

**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR  
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS  
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL GENERAL  
2019/2020**



**TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO INDIVIDUAL**

**O EXERCÍCIO DO COMANDO FACE À INTRODUÇÃO DE  
TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS NAS OPERAÇÕES MILITARES**

O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A FREQUÊNCIA DO CURSO NO IUM E É DA RESPONSABILIDADE DO SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOCTRINA OFICIAL DAS FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS.

**Sérgio Augusto Valente Marques  
Coronel de Infantaria**



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR  
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS

**O EXERCÍCIO DO COMANDO FACE À INTRODUÇÃO DE  
TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS NAS OPERAÇÕES MILITARES**

**COR INF Sérgio Augusto Valente Marques**

---

Este Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2019/2020 é apresentado no formato de artigo científico, ao abrigo do estabelecido no Anexo B da NEP INV-003 (O) do IUM, publicada em fevereiro de 2020.

---

Lisboa, 2020



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR  
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS

**O EXERCÍCIO DO COMANDO FACE À INTRODUÇÃO DE  
TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS NAS OPERAÇÕES MILITARES**

**COR INF Sérgio Augusto Valente Marques**

**Orientador**

**COR TIR ART António José Pardal dos Santos**

Lisboa, 2019



### **Declaração de compromisso antiplágio**

Eu, Sérgio Augusto Valente Marques, declaro por minha honra que o documento intitulado “O exercício do comando face à introdução de tecnologias disruptivas nas operações militares” corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida enquanto auditor do CPOG 2019/2020, no Instituto Universitário Militar, e que é um trabalho original, em que todos os contributos estão corretamente identificados nas respetivas referências bibliográficas.

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

Lisboa, 09 de junho de 2020

Sérgio Augusto Valente Marques

Cor Inf

---

---



## **Agradecimentos**

A presente investigação beneficiou do contributo de diversas entidades e instituições, a quem agradeço a disponibilidade, generosidade e competência, essenciais para enquadrar e fundamentar o trabalho desenvolvido.

Destaco, em primeiro lugar, a esclarecida orientação dos meus orientadores, inicialmente o Coronel Tirocinado de Infantaria João Magalhães e, posteriormente, e na maior parte do tempo, o Coronel Tirocinado de Artilharia Pardal dos Santos, a quem agradeço também, penhoradamente, o inultrapassável apoio, bem como a atenção focada no conteúdo, mas detalhada e rigorosa em todos os aspetos, muito facilitando a minha tarefa e emprestando qualidade à investigação. Em segundo lugar, saliento a camaradagem, o apoio incondicional e os valiosos conselhos dos meus camaradas de Curso, com quem tenho o elevado privilégio de servir, cuja amizade e colaboração são uma certeza constante no ultrapassar dos desafios. Saliento em particular o apoio e os conselhos ao trabalho em desenvolvimento disponibilizados pelos Coronéis Lino Gonçalves, Álvares e Talambas, bem como a aprendizagem de metodologia de investigação científica *on the job training*, com os camaradas de curso com quem tive o privilégio de participar em diversos Grupos de Trabalho. Seguidamente, relevo, na pessoa do Exmo. Comandante, Tenente-General Rafael Martins, o Instituto Universitário Militar, casa a que estou ligado profissionalmente e emocionalmente, que soube garantir as condições adequadas para um desenvolvimento o mais normal possível do CPOG 2019/2020, num período conturbado e de emergência originado pela pandemia COVID-19. Neste âmbito, uma referência especial ao Exmo. Diretor de Curso, COM Ramalho Marreiros e a todo o corpo docente do CPOG, em particular o que apoiou o Curso incansavelmente no âmbito da Metodologia de Investigação Científica, onde saliento o apoio fundamental do TCOR Rosinha para a utilização de software de tratamento de dados quantitativos. Uma palavra de reconhecido apreço aos serviços da Mediateca, sempre disponíveis e voluntariosos no apoio aos investigadores.

Uma palavra de reconhecimento ao EMGFA e aos três ramos das FFAA, pelo apoio à realização do inquérito da investigação. Neste quadro, um profundo agradecimento, ainda, a todos os ilustres entrevistados, pela disponibilidade e conhecimento demonstrados.

Finalmente, agradeço à minha Família, pela compreensão e apoio durante ao desenvolvimento deste trabalho.

A todos, o meu sincero obrigado.



## **Índice**

1. Introdução .....	1
2. Enquadramento teórico e conceptual .....	4
2.1. Estado da arte e conceitos estruturantes .....	4
2.2. Corpo de conceitos .....	6
2.2.1. Operações Militares .....	7
2.2.2. Planeamento de Operações Militares .....	7
2.2.3. Condução de Operações Militares .....	7
2.2.4. Liderança .....	7
2.3. Modelo de análise .....	7
3. Metodologia e método .....	9
3.1. Metodologia .....	9
3.2. Método .....	11
3.2.1. Participantes e procedimento .....	11
3.2.2. Instrumentos de recolha de dados .....	12
3.2.3. Técnicas de tratamento de dados .....	14
4. Apresentação dos dados e discussão dos resultados .....	16
4.1. Desafios transversais das tecnologias disruptivas .....	16
4.1.1. Análise de entrevistas .....	16
4.1.2. Síntese conclusiva .....	18
4.2. Desafios das tecnologias disruptivas ao planeamento de operações militares .....	19
4.2.1. Análise de entrevistas .....	19
4.2.2. Síntese conclusiva .....	20
4.3. Desafios das tecnologias disruptivas à condução de operações militares .....	20
4.3.1. Análise de entrevistas .....	20
4.3.2. Síntese conclusiva .....	21
4.4. Formulação dos atributos e competências nucleares dos líderes militares .....	21
4.4.1. Respondentes .....	21
4.4.2. Atributos e Competências Nucleares .....	22
4.4.3. Síntese conclusiva .....	24
4.5. Proposta de otimização do exercício do comando .....	25
5. Conclusões .....	27
Referência bibliográficas .....	32



## Índice de Apêndices

Apêndice A - Corpo de conceitos.....	Apd A - 1
Apêndice B - Guião de entrevista.....	Apd B - 1
Apêndice C - Inquérito por questionário .....	Apd C - 1
Apêndice D - Análise de entrevistas .....	Apd D - 1
Apêndice E - Tabelas de análise do questionário .....	Apd E - 1

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Escala de Likert.....	14
Tabela 2 - Verificação de relevância .....	15
Tabela 3 - Caracterização e quantificação de respondentes e respostas.....	Apd E - 1
Tabela 4 - Médias de atributos e competências nucleares.....	Apd E - 2
Tabela 5 - Análise fatorial exploratória e coeficientes <i>Alfa de Cronbach</i> .....	Apd E - 3
Tabela 6 - Estatística descritiva das macro-competências.....	Apd E - 3
Tabela 7 - Correlações entre macro-competências.....	Apd E - 4
Tabela 8 - Resultados conjugados das macro-competências e das médias .....	Apd E - 5

## Índice de Quadros

Quadro 1 - Objetivos geral e específicos.....	2
Quadro 2 - Questões central e derivadas .....	3
Quadro 3 - Modelo de análise.....	7
Quadro 4 - Relação de entrevistados .....	Apd B - 3

## Índice de Figuras

Figura 1 – Fase exploratória .....	8
Figura 2 – Fase analítica.....	9
Figura 3 – Fase conclusiva .....	9
Figura 4 – Níveis de operações.....	Apd A - 4
Figura 5 – Espetro do conflito .....	Apd A - 4



## **Resumo**

As tecnologias disruptivas têm emergido em todas as áreas da vida, muitas de forma transversal. Afetam também a área da defesa, com impacto crescente nas operações militares, face à sua evolução, multiplicação e capacidade de alterar as normas e a forma de fazer a guerra. Considera-se relevante, nesta investigação, estudar a influência destas tecnologias no exercício do comando em operações militares, tendo como objetivo propor a sua otimização neste quadro.

Desenvolve-se assim, aplicando metodologia científica, um estudo de caso sobre os militares das Forças Armadas Portuguesas com funções de exercício do comando, utilizando estratégias qualitativas, com entrevistas a responsáveis e especialistas, nas dimensões do planeamento e condução de operações militares e adotando uma estratégia quantitativa, aplicando um inquérito *online* sobre a população, na dimensão liderança.

A investigação atingiu diversos resultados, salientando-se os desafios ao planeamento e condução de operações militares, bem como os atributos e competências necessários aos comandantes, com interesse para além deste estudo.

Como principal conclusão, apresenta considerações e medidas como contributo para otimizar a ação de comando no quadro das operações militares com introdução de tecnologias disruptivas, no âmbito do enquadramento estratégico e estratégico-militar, assim como nas áreas da formação, execução e interoperabilidade.

**Palavras-chave:** Exercício de comando, Tecnologias disruptivas, Operações militares, Planeamento de operações militares, Condução de operações militares, Liderança.



**Abstract**

*Disruptive technologies have emerged in all areas of life, many transversally. They also affect the area of defense, with increasing impact on military operations, due to its evolution, multiplication and ability to change the rules and the way war is made. It is considered relevant, in this research, to study the influence of these technologies in the exercise of command in military operations, aiming for its optimization.*

*Thus, this investigation, using scientific methodology, develops a case study on the Portuguese Armed Forces military with functions of command, using qualitative strategies, with interviews with relevant responsible leaders and specialists, in the dimensions of planning and conduct of operations, and a quantitative strategy, applying an online survey on the population, in the leadership dimension.*

*The research has achieved several results, highlighting the challenges to the planning and conduct of military operations, as well as the attributes and competencies necessary for commanders, with interest beyond this study.*

*Its main conclusion is the contribution to optimize the command exercise in the framework of military operations with the introduction of disruptive technologies, in the areas of the strategic and strategic-military framework, and in the areas of training, implementation and interoperability.*

**Keywords:** *Exercise of command, Disruptive technologies, Military operations, Planning military operations, Conducting military operations, Leadership.*



### **Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos**

ACN	Atributos e Competências Nucleares
ACT	<i>Allied Command Transformation</i>
AED	Agência Europeia de Defesa
AFE	Análise Fatorial Exploratória
ANOVA	Análise de Variância Simples
C4ISR	<i>Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance</i>
CEDN	Conceito Estratégico de Defesa Nacional
CEM	Conceito Estratégico Militar
CEMGFA	Chefe do Estado-Maior-General das Forças Armadas
CIDIUM	Centro de Investigação e Desenvolvimento do Instituto Universitário Militar
COP	<i>Commun Operational Picture</i>
DIT	Departamento de Inovação e Transformação
EC	Exercício do Comando
EUA	Estados Unidos da América
EMGFA	Estado-Maior-General das Forças Armadas
FAP	Força Aérea Portuguesa
FND	Forças Nacionais Destacadas
FFAA	Forças Armadas
IA	Inteligência Artificial
IUM	Instituto Universitário Militar
MRL-USA	Modelo de Requisitos de Liderança do Exército dos EUA
NCI Academy	NATO Communications and Information Academy
OE	Objetivo Específico/Objetivos Específicos
OG	Objetivo Geral
OI	Organização Internacional/Organizações Internacionais
OM	Operações Militares
OPLAN	Plano de Operações/Planos de Operações
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
PCOM	Planeamento e Condução de Operações Militares
QC	Questão Central



QD	Questão Derivada/Questões Derivadas
RCM	Resolução do Conselho de Ministros
SEAE	Serviço Europeu para Ação Externa
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TD	Tecnologias Disruptivas
THSD	<i>Turkey Honest Significant Difference</i>
UE	União Europeia

### **Lista de símbolos**

$n$	Dimensão da amostra
$N$	Dimensão da população
$p$	Proporção da população
valor-p	Probabilidade de significância
$Z_{\alpha/2}$	Normal estandardizada
$\alpha$	Nível de significância
$\varepsilon$	Nível de erro
$\lambda$	Nível de confiança



## **1. Introdução**

O Exercício do Comando (EC), nos termos do n.º 1 do art.º 35.º do Decreto-Lei n.º 90/2015, de 29 de maio, traduz-se na “autoridade conferida a um militar para dirigir, coordenar e controlar comandos, forças, unidades e estabelecimentos”.

O estudo dos conflitos passados torna-se crescentemente insuficiente para antecipar o EC da guerra seguinte, como se compreendeu com a *Blitzkrieg* ou com os atentados terroristas de 11 de setembro de 2001. É essencial, entre outros fatores, antecipar evoluções táticas e tecnológicas, incluindo as Tecnologias Disruptivas (TD), que são “aquelas tecnologias revolucionárias que de forma súbita e inesperada, desalojam uma tecnologia estabelecida do mercado”<sup>1</sup> (Lele, 2019, p. 34), nomeadamente as impactantes na área da segurança e defesa, alterando as regras de conduta do conflito no espaço de uma ou duas gerações, forçando a adaptação do planeamento de defesa a longo prazo (*ibid.*).

Segundo o Chefe do Estado-Maior-General das Forças Armadas (CEMGFA) (CEMGFA, 2019b), as TD são “assim designadas por romperem com o modo de vida das sociedades ou com a doutrina de atuação convencional dos nossos aliados ou adversários”.

Os Estados Unidos da América (EUA), destacando-se no progresso tecnológico, referem que o desenvolvimento de novas tecnologias é crescente, imparável e acessível a mais atores, prevendo mudanças na sociedade e no caráter da guerra (Departamento de Defesa dos EUA, 2018).

Na União Europeia (UE), em junho de 2018, a Alta Representante da União para os Negócios Estrangeiros e Política de Segurança, salientou: “*Whether it’s responding to [...] automation or new weapons, positive change requires a new, collaborative approach [...]*.” (Serviço Europeu para Ação Externa [SEAE], 2018).

Em 2019, o Secretário-geral da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) salientou pela primeira vez as TD nos desafios que a Aliança enfrenta, referindo a sua capacidade para mudar a forma de fazer a guerra, dependendo a segurança da “habilidade de compreender e adotar tecnologias emergentes”, matéria em que “a OTAN tem um papel chave” (OTAN, 2019c).

Segundo o CEMGFA (2019c), analisando a urgência da OTAN em debater as TD, em julho de 2019, verifica-se uma diminuição da “outrora inquestionável superioridade tecnológica da Aliança Atlântica, de que tem resultado a sua superioridade militar”,

---

<sup>1</sup> Tradução do autor de “[...] those revolutionary technologies that suddenly and unexpectedly displace an established technology from the market.”



considerando que “no domínio militar o cenário é ainda mais desafiante”, com a China e a Rússia a aumentarem os orçamentos de defesa e a investirem fortemente em inovação e capacidades cibernéticas, a que junta a “facilidade de acesso a tecnologias disruptivas por parte de grupos terroristas, o que fará alterar as normas e a forma de fazer a guerra”.

Neste quadro, o presente trabalho procura contribuir para uma proposta de otimização do EC pelos comandantes das Forças Armadas (FFAA) nacionais para a próxima década, face à introdução de TD nas Operações Militares (OM), designadamente para a: consciencialização situacional; adequação de doutrina, formação e treino no âmbito do apoio à decisão no Planeamento e Condução de Operações Militares (PCOM); bem como para a adequação dos Atributos e Competências Nucleares (ACN) dos comandantes, tendo em vista a sua obtenção, preparação e seleção.

O objeto de estudo da investigação é o EC pelos militares das FFAA nacionais em OM, face à introdução de TD. Delimita-se, em termos de conteúdo, ao EC ao nível do Planeamento e Condução de OM (PCOM) e aos ACN dos líderes. Quanto à delimitação temporal, estuda-se a situação atual perseguindo resultados de utilidade prática para a próxima década. Espacialmente, analisa-se a realidade nacional, OTAN e UE, bem como dos EUA, principal país influenciador dos processos de planeamento e inovação tecnológica.

O Objetivo Geral (OG) e Objetivos Específicos (OE) são apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1 - Objetivos Geral e Específicos.**

<b>OG</b>	Propor uma otimização do EC face à introdução de TD nas OM.
<b>OE1</b>	Analisar os desafios colocados pelas TD ao planeamento de OM.
<b>OE2</b>	Analisar os desafios colocados pelas TD à condução de OM.
<b>OE3</b>	Formular os ACN necessários para os líderes fazerem face aos desafios colocados pela introdução de TD nas OM.

Para prosseguir os objetivos, colocam-se a Questão Central (QC) e as Questões Derivadas (QD), apresentadas no Quadro 2.



**Quadro 2 – Questões Central e Derivadas.**

<b>QC</b>	Como otimizar o EC face à introdução de TD nas OM?
<b>QD1</b>	Quais os desafios colocados pelas TD ao planeamento de OM?
<b>QD2</b>	Quais os desafios colocados pelas TD à condução de OM?
<b>QD3</b>	Quais os ACN necessários para os líderes fazerem face aos desafios colocados pela introdução de TD nas OM?

O presente trabalho está organizado em cinco capítulos, segundo o formato de artigo científico do Instituto Universitário Militar (IUM) (Santos & Lima, 2019, p. 152-153), inserindo-se no âmbito das Ciências Militares, na área nuclear de OM, subárea de Comando e Controlo de Operações (IUM, 2019a).

Após a presente introdução, no capítulo 2, apresenta-se o enquadramento teórico e conceptual, incluindo o modelo de análise. No capítulo 3, apresentam-se a metodologia seguida com percurso e estratégia da investigação, e o desenho de pesquisa, bem como o método, incluindo participantes, procedimento, instrumentos de recolha e técnicas de tratamento de dados. No capítulo 4, apresentam-se os dados, a análise dos resultados e as respostas às QD e QC. No capítulo 5, apresentam-se as conclusões e identificam-se contributos para o conhecimento, recomendações e outras considerações de ordem prática, as limitações da investigação e sugestões para estudos futuros.



## 2. Enquadramento teórico e conceptual

### 2.1. Estado da arte e conceitos estruturantes

O EC requer liderança e capacidade de decisão. Um comandante determina quando uma decisão é necessária e usa a sua autoridade de comando e liderança pessoal para que seja compreendida e executada, com base na sua experiência, treino, análise da situação e propostas de estado-maior. (OTAN, 2019a, pp. 1-34).

As TD foram tomando o seu lugar na história militar, acompanhando a evolução humana, verificando-se que, tanto as armas como os desenvolvimentos tecnológicos periféricos relevantes influenciam a guerra, sendo muito importantes nesta área as tecnologias de comunicações, viaturas e comunicações, entre outras (Lele, 2019, p. 29).

A evolução tecnológica permitiu o alargamento do ambiente operacional a novos domínios. Atualmente, para além dos tradicionais terrestre, marítimo e aéreo (Santos, 2014, p. 18), a OTAN inclui o ciberespaço e o espaço, envolvendo a utilização de novas tecnologias e crescente complexidade na gestão da “informação, que surgiu como um novo elemento essencial do combate” (*ibid.*), provocando alterações no EC.

A contínua evolução do ambiente operacional, o aparecimento e a crescente emergência de TD tornam complexo prever quais serão mais impactantes no EC. Nesse sentido, a seguir identificam-se as recentemente consideradas pela OTAN, UE, EUA e Portugal.

A introdução de avanços na Inteligência Artificial (IA), sistemas autónomos, “*additive manufacturing*” (impressão 3D), robótica, nanotecnologia, química, biotecnologia e interfaces homem-máquina pode trazer novos perigos, requerendo uma nova capacidade de avaliação e gestão do risco, segundo o relatório de 2017 do *Allied Command Transformation (ACT), Strategic Foresight Analysis* (OTAN, 2017b).

A UE utiliza uma sistematização diferenciada para as TD, tendo a Agência Europeia de Defesa (AED), identificado um conjunto de TD chave, incluindo as parcerias homem-máquina, o melhoramento humano, a IA, a digitalização de matéria, mas também: influenciar a batalha da narrativa; o espaço como campo de batalha; a globalização de tecnologia e modularização de sistemas; a flexibilidade de efeitos, as energias renováveis, os veículos elétricos e as armas de energia; *sensorisation, datafication and sense-making of society*, incluindo nesta o *Big data* (AED, 2019).

Nos EUA, o Departamento de Defesa (2018) releva computação avançada, análise de grande volume de dados (*Big data*), IA, autonomia, robótica, energia dirigida, sistemas



hipersónicos e biotecnologia como importantes para vencer as guerras do futuro. Reconhecem que a origem comercial de algumas TD permitirá que outros atores, estatais e não estatais, tenham acesso, podendo erodir a sua tradicional superioridade.

Em Portugal, as TD não estão refletidas no Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN) (Resolução do Conselho de Ministros [RCM] n.º 19/2013, de 05 de maio) ou no Conceito Estratégico Militar (CEM), reconhecendo-se neste que “A tipologia dos novos conflitos tornou-se [...] mais complexa, e a própria natureza do emprego de forças militares encontra-se em transformação, visando adequar-se aos desafios dos novos cenários e à evolução tecnológica, tendo em conta o seu impacto na doutrina militar” (Conselho Superior de Defesa Nacional, 2014, p. 16).

Neste âmbito, o CEMGFA (2019c) salienta algumas “áreas-chave: a IA, a análise de grandes volumes de dados (*Big data*) e a autonomia; as tecnologias quânticas e os sistemas espaciais”; no plano militar, as tecnologias de veículos hipersónicos; e, no plano civil, o progresso em biotecnologia. Salienta ainda a importância da tecnologia 5G para “a imparável revolução digital”. Refere que a superioridade tecnológica da Aliança, atualmente dependente de desenvolvimentos civis, deverá ser prosseguida em cooperação com a UE, considerando fundamental o “empenhamento articulado dos países da OTAN e da UE junto das Nações Unidas, para o estabelecimento de códigos de conduta que regulem as questões éticas e legais colocadas pelas tecnologias disruptivas”, e o reforço da abordagem coletiva “pelos países que conseguem alavancar o seu potencial académico e industrial, trabalhando em rede com os órgãos da Defesa e, em particular, com as suas FFAA”. Neste quadro, o CEMGFA implementou, em novembro de 2019 (CEMGFA, 2019a), o Departamento para a Inovação e Transformação (DIT), para fomentar a inovação e a transformação nas FFAA.

Para efeitos desta investigação, consideram-se as TD obtidas por síntese das identificadas pelos EUA, OTAN e Portugal, optando-se por incluir todas as áreas chave relevadas pelo CEMGFA e aquelas referidas por mais que um ator. Apesar de a computação avançada e a energia dirigida serem identificadas apenas pelos EUA, inserem-se por associação à computação quântica e aos sistemas espaciais, referidas pelo CEMGFA. Inclui-se, ainda, os interfaces homem-máquina, referidos apenas pela OTAN, no quadro das referências de outros atores à biotecnologia, robótica e sistemas autónomos. Consideram-se, assim, como TD, as incluídas na seguinte sistematização:

- A IA, em especial no guiamento de munições, controlo de sistemas de armas complexos, incluindo autónomos, e no apoio à decisão mais rápida e informada dos



comandantes ou, eventualmente, na sua substituição como decisores em determinadas situações (Lele, 2018, pp. 146-151);

- Os desenvolvimentos na robótica, sistemas autónomos e interfaces homem-máquina, em especial no desenvolvimento de sistemas de equipas homem-máquina para trabalhar para-par, no controlo de enxames de *drones* em tarefas cinéticas ou perigosas e no reforço das capacidades do soldado por meios biónicos ou biomecânicos (AED, 2017; Ministério da Defesa do Reino Unido, 2018);

- O progresso em biotecnologia, em especial na área da manipulação genética (Lele, 2018, pp. 127-136) e na criação de super soldados (Tucker, 2018);

- A computação avançada, a tecnologia quântica e a capacidade de análise de grandes volumes de dados – *Big data*, nomeadamente pelo aumento exponencial da capacidade de processamento e análise de dados, permitindo *v.g.* a antecipação das necessidades do combatente através da análise à atividade cerebral, a disponibilização de uma *Common Operational Picture* (COP) resultante de toda a informação acedida ou técnicas de cenarização e predição (Lele, 2018, pp. 160-164);

- A tecnologia 5G, especialmente pela capacidade de ligar os equipamentos e sistemas de armas em rede, bem como do seu controlo preciso a grandes distâncias e a utilização da imersão em realidades virtual e aumentada (Thales, 2019; Lele, 2019, pp. 191-195);

- Os desenvolvimentos nos sistemas espaciais, em especial de apoio à navegação, de comunicações, de vigilância, de controlo de armamento na terra, armamento contra satélite ou de aeronaves espaciais militares com acesso rápido à superfície terrestre (Departamento da Marinha dos EUA, 2018, pp. ix-x; OTAN, 2019e);

- Tecnologia de veículos hipersónicos, mísseis, munições e transporte de pessoal ou carga, com capacidade de passar sistemas de defesa antimíssil, bem como projetar força e atingir alvos em menos de uma hora em qualquer parte do mundo (Lele, 2019, pp. 47-71);

- A evolução das armas de energia dirigida, em especial na defesa contra projéteis de artilharia e mísseis (Ranhola, 2014).

## **2.2. Corpo de conceitos**

Para a compreensão e desenvolvimento do presente trabalho, para além dos conceitos de EC e TD, consideram-se relevantes os que se apresentam nas seções seguintes, aprofundados e complementados com outros conceitos de interesse para o trabalho, no Apêndice A.



### 2.2.1. Operações Militares

“Série de ações táticas (batalhas, combates) conduzidas por várias forças de combate, de um ou mais componentes, coordenadas no tempo e no espaço, para atingir objetivos operacionais e, por vezes, estratégicos” (IUM, 2019b, p. 4).

### 2.2.2. Planeamento de Operações Militares

“É o processo pelo qual o comandante visualiza o resultado desejado, expressa as modalidades mais eficazes para o atingir e comunica aos seus subordinados a sua visão, intenção e decisão, para atingir o resultado esperado” (IUM, 2019b, p. L-8).

### 2.2.3. Condução de Operações Militares

É “[...] a arte de dirigir, coordenar, controlar e ajustar as ações das forças para atingir objetivos específicos”<sup>2</sup> (OTAN, 2019d, p. 31).

### 2.2.4. Liderança

É a “[...] atividade de influenciar pessoas, dando-lhe propósito, direção e motivação para cumprir a missão e melhorar a organização”<sup>3</sup> (Exército dos EUA, 2019, pp. 1-3).

## 2.3. Modelo de análise

A investigação desenvolve-se em conformidade com o modelo de análise apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Modelo de análise.

Questão Derivada	Conceito	Dimensão	Indicadores	Técnicas de recolha de dados
<b>QD1</b> Desafios colocados pelas TD ao Planeamento de OM	EC de OM com introdução de TD	Planeamento de OM	Enquadramento Formação Execução Interoperabilidade	Análise documental, questionário e entrevistas semi-estruturadas
<b>QD2</b> Desafios colocados pelas TD à Condução de OM		Condução de OM		
<b>QD3</b> ACN necessários para os líderes fazerem face aos desafios colocados pelas TD às OM		Liderança	Atributos nucleares do Modelo de Requisitos de Liderança do Exército dos EUA (MRL-USA)  Competências nucleares do MRL-USA.	

<sup>2</sup> Tradução do autor de “The art of directing, coordinating, controlling and adjusting the actions of forces to achieve specific objectives.”

<sup>3</sup> Tradução do autor de “Leadership is the activity of influencing people by providing purpose, direction, and motivation to accomplish the mission and improve the organization.”



Nas QD operacionaliza-se o conceito de EC de OM com introdução de TD, nas dimensões Planeamento de OM, Condução de OM e Liderança.

Nas QD1 e QD2 desenvolve-se o estudo do EC dos líderes militares nacionais em OM, nas dimensões de PCOM, com lugar no nível operacional da guerra, intermédio, dada a amplitude destas matérias, visualizando-se a possibilidade de as conclusões obtidas serem úteis nos níveis estratégico e tático.

No indicador enquadramento, incluem-se a sistematização de TD apresentada para efeitos da investigação, bem como as suas características geradoras de maiores desafios ao EC de OM e ao enquadramento nacional, estratégico e estratégico-militar. Na formação, consideram-se os desafios à formação nacional e no quadro OTAN e UE. Investiga-se também, em cada dimensão, a forma da sua execução (conforme os manuais OTAN AJP-5 [2019b], relativo ao Planeamento, e AJP-3 [2019a], para a condução de OM – considerando-se estas atividades como integradoras das restantes áreas de estado-maior) e interoperabilidade.

Na QD3 estuda-se a liderança, focada na formulação dos ACN necessários para os líderes enfrentarem os desafios colocados pelas TD ao EC em OM, assumindo como paradigma o MRL-USA que, segundo o Exército dos EUA (2019, p. v), descreve conceitos duradouros de liderança requeridos para líderes de todos os grupos e organizações, refletindo décadas de experiência e conhecimento validado cientificamente.

Procura-se, assim, desenvolver considerações e medidas que permitam vencer os desafios colocados ao EC pela introdução de TD nas OM.



### 3. Metodologia e método

O presente trabalho segue a orientação metodológica estabelecida pelo IUM. As ferramentas informáticas utilizadas são o *Microsoft Word*, *Publisher* e *Excel* 2016 e *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 23, adotando-se, para referência bibliográfica, o estilo *American Psychological Association*, 6.<sup>a</sup> Edição.

#### 3.1. Metodologia

O percurso metodológico, de acordo com Santos e Lima (2019, pp. 41-86), agrega as fases exploratória, analítica e conclusiva, conforme as Figuras 1, 2 e 3:

Figura 1 – Fase exploratória.

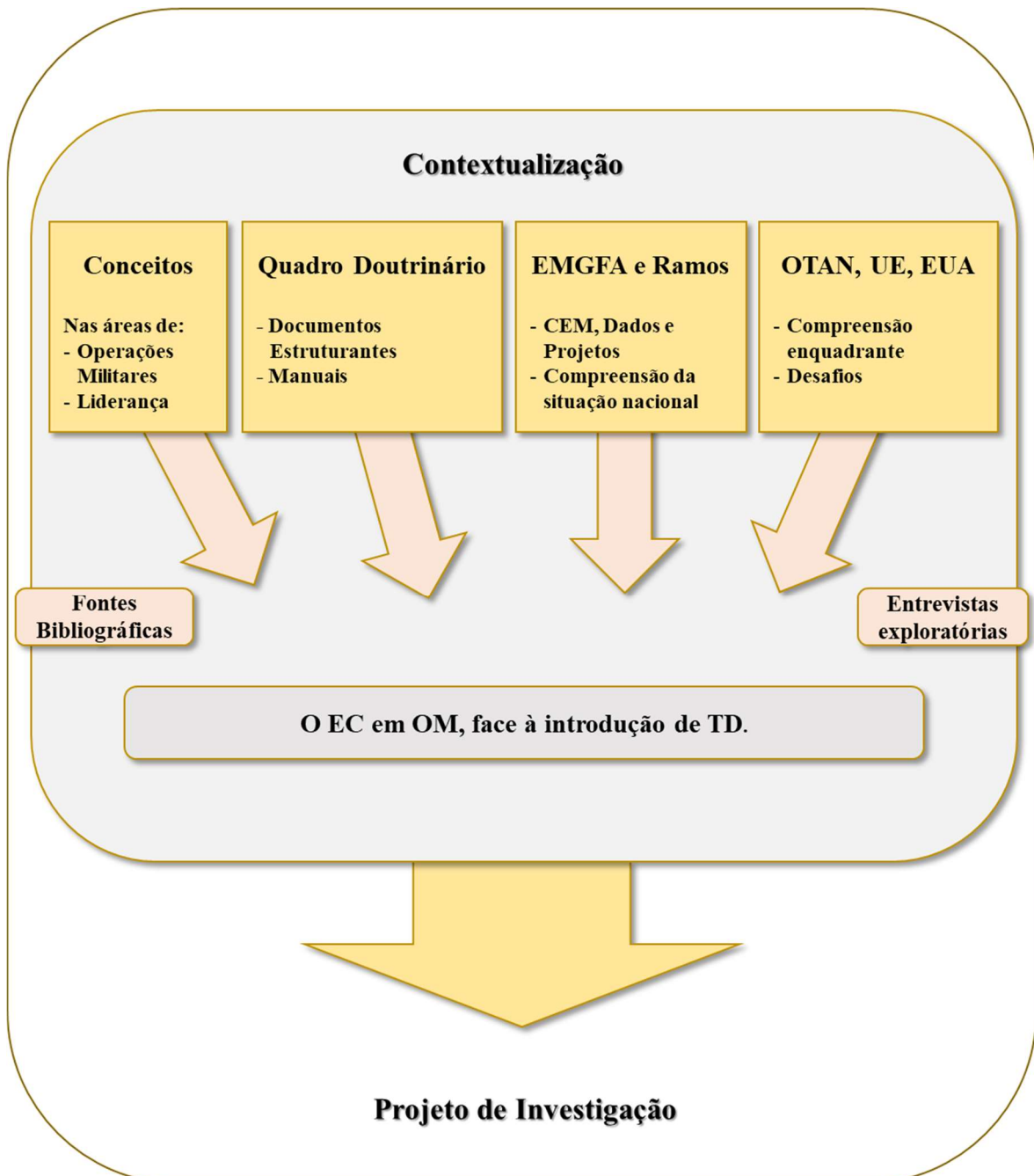




Figura 2 – Fase analítica.

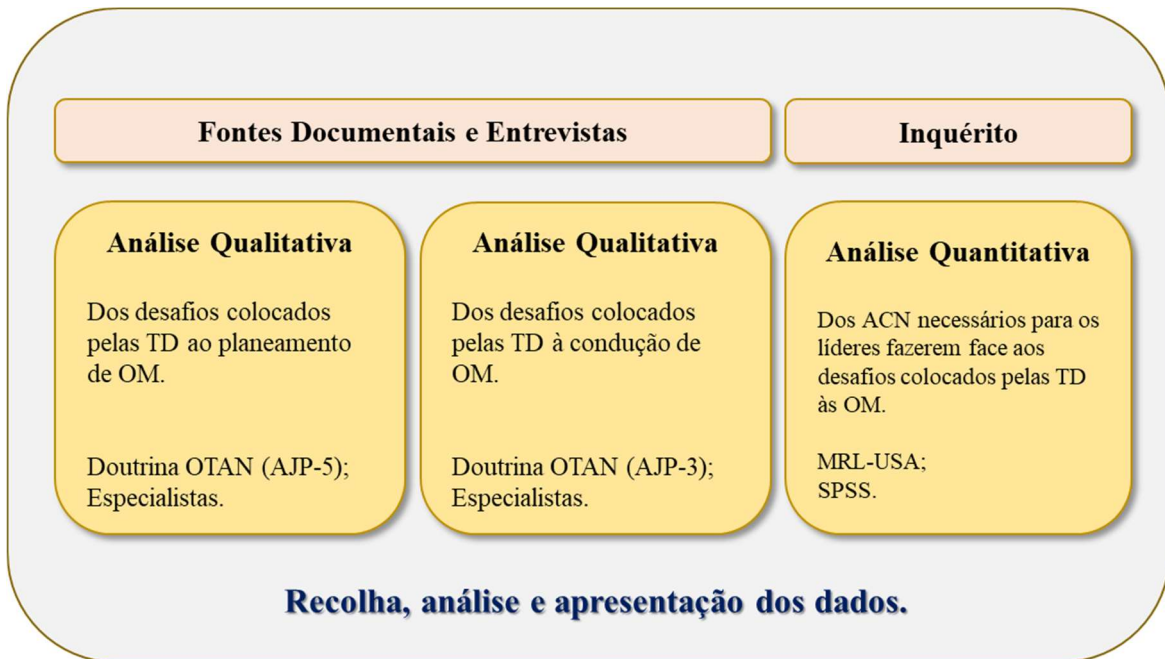
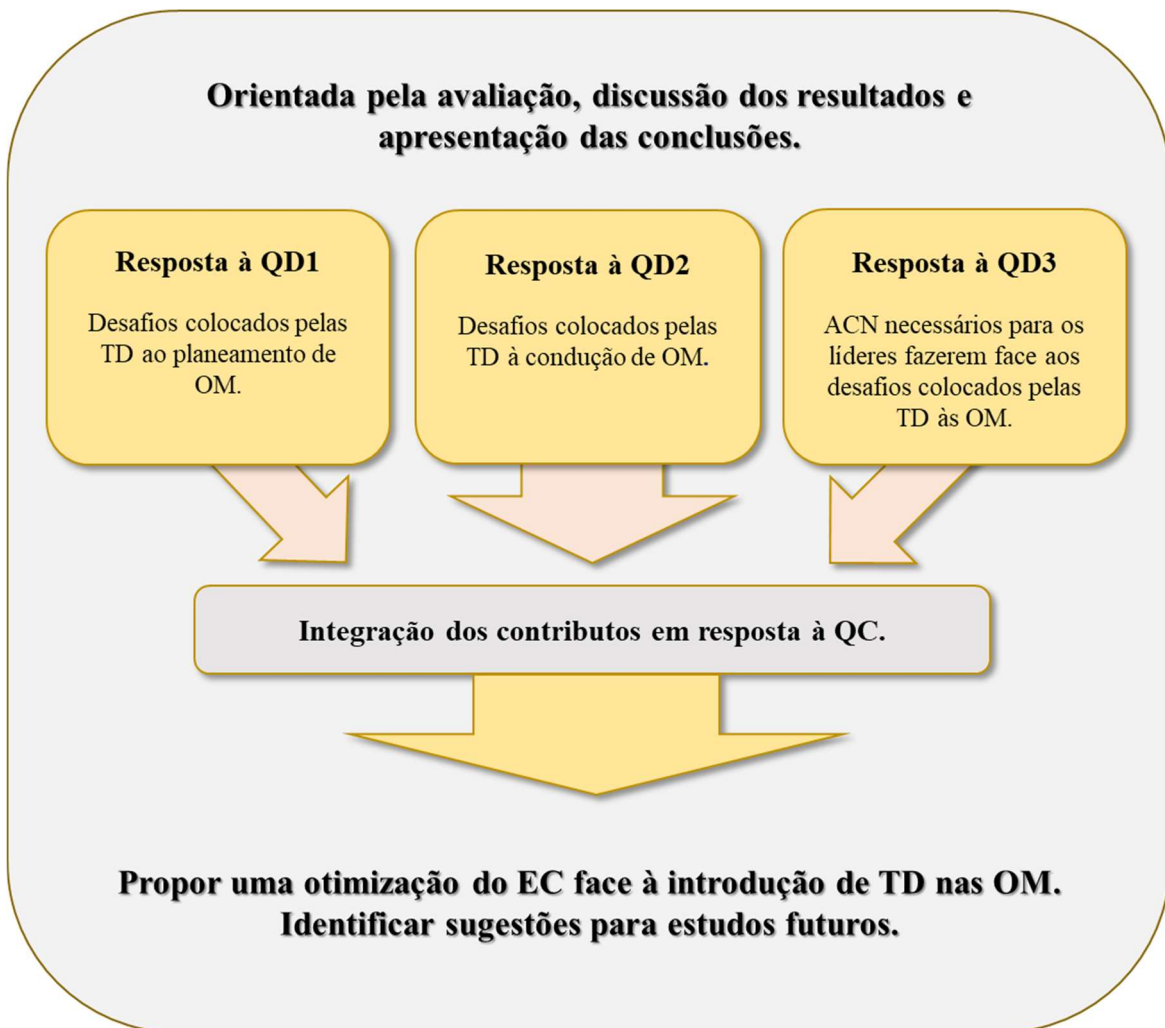


Figura 3 – Fase conclusiva.





A abordagem ontológica é o construtivismo, no qual os fenómenos sociais e seus significados são construídos pela interação e dependência dos atores e sua envolvente (Bryman, 2012, p. 76), não havendo uma realidade com carácter concreto, mas antes uma “construção com significado próprio para cada interação e ator social, válida para um momento concreto e um contexto particular” (Santos & Lima, 2019, p. 16). Epistemologicamente, utiliza-se uma posição interpretativista, respeitadora das diferenças entre as pessoas e os objetos das ciências, exigindo ao investigador a compreensão do significado subjetivo da ação social (Bryman, 2012, p. 73) e permitindo, como referem Santos e Lima (2019, p. 18), “perceber, como a realidade (subjetiva e socialmente construída) molda e é moldada pelos atores sociais que nela intervêm”.

Na investigação emprega-se um raciocínio indutivo, por permitir, segundo Vilelas (2009, p. 105), explorar as perspetivas e experiências dos participantes no estudo sem preocupações estatísticas. Utilizam-se estratégias do tipo:

- Qualitativo nas QD1 e QD2, reconhecendo que existe um “vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito, que não pode ser traduzida em números” e que a “interpretação dos fenómenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requerem o uso de métodos e técnicas estatísticas”;

- Quantitativo na QD3, pretendendo-se medir atitudes e opiniões, neste caso, a relevância futura atribuída aos ACN dos comandantes face aos desafios colocados pelas TD às OM.

Como desenho, aplica-se o estudo de caso, com o objetivo de descrever a unidade de observação, os oficiais, sargentos e cabos das FFAA Portuguesas no EC em OM, centro da atenção do investigador.

## **3.2. Método**

### **3.2.1. Participantes e procedimento**

A população alvo do estudo são os militares das FFAA cujos postos incluem a possibilidade de desempenho de funções de liderança e que dispõem de e-mail oficial atribuído, num total de 18.582<sup>4</sup>, de entre o efetivo de 24.569 existente em março de 2020,

---

<sup>4</sup> Conforme dados fornecidos pelos três ramos das FFAA e EMGFA: Cor Henrique dos Reis, Chefe da Repartição de Comunicação, Relações Públicas e Protocolo do Exército (e-mail de 3 de junho de 2020); CTEN Otilia Pereira, Chefe do Observatório de Qualidade da Formação da Marinha (e-mail de 11 de março de 2020); TCOR Simões Satiro, Gabinete do CEMFA (e-mail de 7 de fevereiro de 2020, conjugado com o enviado pelo Comandante Silva Pinto, Assessor do CEMGFA em 12 de maio de 2020).



conforme dados fornecidos pelo Comandante Silva Pinto, Assessor do CEMGFA (email, 12 de maio de 2020).

Para as QD1 e QD2 é constituída uma amostra não-probabilística intencional (Sarmiento, 2013, p. 83), com 12 oficiais generais e superiores, por serem mais representativos da população em função do conhecimento que possuem do tema e das funções que exercem: dois de cada ramo (responsáveis pelo planeamento estratégico, incluindo desenvolvimentos tecnológicos, e emprego operacional); três do EMGFA (responsáveis pelo planeamento estratégico, pelo DIT e pelo ensino pós-graduado no IUM); e três representantes nacionais na OTAN e UE, tendo em conta o enquadramento da realidade nacional naquelas Organizações Internacionais (OI). Segundo Rego *et al.* (2018, p. 53), com um grupo de 12 participantes relativamente homogéneo é provável o alcance da saturação.

Para a QD3, a distribuição das médias será mais próxima de uma distribuição normal quanto maior for a amostra (Sarmiento, 2013, p. 93). A Amostra ( $n$ ), empregando a Equação da Dimensão da Amostra para uma População Finita ( $N$ ) (*ibid.*, pp. 91-92) e procurando o maior grau de confiança e menor margem de erro possível:

$$n = \frac{p * (1 - p)}{\frac{\varepsilon^2}{Z_{\alpha/2}^2} + \frac{p * (1 - p)}{N}} = \frac{0,5 * (1 - 0,5)}{\frac{0,05^2}{2,58^2} + \frac{0,5 * (1 - 0,5)}{18.582}} = 642,6 \cong 643$$

é de 643 militares, optando-se pela hipótese mais pessimista da proporção da população ( $p$ ) = 0,5, por ser desconhecida, o valor da normal estandardizada  $Z_{\alpha/2} = 2,58$ , para um nível de confiança  $\lambda = 99,73\%$  e a margem de erro  $\varepsilon = 5\%$ , por se pretender que o estudo esteja no nível de validade “Muitíssimo importante” definido por Sarmiento (2013, p. 91). Uma margem de erro menor, de 2%, exigiria uma amostra de 3.399 respostas válidas, o que não se afigura provável, dadas as baixas taxas de resposta a inquéritos *online*, a exemplo de Simões (2015), que salienta a obtenção entre 11 e 14% de respostas num inquérito deste tipo, com alunos de mestrado da Universidade do Porto, numa fase em que distribuiu entre 463 e 576 inquéritos, bem como à complexidade do questionário e heterogeneidade de conhecimentos e experiência da população. Aplica-se, assim, o inquérito a toda a população, prevendo-se uma percentagem de respostas suficiente para satisfazer a dimensão da amostra.

### 3.2.2. Instrumentos de recolha de dados

Utilizam-se como instrumentos de recolha de dados a análise documental, a entrevista semiestruturada (Apêndice B) e o inquérito por questionário (Apêndice C).



Nas QD1 e QD2 aplica-se a análise documental dos manuais AJP-3 e AJP-5 para elaboração do Guião de Entrevistas e enquadramento das respostas, bem como para a entrevista semiestruturada, composta por um enquadramento sobre as TD (consideradas para efeitos de investigação) e cinco partes de questões: a primeira dedicada a dados sociodemográficos; a segunda a desafios transversais às duas QD; a terceira e a quarta a desafios específicos da QD1 e QD2, respetivamente; e a quinta a eventuais considerações adicionais.

Para validação do Guião de Entrevista, recorre-se a quatro especialistas do IUM, que analisam e dão parecer para a sua melhoria. Para o pré-teste da entrevista recorre-se a três elementos da população, identificando-se a eventual necessidade de promover alterações.

Na QD3 aplica-se o inquérito por questionário *online*, através da plataforma *LimeSurvey*, constituído por duas partes. A primeira destinada aos dados sociodemográficos e a segunda ao estudo da liderança militar, compreendendo a descrição dos 65 ACN, e respetivos grupos, incluídos no MRL-USA.

Utiliza-se a escala de atitude tradicional de cinco pontos de Likert que pressupõe a existência de uma variável contínua subjacente, cujo valor caracteriza as atitudes e opiniões dos entrevistados (Clason e Dormody, s.d., p. 31). A escala inclui um ponto para permitir a manifestação de posições neutras dos inquiridos, evitando uma escolha não fundamentada e reforçando a confiança e validade dos resultados (Krosnick e Presser, 2010, p. 274), bem como um campo de não resposta, uma vez que as perguntas requererem conhecimento específico (Hill & Hill, 1998, p. 47) e experiência do respondente.

Solicita-se ao respondente que, comparativamente à situação atual, avalie a importância dos ACN no EC em OM com introdução de TD, conforme Tabela 1. A resposta permite, simultaneamente, avaliar os grupos de ACN. Para enquadramento do participante inclui-se no inquérito uma caracterização daquelas TD, bem como de cada grupo, atributo e competência de liderança.

**Tabela 1 - Escala de Likert.**

---

1 = Nenhuma importância
2 = Menos importância
3 = Mesma importância
4 = Mais importância
5 = A maior importância
NR = Não sei/Não respondo

---



Para validação do questionário, recorre-se a quatro especialistas e dois oficiais do Curso de Promoção a Oficial General, com conhecimentos de metodologia de investigação científica, do IUM. Segundo Sarmiento (2013, pp. 95-96), aplica-se o pré-teste a uma amostra representativa da população: oficiais, sargentos e cabos do IUM, dos três ramos e de ambos os géneros, num total de 275, para identificar eventuais vulnerabilidades.

O inquérito (pré-teste e definitivo) é enviado por e-mail, contendo informação sobre o objetivo da pesquisa, garantia de confidencialidade e anonimato da informação recolhida, bem como a ligação para acesso em linha ao questionário, para quem pretender participar. Para respondentes externos ao IUM, envia-se o e-mail através do EMGFA e ramos das FFAA.

### 3.2.3. Técnicas de tratamento de dados

Para análise de conteúdo das entrevistas, nas QD1 e QD2, utiliza-se, de acordo com Sarmiento (2013, pp. 48-66), a técnica temática e o método aberto. Assim, no Apêndice D, analisam-se as unidades de conteúdo e de registo e elaboram-se as conclusões, das quais, no capítulo 4, se enfatizam os resultados superiores ou iguais a 80% (unidade de registo verificada) e se evidenciam os superiores ou iguais a 50% (parcialmente verificada).

Na análise do questionário, na QD3, utilizam-se testes paramétricos para verificar a relevância das respostas sobre os ACN. Segundo Hill e Hill (1998, p. 30) é muito vulgar aplicar estes métodos numa escala ordinal, como a de Likert, com perguntas em que o respondente deve avaliar apenas um item em termos de variável, designadamente o teste “t”, a análise de variância simples (ANOVA), correlações do tipo Pearson e análises multivariadas. Estes métodos geralmente não trazem problemas se as perguntas e escalas de resposta forem corretamente elaboradas e as análises bem planeadas. Com base na metodologia de verificação das hipóteses de Sarmiento (2013, pp. 14-15) e considerando apenas as médias obtidas, verifica-se, também, a relevância das respostas, conforme Tabela 2.

**Tabela 2 – Verificação de relevância.**

Média	Relevância
5,00	Totalmente verificada
4,20 a 4,99	Verificada
3,00 a 4,19	Parcialmente verificada
1,01 a 2,99	Não verificada
1,00	Totalmente não verificada

Fonte: Adaptado de Sarmiento (2013, p. 15).



Examinam-se os resultados na análise paramétrica e não-paramétrica com recurso ao SPSS, versão 23, e Microsoft Excel, versão 2016. Nos testes de hipótese, nomeadamente o de independência do Qui-quadrado, utilizam-se níveis de significância de 5%, assinalando-se relações estatisticamente significativas e excluindo-se as categorias pouco representativas, quando aqueles o exigiam.



#### **4. Apresentação dos dados e discussão dos resultados**

Neste capítulo apresentam-se a análise e as respostas às três QD e à QC. Para tal, no primeiro subcapítulo, abordam-se as respostas às questões das entrevistas, relativas às QD1 e QD2, sobre os indicadores enquadramento e formação, que constituem desafios transversais ao PCOM, obtendo-se contributos para resposta. Nos dois subcapítulos seguintes tratam-se os resultados das questões referentes aos desafios específicos ao Planeamento e à Condução de OM, no âmbito dos indicadores execução e interoperabilidade, dando-se resposta às QD1 e QD2. No quarto subcapítulo discutem-se os resultados do inquérito, dando resposta à QD3. O capítulo finaliza-se com a proposta de otimização do EC face à introdução das TD nas OM e com a resposta à QC.

O Guião de Entrevista destinado a recolher os dados relativos às QD1 e QD2 foi alterado na sequência do pré-teste. As entrevistas tiveram lugar entre fevereiro e maio de 2020, sendo realizadas 11 das 12 inicialmente previstas (Apêndice B), parte delas através de meios *online*, por motivos relacionados com a situação de pandemia em curso.

Esta situação não afeta a validade da investigação, dada a excecionalidade e a especificidade do grupo, bem como a especificidade do objeto de estudo. Segundo Rego *et al.* (2018, p. 53), neste tipo de casos, uma amostra de seis a dez participantes pode ser adequada.

A questão 11 do Guião de Entrevistas, que abre a porta a considerações adicionais, não gerou resultados a evidenciar.

##### **4.1. Desafios das tecnologias disruptivas, transversais ao planeamento e condução de operações militares**

###### **4.1.1. Análise de entrevistas**

Relativamente ao enquadramento e formação de TD, da análise dos dados das questões n.º 1, 2, 3, 4, 5 e 6 do Guião de Entrevista, resultam os seguintes desafios transversais à QD1 e QD2 em cada uma indicados.

No âmbito do enquadramento:

1 - Considera as TD apresentadas como as mais relevantes?

64% dos respondentes evidenciam concordância com a sistematização de TD apresentada no Guião para efeitos da investigação. Desta concordância infere-se que as TD apresentadas no Guião vão ter impacto no PCOM, constituindo desafios para o EC.

2 - Quais as características decorrentes das TD que poderão gerar maiores desafios?



64% dos respondentes evidenciam a importância da gestão da aceleração do tempo de decisão e do grande volume de dados, considerando necessário incluir TD na resposta, tendo em vista ultrapassar as limitações do paradigma humano.

3 - A importância das TD deve ser acautelada ao nível estratégico e estratégico-militar? Como?

De acordo com 82% dos entrevistados, o enquadramento estratégico nacional deve ser acautelado, o que pode conseguir-se através do CEDN e do CEM, diretivas e estratégias específicas ou outras formas, incluindo através da inovação e projetos colaborativos na OTAN e UE. Como refere H. Maio (entrevista por *e-mail*, 12 de maio de 2020):

[Diversas TD] têm impacto na sociedade em geral e, portanto, deverão constituir uma preocupação intersetorial da Defesa Nacional. [...] o CEDN deve [considerá-las] como um fator influenciador das políticas sectoriais na perspetiva de uma Defesa Nacional cada vez mais integrada. Também o CEM [...], não pode deixar de considerar estas tecnologias [...] de forma objetiva na sua relação com as capacidades militares disponíveis ou planeadas através da Lei de Programação Militar.

4 - Tendo em conta o papel do DIT e os seus projetos em curso, que outras iniciativas estruturais e projetos específicos importa desenvolver, na área das TD?

Os resultados obtidos para projetos adicionais e iniciativas a desenvolver pelo DIT foram inferiores a 50%, pelo que não se evidenciam convergências específicas, mas uma convergência, mais geral, de 82% (nove entrevistados) quanto à necessidade de desenvolver mais iniciativas estruturais e projetos na área das TD.

No que respeita à formação, resultam os desafios transversais indicados em cada uma das seguintes questões:

5 – Considera adequada a formação do IUM e dos ramos no âmbito das TD? Quais os principais desafios?

55% dos entrevistados concordam com o papel nacional do IUM, nas vertentes da investigação e da educação de ensino superior.

Nestas respostas existem relações causa-efeito, dado poder inferir-se que a “Formação do IUM desadequada”, relativamente à “Abertura a cursos OTAN e UE ou Academia e Empresas”, constitui um “Desafio” por “Falta de cultura de inovação”, dando assim relevância e esses desafios (64% dos entrevistados).



6 - Considera que a NATO e a UE podem ou devem ter um papel relevante na formação? Como?

No quadro internacional, os entrevistados enfatizam (82%) o papel que a OTAN e a UE devem continuar a ter no desenvolvimento das capacidades de formação em TD, como exemplifica R. Tendeiro (entrevista presencial, 29 de janeiro de 2020):

Sim [...] devem ser as Alianças e parcerias, como a OTAN e a UE, entre outras, a explorar possibilidades de cooperação no âmbito da formação. [...] A OTAN [...] deve centralizar os esforços na exploração de oportunidades, no alinhamento estratégico, com os parceiros e cooperar cada vez mais com as academias e indústrias, [...] continuando a garantir a segurança e defesa coletiva [...] Não tenho dúvida nenhuma que o próximo Conceito Estratégico da OTAN, terá incluído o tema da inovação e das TD. Os desafios [...] são demasiado grandes para serem desenvolvidos por uma nação sozinha.

Das respostas obtidas, 64% evidenciam outras formas de melhorar a formação. Com 55% de respostas, evidencia-se, também, o papel da NATO Communications and Information Academy (NCI Academy) e da AED, reiterando a importância do papel da OTAN e UE.

#### 4.1.2. Síntese conclusiva

Os desafios colocados transversalmente pelas TD aos líderes, no Planeamento e Condução de OM, são os seguintes:

- O enquadramento estratégico nacional relativo às TD deve ser acautelado (82%);
- O papel que a OTAN e UE devem continuar a ter no desenvolvimento das capacidades de formação de TD (82%);
- O desenvolvimento, pelo DIT, de mais iniciativas estruturais e projetos na área das TD para melhorar o EC de OM (82%);
- As próprias TD, pelo impacto que vão ter no EC (64%), designadamente as seguintes:
  - (i) a inteligência artificial; (ii) os desenvolvimentos na robótica, sistemas autónomos e interfaces homem-máquina; (iii) o progresso em biotecnologia, em especial na área da manipulação genética e na criação de "super soldados"; (iv) a computação avançada, a capacidade de análise de grandes volumes de dados; (v) a tecnologia quântica; (vi) a tecnologia 5G; (vii) os desenvolvimentos nos sistemas espaciais; (viii) a tecnologia de veículos hipersónicos, mísseis, munições e transporte de pessoal ou carga, com capacidade



de passar sistemas de defesa antimíssil, bem como projetar força e atingir alvos em menos de uma hora em qualquer parte do mundo; (ix) a evolução das armas de energia dirigida;

- A importância da capacidade de gestão da aceleração do tempo de decisão e do grande volume de dados (64%);

- No âmbito da formação, a falta de cultura de inovação (64%);

- No âmbito da formação em TD, outras formas de a obter fora do quadro OTAN e UE (64%), posição favorável ao papel nacional do IUM (55%) e a importância do papel da NCI Academy e AED (55%).

Estes desafios contribuem para responder à QD1 e QD2 e alcançar o OE1 e OE2.

## **4.2. Desafios das tecnologias disruptivas ao planeamento de operações militares**

### **4.2.1. Análise de entrevistas**

Relativamente à execução do Planeamento de OM, da análise dos dados das questões n.º 7 e 8 do Guião de Entrevista, resultam os seguintes desafios em cada uma indicados:

7 – Quais os desafios mais relevantes para a aplicação da doutrina de planeamento OTAN (AJP-5)?

- Os sistemas de C4ISR (91% dos respondentes), devido à possibilidade de as TD sobrecarregarem o comandante e os estados-maiores com informação, caso as ferramentas de apoio à decisão não evoluam adequadamente, como refere R. Ferreira (entrevista presencial, 04 de fevereiro de 2020) “O excesso de informação [...] é algo que se trabalha noutras FFAA e de que as grandes empresas já dispõem. Serão criados algoritmos para gerir a informação, para que aquela não surja em cascata”;

- O ciclo de tomada de decisão (91% dos entrevistados), por ser mais curto será necessário gerir rapidamente a crescente informação disponível, com a valorização da objetividade dos dados disponíveis, como refere J. Moreira (entrevista por *e-mail*, 27 de fevereiro de 2020), “[...] a arte operacional caracterizar-se-á mais pela racionalidade e objetividade dos dados e menos pelas competências pessoas do líder”;

- 64% dos entrevistados evidenciam que os problemas sobre a dificuldade de gestão da informação, referidos acima, têm impacto na sequência de atividades de planeamento, criando problemas de compressão/simultaneidade dos tempos e atividades, para os quais as TD devem fazer parte da resposta.

8 – Quais os desafios para a interoperabilidade do planeamento, em operações OTAN e UE?



- 73% dos respondentes evidenciam o agravamento do diferencial de capacidades tecnológicas e sistemas de C4ISR entre os países, aumentando, devido a diversos fatores, a dificuldade de integração.

Nestas respostas existem relações causa-efeito, dado poder inferir-se que o “agravamento do diferencial de capacidades” pode ser mitigado através de “Investimento”, cooperação com outros países, organizações e empresas, bem como da participação em exercícios internacionais.

#### 4.2.2. Síntese conclusiva

Os desafios colocados pelas TD ao Planeamento de OM, relativamente à execução e interoperabilidade, são:

- Os sistemas de C4ISR, devido à sobrecarga dos comandantes e dos estados-maiores com informação, caso as ferramentas de apoio à decisão não evoluam adequadamente (91%);

- O ciclo de tomada de decisão, por ser mais curto será necessário gerir rapidamente a crescente disponibilidade de informação em apoio da tomada de decisão, através de sistemas evoluídos C4ISR, valorizando a objetividade dos dados (91%);

- O agravamento do diferencial de capacidades tecnológicas e sistemas C4ISR entre os países, aumentando a dificuldade de integração (73%);

- A compressão/simultaneidade dos tempos e atividades da sequência de planeamento (64%);

- No âmbito da interoperabilidade, mitigar o “agravamento do diferencial de capacidades” através de aumento de investimento, do envolvimento com OI e outros parceiros, da participação em exercícios internacionais e do envolvimento de empresas (55%).

### **4.3. Desafios das tecnologias disruptivas à condução de operações militares**

#### 4.3.1. Análise de entrevistas

Relativamente à execução da Condução de OM, da análise dos dados respeitante às questões n.º 9 e 10 do Guião de Entrevista, resultam os seguintes desafios em cada uma indicados:

9 – Quais os desafios mais relevantes para a aplicação da doutrina de operações OTAN (AJP-3)?

- A evolução dos sistemas C4ISR (82% dos respondentes) por ser essencial para o sucesso das operações que, como refere S. Correia (entrevista por *e-mail*, 17 de março de 2020), “Os modernos sistemas C4ISR [...] permitam a redução do tempo das missões através



de ações mais rápidas e decisivas”. Apesar da complexidade de desenvolvimento e utilização, a melhoria dos processos de apoio à decisão surge como inevitável, face à realidade futura com a introdução de TD tornar insuficientes as capacidades humanas e os sistemas atuais.

10 – Quais os desafios para a interoperabilidade, em operações OTAN e UE?

- 72% dos entrevistados evidenciam o diferencial de capacidades entre os países pertencentes às OI, em especial nos sistemas C4ISR. Pode afetar a coesão entre os países na tomada da decisão política, na condução das operações e na sua sustentabilidade, devendo ser garantida, sob pena de irrelevância operacional.

- 55% dos respondentes evidenciam a melhoria da interoperabilidade nas OI como um problema demasiado grande para ser resolvido apenas pelas nações.

Nestas respostas existem relações causa-efeito, dado poder inferir-se que o “Agravamento do diferencial de capacidades” e “Problema demasiado grande para ser resolvido por um país” podem ser mitigados através de “Investimento”, da participação em exercícios internacionais e cooperação com outros países, organizações e empresas.

#### 4.3.2. Síntese conclusiva

Os desafios colocados pelas TD à Condução de OM, relativamente à execução e interoperabilidade, são:

- No quadro da execução: a melhoria da velocidade e eficácia dos processos e sistemas C4ISR de apoio à decisão (82%);

- Na interoperabilidade: o diferencial de capacidades entre os países pertencentes às OI, em especial nos sistemas C4ISR (73%), e a dimensão desproporcionada do problema para ser resolvido apenas pelas nações (55%).

Neste âmbito, o desafio pode ser mitigado através de um maior investimento, da maior participação em exercícios internacionais e da cooperação com outros países, organizações e empresas.

#### **4.4. Formulação dos atributos e competências nucleares dos líderes para o exercício do comando em operações militares com introdução de tecnologias disruptivas**

Neste subcapítulo, analisam-se os dados obtidos no questionário para responder à QD3.

##### 4.4.1. Respondentes



O pré-teste do inquérito, elaborado com base nos ACN do MRL-USA, foi aplicado *online* aos 275 militares do IUM, na primeira quinzena de fevereiro, obtendo 101 respostas (37%), das quais 66 válidas (65%). Não se revelou necessário ajustar o inquérito, sendo os resultados obtidos pelos militares no pré-teste considerados na investigação, não se repetindo o questionário.

Dos 18.582 militares da população, obtiveram-se 1.865 respostas (10%), sendo 1.066 válidas (6%) e 799 (4%) incompletas (não utilizadas no tratamento final dos resultados). Os respondentes caracterizam-se conforme Tabela 3 (Apêndice E, p. 1).

Verifica-se que o número de inquéritos válidos é superior à dimensão calculada para a amostra (643). Assim, aplicando a Equação da Dimensão da Amostra para uma População Finita (18.582) à amostra obtida,  $n=1066$ , obtém-se uma margem de erro de 3,84%.

A Força Aérea Portuguesa (FAP), nos *ramos* (12%), e os oficiais (15%), nas *categorias*, apresentaram taxas de resposta que se salientam positivamente.

Face ao valor máximo de 15% obtido na diferença entre as percentagens dos respondentes e da população, à distribuição equilibrada das respostas entre ramos, idades e experiência em Forças Nacionais Destacadas (FND), bem como de género (responderam 196 [11,31%] militares do género feminino, próximo da percentagem de 8% nas FFAA em março, conforme o Comandante Silva Pinto, Assessor do CEMGFA [email de 12 de maio de 2020]), considera-se existir representatividade da população, com reservas na categoria de praças, dada a baixa taxa de respostas.

Sumarizando, conforme a tabela de validade de Sarmiento (2013, p. 91) e materializando-se o nível de confiança de 99,73%, com margem de erro de 3,84%, aplica-se aos resultados do inquérito a classificação de “Muitíssimo importante”.

#### 4.4.2. Atributos e Competências Nucleares

As 1.066 respostas válidas apresentam, conforme Tabela 4 (Apêndice E, p. 2), uma média de 3,94, numa escala de 1 a 5, sendo parcialmente verificado o aumento global da relevância futura dos ACN dos comandantes. A relevância de cada ACN é também parcialmente verificada, excetuando-se no C1-Agilidade mental, onde é verificada com um valor de 4,24.

Realiza-se uma Análise Fatorial Exploratória (AFE) e estudo de fiabilidade na Tabela 5 (Apêndice E, p. 3). Na AFE, com 12 rotações *varimax*, foram identificadas seis componentes (1 - *Trabalho efetivo em ambiente positivo*, 2 - *Competência tática e tecnológica na gestão*, 3 - *Ter e demonstrar caráter*, 4 - *Liderar com caráter*, 5 -



*Comunicação com cultura e 6 - Intelecto tecnológico*) associadas a *Alfas de Cronbach* de 0,696 a 0,948, valores razoáveis, bons e excelentes, à luz de Hill e Hill (2016, p. 149).

As seis componentes, denominadas para efeito da investigação *macro-competências*, são constituídas por ACN, independentemente dos grupos a que estes pertençam, associados pelo SPSS face às suas afinidades e consistência no comportamento das respostas. O valor *Alfa* demonstra a consistência e a fiabilidade do questionário, sendo a validade do conteúdo garantida pelo MRL-USA usado na sua elaboração.

Apresenta-se na Tabela 6 (Apêndice E, p. 3) a estatística descritiva das macro-competências, salientando-se que a mediana<sup>5</sup> não difere da média de cada uma delas, refletindo a respetiva importância atribuída pela amostra. As macro-competências *Intelecto tecnológico* e *Ter e demonstrar caráter* salientam-se positivamente, e *Competência tática e tecnológica de gestão* e a *Comunicação com cultura*, menos positivamente.

Verifica-se na Tabela 7 (Apêndice E, p. 4) que existem correlações de Pearson significativas entre todas as macro-competências, salientando-se as referentes à 1 - *Trabalho efetivo em ambiente positivo* com a 2 - *Competência tática e tecnológica na gestão* e 4 - *Liderar com caráter*, (valores 0,834 e 0,817).

Para finalizar a análise, procura-se examinar as diferenças significativas de médias entre as macro-competências e as variáveis sociodemográficas: *idade*, *ramo*, *categoria* e *experiência de participação em FND*. Para o estudo das três primeiras variáveis, utilizou-se a ANOVA, calculando o valor da estatística *F*, que indica semelhanças ou diferenças significativas. Para a última, utilizou-se o teste “*t*”, permitindo comparar duas amostras independentes.

Quanto à variável *ramo*, as diferenças são significativas entre o Exército e a FAP, identificadas por comparações múltiplas obtidas com o teste *Turkey Honest Significant Difference (THSD)*, no que respeita a *Trabalho efetivo em ambiente positivo* e *Liderar com caráter*, que a FAP considera mais importantes.

Na variável *categoria*, as diferenças, identificadas por comparações múltiplas obtidas com o teste *THSD*, são significativas entre oficiais e sargentos, nas componentes *Trabalho efetivo em ambiente positivo*, *Competência tática e tecnológica na gestão*, *Ter e demonstrar caráter*, *Liderar com caráter* e *Comunicação com cultura*, verificando-se que os sargentos as consideram mais importantes. Identificam-se também diferenças significativas na

---

<sup>5</sup> “[...] A mediana não é tão sensível, como a média, às observações que são muito maiores ou muito menores do que as restantes [...]” (SOMatématica, 2020).



*Comunicação com cultura* entre as categorias de sargentos e praças, que a consideram menos importante.

Quanto a *idade e experiência de participação em FND*, não se verificam diferenças significativas.

Os resultados das médias dos ACN, sumarizados na ordenação da Tabela 4 e valorizados por terem sido considerados consistentes (incluídos nas seis macro-competências), permitem a obtenção de resultados conjugados na Tabela 8 (Apêndice E, p. 5), ordenados por ordem decrescente, materializando a importância final atribuída.

#### 4.4.3. Síntese conclusiva

O questionário por inquérito desenvolvido apresentou um resultado qualificado como “Muitíssimo Importante”.

A análise dos dados permite identificar, na Tabela 4, conforme a sua ordenação, a importância atribuída a cada ACN do MRL-USA, com uma média final de 3,94 (máximo de 5). Assim, os ACN de liderança consideram-se na globalidade mais importantes e/ou exigirão mais dos comandantes que atualmente, impondo maior esforço na sua obtenção, formação e preparação.

Relativamente aos testes efetuados, verifica-se que todas as macro-competências se interligam fortemente, pelo que se reforçam mutuamente no processo de liderança militar, sendo mais fortes entre a macro-competência *Trabalho efetivo em ambiente positivo* e as *Competência tática e tecnológica na gestão* e *Liderar com caráter*.

Sublinham-se as correlações significativas entre as macro-competências e as variáveis sociodemográficas. Na variável *Ramo*, a FAP, comparada com o Exército, considera mais importante os ACN incluídos em *Trabalho efetivo em ambiente positivo* e *Liderar com caráter*. Na variável *Categoria*, os sargentos, comparados com os oficiais, consideram mais importantes o *Trabalho efetivo em ambiente positivo*, *Competência tática e tecnológica na gestão*, *Ter e demonstrar caráter*, *Liderar com caráter* e *Comunicação com cultura*, refletindo a sua maior valorização e/ou consciência da necessidade de maior preparação para enfrentarem com sucesso os desafios futuros. Adicionalmente, os sargentos, comparados com as praças, consideram mais importante *Comunicação com cultura*.

Finalmente, em resposta à QD3, consideraram-se como ACN necessários, todos os ACN identificados no MRL-USA, com a ordem de prioridade apresentada na Tabela 8.



#### **4.5. Proposta de otimização do exercício do comando face à introdução das tecnologias disruptivas nas operações militares**

As respostas às QD1 e QD2 apresentam os principais desafios ao EC, nas dimensões PCOM, enquanto a resposta à QD3 se materializa na ordenação dos ACN, na dimensão Liderança, necessários, conforme Tabela 8. Assim, respondendo à QC, considera-se pertinente desenvolver as seguintes considerações e medidas:

- Promover e aprofundar o enquadramento nacional estratégico e estratégico-militar das TD, constituindo a sistematização apresentada uma base a considerar na sua identificação;

- Desenvolver estratégias de enquadramento intersectorial para identificação, desenvolvimento integrado e defesa contra TD, alinhadas com OTAN e UE, tendo em conta a dimensão do desafio e as necessidades na área da defesa;

- Ponderar, ao nível estratégico-militar, propor a inclusão do tema TD na discussão na próxima revisão dos CEDN e CEM, visando obter consequências ao nível do planeamento estratégico e de forças nacional, bem como, na doutrina nacional de enquadramento e emprego destas capacidades, com especial atenção ao EC de OM. O DIT poderá ser uma peça chave na definição de uma estratégia nesta área, considerando o seu papel de interface entre o nível político e os ramos, assim como no desenvolvimento de mais iniciativas estruturais e projetos na área das TD, para melhorar o EC de OM;

- Desenvolver orientações estratégico-militares para alinhar a interoperabilidade de sistemas com a OTAN e UE, face ao previsível agravamento deste problema, em especial no âmbito C4ISR. Esta situação pode agravar os desafios ao PCOM, e poderá ser mitigada, em especial, através de: aumento de investimento, envolvimento com OI, participação em exercícios internacionais e cooperação com outros países, organizações e empresas;

- Precaver a inevitável evolução dos sistemas C4ISR que, face ao crescente volume de dados e à contração do tempo de decisão, com especial impacto na sequência e processos de planeamento e apoio à decisão, exige uma crescente integração de diversas TD, tendo em vista ultrapassar as limitações humanas e dos atuais sistemas;

- Ao nível da formação em TD, desenvolver uma cultura de inovação nas FFAA e manter a participação do IUM: aprofundando o papel do Centro de Investigação e Desenvolvimento do IUM (CIDIUM); apostando na externalização de contactos académicos e de investigação com a Academia e Indústria; reforçando os laços com a OTAN, UE (e



respetivas agências), bem como, através delas, com países relevantes, Academia e Indústria internacional;

- Considerar, no ajuste de requisitos individuais e na doutrina de obtenção, formação, preparação e seleção de pessoal, as conclusões relativas aos ACN necessários para fazer face ao EC com introdução de TD em OM;

- Considerar, ao nível doutrinário e na execução do comando e liderança, a influência das correlações significativas entre as macro-competências na atribuição de prioridades de gestão em desafios associados à liderança.



## **5. Conclusões**

No desfecho da presente investigação sobre o EC face à introdução de TD nas OM, apresenta-se uma síntese do procedimento metodológico seguido, uma avaliação dos resultados obtidos, incluindo a resposta ao problema de investigação, os contributos para o conhecimento, as recomendações e outras considerações de ordem prática, as limitações da investigação e sugestões para estudos futuros.

Na abordagem do tema desenvolveu-se ontologicamente uma aproximação construtivista e, epistemologicamente, uma posição interpretativista. A investigação baseou-se no raciocínio indutivo e estratégia essencialmente qualitativa. Adotou-se como desenho de pesquisa o estudo de caso, observando os militares das FFAA Portuguesas com a possibilidade de desenvolverem EC em OM.

No primeiro capítulo, identificaram-se os conceitos de EC e TD e outros atores relevantes para a investigação: OTAN, UE e EUA. Definiu-se como objetivo de a investigação otimizar o EC dos líderes militares nacionais para a próxima década, face à introdução de TD nas OM. Identificaram-se, assim, objetivos a atingir e questões a responder, analisando o Planeamento de OM, a Condução de OM e a Liderança, como dimensões do EC de OM.

No capítulo 2, apresentou-se o enquadramento teórico e conceptual. Estudou-se, nas QD1 e QD2, a intervenção e capacidade de decisão dos líderes militares no PCOM, conforme doutrina OTAN (AJP-3 e AJP-5), segundo os indicadores: enquadramento, formação, execução e interoperabilidade. Na QD3, estudou-se a Liderança, focada nos ACN dos líderes, assumindo-se como paradigma o MRL-USA. Procurou-se, assim, identificar contributos para fazer face aos desafios colocados pelas TD ao EC em OM.

No capítulo 3, apresentou-se o percurso e o desenho de pesquisa, bem como participantes, procedimento, instrumentos de recolha e técnicas de tratamento de dados. Para a análise das QD1 e QD2, recolheram-se dados através de entrevistas semiestruturadas a 11 das 12 entidades relevantes nacionais planeadas, dos três ramos, EMGFA, OTAN e UE. Quanto à QD3, aplicou-se um questionário *online* aos militares das FFAA Portuguesas FFAA cujos postos incluem a possibilidade de desempenho de funções de liderança e com e-mail oficial atribuído, num total de 18.582 militares. Solicitou-se aos respondentes para avaliarem, comparativamente à situação atual, a importância dos ACN no EC com introdução de TD.



No capítulo 4, apresentaram-se e discutiram-se os dados referentes às diversas QD, apresentando-se as respetivas conclusões e respostas. Nas entrevistas, enfatizaram-se os resultados superiores ou iguais a 80% e evidenciaram-se aqueles entre 50 e 79%. Nos resultados do questionário utilizaram-se testes paramétricos e não-paramétricos para maximizar a verificação da relevância das respostas.

A investigação permitiu concluir que os desafios colocados transversalmente pelas TD aos líderes no Planeamento e Condução de OM são os seguintes:

- O enquadramento estratégico nacional relativo às TD deve ser acautelado;
- O papel que a OTAN e UE devem continuar a ter no desenvolvimento das capacidades de formação de TD;
- O desenvolvimento, pelo DIT, de mais iniciativas estruturais e projetos na área das TD para melhorar o EC de OM;
- As próprias TD pelo impacto que vão ter no EC, designadamente as seguintes: (i) a inteligência artificial, em especial no guiamento de munições, controlo de sistemas de armas complexos e no apoio à decisão mais rápida e informada dos comandantes ou, eventualmente, na sua substituição como decisores em determinadas situações; (ii) os desenvolvimentos na robótica, sistemas autónomos e interfaces homem-máquina, em especial no desenvolvimento de sistemas de equipas homem-máquina para trabalhar par-a-par, no controlo de enxames de *drones* em tarefas cinéticas ou perigosas e no reforço das capacidades do soldado por meios biónicos ou biomecânicos; (iii) o progresso em biotecnologia, em especial na área da manipulação genética e na criação de "super soldados"; (iv) a computação avançada, a capacidade de análise de grandes volumes de dados, em especial pela antecipação das necessidades do combatente através da análise à atividade cerebral, pela disponibilização de uma COP resultante de toda a informação acedida e técnicas de cenarização e predição; (v) a tecnologia quântica, em especial pelo aumento exponencial da capacidade de processamento e análise de dados; (vi) a tecnologia 5G, especialmente pela capacidade de ligar os equipamentos e sistemas de armas em rede, bem como do seu controlo preciso a grandes distâncias e a utilização da imersão em realidades virtual e aumentada; (vii) os desenvolvimentos nos sistemas espaciais, em especial de apoio à navegação, de comunicações, de vigilância, de controlo de armamento na terra, armamento contra satélite ou de aeronaves espaciais militares com acesso rápido à superfície terrestre; (viii) a tecnologia de veículos hipersónicos, mísseis, munições e transporte de pessoal ou carga, com capacidade de passar sistemas de defesa antimíssil, bem como projetar força e



atingir alvos em menos de uma hora em qualquer parte do mundo; (ix) a evolução das armas de energia dirigida (em especial na defesa contra projéteis de artilharia e mísseis);

- A importância da capacidade de gestão da aceleração do tempo de decisão e do grande volume de dados;

- A falta de cultura de inovação, no âmbito da formação;

- Outras formas de obter formação em TD fora do quadro OTAN e UE, posição favorável ao papel nacional do IUM e a importância do papel da NCI Academy e AED.

Os desafios específicos ao Planeamento de OM, no âmbito da execução e interoperabilidade, são os seguintes:

Os sistemas C4ISR devido à sobrecarga dos comandantes e dos estados-maiores com informação, caso as ferramentas de apoio à decisão não evoluam adequadamente;

- O ciclo de tomada de decisão mais curto, sendo necessário gerir rapidamente a crescente disponibilidade de informação através de sistemas evoluídos C4ISR, valorizando a objetividade dos dados;

- O agravamento do diferencial de capacidades tecnológicas e sistemas C4ISR entre os países, aumentando a dificuldade de integração;

- A compressão/simultaneidade dos tempos e atividades da sequência de atividades de planeamento;

- No âmbito da interoperabilidade, mitigar o agravamento do diferencial de capacidades tecnológicas e sistemas C4ISR através do aumento de investimento, do envolvimento com OI, outros parceiros e empresas, bem como da participação em exercícios internacionais.

Os desafios específicos à Condução de OM, no âmbito da execução e interoperabilidade, são os seguintes:

- No quadro da execução, a melhoria da velocidade e eficácia dos processos e sistemas C4ISR de apoio à decisão;

- Na interoperabilidade, o diferencial de capacidades no quadro das OI, em especial nos sistemas C4ISR;

- A dimensão desproporcionada do problema para ser resolvido apenas pelas nações;

- No âmbito do desafio de agravamento do diferencial de capacidades, o seu mitigar através de um maior investimento, maior participação em exercícios internacionais e cooperação com outros países, OI e empresas.



Os desafios transversais, em conjunto com os desafios específicos atrás elencados, permitiram dar resposta à QD1 e QD2, considerando-se alcançados o OE1 e o OE2.

Relativamente aos ACN do MRL-USA, a investigação concluiu que, na globalidade, são mais importantes e/ou exigem mais dos comandantes do que atualmente, impondo maior esforço no seu recrutamento, formação e preparação. Concluiu-se ainda que, no processo de liderança militar, todas as macro-competências identificadas se reforçam mutuamente, sendo os reforços mais fortes entre a macro-competência *Trabalho efetivo em ambiente positivo* e as *Competência tática e tecnológica na gestão e Liderar com caráter*. Assim, todos os ACN identificados no MRL-USA, com a ordem de prioridade apresentada na Tabela 8, são necessários ao EC em OM com introdução de TD, considerando-se respondida a QD3 e alcançado o OE3.

Com as respostas dadas às três QD, cumpridos os respetivos OE, criaram-se as condições para dar resposta à QC: Como otimizar o EC face à introdução de TD nas OM?

A investigação desenvolvida permitiu concluir que é pertinente, para fazer face aos desafios identificados e tendo em conta os ACN necessários ao EC, desenvolver as seguintes considerações e medidas:

- Promover e aprofundar o enquadramento nacional estratégico e estratégico-militar das TD, constituindo a sistematização apresentada uma base a considerar na sua identificação;

- Desenvolver estratégias de enquadramento intersectorial para identificação, desenvolvimento integrado e defesa contra TD, alinhadas com OTAN e UE, tendo em conta a dimensão do desafio e as necessidades na área da defesa;

- Ponderar, ao nível estratégico-militar, propor a inclusão do tema TD na discussão na próxima revisão dos CEDN e CEM, visando obter consequências ao nível do planeamento estratégico e de forças nacional, bem como, na doutrina nacional de enquadramento e emprego destas capacidades, com especial atenção ao EC de OM. O DIT poderá ser uma peça chave na definição de uma estratégia nesta área, considerando o seu papel de interface entre o nível político e os ramos, assim como no desenvolvimento de mais iniciativas estruturais e projetos na área das TD, para melhorar o EC de OM;

- Desenvolver orientações estratégico-militares para alinhar a interoperabilidade de sistemas com a OTAN e UE, face ao previsível agravamento deste problema, em especial no âmbito C4ISR. Esta situação pode agravar os desafios ao PCOM, e poderá ser mitigada, em especial, através de: aumento de investimento, envolvimento com OI, participação em exercícios internacionais e cooperação com outros países, organizações e empresas;



- Precaver a inevitável evolução dos sistemas C4ISR que, face ao crescente volume de dados e à contração do tempo de decisão, com especial impacto na sequência e processos de planeamento e apoio à decisão, exige uma crescente integração de diversas TD, tendo em vista ultrapassar as limitações humanas e dos atuais sistemas;

- Ao nível da formação em TD, desenvolver uma cultura de inovação nas FFAA e manter a participação do IUM: aprofundando o papel do CIDIUM; apostando na externalização de contactos académicos e de investigação com a Academia e Indústria; reforçando os laços com a OTAN, UE (e respetivas agências), bem como, através delas, com países relevantes, Academia e Indústria internacional;

- Considerar, no ajuste de requisitos individuais e na doutrina de obtenção, formação, preparação e seleção de pessoal, as conclusões relativas aos ACN necessários para fazer face ao EC com introdução de TD em OM;

- Considerar, ao nível doutrinário e na execução do comando e liderança, a influência das correlações significativas entre as macro-competências na atribuição de prioridades de gestão em desafios associados à liderança.

Assim, considera-se também alcançado o OG, ou seja, a investigação tem validade interna, dado ter alcançado todos os objetivos definidos. Também se considera a fiabilidade dos resultados completa, devido a terem sido classificados sem dificuldade, e credível, por ter sido empregue a metodologia científica em toda a extensão possível.

Destacam-se como contributos para o conhecimento:

- As considerações e medidas apresentadas como resposta à QC;

- A aplicação do MRL-USA ao caso nacional, com resultados qualificados como “Muitíssimo importantes”;

- O conjunto de desafios ao EC em OM, identificados através de metodologia científica.

A investigação desenvolveu-se parcialmente em período de pandemia, limitando o contacto com entrevistados e acesso a obras de apoio. A novidade do tema e a recente emergência de diversas TD, consideradas para efeito da investigação, limitaram o recurso à pesquisa bibliográfica.

Considera-se relevante, em complemento desta investigação, desenvolver estudos futuros no âmbito: das operações multidomínio, em ambiente operacional com TD; da evolução integrada das capacidades TD nas FFAA Portuguesas; da inovação, como enquadrante do desenvolvimento de capacidades TD.



## Referência bibliográficas

- Agência Europeia de Defesa. (2017, s.d.). Disruptive Defence Innovations: Robotics in Defence [Página online]. Retirado de <https://www.eda.europa.eu/webzine/issue14/cover-story/robotics-in-defence>
- Agência Europeia da Defesa. (2019). EDA *Steering Board Document, pMS General Common Position informing a scoping paper for the research dimension of the European Defence Fund*. Bruxelas: Autor
- Bryman, A. (2012). *Social Research Methods* [versão PDF]. Retirado de [https://www.academia.edu/30520568/Social\\_Research\\_Methods\\_4th\\_Edition\\_by\\_Alan\\_Bryman.pdf](https://www.academia.edu/30520568/Social_Research_Methods_4th_Edition_by_Alan_Bryman.pdf)
- Campos, G. M. (2020). Estatística Prática para Docentes e Pós-Graduandos, 14 - A escolha do teste mais adequado [Página online]. Retirado de [http://www.forp.usp.br/restauradora/gmc/gmc\\_livro/gmc\\_livro\\_cap14.html](http://www.forp.usp.br/restauradora/gmc/gmc_livro/gmc_livro_cap14.html)
- CEMGFA. (2019a, 13 de novembro). *Despacho n.º 152/2019, Implementação do Departamento para a Inovação e Transformação*. Lisboa. Autor.
- CEMGFA. (2019b, 13 de julho). A tecnologia e os desafios da NATO. *Expresso*, 34.
- CEMGFA. (2019c, 18 de julho). Revolução digital: os desafios estratégicos das tecnologias disruptivas [Página online]. Retirado de <https://expresso.pt/opiniao/2019-07-18-Revolucao-digital-os-desafios-estrategicos-das-tecnologias-disruptivas>
- Centro Nacional de Cibersegurança. (2020, 03 de junho). A Internet das Coisas (IoT - Internet of Things [Página online]. Retirado de <https://www.cncs.gov.pt/a-internet-das-coisas-iot-internet-of-things/>
- CISCO. (2020, 3 de junho). O que é a infraestrutura hiperconvergente (HCI)? [Página online]. Retirado de [https://www.cisco.com/c/pt\\_pt/solutions/data-center-virtualization/what-is-hyperconverged-infrastructure.html](https://www.cisco.com/c/pt_pt/solutions/data-center-virtualization/what-is-hyperconverged-infrastructure.html)
- Clason, D. Dormody, T. (s.d.). *Analysing Data measured by Individual Likert-Type Items* [versão PDF]. Retirado de <https://pdfs.semanticscholar.org/e2ad/36059a7894c89ea566811eb82ad92acd88a7.pdf>
- Comissão Europeia. (2020, 3 de junho). Horizon 2020, Advanced Computing [Página online]. Retirado de <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/advanced-computing>



- Conselho Superior de Defesa Nacional. (2014). *Confirma o Conceito Estratégico Militar, aprovado pelo MDN e elaborado pelo Conselho de Chefes de Estado-Maior*. Lisboa: Autor.
- Decreto-Lei n.º 90/2015, de 29 de maio (2015). *Estatuto dos Militares das Forças Armadas*. Diário da República, 1.ª Série, 104, 3198 - 3253. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Departamento de Defesa dos EUA. (2018). *Summary of the National Defense Strategy 2018*. [versão PDF]. Retirado de <https://dod.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/2018-National-Defense-Strategy-Summary.pdf>
- Departamento de Defesa dos EUA. (2020). *Dictionary of Military and Associated Terms*, [versão PDF]. Retirado de <https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/dictionary.pdf?ver=2020-01-24-100230-123>
- Departamento da Marinha dos EUA. (2018, 10 de abril). *Joint Publication 3-14, Space Operations* [versão PDF]. Retirado de [https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3\\_14.pdf](https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3_14.pdf)
- DEVMEDIA. (2020, 3 de junho). Introdução à Interface Homem-máquina [Página online]. Retirado de <https://www.devmedia.com.br/introducao-a-interface-homem-maquina/24013>
- Enciclopédia Britânica. (2020, 1 de junho). Space exploration [Página online]. Retirado de <https://www.britannica.com/science/space-exploration>
- Exército dos Estados Unidos da América. (2019). *Army Leadership and the profession (ADP 6-22)* [versão PDF]. Retirado de [https://fas.org/irp/doddir/army/adp6\\_22.pdf](https://fas.org/irp/doddir/army/adp6_22.pdf)
- Gartner. (2020, 3 de junho). Gartner Glossary [Página online]. Retirado de <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/big-data>
- Hill, M., & Hill, A. (1998, s.d. de outubro). *A construção de um questionário* [versão PDF]. Retirado de [https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/469/4/DINAMIA\\_WP\\_1998-11.pdf](https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/469/4/DINAMIA_WP_1998-11.pdf)
- Hill, M., & Hill, A. (2016). *Investigação por Questionário*. Lisboa: Edições Sílabo. Lda.
- Iberdrola. (2020, 3 de junho). 5G, bem-vindos à era da hiperconectividade [Página online]. Retirado de <https://www.iberdrola.com/inovacao/o-que-e-5g-vantagens>
- IBM. (2020, 3 de junho). What is quantum computing [Página online]. Retirado de <https://www.ibm.com/quantum-computing/learn/what-is-quantum-computing>



- Instituto Universitário Militar. (2019a). *Ciências Militares* [versão PDF]. Retirado de [https://sites.ium.pt/moodle/pluginfile.php/21934/mod\\_resource/content/0/Ci%C3%A7%C3%A2ncias%20Militares\\_Antecedentes%20Defini%C3%A7%C3%A3o%20B%C3%A9reas%20Nucleares%20e%20Sub-Areas\\_PDF.pdf](https://sites.ium.pt/moodle/pluginfile.php/21934/mod_resource/content/0/Ci%C3%A7%C3%A2ncias%20Militares_Antecedentes%20Defini%C3%A7%C3%A3o%20B%C3%A9reas%20Nucleares%20e%20Sub-Areas_PDF.pdf)
- Instituto Universitário Militar. (2019b). *Manual Escolar, Planeamento de Operações Conjuntas e Combinadas, Nível Estratégico e Nível Operacional*. Algés: IUM.
- Krosnick, J. A., & Presser, S. (2010). *Chapter 9, Question and Questionnaire design* [versão PDF]. Retirado de <https://pprg.stanford.edu/wp-content/uploads/2010-Handbook-of-Survey-Research.pdf>
- Lele, A. (2019). *Disruptive Technologies for the Military and Security*. Singapura: Springer Nature Singapore Pte Ltd.
- Ministério da Defesa do Reino Unido. (2018). *Joint Concept Note 1/18 Human-Machine Teaming* [versão PDF]. Retirado de [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/709359/20180517-concepts\\_uk\\_human\\_machine\\_teaming\\_jcn\\_1\\_18.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/709359/20180517-concepts_uk_human_machine_teaming_jcn_1_18.pdf)
- National Institute of Standards and Technology. (2020). *The NIST definition of Cloud Computing* [versão PDF]. Retirado de <http://faculty.winthrop.edu/domanm/csci411/Handouts/NIST.pdf>
- Organização do Tratado do Atlântico Norte. (2017a). *AJP-01 Allied Joint Doctrine, Edition E Version 1* [versão PDF]. Retirado de [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/860502/doctrine\\_nato\\_allied\\_joint\\_doctrine\\_ajp\\_01.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/860502/doctrine_nato_allied_joint_doctrine_ajp_01.pdf)
- Organização do Tratado do Atlântico Norte. (2017b). *Strategic Foresight Analysis, 2017 Report* [versão PDF]. Retirado de [https://www.act.nato.int/images/stories/media/doclibrary/171004\\_sfa\\_2017\\_report\\_hr.pdf](https://www.act.nato.int/images/stories/media/doclibrary/171004_sfa_2017_report_hr.pdf)
- Organização do Tratado do Atlântico Norte. (2019a). *Allied Joint Doctrine for the Conduct of Operations (AJP-3)* (Edition C Version 1 ed.) [versão PDF]. Retirado de [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/797323/doctrine\\_nato\\_conduct\\_of\\_ops\\_ajp\\_3.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/797323/doctrine_nato_conduct_of_ops_ajp_3.pdf)



- Organização do Tratado do Atlântico Norte. (2019b). *Allied Joint Doctrine for the Planning of Operations (AJP-5)* (Edition A Version 2 ed.). Bruxelas: NATO Standardization Office.
- Organização do Tratado do Atlântico Norte. (2019c, 14 de outubro). Speech by NATO Secretary General Jens Stoltenberg at the NATO Parliamentary Assembly Plenary Session [Página *online*]. Retirado de [https://www.nato.int/cps/en/natohq/opinions\\_169618.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/opinions_169618.htm)
- Organização do Tratado do Atlântico Norte. (2019d). *Glossary of Terms and Definitions, AAP-6*. Bruxelas: NATO Standardization Office.
- Organização do Tratado do Atlântico Norte. (2019e, 20 de novembro). Press conference by NATO Secretary General Jens Stoltenberg following the meeting of the North Atlantic Council at the level of Foreign Ministers [Página *online*]. [https://www.nato.int/cps/en/natohq/opinions\\_171022.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/opinions_171022.htm)
- Parens, E. (2007). *Enhancing Human Traits: Ethical and Social Implications*. Washington: Georgetown University Press.
- Ranhola, N. (2014). Armas de Energia Dirigida [Página *online*]. Retirado de <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/10071>
- Rego, A., Cunha, M.P., & Meyer Jr, V. (2018, s.d. de agosto). Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa [Página *online*]. Retirado de [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1645-44642018000200004](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-44642018000200004)
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 5 de abril (2014). *Aprova o Conceito Estratégico de Defesa Nacional*. Diário da República, 1.ª série, 19, 1981-1995. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 92/2019, de 5 de julho (2019). *Aprova a Estratégia Nacional de Segurança no Ciberespaço*. Diário da República, 1.ª série, 108, 2888-2895. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Santos, A. (2018). *Colocações de Militares em Cargos Internacionais. Contributo para uma Estratégia Nacional* (Trabalho de Investigação Individual no âmbito do Curso de Promoção a Oficial General). Instituto Universitário Militar, Lisboa:.
- Santos, L.A.B., & Lima, J.M.M. (Coord). (2019). *Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação (2.ª ed., revista e atualizada)*. Cadernos do IUM, 8. Lisboa: Instituto Universitário Militar.



- Santos, L. d. (2014). *O futuro da guerra*. Lisboa: Nova Vega, Lda.
- Sarmiento, M. (2013). *Metodologia Científica para a elaboração, escrita e apresentação de teses*. Lisboa: Universidade Lusíada Editora.
- Serviço de Pesquisa do Congresso dos EUA. (2020). *Defense Primer: Army Multi-Domain Operations (MDO)* [Versão PDF]. Retirado de <https://fas.org/sgp/crs/natsec/IF11409.pdf>
- Serviço Europeu para Ação Externa. (2018, 21 de setembro). About the Global Tech Panel [Página online]. Retirado de [https://eeas.europa.eu/headquarters/headquarters-homepage/50886/about-global-tech-panel\\_en](https://eeas.europa.eu/headquarters/headquarters-homepage/50886/about-global-tech-panel_en)
- Simões, M. (2015, s.d. de novembro). AprendIS: Uma Ferramenta para a Aprendizagem (In)Formal em Informática na Saúde [Página online]. Retirado de [http://aprendis.gim.med.up.pt/index.php/Aprendis:Uma\\_Ferramenta\\_para\\_a\\_aprendizagem\\_\(In\)Formal\\_em\\_Inform%C3%A1tica\\_na\\_Sa%C3%BAde](http://aprendis.gim.med.up.pt/index.php/Aprendis:Uma_Ferramenta_para_a_aprendizagem_(In)Formal_em_Inform%C3%A1tica_na_Sa%C3%BAde)
- SOMatemática. (2020). Moda e mediana [Página online]. Retirado de <https://www.somatematica.com.br/estat/basica/pagina6.php>
- Thales. (2019, s.d.). 5G, a real game-changer for defence critical systems [Página online]. Retirado de <https://www.thalesgroup.com/en/5g-real-game-changer-defence-critical-systems>
- Tuker, P. (2018, 10 de outubro). Defense Intel Chief Worried About Chinese ‘Integration of Human and Machines’ [Página online]. Retirado de <https://www.defenseone.com/technology/2018/10/defense-intel-chief-worried-about-chinese-integration-human-and-machines/151904/>
- Vilelas, J. (2009). *Investigação: O Processo de Construção do Conhecimento*. Lisboa: Edições Sílabo.



## Apêndice A – Corpo de conceitos

**Additive manufacturing** (impressão 3D) – “A manufatura aditiva é um processo de manufatura que deposita materiais camada por camada para construir um produto tangível”<sup>6</sup> (Lele, 2019, p. 101).

**Arma de energia dirigida** – “Arma ou sistema que usa energia dirigida para incapacitar, danificar ou destruir equipamento, instalações e/ou pessoal inimigo”<sup>7</sup> (Departamento de Defesa dos EUA, 2020, p. 65)

### Atributos nucleares de liderança - São:

[...] características internas de um líder. Afetam a forma como um indivíduo se comporta, pensa e aprende em certas condições. Caráter forte, presença sólida e intelecto apurado permitem a um indivíduo desempenhar as competências nucleares de um líder com maior eficácia. As três categorias de atributos nucleares são: (i) Carácter - as qualidades morais e éticas; (ii) Presença - características do líder observáveis abertamente por outros; (iii) Intelecto - as capacidades mentais e sociais que o líder aplica quando lidera<sup>8</sup>. (Exército dos EUA, 2019, pp. 1-7)

**Big data** – “[...] recursos de informação de elevado volume, alta velocidade e/ou variedade, que exigem formas inovadoras, com adequada relação custo-eficácia, de processamento que possibilitam uma visão melhorada, capacidade de decisão e automação de processos”<sup>9</sup> (Gartner, 2020).

**Ciberespaço** – “[...] ambiente complexo, de valores e interesses, materializado numa área de responsabilidade coletiva, que resulta da interação entre pessoas, redes e sistemas de informação” (RCM n.º 92/2019, de 5 de junho).

**Cibersegurança** – “[...] conjunto de medidas e ações de prevenção, monitorização, deteção, reação, análise e correção que visam manter o estado de segurança desejado e garantir a confidencialidade, integridade, disponibilidade e não repúdio da informação, das redes e sistemas de informação no ciberespaço, e das pessoas que nele interagem” (*ibid.*).

**Ciberdefesa** – “[...] atividade que visa assegurar a defesa nacional no, ou através do, ciberespaço” (*Ibid.*).

**Cloud computing** – “[...] modelo para possibilitar acesso à Internet de forma ubíqua, conveniente e a pedido a um conjunto comum e partilhado de recursos computacionais configuráveis (*e.g.*, redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente provisionados e libertados com um esforço de gestão mínimo ou interação do fornecedor do serviço”<sup>10</sup> (National Institute of Standards and Technology, 2020, p. 4).

**Computação avançada** – “Sistemas computacionais baseados em arquiteturas heterogêneas e requisitos de potência muito baixos são a coluna vertebral das tecnologias de informação e comunicações incorporadas e sistemas físicos cibernéticos, disponibilizando funcionalidades de alta performance sob constrangimentos estritos”<sup>11</sup> (Comissão Europeia, 2020).

<sup>6</sup> Tradução do autor de “Additive manufacturing (...) is a manufacturing process that deposits materials layer by layer to build a tangible product.”

<sup>7</sup> Tradução do autor de “a system using directed energy primarily as a direct means to damage or destroy enemy equipment, facilities, and personnel.”

<sup>8</sup> Tradução do autor de “Attributes are characteristics internal to a leader. These affect how an individual behaves, thinks, and learns within certain conditions. Strong character, solid presence, and keen intellect enable individuals to perform the core leader competencies with greater effect. The three categories of core attributes are— Character: the moral and ethical qualities of the leader. Presence: characteristics open to display by the leader and open to viewing by others. Intellect: the mental and social abilities the leader applies while leading.”

<sup>9</sup> Tradução do autor de “Big data is high-volume, high-velocity and/or high-variety information assets that demand cost-effective, innovative forms of information processing that enable enhanced insight, decision making, and process automation.”

<sup>10</sup> Tradução do autor de “Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (*e.g.*, networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction.”

<sup>11</sup> Tradução do autor de “Computing systems based on heterogeneous architectures and very low power requirements are the backbone of embedded ICT and cyber-physical systems, delivering high-performance functionality under strict constraints.”



**Competências nucleares de liderança - São:**

[...] ações que [a Instituição Militar] espera que o líder faça: lidere, desenvolva e atinja. Competências fornecem uma forma duradoura, clara e consistente de transmitir expectativas aos líderes [militares]. As competências nucleares são universais para todos os líderes [militares] e as suas categorias são: (i) Lidera - fornece propósito, direção e motivação; constrói confiança; disponibiliza um exemplo; comunica; (ii) Desenvolve - auto desenvolve-se, gera um ambiente positivo, desenvolve os subordinados, e serve a profissão. (iii) Atinge - executa, ajusta, e obtém resultados para cumprir tarefas e missões, em tempo e de acordo com os níveis definidos<sup>12</sup>. (Exército dos EUA, 2019, pp. 1-7)

**Computação quântica** – “Computadores universais quantum alavancam o fenômeno mecânico quântico de sobreposição e entrelaçamento para criar estados que escalam exponencialmente com o número de qubits, ou bits quânticos”<sup>13</sup> (IBM, 2020).

**Condução de operações** – É “[...] a arte de dirigir, coordenar, controlar e ajustar as ações das forças para atingir objetivos específicos” (OTAN, 2019d, p. 31).

“Durante a execução de operações o comandante visa a eficiência, a eficácia e a sinergia dos componentes de forças que conduzem ações táticas, para criar os efeitos pretendidos, de acordo com o desenho das operações”<sup>14</sup> (*id.*, 2019a, p. 3-1).

O comandante promove estes objetivos, para:

[...] - Empregar as capacidades atribuídas para cumprir a missão, de acordo com o OPLAN; - Avaliar o efeito da cada ação em termos de progresso para a prossecução dos objetivos, incluindo quaisquer riscos e os recursos necessários para o seu sucesso; - Explorar uma situação favorável ou mitigar uma desfavorável, através do ajuste ou da elaboração de planos; e, - Rever as estimativas operacionais a intervalos regulares, exceto quando identificada uma alteração significativa da situação operacional ou a avaliação das operações exige uma mudança<sup>15</sup>. (*ibid.*)

**O Exercício do Comando** – É a “autoridade conferida a um militar para dirigir, coordenar e controlar comandos, forças, unidades e estabelecimentos” (n.º 1 do art.º 35 do Decreto-Lei n.º 90/2015).

**Infraestrutura hiperconvergente** – “[...] sistema concebido com computação, rede, armazenamento e virtualização num único dispositivo com um único ponto de gestão. Cria-se uma plataforma de computação distribuída e simplificada, que está totalmente integrada e é interoperacionalizável com todo o centro de dados” (CISCO, 2020).

**Inteligência Artificial** - “[...] simulação de processos de inteligência humana por máquinas, especialmente sistemas computadorizados” incluindo processos de aprendizagem, raciocínio e autocorreção”<sup>16</sup> (Lele, 2019, p. 140).

<sup>12</sup> Tradução do autor de “The core leader competencies are actions that the Army expects leaders to do: lead, develop, and achieve. Competencies provide an enduring, clear, and consistent way of conveying expectations for Army leaders. The core competencies are universal for all Army leaders. The core competency categories are— Leads: provides purpose, direction, and motivation; builds trust; provides an example; communicates. Develops: develops themselves, creates a positive climate, develops subordinates, and stewards the profession. Achieves: executes, adjusts, and gets results to accomplish tasks and missions on time and to standard.”

<sup>13</sup> Tradução do autor de “Universal quantum computers leverage the quantum mechanical phenomena of superposition and entanglement to create states that scale exponentially with number of qubits, or quantum bits.”

<sup>14</sup> Tradução do autor de “During operations execution, the commander aims to achieve efficiency, effectiveness and synergy of the force components conducting tactical actions to create the intended effects as described in the operations design.”

<sup>15</sup> Tradução do autor de “employ assigned capabilities according to the operation plan to accomplish the mission; assess the effect of each action in terms of the progress towards achieving the objectives, including any risk, and the resources required for its success; exploit a favourable situation, or mitigate an unfavourable one, by adjusting or developing plans; and revise the operational estimate at regular intervals, unless dictated by a significant change in the operational situation or when operations assessment necessitates a change.

<sup>16</sup> Tradução do autor de “(...) simulation of human intelligence processes by machines, especially computer systems.”



**Interface homem-máquina – É:**

[...] o canal de comunicação entre o homem e computador, no qual são feitas as interações visando atingir um objetivo comum” (DEVMEDIA, 2020). No cerne das vantagens militares futuras estará a integração efetiva de humanos e máquinas, em sistemas de combate – equipas homem-máquina – que exploram as capacidades das pessoas e as oportunidades de AI e robótica para obter vantagem sobre os oponentes. (Ministério da Defesa do Reino Unido, 2018, p. v)

**Internet of Things** (Internet das Coisas) – “[...] também conhecida pelo acrónimo IoT, compreende todos os aparelhos e objetos que se encontram habilitados a estarem permanentemente ligados à Internet, sendo capazes de se identificar na rede e de comunicar entre si” (Centro Nacional de Cibersegurança, 2020).

**Liderança** – É a “[...] atividade de influenciar pessoas, dando-lhe propósito, direção e motivação para cumprir a missão e melhorar a organização” (Exército dos EUA, 2019, pp. 1-3):

[...] constitui um elemento do potencial de combate que, juntamente com a informação, unifica as funções de combate (movimento e manobra, informações, fogos, sustentação, proteção e comando e controlo). A liderança foca e sincroniza as organizações, inspirando as pessoas para se motivarem para atingir os resultados desejados<sup>17</sup>. (*ibid.*)

Um líder militar ideal serve assim, de acordo com o mesmo manual (*ibid.*, p. v), de exemplo pelo “seu forte intelecto, presença física, competência profissional e carácter moral”<sup>18</sup>.

**Melhoramento humano** – “[...] intervenções desenhadas para melhorar a forma ou funcionamento humano para além do que é necessário para manter ou recuperar a saúde”<sup>19</sup> (Parens, 2007, p. 29).

**Machine Learning** – “[...] é um programa executado numa rede neural, com a finalidade de treinar computadores para descobrir respostas em reservatórios de dados” (Lele, 2019, p. 141).

**Operações Militares** - “Série de ações táticas (batalhas, combates) conduzidas por várias forças de combate, de um ou mais componentes, coordenadas no tempo e no espaço, para atingir objetivos operacionais e, por vezes, estratégicos” (IUM, 2019b, p. 4). O conceito de OM inclui “o planeamento, preparação, execução e avaliação para atingir os objetivos de qualquer empenhamento, batalha, operação de grande envergadura ou campanha.” (*ibid.*)

O Manual Escolar sobre Planeamento de Operações Conjuntas e Combinadas (*ibid.* p. 14), relaciona os diferentes níveis de operações, conforme Figura 4., na página seguinte.

As OM desenvolvem-se aplicando as forças para atingir os resultados desejados. Para tal, o comandante intervém no PCOM desenvolvendo e refinando planos de operações (OPLAN)<sup>20</sup>, difundindo ordens de operações e dirigindo, ou conduzindo, operações (OTAN, 2017a, pp. 1-9).

As operações são conduzidas ao longo de todo o espectro do conflito, conforme a Figura 5., na página seguinte.

---

<sup>17</sup> Tradução do autor de “Leadership as an element of combat power, coupled with information, unifies the warfighting functions (movement and maneuver, intelligence, fires, sustainment, protection and command and control). Leadership focuses and synchronizes organizations. Leaders inspire people to become energized and motivated to achieve desired outcomes.”

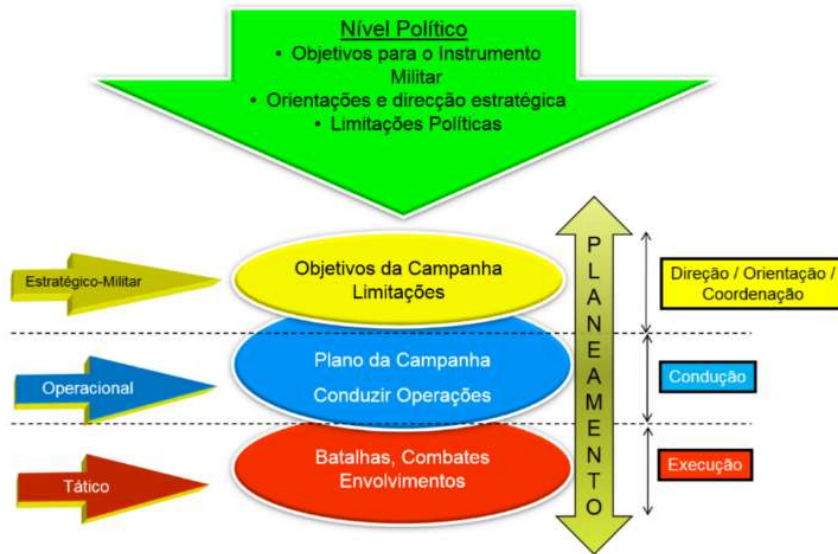
<sup>18</sup> Tradução do autor de “role model through strong intellect, physical presence, professional competence, and moral character.”

<sup>19</sup> Tradução do autor de “(...) interventions designed to improve human form or functioning beyond what is necessary to sustain or restore good health”.

<sup>20</sup> Plano para uma operação ou série de operações ligadas, a serem executadas simultaneamente ou em sucessão. A designação “plano” é normalmente utilizada em vez de “ordem” para preparação de operações com muita antecedência. (OTAN, 2017a, pp. 1-9).

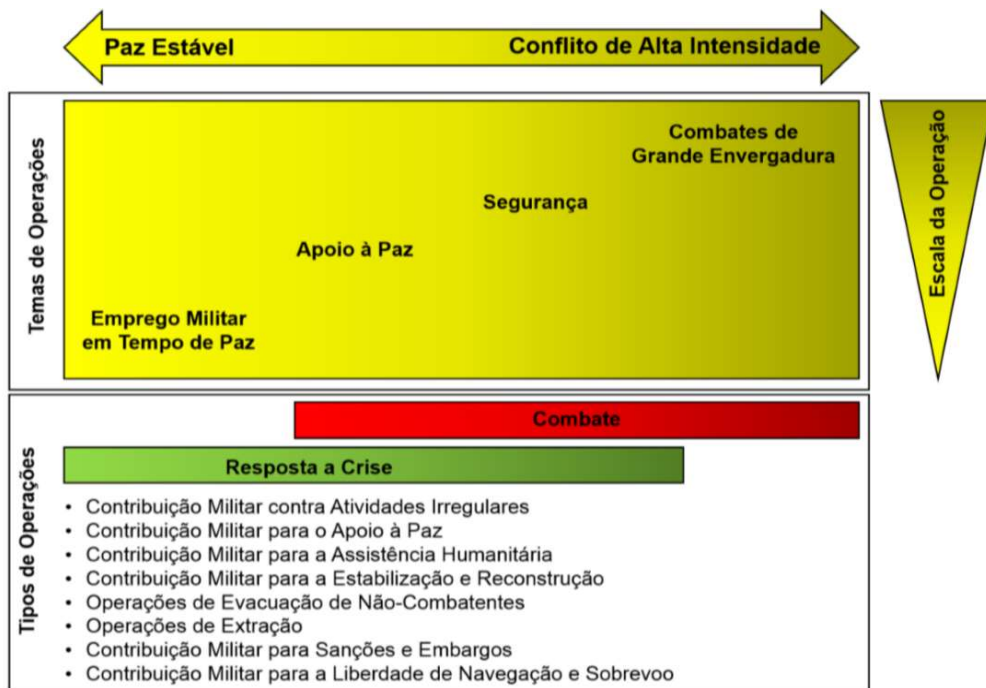


Figura 4 – Níveis de operações.



Fonte: IUM (2019b, p. 14)

Figura 5 – O espectro do conflito.



Fonte: IUM (2019b, p. 40)

**Operações multidomínio** – “[...] descreve como o Exército dos EUA, como parte de uma força conjunta (Exército, Marinha, Força Aérea e Fuzileiros) pode contrariar e derrotar um adversário *near peer*, capaz de contestar os EUA em todos os domínios (aéreo, terrestre, marítimo, espacial e ciberespaço) em competição ou conflito armado”<sup>21</sup> (Serviço de Pesquisa do Congresso dos EUA, 2020).

**Planeamento de Operações** – “É o processo pelo qual o comandante visualiza o resultado desejado, expressa as modalidades mais eficazes para o atingir e comunica aos seus subordinados a sua visão, intenção e decisão, para atingir o resultado esperado” (IUM, 2019b, p. L-8).

<sup>21</sup> Tradução do autor de “describes how the U.S. Army, as part of the joint force [Army, Navy, Air Force, and Marines] can counter and defeat a near-peer adversary capable of contesting the U.S. in all domains [air, land, maritime, space, and cyberspace] in both competition and armed conflict.”



De acordo com a OTAN (2019b), os planos resultantes da ação de planejamento, articulam a forma como as ações (*ways*) e os recursos (*means*) são empregues para atingir os objetivos (*ends*). Segundo o Manual de Doutrina Conjunta da OTAN (2017a, pp. 4-7 e 4-8), o planejamento é deve ser colaborativo, desenvolvendo-se a sua sequência de atividades da seguinte forma: iniciação; análise da missão; desenvolvimento, análise, validação, comparação, seleção das modalidades de ação; aprovação da modalidade de ação; elaboração do conceito de operações e desenvolvimento do Plano.

**Robótica** – “Máquinas que desempenham tarefas através da manipulação do mundo físico”<sup>22</sup> (Lele, 2019, p.143)

**Sistemas espaciais** – Adicionalmente à disponibilização de benefícios de segurança, os satélites oferecem potencial, civil e militar, para: melhorar comunicações, operar redes de transferência de informação, retransmissão de voz, vídeo e dados; desenvolver vigilância e observação remota para monitorização do ambiente, previsão do clima e das colheitas, gestão de recursos, incluindo geológicos; cartografia, navegação, posicionamento, controlo horário e aéreo, bem como, futuramente, potencial para turismo e fins comerciais. Até ao presente, não há armas estacionadas no espaço, incluindo antissatélite, estando proibido pela lei internacional a instalação de armamento de destruição massiva em órbita ou em corpos celestes (Enciclopédia Britânica, 2020).

**Tecnologia 5G – É:**

[...] a quinta geração das tecnologias e padrões de comunicação sem fio. Será utilizada para a ligação à Internet a partir de qualquer lugar, revolucionando as comunicações e abrindo o caminho à hiperligação. Para que funcione são determinantes as latências de milissegundos permitidas. Graças à latência mínima, facilitará: A interligação expansiva das máquinas em tempo real, desde eletrodomésticos e *gadgets* até maquinaria, veículos e qualquer tipo de sensor; uma redução, por exemplo, do atraso e dos cortes de sinal no *streaming* ou nos jogos *online*; menor consumo de energia e um aumento da duração das baterias, em até 10%”. (Iberdrola, 2020)

**Tecnologia de Sistemas Autónomos** – “[...] pode funcionar por si própria, sem intervenção humana. Os Sistemas de Armas Letais Autónomos, são sistemas de armas que identificam e atacam um alvo sem intervenção humana”<sup>23</sup> (Lele, 2019, p. 148).

**Tecnologias Disruptivas** - São “aquelas tecnologias revolucionárias que de forma súbita e inesperada, desalojam uma tecnologia estabelecida do mercado”<sup>24</sup> (*ibid*, p. 34)

**Testes paramétricos e não-paramétricos** – Os testes estatísticos podem ser divididos em dois grandes grupos:

[...] conforme fundamentem ou não os seus cálculos na premissa de que a distribuição de frequências dos erros amostrais é normal, as variâncias são homogêneas, os efeitos dos fatores de variação são aditivos e os erros independentes. [...] O cumprimento desses requisitos condiciona [...] escolha do pesquisador [...] que [...] poderá utilizar a estatística paramétrica, cujos testes são em geral mais poderosos do que os da estatística não-paramétrica. [...] Os termos paramétrico e não-paramétrico referem-se à média e ao desvio-padrão, que são os parâmetros que definem as populações que apresentam distribuição normal. [...] de qualquer conjunto de valores numéricos pode-se calcular a média, porém, desvio-padrão, somente as curvas normais o possuem [...]. Quando um pesquisador utiliza testes não-paramétricos, supõe-se que a distribuição de seus dados experimentais não seja normal, ou que ele não tenha elementos suficientes para poder afirmar que seja. Na dúvida quanto a essa informação, nada impede que ele opte pelo uso da estatística não-paramétrica. O que ele não pode fazer, de modo algum, é argumentar em termos de desvios ou erros padrões, embora possa perfeitamente fazê-lo pura e simplesmente em termos de médias. (Campos, 2020)

**Veículos Hipersônicos** – “Teoricamente, são plataformas voadoras que se desloquem a velocidades superiores a cinco vezes a velocidade do som (Mach 5)” (Lele, 2019, p. 48).

<sup>22</sup> Tradução do autor de “The machines that perform tasks by manipulating the physical world”.

<sup>23</sup> Tradução do autor de “Autonomous technology can function on its own, without human intervention. The lethal autonomous weapons systems (LAWS) are weapon systems that identify and attack a target without human intervention.”

<sup>24</sup> Tradução do autor de “[...] those revolutionary technologies that suddenly and unexpectedly displace an established technology from the market.”



## Apêndice B - Guião de entrevista

### 1. Guião de Entrevista

O presente guião de entrevista semiestruturada foi elaborado no âmbito da realização do Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial General 2019/20 pelo Coronel de Infantaria Sérgio Augusto Valente Marques, que pretende analisar O EXERCÍCIO DO COMANDO FACE À INTRODUÇÃO DE TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS NAS OPERAÇÕES MILITARES.

Pelo referido, é propósito desta investigação propor uma otimização do exercício do comando face à introdução das TD nas operações militares:

As “que, de forma súbita e inesperada, desalojam uma tecnologia estabelecida do mercado [...], nomeadamente as impactantes na área da segurança e defesa, que alteram significativamente as regras de conduta do conflito no espaço de uma ou duas gerações, forçando a adaptação do planeamento de defesa e o respetivo alinhamento dos objetivos de longo prazo. (Ajey Lele, *Disruptive Technologies for the Military and Security*, 2019)

As “assim designadas por romperem com o modo de vida das sociedades ou com a doutrina de atuação convencional dos nossos aliados ou adversários” (Almirante Silva Ribeiro, *Jornal Expresso*, 2019).

Das novas tecnologias disruptivas salientam-se:

- A inteligência artificial, em especial no guiamento de munições, controlo de sistemas de armas complexos e no apoio à decisão mais rápida e informada dos comandantes ou, eventualmente, na sua substituição como decisores em determinadas situações; os desenvolvimentos na robótica, sistemas autónomos e interfaces homem-máquina, em especial no desenvolvimento de sistemas de equipas homem-máquina para trabalhar par-a-par, no controlo de enxames de *drones* em tarefas cinéticas ou perigosas e no reforço das capacidades do soldado por meios biónicos ou biomecânicos; bem como o progresso em biotecnologia, em especial na área da manipulação genética e na criação de "super soldados".

- A computação avançada, a capacidade de análise de grandes volumes de dados, em especial pela antecipação das necessidades do combatente através da análise à atividade cerebral, pela disponibilização de uma COP resultante de toda a informação acedida e técnicas de cenarização e predição; a tecnologia quântica, em especial pelo aumento exponencial da capacidade de processamento e análise de dados; e a tecnologia 5G, especialmente pela capacidade de ligar os equipamentos e sistemas de armas em rede, bem como do seu controlo preciso a grandes distâncias e a utilização da imersão em realidade virtual e realidade aumentada;

- Os desenvolvimentos nos sistemas espaciais, em especial de apoio à navegação, de comunicações, de vigilância, de controlo de armamento na terra, armamento contra satélite ou de aeronaves espaciais militares com acesso rápido à superfície terrestre; a tecnologia de veículos hipersónicos, mísseis, munições e transporte de pessoal ou carga, com capacidade de passar sistemas de defesa antimíssil, bem como projetar força e atingir alvos em menos de uma hora em qualquer parte do mundo; e a evolução das armas de energia dirigida (em especial na defesa contra projéteis de artilharia e mísseis).

Pelo referido, a sua participação é uma mais-valia para a qualidade dos resultados obtidos, e as suas respostas são confidenciais, destinando-se, única e exclusivamente, à realização desta investigação. Muito obrigado.

#### 1.ª Parte – Dados sociodemográficos

1. Entrevista n.º \_\_\_\_\_

Nome do Entrevistado: \_\_\_\_\_;

Local: \_\_\_\_\_; Distrito de \_\_\_\_\_; Data: \_\_\_\_\_;

Hora início: \_\_h\_\_ ; Hora de fim: \_\_h\_\_ ; (Não ultrapassar 40/50 minutos ou o tempo disponível)

X.1 Organização: \_\_\_\_\_;

X.2 Departamento / Serviço: \_\_\_\_\_;

X.3 Cargo / Posto: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_; X.4 Função \_\_\_\_\_;

X.5 Idade: \_\_\_\_\_; X.6 Habilitações Literárias \_\_\_\_\_;

#### 2.ª Parte – Questões Genéricas

---

Q1 Considera as tecnologias disruptivas salientadas como as mais relevantes para o futuro exercício do comando dos comandantes nacionais nos próximos 10 anos? Se não, quais as que proporia incluir ou excluir?

---



- Q2 Numa perspetiva global, considerando o emprego das tecnologias disruptivas no futuro ambiente operacional, quais são as características delas decorrentes que considera poderem gerar maiores desafios aos líderes militares nacionais, no exercício do comando de operações militares, nos próximos 10 anos?
- Q3 Contrariamente à documentação enquadrante do planeamento de defesa na OTAN e na UE, o Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN) e o Conceito Estratégico Militar (CEM) não incluem referências específicas às novas tecnologias disruptivas. Considera que a importância e a urgência deste assunto devem ser acauteladas ao nível estratégico e estratégico-militar, se sim, como?
- Q4 Atualmente está a ser criado um órgão de inovação e transformação no EMGFA, que apresentou uma proposta para discussão com os Ramos, com os seguintes projetos na área das tecnologias disruptivas: *Desenvolvimento da comunicação através de chaves de cifra quânticas; desenvolvimento de rede de hiperconvergência; capacidade conjunta de sistemas não tripulados. O Exército propôs um projeto, no quadro da terceira vaga de projetos de cooperação estruturada permanente da UE (PESCO), sobre o apoio de inteligência artificial a sistemas autónomos que não obteve financiamento.* Que outras iniciativas estruturais e projetos específicos na área das tecnologias disruptivas considera importante desenvolver, com impacto no exercício do comando de operações militares, nos próximos 10 anos?
- Q5 Considera adequada a formação disponibilizada pelo Instituto Universitário Militar e pelos Ramos para a preparação de Oficiais, Sargentos e Praças, face os desafios colocados pelas novas tecnologias disruptivas ao futuro exercício do comando de operações militares? Se não, porquê? Quais os principais desafios nesta área?
- Q6 Considera que a OTAN e a UE podem ou devem ter um papel relevante na formação referida na questão anterior [incluindo: as agências OTAN de Comunicações e Informações (*NCI Agency*) e de Comunicações e Sistemas de Informação da OTAN (*NCSA Lisbon*), em instalação em Oeiras; a Agência Europeia de Defesa (*EDA*) da UE]? Se sim, qual?

### 3.ª Parte – Planeamento de Operações

- Q7 Quais considera serem os desafios mais relevantes para o planeamento de operações, ao nível operacional (AJP-5), colocados pelas novas tecnologias disruptivas, nos próximos 10 anos, em especial no que respeita:
- À evolução prevista dos sistemas de C4ISR?
  - Às categorias de planeamento (avanzado e de resposta a crises)?
  - Aos fundamentos do planeamento (em especial a elaboração da intenção do comandante e o desenvolvimento do planeamento sequencial, paralelo e colaborativo)?
  - Ao desenho de operações (definição de estratégias; compreensão do ambiente operacional; fatores chave e conceitos de desenho operacional)?
  - À sequência das atividades de planeamento (iniciação; análise da missão; desenvolvimento, análise, validação e comparação de MA; decisão; desenvolvimento do plano)?
- Q8 Quais os desafios que as novas tecnologias disruptivas poderão colocar à interoperabilidade do planeamento operacional no futuro (nos próximos 10 anos) com outros países, no âmbito de operações OTAN e UE?

### 4.ª Parte – Condução de Operações

- Q9 Quais os desafios que considera mais relevantes para a Condução de Operações (AJP-3), ao nível operacional, colocados pelas novas tecnologias disruptivas, nos próximos 10 anos, em especial no que respeita:
- À evolução prevista dos sistemas de C4ISR?
  - Ao emprego dos princípios (Unidade de esforço; concentração de força; economia de esforço; liberdade de ação; definição de objetivos; flexibilidade; iniciativa; espírito ofensivo; surpresa; segurança; simplicidade e manutenção do moral) e considerações operacionais (Credibilidade; Consentimento; Respeito mútuo e compreensão; Transparência; Liberdade de movimento; Comunicação estratégica; Operações no espaço cibernético; Proteção ambiental e Proteção de civis.) das operações conjuntas?
  - Ao emprego das diferentes componentes do poder militar (naval, terrestre, aérea, operações especiais, cibernética e espacial)?
  - Ao emprego das funções conjuntas e combinadas (Manobra; Fogos; C2; Informações; Informação; Sustentação; Proteção da Força; e CIMIC)?
  - À preparação, execução e avaliação das operações conjuntas?



Q10 Quais os desafios que as novas tecnologias disruptivas poderão colocar à interoperabilidade futura com as forças de outros países (nos próximos 10 anos), no âmbito da condução de operações OTAN e UE?

5.ª Parte – Considerações Adicionais

Q11 Existe alguma outra matéria relacionada com este assunto que considere relevante abordar?

*Notas finais: Garantir ao entrevistado a não utilização das respostas na investigação até que, após transcrição e devolução para validação (preferencialmente), a sua utilização seja autorizada.*

**2. Identificação de entrevistados (Tabela 4)**

**Quadro 4 – Relação de entrevistados.**

Função	Posto e Nome
1 Comandante Naval	VALM Silvestre Correia
3 Comandante Aéreo	TGEN Eurico Craveiro
4 Diretor do Departamento de Estudos Pós-graduados do IUM	MGEN Coelho Rebelo
5 Diretor Adjunto do Military Planning and Conduct Cell/Estado-Maior da UE	MGEN Hermínio Maio
6 Chefe do Departamento para a Inovação e Transformação/EMGFA	BGEN Rui Tendeiro
7 Chefe da DIPLAEM	BGEN Rui Ferreira
8 Diretor em Exercício da NCI Academy	BGEN Luís Camelo
9 Chefe da Divisão de Planeamento/Estado-Maior da Armada	CMG Bulcão Sarmiento
10 Chefe da Divisão de Planeamento de Forças/Estado-Maior do Exército	COR TIR Nuno Farinha
11 Chefe da Divisão de Operações/Estado-Maior da Força Aérea	COR Francisco Dionísio
12 Gestor de Projetos do Innovation Branch/ACT	TCOR José Moreira



**Apêndice C - Inquérito por questionário**

Para a construção do questionário para obter dados para a resposta à QD3, assume-se como base de análise, o Modelo de Requisitos de Liderança do Exército dos EUA que, apesar de pertencer a um ramo específico, descreve conceitos duradouros de liderança relativos às competências e atributos nucleares requeridos para os líderes de todos grupos e organizações, independentemente da missão ou enquadramento, refletindo décadas de experiência e conhecimento validado cientificamente (Exército dos EUA, 2019, p. v).

O questionário informa online ter como objetivo: *propor uma otimização do exercício do comando face à introdução de tecnologias disruptivas nas operações militares*. Para efeitos de enquadramento, apresenta-se no topo de todas as páginas online do inquérito, a sistematização de tecnologias disruptivas, elaborada para efeitos desta investigação. Inclui ainda o seguinte texto:

*O presente inquérito lista os atributos e competências nucleares dos líderes militares, de acordo com o Modelo de Requisitos de Liderança (Exército dos EUA - APD 6-22, de 2019).*

***Solicita-se que, comparativamente à situação atual, avalie a importância futura daqueles atributos e competências para o exercício do comando em operações militares, num futuro ambiente operacional alterado pelas tecnologias disruptivas, de acordo com a seguinte escala: 1 - Nenhuma importância; 2 - Menos importância; 3 - Mesma importância; 4 - Mais importância; 5 - A maior importância; NS - Não sei/Não respondo.***

*Este inquérito insere-se no domínio do Trabalho de Investigação Individual (TII) do Curso de Promoção a Oficial General (CPOG) 2019/2020 do Cor Inf Valente Marques, subordinado ao tema "O exercício do comando face à introdução de tecnologias disruptivas nas operações militares".*

*Agradecendo-se a participação nesta pesquisa de Oficiais, Sargentos e, dentro da categoria de Praças, de Cabos, refere-se que o questionário não tem respostas certas ou erradas, sendo a sinceridade das respostas essencial para possibilitar a identificação de contributos relevantes e o sucesso da investigação.*

*Os dados fornecidos serão utilizados única e exclusivamente para fins académicos e tratados de forma confidencial.*

*O processo de validação depende da resposta a todas as questões do inquérito, o que deverá demorar cerca de 20 minutos.*

*Existem 70 perguntas neste inquérito, de que se apresentam as cinco primeiras. As restantes são as incluídas no referido Modelo que serviu de base à elaboração do inquérito, descrevendo-se os significados de cada competência e atributo, bem como dos grupos em que são integradas, para enquadrar as respostas.*

***Recolha de dados demográficos e situação profissional***

***[R1] Assinale a resposta que se adequa à sua situação: \****

*Por favor, selecione a posição apropriada para cada elemento: Sexo: Masculino Feminino*

***[R2] Assinale a resposta que se adequa à sua situação: \****

*Por favor, selecione a posição apropriada para cada elemento:*

Até								
aos	23-	28-	33-	38-	43-	48-	53-	58-62 ou
22	27	32	37	42	47	52	57	mais idade

***[R3] Assinale a resposta que se adequa à sua situação: \****

*Por favor, selecione a posição apropriada para cada elemento:*

*Ramo:   Marinha       Exército       Força Aérea*

***[R4] Assinale a resposta que se adequa à sua situação: \****

*Por favor, selecione a posição apropriada para cada elemento:*

*Tem experiência de comando em operações ou missões militares no quadro da Organização da Nações Unidas, OTAN ou UE* *Sim       Não*

***[R5] Assinale a resposta que se adequa à sua situação: \****

*Por favor, selecione a posição apropriada para cada elemento:*

*Categoria:   Oficial       Sargento       Praça*



O exercício do comando face à introdução de tecnologias disruptivas nas operações militares.

**Apêndice D – Análise de entrevistas: Quadro matriz de unidades de contexto, de registo e de análise de conteúdo.**

Questão	Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registo	Categorias	Subcategorias	Unidades de Registo	Entrevistados												Unidades de Enumeração	Resultados						
							1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12									
1	1	(...) Tecnologias disruptivas (...) que m aiores desafios irão gerar às missões atribuídas às FFAA.	1.1	Concorda com lista dada	Impressão 3D	1.1	1	1	1	1	1					1	1	7	63,64%							
	3	(...) são as tecnologias disruptivas que vão ter impacto, nos próximos 10 anos (...).	1.1							1			1	1	1					5	45,45%					
	4	- A correlação de (...) NTD feito na entrevista parece adequada (...); - Talvez a impressão 3D (...) seja também uma NTD muito relevante no futuro (...); - Julga-se (...) 10 anos muito curto para uma implementação global destas tecnologias.	1.1 1.2 1.4											1	1					2	18,18%					
	5	(...) tecnologias identificadas com o sendo das mais relevantes para o futuro exercício do comando.	1.1				10 anos curto para implementação	Cloud Computing	1.4											1	2	18,18%				
	6	Sim considero.	1.1																							
	7	(...) a impressão 3D (...) é de facto uma NTD (...) provavelmente vai ter uma grande aplicação.	1.2										1													
	8	(...) impressão 3D, muito importante quando atingir um grau de qualidade adequado; (...) Cloud computing (...).	1.2 1.3																							
	9	(...) impressão 3D); (...) cloud computing (...).	1.2; 1.3																							
	10	(...) impressão 3D, com impactos significativos nos fluxos logísticos. Exclui as (...) para o horizonte temporal de 10 anos.	1.2 1.4																							
	11	Sim.	1.1																							
	12	Sim. (...) englobar todas as NTD que o ACT enumerou (...).	1.1																							
	2	3	- Para mim são claras em termos de natureza ética. (...); (...) tendo em conta o excesso de informação e o pouco tempo para decidir, bem como automatismos.							2.1 2.2	Ética e legalidade	Muita informação e tempo limitado de decisão	2.1	1	1	1						1	1	4	36,36%	
4		(...) necessidade de encurtar tempo (...) de decisão (...) grande volume de dados no planeamento (...); (...) por falha de dados corretos ou resultado de ancaças de âmbito ciber (...) eventual (...) fake intel.	2.2 2.3																			7	63,64%			
5		- A velocidade de produção de informação e a sua compatibilidade com o processo de decisão; (...) informação a processar pelos comandantes (...) sólida tomada da decisão e a dificuldade em aceder a (...) informação correta (...) diminuição da intervenção humana nos processos;	2.1 2.2																			2	18,18%			
7		(...) resolvendo problemas de falta recursos humanos.	2.4	Recursos humanos	Amcaça cibemético e fake data	2.3									1								1	2	18,18%	
8		A quantidade de informação processada, com grande influência no processo de tomada de decisão (...).	2.2																							
9		(...) informação em apoio à decisão (...) possam ultrapassar o paradigma humano.	2.2																							
10		(...) haverá decisões assentes em IA e outras com o seu apoio (...) Caberá aos líderes fazer essa ponte. (...) rápida tomada de decisão (...) integração de novos sistemas, mais complexos (...); (...) decréscimo dos recursos humanos disponíveis (...).	2.1 2.2 2.4																							
12		- A reduzida (...) ação humana [na] tomada de decisão (informação despida de aspetos morais, ético-religiosos); - O volume e a velocidade com que a informação fica disponível; - A vulnerabilidade dos meios a ações hostis por parte atores não identificados	2.2 2.1 2.3																							
3		1	Sim, considero. (...) revisão do CEDN e CEM.				3.1	Assunto deve ser acutelado	Revisão dos Conceitos	3.1				1	1	1							1	4	36,36%	
		3	Estes conceitos têm que ser revistos.				3.1																		2	18,18%
		4	- As diretivas ministeriais podem ser utilizadas para (...) alinhamento (...) no quadro das NTD; (...) OTAN e UE, é fundamental seguir (...) mesma linha de desenvolvimento (...); - Os [CEDN e CEM] (...) têm amplitude para acomodar as novas áreas de projeto no âmbito das NTD.				3.2 3.3 3.6																		3	27,27%
		5	(...) CEDN deve considerar as [NTD] com o um fator influenciador das políticas sectoriais,				3.1																		3	27,27%
	6	(...) a inovação disruptiva, fomenta a prospectiva e possibilita compreender as necessidades emergentes; (...) Planeamento estratégico militar tem a beneficiar com a (...) inovação através duma visão de futuro.	3.5 3.4																		3	27,27%				
	7	A melhor maneira de acutelar (...) é a inovação.	3.4																		3	27,27%				
	8	(...) não é possível andar a atualizar sem estralmentar aqueles documentos.	3.6																		3	27,27%				
	9	Devem ser acuteladas (...) refletidas em estratégias específicas para a defesa nacional (...).	3.2															2	18,18%							
	10	- Após a OTAN lançar o SFA (...) sentiram essa necessidade de olhar mais à frente (...) e orientar o seu instrumento militar para fazer face a esses mesmos desafios.	3.3															2	18,18%							
	11	- No plano da Aliança (...) alinhamento com as tendências referidas (...) necessária e inevitável; (...) no sentido de atualizar os CEDN e CEM.	3.3 3.1																							
	12	(...) legislação enquadrante nacional deverá acutelar a implementação de estratégia de inovação (...).	3.1; 3.4																							

Legenda de cores:   Resultados enfatizados   Resultados evidenciados



O exercício do comando face à introdução de tecnologias disruptivas nas operações militares.

Questão	Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registro
4	1	(...) sistemas espaciais, em especial (...) navegação, comunicações e vigilância (...) impressão 3D.	4.5
	3	(...) essencial é (...) abertura das FFAA, (...) às áreas de inovação das universidades e empresas (...).	4.1
	4	(...) envolver as nossas empresas e projetos de I&D (...);	4.1
		(...) evitar projetos (...) paralelos ou competidores entre si (...) apostar em projetos competitivos (...);	4.2
		(...) desde que não impliquem a utilização de recursos que não dispomos.	4.6
	5	(...) expertise (...) e centros de investigação nos Ramos e IUM;	4.2
		(...) necessidade de envolvimento (...) projetos desenvolvidos na UE (AED) e na OTAN.	4.4
		(...) outras iniciativas, (...) leitura comparada com as iniciativas (...) AED e os projetos PESCO.	4.5
		(...) importa saber que recursos científicos, humanos, materiais e financeiros poderão suportá-los (...);	4.6
	6	(...) desenvolvimento de projetos comuns e conjuntos, assim como a gestão de sinergias.	4.2
		(...) desenvolva uma rede de inovação nas Forças Armadas e de Segurança;	4.3
		(...) caixas de cifra (...) "on line" (...) criação de formadores virtuais (...);	4.5
(...) desenvolvimento desta iniciativa (...) a custos muito acessíveis.		4.6	
8	(...) cloud e quantum computing (...) em especial no comando e controlo (...).	4.5	
9	(...) associar a indústria de Defesa Nacional.	4.1	
	(...) atividades associadas à inovação, I&D em relação direta com NTD;	4.3	
	(...) manido e aumentado (...) participação em fóruns (...) OTAN (...) AED (...).	4.4	
10	(...) Apoio da Inteligência Artificial aos Sistemas Autónomos (...); impressão 3D (...) simuladores (...);	4.5	
	(...) benefícios para o treino das forças militares, pelos custos que o mesmo apresenta (...).	4.6	
11	(...) comunicação entre (...) sistemas disponíveis (...) analisar em tempo real meta-dados (...) (IA);	4.5	
	(...) investimento (...) recursos humanos, treino e formação o que se vislumbra complexo (...).	4.6	
12	(...) <i>Human Capital Enhancement</i> , (...) gerir informação (...) <i>multi-sources</i> (...).	4.5	

Categorias	Subcategorias	Unidades de Registro	Entrevistados												Unidades de Enumeração	Resultados
			1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Questão n.º 4: Tendo em conta o papel do DIT e os seus projetos em curso, que outras iniciativas estruturais e projetos específicos importa desenvolver, na área das NTD?																
Iniciativas	Parcerias e protocolos com Academia e Empresas de Defesa	4.1		1	1						1				3	27,27%
	Nichos, excelência e evitar competição interna	4.2			1	1	1								3	27,27%
	Inovação nas FFAA e FSEG	4.3		1			1				1				3	27,27%
	Reforçar a compatibilidade da OTAN e UE/AED	4.4					1				1				2	18,18%
Outros projetos	Projetos	4.5	1			1	1						1	1	5	45,45%
	Adequação aos Recursos	4.6			1	1	1						1	1	5	45,45%

Questão	Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registro
5	1	(...) direcionar alguns dos seus militares para formação pós-graduada, (...) mestrado e programas doutorais (...) em matérias NTD.	5.3
	3	(...) formação base dos quadros, à semelhança das universidades, está bem;	5.1
		(...) Não podem ser [ramos] cursos longos. (...) modular, (...) apoio civil (...) cursos OTAN (...).	5.6
	4	(...) não é [no IUM] que devem ser desenvolvidas as NTD. (...) concertação ao nível do CIDIUM,	5.1
		(...) promover (...) externalização e internacionalização (...) nos cursos, a título informativo, projetos de investigação (...) teses de mestrado e doutoramento na área das NTD.	5.3
	5	(...) militares têm que ser preparados para lidar com [NTD] (...) através da sua formação;	5.2
		(...) maior abertura do ensino e formação às empresas (...) intercâmbio internacional (...) inovação (...);	5.3; 5.5
		(...) recalibragem dos currículos dos cursos integrando mais tecnologias (...).	5.4
	6	(...) Planos de Curso (...) conter formação, ou inicialmente informação sobre (...) tecnologia (...);	5.2; 5.5
		(...) Sargentos e Praças (...) fundamental (...) que se alargue esta temática à sua (...) formação.	5.4
	7	(...) O ensino universitário, os cursos militares, nunca nos preparam para tudo;	5.1
		(...) altura pensamos nas NTD, criando um módulo (...) abertura (...) para enquadrar a inovação.	5.2; 5.5
8	O IUM está bem como o está. (...) O papel é de enquadramento, alerta e, (...) caminhos para o futuro;	5.1	
	Quanto às [NTD] e específicas, caberá aos Ramos, que é quem tem que conduzir as operações.	5.4	
9	Sim, mas, com algumas reservas. O enfoque (...) nos Centros de Investigação (...);	5.1	
10	Sim, com ajustes (...) formação executiva (...) Prospetiva, o <i>Design Thinking</i> , ou outras (...);	5.1	
	Os desafios (...) a falta de cultura de inovação (...).	5.5	
12	(...) É necessário criar um <i>mindset</i> de inovação que englobe as pessoas, os processos e os meios.	5.5	

Categorias	Subcategorias	Unidades de Registro	Entrevistados												Unidades de Enumeração	Resultados
			1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Questão n.º 5: Considera adequada a formação do IUM e dos ramos no âmbito das NTD? Quais os principais desafios?																
Formação IUM adequada ou com ajustes	Desenvolver NTD com base CIDIUM e Investigação	5.1		1	1					1	1	1	1		6	54,55%
	Incluir matérias NTD	5.2				1	1	1							3	27,27%
Formação do IUM desadequada	Abertura a cursos OTAN e UE; ou Academia e Empresas	5.3	1		1	1								3	27,27%	
	Ramos	5.4				1	1		1					3	27,27%	
Desafios	Falta de cultura de inovação	5.5				1	1	1			1		1	5	45,45%	
	Cursos menos longos	5.6	1											1	9,09%	

Legenda de cores: ● Resultados enfatizados ● Resultados evidenciados



O exercício do comando face à introdução de tecnologias disruptivas nas operações militares.

Questão	Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registo								
				1	2	3	4	5	6	7	8
6	1	(...) A NCIA e a NCSA (...) papel central na formação dos militares portugueses [nas NTD].	6.1								
	3	(...) Sim; (...) aproveitar (...) possibilidades de formação que OTAN e UE [disponibilizam nas] escolas.	6.1; 6.2								
	4	- Podem e têm; - Seja na Escola da NCIA ou na AED, é preciso ver o que podem aportar-nos de interesse (...); - (...) importa [também] estabelecer um a ligação relevante com as universidades.	6.1 6.2 6.3								
	5	(...) A resposta é claramente afirmativa; - É necessário (...) partilha de informação e de formação com UE (AED), com a OTAN (Oeiras Academy) e bilaterais. Tem os Oficiais (...) nestas instituições, cuja experiência (...) deve ser [usada pelas FFAA].	6.1 6.2 6.3								
	6	- Sim sem dúvida; (...) devem ser (...) OTAN e a UE, (...) a explorar (...) cooperação [na] formação; - OTAN promove (...) cooperar cada vez mais com as academias e indústrias (...).	6.1; 6.2 6.3								
	7	(...) Julgo que sim; (...) cross-training (...) em exercícios internacionais (...) centros de inovação (...).	6.1; 6.3								
	8	- A OTAN e a UE têm iniciativas nesta área, (...) a UE é menos centrada na área militar que a OTAN.	6.1; 6.2								
	9	(...) devem e têm um papel relevante. (...) destacando-se (...) escolas, (...) Centros de Excelência.	6.1; 6.2; 6.3								
	10	- Não, na formação direta de líderes. (...) constituir com o um apoio importante com o simulador.	6.4; 6.3								
	11	- Portugal poderá (...) beneficiar (...) dos desenvolvimentos e tendências atuais na OTAN (...); - Envolver e incitar aquelas agências a promover formação; - (...) estender os conhecimentos [sobre as NTD] (...) aos militares de todos os ramos das FFAA (...).	6.1 6.2 6.3								
	12	(...) ACT decidiu implementar uma estratégia para a inovação (...) aprovado um plano para as [NTD].	6.3								
	7	1	(...) Os modernos sistemas C4ISR (...); - (...) necessidade da envolvimento e trabalho colaborativo de outros organismos das FA e Governo;	7.2 7.4							
3		(...) compressão dos tempos de planeamento e de execução (...), que vai revolucionar o processo; - A 5ª geração permitirá integrar toda os elementos em rede (...); - (...) melhor qualidade de decisão (...) maior segurança na decisão (...).	7.1 7.2 7.6								
4		(...) tempo vs espaço (...) volume de informação (...) tornar incomportável a capacidade de decisão; - Os milhares de sensores a recolher informação (...) possibilitar a <i>Common Operational Picture (COP)</i>	7.1 7.5; 7.2								
5		(...) compressão dos tempos de planeamento (...) - O acesso à informação a todos os níveis; - (...) aumento da intervenção do comandante ao longo do processo [e] dos staffs (...);	7.1 7.2 7.6								
6		- A cenarização (...) [será dos] maiores desafios (...) velocidade de obtenção de informação (...); - A tomada de decisão e os facilitadores, incluindo avaliação de ameaças, rede e suporte tecnológico (...); - (...) abreviará algumas etapas das atividades de planeamento (...);	7.1; 7.3 7.2 7.6								
7		(...) O excesso de informação e o seu tratamento (...) - Serão criados algoritmos para gerir a informação, para que aquela não suja em cascata (...) - Em termos de planeamento avançado e de resposta a crises (...); - Cada vez mais terá lugar o planeamento paralelo. O planeamento sequencial está morto; - (...) surgirão ferramentas digitais para o planeamento das campanhas; - A sequência (...) de planeamento (...) simultânea, compactada e com mecanismos (...) apoio à decisão.	7.1 7.2 7.3 7.4 7.5 7.6								
8		- Com as TD, tem os que identificar o lugar do homem no processo; - Os sensores e os automatismos alteram a necessidade de relação das máquinas com o homem (...); - Definir até que ponto a decisão/ação é imputada ao homem e que parte não é; - A sequência de planeamento mantém-se, as TD é que mudaram, bem como a forma de gestão (...).	7.1 7.2 7.5 7.6								
9		(...) O tratamento em tempo de dados (...) um dos principais desafios a considerar; - (...) dificultar o planeamento avançado (...) IA de fontes de dados não totalmente dominadas; - (...) o processamento e disponibilização da informação é um fator chave no seu sucesso.	7.1; 7.2 7.3 7.5								
10		- Ciclos de Produção de Informação e de decisão mais rápidos e de maior frequência; - (...) mudança, (...) compactação dos tempos (...), com impacto na tipologia de planeamento; - Da mesma forma que a sociedade se edifica em rede (...) também o planeamento se torna colaborativo; - As fases deverão manter-se. Os passos e as etapas serão, eventualmente, reduzidas e alteradas (...).	7.1; 7.2 7.3 7.4 7.6								
11		(...) reforçar (...) formação (...), uniformização de procedimentos, tendo por objetivo interoperabilidade.	7.1								
12		(...) a arte operacional (...) mais pela racionalidade (...) menos pelas competências pessoais do líder; - A obtenção de <i>Global Common Operational Picture (G-COP)</i> cada vez mais detalhada e precisa (...); - (...) reduzirá o grau de incerteza do planeamento e a diminuição do risco operacional inerente; - (...) [NTD] poderem oferecer soluções inovadoras (...) na afetação dos centros de gravidade (...); - A aceleração do ciclo de produção de informações (...) abreviará (...) etapas (...) de planeamento.	7.1 7.2 7.4 7.5 7.6								

Categorias	Subcategorias	Unidades de Registo	Entrevistados												Unidades de Enumeração	Resultados
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Questão n.º 6: Considera que a NATO e a UE podem ou devem ter um papel relevante na formação? Com o?																
Papel da OTAN e UE	Sim	6.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81,82%
	NCIA e AED	6.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	54,55%
	Outros	6.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	63,64%
Não devem ter papel		6.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	18,18%

Categorias	Subcategorias	Unidades de Registo	Entrevistados												Unidades de Enumeração	Resultados
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Questão n.º 7: Quais os desafios mais relevantes para a aplicação da doutrina de planeamento OTAN (AJP-5)?																
Ciclo de tomada de decisão		7.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	90,91%
C4ISR		7.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	90,91%
Categorias de Planeamento		7.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	36,36%	
Fundamentos do Planeamento		7.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	27,27%	
Desenho operacional		7.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	45,45%	
Sequência de atividades		7.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	63,64%	

Legenda de cores: ● Resultados enfatizados ● Resultados evidenciados



O exercício do comando face à introdução de tecnologias disruptivas nas operações militares.

Questão	Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registo
8	1	- (...) países (...) possuem sistemas e equipamentos altamente sofisticados, não invalidando que outras Nações integrem essas mesmas operações com capacidades menos sofisticadas; - (...) O planeamento operacional (...) tem que estar sincronizado com o praticado em sede da OTAN e UE.	8.1 8.3
	3	- (...) Vam os ter países e parceiros a um nível tão diferente que não se conseguem integrar (...) - criando-se diversos níveis de operacionalidade entre os Aliados (...);	8.1 8.1
	4	- (...) investimos nos mesmos sistemas os nossos Aliados para manter a interoperacionalidade; - (...) importantíssimo a participação (...) nos grandes exercícios e operações internacionais.	8.2 8.4
	5	- (...) acesso diferenciado às [NTD] (...) poderá levar a (...) várias geometrias de interoperabilidade (...); - (...) é necessário manter os requisitos de interoperabilidade entre os Aliados.	8.3 8.1
	6	- (...) desafios (...) demasiado grandes para (...) um a nação sozinha (...) envolver outros atores; - (...) é a doutrina e a realização de exercícios (...), um a possível solução; - (...) SG da OTAN, referiu (...) novas tecnologias (...) desenvolvidas por (...) empresas (...) civil.	8.3 8.4 8.5
	7	- (...) terem os que projetar altos escalões de apenas alguns países numa determinada missão. - (...) interoperabilidade que obrigará OTAN e UE a pensar nas NTD, (...) para intervir de forma eficaz;	8.1 8.3
	8	- (...) dispomos os sistemas de comando e controlo igual aos da OTAN, ou (...) não nos ligamos (...); - OTAN define processos (...) interoperabilidade. Com a IA esta situação vai melhorar (...);	8.1 8.6
	9	- (...) irão gerar outros graus de incerteza ou mesmo o conflituarem nos instrumentos de poder (...).	8.1
	10	- (...) poucos se colocarão.	8.6
	11	- (...) face à definição e priorização das capacidades (...) desafios poderão dificultar (...) a interoperabilidade do planeamento operacional (...) - (...) impõe (...) investimentos (...) recursos humanos e (...) modernização tecnológica (...).	8.1 8.2
	12	- (...) tecnológica obriga (...) Aliança a redefinirem (...) interoperabilidade e (...) e standardização.	8.3
	9	1	- (...) integridade do ciclo (...) questões éticas (...) direitos (...) interface homem-máquina (...); - (...) C4ISR (...) explorar e melhorar o conhecimento situacional (...) integração de operações militares.
3		- (...) A tecnologia vai nos dar melhor qualidade de decisão;	9.2
4		- (...) OTAN (...) alguns (...) utilizam (...) de moto próprio e não em proveito da Organização (...) ISR (...); - (...) velocidade à condução das operações e (...) muita informação (...) questões éticas e legais (...); - (...) emprego das componentes (...) sofrer ligeiras adaptações (...) - (...) preparação execução e avaliação das operações (...) não vão sofrer grandes alterações.	9.2 9.3 9.4 9.6
5		- O aumento da Informação (...) aumentando o recurso a sistemas automáticos de apoio à decisão; - (...) aumento de coordenação ou até de integração das operações civis e militares (...); - A Proteção da Força nos domínios da informação crítica, da proteção física e sanitária.	9.2 9.3; 9.6 9.5
6		- (...) utilizar as soluções (...) juntar ao talento (...) militares (...) e encontrar soluções (...) eficazes (...).	9.1
7		- (...) C4ISR, vai manter-se o problema (...). A solução construída com base nas NTD (...) complexa; - (...) unidade de esforço (...) considerações (...) comunicação estratégica (...) consentimento (...); - No emprego das diversas componentes (...) novos domínios operacionais (...) [sem] abolição dos outros; - (...) funções conjuntas, (...) sustentação também evoluirá (...) impressoras 3D (...); - (...) NTD (...) novas oportunidades (...) geolocalização (...) filmes das operações (...).	9.2 9.3 9.4 9.5 9.6
8		- O Ciberespaço é fulcral na utilização das NTD. (...) possibilita e propaga, multiplica e (...); - (...) impacto (...) no ciberespaço, onde as TD, (...) se vão desenvolver [nas] operações ofensivas (...); - É um domínio especializado (...) consequências [nas] operações multidomínio (...). - (...) ciberguerreiro (...) produzir efeitos (...) militares (...) não militares (...);	9.2 9.3 9.4 9.5
9		- (...) mudança no planeamento e na própria condução de operações militares (...); - (...) operações de desgaste dão lugar aos efeitos, promovendo (...) operações conjuntas (...);	9.1 9.4
10		- (...) principal desafio será a necessária e inevitável inclusão da IA no processo de tomada de decisão (...); - Ao próprio exercício do C2, (...) decorrentes das novas capacidades ISR (...); - (...) considerações operacionais (...) compreensão, respeito, legitimidade, moralidade (...).	9.1 9.2 9.3
11		- (...) NTD (...) permitirá (...) conhecimento situacional, apoiando assim em tempo útil (...) [a] decisão (...); - (...) formação de pessoal especializado (...).	9.5; 9.2 9.6
12		- Um a elevada exigência e flexibilidade dos sistemas C3I para atender às considerações operacionais; - A prevalência da batalha "invisível" (cibemética) em detrimento da batalha "física" (batalha campal) (...); - (...) soluções inovadoras e alternativas na afetação dos centros de gravidade (...).	9.2 9.4; 9.5 9.6

Categorias	Subcategorias	Unidades de Registo	Entrevistados												Unidades de Enumeração	Resultados
			1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Questão n.º 8: Quais os desafios para a interoperabilidade do planeamento, em operações OTAN e UE?																
NTD provocam problemas de interoperabilidade	Diferencial de capacidades	8.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	72,73%
	Investimentos	8.2			1								1		2	18,18%
	Problema demasiado grande para ser resolvido por um país	8.3	1				1	1						1	4	36,36%
	Participar em exercícios internacionais	8.4			1	1									2	18,18%
	Envolvimento das empresas	8.5					1								1	9,09%
NTD vão melhorar ou manter a interoperabilidade		8.6								1	1			2	18,18%	

Categorias	Subcategorias	Unidades de Registo	Entrevistados												Unidades de Enumeração	Resultados
			1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Questão n.º 9: Quais os desafios mais relevantes para a aplicação da doutrina de operações OTAN (AJP-3)?																
Desafios genéricos		9.1	1				1			1	1				4	36,36%
C4ISR		9.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81,82%
Emprego dos princípios e considerações operacionais		9.3			1	1		1	1		1				5	45,45%
Emprego das componentes		9.4			1			1	1	1			1		5	45,45%
Emprego das funções CC		9.5				1		1	1			1	1		5	45,45%
Preparação, execução e avaliação das operações conjuntas.		9.6				1	1		1			1	1		5	45,45%

Legenda de cores:   Resultados enfatizados   Resultados evidenciados



O exercício do comando face à introdução de tecnologias disruptivas nas operações militares.

Questão	Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registo
10	1	- (...) países da Aliança que possuem sistemas e equipamentos altamente sofisticados, (...) outras Nações com capacidades menos sofisticadas.	10.1
	3	- (...) países e parceiros a um nível tão diferente que não se conseguem integrar (...) - (...) será um desafio para os comandantes e para as Alianças.	10.1 10.3
	4	- Os membros (...) que não acompanham (...) e não investem (...) colocados em segundo plano. - A interoperabilidade terá que ser garantida com as OI de que fazem parte (...) - (...) a interoperabilidade na condução de operações (...) OTAN ou da UE, poderá ser mais facilitada (...)	10.1; 10.2 10.3 10.6
	5	- (...) A capacidade dos sistemas partilharem informação (...) compatibilidade das estruturas de C2; - (...) coesão entre os EM na tomada da decisão política, na condução das operações (...).	10.1 10.3
	6	- (...) desafios (...) demasiado grandes para (...) um a nação sozinha (...) envolver outros atores; - (...) é a doutrina e a realização de exercícios (...), um a possível solução; - (...) SG da OTAN, referiu (...) novas tecnologias (...) desenvolvidas por (...) empresas (...) civil.	10.3 10.4 10.5
	7	- (...) programas cooperativos, (...) face à escassez de recursos, (...) travão amigo da interoperabilidade. - (...) <i>label</i> de indústria de defesa será cada vez mais complexo, bem como a capacidade de normalização;	10.2; 10.3 10.5
	8	- (...) dispomos nos sistemas de comando e controlo iguais aos da OTAN, ou não (...) nos ligamos; - Com a IA esta situação vai melhorar, podemos ter a imagem única visual.	10.1 10.6
	9	- (...) sistemas (...) não estão nivelados, [nem os] níveis de acesso e utilização operacional (...);	10.1
	10	- (...) sugerir um a OTAN ou UE a duas ou mais velocidades (...); - (...) financeira, (...) <i>gap</i> entre países [que se amplia no] investimento na defesa (...).	10.1 10.2
	11	- (...) constrangimentos na gestão de ciclo de vida dos sistemas, (...) períodos de transição de operação de sistemas <i>legacy</i> (...) e internos (...)	10.1 10.2
	12	- globalização tecnológica obriga (...) Aliança a redefinirem (...) interoperabilidade e (...) standardização (...) - (...) Desafios com o <i>Zero Day Connectivity</i> obrigará as nações a serem interoperáveis (...) através da partilha de informação e ligação em rede. - A capacidade da computação avançada, da inteligência artificial e da proteção da rede, constituir-se-ão as premissas fundamentais para os critérios de interoperabilidade do futuro.	10.3 10.5
	11	4	- (...) imenso potencial confiado pelos cérebros de investigadores e cientistas nacionais (...)
6		- Devem por isso as FFAA, iniciar um processo de alteração de cultura (...) para a Inovação (...).	11.2
7		- Precisamos de lideranças esclarecidas que tenham abertura à inovação, mas (...) [com] ordem (...).	11.2
8		- As NTD vêm potenciar as operações multidomínio.	11.3

Categorias	Subcategorias	Unidades de Registo	Entrevistados												Unidades de Enumeração	Resultados
			1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Questão n.º 10: Quais os desafios para a interoperabilidade, em operações OTAN e UE?																
NTD provocam problemas de interoperabilidade	Diferencial de capacidade	10.1	1	1	1	1			1	1	1	1			8	72,73%
	Investimentos	10.2			1			1			1	1			4	36,36%
	Problema demasiado grande para ser resolvido por um país	10.3	1	1	1	1	1							1	6	54,55%
	Importância de participar em exercícios internacionais	10.4					1								1	9,09%
	Importância envolvimento das empresas	10.5					1	1						1	3	27,27%
NTD vão melhorar ou manter a interoperabilidade		10.6			1				1					2	18,18%	

Categorias	Subcategorias	Unidades de Registo	Entrevistados												Unidades de Enumeração	Resultados
			1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Questão n.º 11: Considerações adicionais																
Rentabilização dos cérebros nacionais		11.1			1										1	9,09%
Alterar cultura para Inovação		11.2					1	1							2	18,18%
Potenciar operações multidomínio		11.3							1						1	9,09%

Legenda de cores: ● Resultados enfatizados ● Resultados evidenciados



Apêndice E – Tabelas de análise ao questionário.

**Tabela 3 – Caracterização e quantificação de respondentes e respostas.**

		População		Inquéritos Válidos		Inquéritos Não Válidos			Respondentes				
		#	%	#	%	Taxa Resposta %	#	%	Taxa Resposta %	#	%	Diferença %	Taxa Resposta %
		(1)	(2)	(3)		(3/1)	(4)		(4/1)	(3+4)	(5)	(5-2)	(3+4)/(1)
<b>Categoria</b>	Oficiais	6 289	34%	647	61%	10%	271	34%	4%	918	49%	15%	15%
	Sargentos	8 521	46%	360	34%	4%	266	33%	3%	626	34%	-12%	7%
	Praças	3 772	20%	59	6%	2%	80	10%	2%	139	7%	-13%	4%
	S/R						182	23%		182	10%		
<b>Total</b>		<b>18 582</b>	<b>100%</b>	<b>1 066</b>	<b>100%</b>	<b>6%</b>	<b>799</b>	<b>100%</b>	<b>4%</b>	<b>1 865</b>	<b>100%</b>		<b>10%</b>
<b>Ramo</b>	Marinha	6 118	33%	286	27%	5%	168	21%	3%	454	24%	-9%	7%
	Exército	7 918	43%	472	44%	6%	191	24%	2%	663	36%	-7%	8%
	Força Aérea	4 546	24%	308	29%	7%	259	32%	6%	567	30%	6%	12%
	S/R						181	23%		181	10%		
<b>Total</b>		<b>18 582</b>	<b>100%</b>	<b>1 066</b>	<b>100%</b>	<b>6%</b>	<b>799</b>	<b>100%</b>	<b>4%</b>	<b>1 865</b>	<b>100%</b>		<b>10%</b>
<b>FND</b>	Com FND			360	34%		151	19%		511	27%		
	Sem FND			706	66%		467	58%		1 173	63%		
	S/R						181	23%		181	10%		
<b>Total</b>				<b>1 066</b>	<b>100%</b>		<b>799</b>	<b>100%</b>		<b>1 865</b>	<b>100%</b>		
<b>Idade</b>	18-32			185	17%		173	22%		358	19%		
	33-47			460	43%		271	34%		731	39%		
	48-65			421	39%		174	22%		595	32%		
	S/R						181	23%		181	10%		
<b>Total</b>				<b>1 066</b>	<b>100%</b>		<b>799</b>	<b>100%</b>		<b>1 865</b>	<b>100%</b>		

Fonte: Adaptado de Santos (2018, p. 27)



**Tabela 4 – Médias de atributos e competências nucleares (individuais, de grupo e globais).**

Grupos de Atributos e Competências	Média		
	Individual	Grupo	Global
<b>ATRIBUTOS - Grupo A, CARÁTER:</b> A1_Valores Militares	4,13		
A2_Empatia	4,11		
A3_Ética do combatente ou de Serviço	3,87	4,03	
A4_Disciplina	3,99		
A5_Humildade	4,02		
<b>Grupo B, PRESENÇA:</b> B1_Postura Militar e profissional	4,04		
B2_Capacidade Física	3,65	3,92	
B3_Confiança	4,02		
B4_Resiliência	3,97		
<b>Grupo C, INTELLECTO:</b> C1_Agilidade mental	4,24		
C2_Capacidade sólida de julgamento	4,03		
C3_Inovação	4,17	4,06	
C4_Tato interpessoal	3,94		
C5_Capacidade de perito	3,91		
<b>COMPETÊNCIAS - Grupo D, LIDERAR OUTROS:</b> D1_Usa métodos adequados para influenciar ou motivar outros	3,87		
D2_Fornece propósito, motivação e inspiração	4,05	3,9	
D3_Promove e assegura os standards	3,64		
D4_Equilibra a missão e o bem-estar dos liderados	3,97		
D5_Equilibra as necessidades para o cumprimento da missão com o bem-estar dos liderados	3,96		
<b>Grupo E, CRIAR CONFIANÇA:</b> E1_Posiciona-se como um exemplo para a confiança	3,98		
E2_desenvolve ações objetivas para criar confiança	3,91	3,96	
E3_Sustenta um clima de confiança	4		
<b>Grupo F, ESTENDER A INFLUÊNCIA PARA ALÉM DA CADEIA DE COMANDO:</b> F1_Compreende a sua esfera de ação, meios e limites de influência	3,79	3,87	
F2_Negoceia, gera consenso e resolve conflitos	3,96		
<b>Grupo G, LIDERAR PELO EXEMPLO:</b> G1_Demonstra caráter	3,99		
G2_Revela ética de combatente	3,89		
G3_Lidera com confiança em situações adversas	4,02	3,96	
G4_Demonstra competência técnica e tática	3,97		
G5_Compreende a importância das aptidões conceptuais, servindo de exemplo aos outros	3,9		
G6_Procura diferentes ideias e pontos de vista	3,98		
<b>Grupo H, COMUNICAR:</b> H1_Ouve ativamente	3,94		
H2_Gera compreensão partilhada	3,92		
H3_Emprega técnicas de comunicação	3,91	3,91	
H4_É sensível aos fatores culturais na comunicação	3,87		3,94
<b>Grupo I, AUTOPREPARAÇÃO:</b> I1_Mantém a saúde física e mental, bem como o bem-estar	3,87		
I2_Desenvolve o conhecimento técnico, tecnológico e tático	4,03		
I3_Desenvolve as capacidades conceptuais e interpessoais	3,89		
I4_Analisa e organiza informação para gerar conhecimento	3,94	3,87	
I5_Mantém-se atento à relevância da cultura	3,73		
I6_Mantém-se atento à relevância da geopolítica	3,76		
I7_Mantém-se ciente de si próprio: emprega a autocompreensão e reconhece o efeito que provoca nos	3,85		
<b>Grupo J, CRIAR AMBIENTE POSITIVO:</b> J1_Promove o trabalho de equipa, coesão, cooperação, lealdade e espírito de corpo	4,07		
J2_Encoraja a justiça e a inclusividade	4,01		
J3_Encoraja a comunicação aberta	3,92		
J4_Gera um ambiente de aprendizagem	4,01	3,98	
J5_Encoraja os subordinados a exercer a iniciativa, bem como a aceitar e assumir responsabilidades	4,09		
J6_Revela atenção sobre o bem-estar dos liderados	4,02		
J7_Antecipa as necessidades do pessoal em serviço	3,94		
J8_Estabelece e mantém expetativas sobre indivíduos e equipas	3,79		
<b>Grupo L, DESENVOLVER OUTROS:</b> L1_Avalia as necessidades de desenvolver os outros	3,88		
L2_Desenvolve aconselhamento, treinamento e mentoria	3,88	3,89	
L3_Facilita o permanente desenvolvimento de competências	3,94		
L4_Cria capacidades e processos para equipas ou grupos	3,88		
<b>Grupo M, ADMINISTRAR A PROFISSÃO:</b> M1_Apoia o crescimento profissional e pessoal	4,04		
M2_Melhora a organização	4,07	4,06	
<b>Grupo N, OBTER RESULTADOS:</b> N1_Prioriza, organiza e coordena a atribuição de tarefas a equipas e outras organizações, estruturas ou grupos	3,8		
N2_Identifica as capacidades e o empenhamento necessário para a execução das tarefas	3,8		
N3_Designa, clarifica e desconflicta funções	3,89		
N4_Identifica, luta por, atribui e gere recursos	3,89		
N5_Remove barreiras ao trabalho	4,13	3,9	
N6_Reconhece e recompensa o bom desempenho	3,92		
N7_Procura, reconhece e explora as oportunidades para melhorar o desempenho	3,99		
N8_Inclui o feedback como parte do processo de trabalho	3,9		
N9_Planeia o cumprimento da missão	3,89		
N10_Identifica e adapta-se a influências externas à missão e à organização	3,77		



**Tabela 5 - Análise fatorial exploratória e coeficientes Alfa de Cronbach.**

Macro competência e Alfa de Cronbach	Item	Componente					
		1	2	3	4	5	6
1 - Trabalho efetivo em ambiente positivo ( $\alpha=0,948$ )	J6_Revela atenção sobre o bem-estar dos seguidores	,693					
	N6_Reconhece e recompensa o bom desempenho	,647					
	J7_Antecipa as necessidades do pessoal em serviço	,628					
	M1_Apoia o crescimento profissional e pessoal	,624					
	J1_Promove o trabalho de equipa, coesão, cooperação, lealdade e espírito de	,603					
	J2_Encoraja a justiça e a inclusividade	,598					
	J5_Encoraja os subordinados a exercer a iniciativa, bem como a aceitar e assumir	,596					
	J3_Encoraja a comunicação aberta	,551					
	J4_Gera um ambiente de aprendizagem	,539					
2 - Competência tática e tecnológica na gestão ( $\alpha=0,938$ )	D5_Equilibra as necessidades para o cumprimento da missão com o bem-estar	,530					
	J8_Estabelece e mantém expectativas sobre indivíduos e equipas	,517					
	N3_Designa, clarifica e desconflicta funções	,666					
	N9_Planeia o cumprimento da missão	,663					
	N2_Identifica as capacidades e o empenhamento necessário para a execução das	,655					
	N10_Identifica e adapta-se a influências externas à missão e à organização	,647					
	N1_Prioriza, organiza e coordena a atribuição de tarefas a equipas e outras	,629					
	N4_Identifica, luta por, atribui e gere recursos	,559					
	N7_Procura, reconhece e explora as oportunidades para melhorar o desempenho	,556					
3 - Ter e demonstrar caráter ( $\alpha=0,900$ )	I2_Desenvolve o conhecimento técnico, tecnológico e tático	,555					
	G4_Demonstra competência técnica e tática	,547					
	I4_Analisa e organiza informação para gerar conhecimento	,508					
	N5_Remove barreiras ao trabalho	,505					
	A1_Valores Militares		,782				
	A4_Disciplina		,751				
	A3_Ética do combatente ou de Serviço		,703				
	A5_Humildade		,693				
	B1_Postura Militar e profissional		,668				
4 - Liderar com caráter ( $\alpha=0,869$ )	A2_Empatia		,629				
	B3_Confiança		,533				
	D2_Fornece propósito, motivação e inspiração		,562				
	D1_Usa métodos adequados para influenciar ou motivar os outros		,556				
	D3_Promove e assegura os standards		,525				
5 - Comunicação com cultura ( $\alpha=0,844$ )	D4_Equilibra a missão e o bem-estar dos liderados		,520				
	G1_Demonstra caráter		,513				
	I5_Mantém-se atento à relevância da cultura					,684	
	H4_É sensível aos fatores culturais na comunicação					,676	
6 - Intelecto tecnológico ( $\alpha=0,696$ )	H3_Emprega técnicas de comunicação					,641	
	I6_Mantém-se atento à relevância da geopolítica					,586	
	C3_Inovação						,672
	C1_Agilidade mental						,662
	C5_Capacidade de perito						,559

Matriz de componente rotativa, com rotação convergida em 12 iterações. Método de Extração: Análise de Componente Principal. Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kais

**Tabela 6 – Estatística descritiva das macro-competências.**

		Trabalho efetivo em ambiente positivo	Competencia tática e tecnológica na gestão	Ter e demonstrar caráter	Liderar com caráter	Comunicação com cultura	Intelecto tecnologico
N	Válido	1066	1066	1066	1066	1066	1066
	Omisso	0	0	0	0	0	0
Média		4,00	3,89	4,03	3,90	3,82	4,11
Mediana		4,00 <sup>a</sup>	4,00 <sup>a</sup>	4,00 <sup>a</sup>	4,00 <sup>a</sup>	4,00 <sup>a</sup>	4,00 <sup>a</sup>
Moda		5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00
Desvio Padrão		,72	,68	,78	,75	,73	,66
Variância		,52	,47	,62	,56	,54	,43
Mínimo		,27	,82	0,00	0,00	,75	0,00
Máximo		5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Soma		4263,36	4147,73	4291,57	4161,40	4070,25	4378,33

a. Calculado a partir dos dados agrupados.



**Tabela 7 – Correlações entre macro-competências.**

		1 - Trabalho efetivo em ambiente positivo	2 - Competencia tática e tecnológica na gestão	3 - Ter e demons- trar caráter	4 - Liderar com caráter	5 - Comunicação com cultura	6 - Intelecto tecnologico
<b>1 - Trabalho efetivo em ambiente positivo</b>	Correlação de Pearson	1	,834**	,663**	,817**	,728**	,555**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000
	N	1066	1066	1066	1066	1066	1066
<b>2 - Competencia tática e tecnológica na gestão</b>	Correlação de Pearson	,834**	1	,613**	,747**	,723**	,610**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,000	,000
	N	1066	1066	1066	1066	1066	1066
<b>3 - Ter e demonstrar caráter</b>	Correlação de Pearson	,663**	,613**	1	,705**	,502**	,557**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,000	,000
	N	1066	1066	1066	1066	1066	1066
<b>4 - Liderar com caráter</b>	Correlação de Pearson	,817**	,747**	,705**	1	,617**	,574**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,000	,000
	N	1066	1066	1066	1066	1066	1066
<b>5 - Comunicação com cultura</b>	Correlação de Pearson	,728**	,723**	,502**	,617**	1	,519**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000		,000
	N	1066	1066	1066	1066	1066	1066
<b>6 - Intelecto tecnologico</b>	Correlação de Pearson	,555**	,610**	,557**	,574**	,519**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	1066	1066	1066	1066	1066	1066

\*\* A correlação é significativa no nível 0,01 (bilateral).



**Tabela 8 - Resultados conjugados das macro-competências e das médias.**

Ordenação Final de Atributos e Competências Nucleares	Incluídas nas macro competências	Média
C1_Agilidade mental	1	4,24
C3_Inovação	1	4,17
A1_Valores Militares	1	4,13
N5_Remove barreiras ao trabalho	1	4,13
A2_Empatia	1	4,11
J5_Encoraja os subordinados a exercer a iniciativa, bem como a aceitar e assumir responsabilidades	1	4,09
J1_Promove o trabalho de equipa, coesão, cooperação, lealdade e espírito de corpo	1	4,07
D2_Fornece propósito, motivação e inspiração	1	4,05
B1_Postura Militar e profissional	1	4,04
M1_Apoia o crescimento profissional e pessoal	1	4,04
I2_Desenvolve o conhecimento técnico, tecnológico e tático	1	4,03
A5_Humildade	1	4,02
B3_Confiança	1	4,02
J6 Revela atenção sobre o bem-estar dos liderados	1	4,02
J2_Encoraja a justiça e a inclusividade	1	4,01
J4_Gera um ambiente de aprendizagem	1	4,01
A4_Disciplina	1	3,99
G1_Demonstra caráter	1	3,99
N7_Procura, reconhece e explora as oportunidades para melhorar o desempenho	1	3,99
D4_Equilibra a missão e o bem-estar dos liderados	1	3,97
G4_Demonstra competência técnica e tática	1	3,97
D5_Equilibra as necessidades para o cumprimento da missão com o bem-estar dos liderados	1	3,96
J7_Antecipa as necessidades do pessoal em serviço	1	3,94
I4_Analisa e organiza informação para gerar conhecimento	1	3,94
J3_Encoraja a comunicação aberta	1	3,92
N6_Reconhece e recompensa o bom desempenho	1	3,92
C5_Capacidade de perito	1	3,91
H3_Emprega técnicas de comunicação	1	3,91
N3_Designa, clarifica e desconflicta funções	1	3,89
N4_Identifica, luta por, atribui e gere recursos	1	3,89
N9_Planeia o cumprimento da missão	1	3,89
A3_Ética do combatente ou de Serviço	1	3,87
D1_Usa métodos adequados para influenciar ou motivar outros	1	3,87
H4_É sensível aos fatores culturais na comunicação	1	3,87
N1_Prioriza, organiza e coordena a atribuição de tarefas a equipas e outras organizações, estruturas ou grupos	1	3,8
N2_Identifica as capacidades e o empenhamento necessário para a execução das tarefas	1	3,8
J8_Estabelece e mantém expectativas sobre indivíduos e equipas	1	3,79
N10_Identifica e adapta-se a influências externas à missão e à organização	1	3,77
I6_Mantém-se atento à relevância da geopolítica	1	3,76
I5_Mantém-se atento à relevância da cultura	1	3,73
D3_Promove e assegura os standards	1	3,64
M2_Melhora a organização		4,07
C2_Capacidade sólida de julgamento		4,03
G3_Lidera com confiança em situações adversas		4,02
E3_Sustenta um clima de confiança		4
E1_Posiciona-se como um exemplo para a confiança		3,98
G6_Procura diferentes ideias e pontos de vista		3,98
B4_Resiliência		3,97
F2_Negocia, gera consenso e resolve conflitos		3,96
C4_Tato interpessoal		3,94
H1_Ouve ativamente		3,94
L3_Facilita o permanente desenvolvimento de competências		3,94
H2_Gera compreensão partilhada		3,92
E2_desenvolve ações objetivas para criar confiança		3,91
G5_Compreende a importância das aptidões conceptuais, servindo de exemplo aos outros		3,9
N8_Inclui o feedback como parte do processo de trabalho		3,9
G2 Revela ética de combatente		3,89
I3_Desenvolve as capacidades conceptuais e interpessoais		3,89
L1_Avalia as necessidades de desenvolver os outros		3,88
L2_Desenvolve aconselhamento, treinamento e mentoria		3,88
L4_Cria capacidades e processos para equipas ou grupos		3,88
I1_Mantém a saúde física e mental, bem como o bem-estar		3,87
I7_Mantém-se ciente de si próprio: emprega a autocompreensão e reconhece o efeito que provoca nos outros		3,85
F1_Compreende a sua esfera de ação, meios e limites de influência		3,79
B2_Capacidade Física		3,65