Dependendo do tipo de equipamento, pode-se verificar maiores ou menores alterações, dependendo da sua complexidade e do seu tamanho. Onde se verificam mais alterações será na manutenção.
(Entrevistado 12)	As principais alterações, a ocorrer podem ser a nível de pessoal, quer a nível de transportes e reabastecimentos
(Entrevistado 13)	Tudo vai depender do equipamento, a nível de dimensões, complexidade do próprio <i>UGV</i>

Anexos

Anexo A

UGV Packbot



Figura 1: *Packbot*

Fonte: iRobot

iRobot PackBot 510 Chassis Specifications	
	<ul style="list-style-type: none">• On-board computer with overheat protection• 8 payload bays• Global Positioning System (GPS)• Compass• Accelerometers• Inclinometer• Dismounted firing circuit• QuickClamp Fireset and auxiliary port• Rugged, sealed hard case• Users manual and documentation
Speed	Up to 5.8 mph (9.3 kph)
Height	7" (17.8 cm) with no payload or manipulator
Width	16" (40.6 cm) without flippers 20.5" (52.1 cm) with flippers
Length	27" (68.6 cm) with flippers stowed 35" (88.9 cm) with flippers extended
Weight	About 24 lbs (10.89 kg) without batteries

Figura 2: Especificações do *Packbot*

Fonte: iRobot

Anexo B

UGV SUGV



Figura 3 SUGV XM126

Fonte: iRobot

Robot Dimensions	
Height	<ul style="list-style-type: none">• 6.5" (16.5 cm) chassis height when stowed• 26" (66 cm) fully extended
Width	<ul style="list-style-type: none">• 13.7" (34.8 cm) without flippers• 17.2" (43.7 cm) with flippers
Length	<ul style="list-style-type: none">• 23.9" (60.7 cm) with flippers stowed• 30" (76.1 cm) with flippers extended
Weight	<ul style="list-style-type: none">• 32 lbs (14.5 kg) with no payloads

Figura 4: Especificações do SUGV XM126

Fonte: iRobot

Anexo C

UGV tEODor



Figura 5: UGV tEODor
Fonte: TELEROB

Vehicle	
Length / Width / Height:	1 300 / 685 / 1 240 mm
Weight:	375 kg
Speed (infinitely):	max. 3 km/h
Climbing ability:*	45°
Turning circle:	1 460 mm
Payload:	350 kg
Towing capacity:	3000 N
Reach vertical / horizontal:	2 860 / 1 860 mm

Manipulator	
Turret rotation:	± 205°
Upper arm incline:	+ 144°, - 85°
Lower arm incline:	± 110°
Lower arm extension:	0 - 390 mm
Gripper incline:	+ 120°, - 95°
Gripper rotation:	± endless
Gripper open/close:	300 mm
Gripper force:	600 N

Control panel	
Width / Height / Depth:	440 / 350 / 310 mm
Weight:	9 kg

*Depending on ground and friction. Trained operators under ideal conditions may achieve even more by using specific arm configurations.

Figura 6: Dados técnicos do UGV tEODor
Fonte: TELEROB

Anexo D

UGV TALON



Figura 7: TALON CBRNE/HAZMAT

Fonte: QinetiQ – North America

CBRNE/HAZMAT TALON

Optional Detection Instruments

- Chemical / Biological
 - Smiths Detection Joint Chemical Agent Detector (JCAD)
 - RAE Systems MultiRAE
- Radiological / Nuclear
 - Canberra AN/UDR14
- Explosives
 - FLIR Fido XT model
 - Thermo Scientific FirstDefender RMX
- Temperature
 - Raytek MI
- X-ray
 - Golden Engineering XR-200

Figura 8: Ferramentas para detecção NBQR, explosivos, medição de temperatura e realização de raio-x.

Fonte: QinetiQ – North America