

**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR  
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS  
CURSO DE ESTADO-MAIOR CONJUNTO  
2020/2021**



**TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO INDIVIDUAL**

**TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NAS FORÇAS ARMADAS: PERSPETIVA  
ESTRATÉGICA**

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

**Ernesto António de Jesus Alves  
CAPITÃO-TENENTE FUZILEIRO**



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

**TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NAS FORÇAS ARMADAS:  
PERSPETIVA ESTRATÉGICA**

**CAPITÃO-TENENTE FUZILEIRO ERNESTO ANTÓNIO DE JESUS  
ALVES**

Trabalho de Investigação Individual do CEMC 2020/2021

Pedrouços 2021



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

**TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NAS FORÇAS ARMADAS:  
PERSPETIVA ESTRATÉGICA**

**CAPITÃO-TENENTE FUZILEIRO ERNESTO ANTÓNIO DE JESUS  
ALVES**

Trabalho de Investigação Individual do CEMC 2020/2021

Orientador: TENENTE-CORONEL, ENGEL, Pedro Miguel da Silva Costa

Pedrouços 2021



## **Declaração de compromisso Antiplágio**

Eu, **Ernesto António de Jesus Alves**, declaro por minha honra que o documento intitulado **Transformação Digital nas Forças Armadas: Perspetiva Estratégica**, corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida enquanto auditor do **Curso de Estado-Maior Conjunto 2020/2021** no Instituto Universitário Militar e que é um trabalho original, em que todos os contributos estão corretamente identificados em citações e nas respetivas referências bibliográficas.

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

Pedrouços, 12 de maio de 2021.

Ernesto António de Jesus Alves  
*- Conforme assinado no original-*



## Agradecimentos

O presente trabalho de investigação implicou uma abrangência de matérias de estudo e análise, integradas na edificação das bases de uma estratégia, seguindo a metodologia da gestão estratégica. A abrangência de áreas em constante evolução tecnológica e doutrinária, em torno do digital, está a fazer mudar a sociedade e as organizações em geral e as Forças Armadas em particular, constituindo-se um desafio tão gratificante como exigente, mas enriquecedor a nível profissional e pessoal. A presente investigação será na prática, uma base para a Transformação Digital nas Forças Armadas.

As minhas primeiras palavras, de agradecimento e apreço, dirigem-se ao meu orientador, Tenente-coronel Silva Costa, pelo estimável apoio ao longo do trabalho.

Ao Capitão-de-mar-e-guerra Sardinha Monteiro e ao Capitão-de-fragata Oliveira Vieira, uma saudosa palavra de agradecimento na orientação inicial, na abordagem ao trabalho através dos paradigmas que edificam a estratégia.

Ao camarada e amigo Capitão-tenente Rocha Rei, deixo uma palavra de especial agradecimento e elevado apreço, pelas orientações e apoio durante as longas conversas à volta da temática, e revisão do trabalho, demonstrando sempre total disponibilidade.

Ao Contra-Almirante Gameiro Marques deixo uma palavra de estima e consideração pelo apoio e orientação durante a entrevista e conversas à volta da temática, manifestando sempre total disponibilidade para apoio à presente investigação.

Ao Coronel Tirocinado Viegas Nunes, após 10 anos de ter sido meu professor no âmbito da Pós-graduação em *Competitive Intelligence* e Guerra da Informação, na Academia Militar, deixo uma palavra de agradecimento e elevado apreço, pela entrevista e pela aula sobre a edificação de uma estratégia, realçando a frase que espelha o presente trabalho de investigação: “O trabalho não é o fim, é apenas o início!”.

Ao Capitão-de-mar-e-guerra Ferreira Moreira deixo uma palavra de estima e consideração pelo apoio na adaptação dos questionários e revisão do trabalho.

Ao camarada e amigo *Capitan de Corbeta* Pedro Ramos da Armada do Reino de Espanha, deixo uma palavra de estima e consideração pelo apoio incansável da disponibilização de bibliografia sobre a Transformação Digital em Espanha, bem como, de outros países e organizações internacionais.

Ao Tenente-Coronel Figueiredo Moreira, uma palavra de estima e consideração pelo apoio prestado na disponibilização de informação e revisão do trabalho.

A todos os Oficiais que entrevistei, destacando o Contra-Almirante Nobre de Sousa, o Comodoro Alves Francisco, o Brigadeiro-General Rui Tendeiro, o Capitão-de-fragata



Andrade Gonçalves, o Tenente-Coronel Bruno Cabaço e o Capitão-de-fragata Sérgio Carvalho, deixo uma palavra de estima e consideração pelo tempo despendido e pela informação prestada. Deixo também uma palavra de estima e consideração ao Miguel Crespo, jornalista e especialista em comunicação digital, pela entrevista que me concedeu, permitindo ter uma visão externa à volta da temática.

Ao camarada e amigo, Capitão-de-fragata Eduardo Calvo, deixo uma palavra de apreço e consideração pela disponibilidade na revisão do presente trabalho.

Ao camarada e amigo Capitão-tenente Vitor Maltez, deixo uma palavra de elevada estima e consideração pelo apoio prestado na revisão de todos os trabalhos que realizei no âmbito do CEMC em geral e desta investigação em particular.

Aos camaradas do CEMC deixo uma palavra de estima e consideração pelo apoio ao longo do curso, adaptando as palavras do Coronel Tirocinado Viegas Nunes, certamente não será o fim, mas o princípio de uma amizade que irá perdurar no tempo. Realço o apoio do Major Pablo Edo, do Reino de Espanha, pela bibliografia disponibilizada e do Major Nuno Rosário pela disponibilidade na revisão do trabalho.

Sem que seja menos importante, deixo uma palavra de agradecimento à minha família, pela disponibilidade e por todo o apoio que me deram ao longo do curso. Deixo uma palavra de agradecimento especial à minha sobrinha, pela revisão final do presente trabalho.

Reitero uma palavra de gratidão à minha namorada, pela compreensão e pelo apoio que me deu ao longo do curso.

Sem que nunca na vida possa esquecer, qualquer esforço ou trabalho, que jamais será em vão, pois nunca poderia deixar de mencionar os meus filhos, aos quais dedico:

À Lara Sofia e ao Rodrigo:

*O tempo não para!*

*Só a saudade é que faz*

*as coisas pararem no tempo...*

(Lech & Brockstedt, 2010, p. 134 citado por Mário Quintana, s.d.)

*Não há derrota que derrote*

*quem nasceu para vencer*

(Anónimo, s.d.)

*Meus tesouros.*



## Índice

1. Introdução .....	1
2. Enquadramento e metodologia .....	3
2.1. Enquadramento .....	3
2.2. Metodologia .....	5
3. Organizações internacionais e Forças Armadas congéneres .....	7
3.1. NATO .....	7
3.2. União Europeia .....	9
3.3. As Forças Armadas do Reino de Espanha .....	9
3.4. As Forças Armadas de França .....	11
3.5. Síntese conclusiva.....	11
4. Paradigma operacional para a transformação digital.....	13
4.1. Superioridade de informação .....	14
4.2. Operações no, e através do, ciberespaço .....	16
4.3. Comando e controlo ágil.....	18
4.4. Síntese conclusiva.....	20
5. Paradigma estrutural para a transformação digital .....	21
5.1. Liderança digital .....	21
5.2. Competências digitais .....	22
5.3. Desmaterialização de processos .....	23
5.3.1. Otimização de processos .....	23
5.3.2. Organização dos processos.....	24
5.4. Síntese conclusiva.....	26
6. Paradigma genético para a transformação digital.....	27
6.1. Capacidade de governação e gestão da arquitetura organizacional.....	27
6.2. Capacidade de governação e gestão integrada dos dados e informação.....	28
6.3. Capacidade de interação homem-máquina .....	31
6.4. Síntese conclusiva.....	33
7. Estratégia para a transformação digital nas Forças Armadas.....	34
7.1. Análise da situação atual .....	34
7.2. Caracterização do ambiente estratégico .....	34



7.3. Mapa estratégico para a transformação digital .....	35
7.4. Linhas de ação estratégicas.....	36
7.5. Alinhamento estratégico .....	36
7.6. Síntese conclusiva.....	38
8. Plano estratégico da transformação digital.....	39
8.1. Processo de desenvolvimento de capacidade .....	39
8.2. Implementação de capacidade .....	40
8.3. Síntese conclusiva.....	41
9. Conclusão .....	42
Referências bibliográficas .....	45

### **Índice de Apêndices**

Apêndice A — Corpo de conceitos .....	Apd A - 1
Apêndice B — Resultados e avaliação do questionário sobre a maturidade digital e a indústria 4.0 nas Forças Armadas.....	Apd B - 1
Apêndice C — Guião das entrevistas.....	Apd C - 1
Apêndice D — Análise das entrevistas .....	Apd D - 1
Apêndice E — Caracterização da envolvente estratégica.....	Apd E - 1
Apêndice F — Propostas de linhas de ação estratégicas deduzidas .....	Apd F - 1
Apêndice G — Alinhamento das linhas de ação estratégicas com os vetores capacidade.. .....	Apd G - 1
Apêndice H — Alinhamento das linhas de ação estratégicas com a estratégia e plano de ação nacional para a transição digital .....	Apd H - 1
Apêndice I — Desenvolvimento integrado de capacidades para implementação da transformação digital .....	Apd I - 1

### **Índice de Figuras**

Figura 1 - Modelo de desenvolvimento .....	5
Figura 2 - I2D2 com tendência militares associadas .....	8
Figura 3 - Reorganização da Defesa do Reino de Espanha.....	10
Figura 4 - A cadeia de valor das Forças Armadas .....	13
Figura 5 - Relação dos dados à decisão na NATO .....	15
Figura 6 - Enquadramento e contexto das operações no ciberespaço .....	17



Figura 7 - Modelo de Aproximação de C2 ao NEC .....	19
Figura 8 - Visão geral do modelo conceptual de Comando e Controlo .....	20
Figura 9 - Níveis padrão de competências digitais.....	23
Figura 10 - Modelo de organização de processos.....	25
Figura 11 - Exemplo de um modelo simples de uma arquitetura organizacional .....	28
Figura 12 - Modelo Estratégico de Dados da Defesa dos EUA .....	31
Figura 13 - Modelo de confiança Homem-Máquina .....	32
Figura 14 - Análise SWOT.....	35
Figura 15 - Mapa da estratégia da Transformação Digital das Forças Armadas.....	36
Figura 16 - Modelo de Plano de Desenvolvimento de capacidades na UE.....	39
Figura 17 - Modelo de implementação de capacidades da TD.....	41
Figura 18 - Avaliação da Maturidade Digital.....	Apd B - 4
Figura 19 - Avaliação detalhada da Maturidade Digital.....	Apd B - 4

### **Índice de Quadros**

Quadro 1 - Modelo de Análise .....	6
Quadro 2 - Guião de entrevistas .....	Apd C - 1
Quadro 3 - Relação de Entrevistados .....	Apd D - 1
Quadro 4 - Fatores do ambiente externo .....	Apd E - 1
Quadro 5 - Fatores do ambiente interno .....	Apd E - 2
Quadro 6 - Proposta de linhas de ação estratégicas.....	Apd F - 1
Quadro 7 - Alinhamento das LAE com os vetores capacidade .....	Apd G - 1
Quadro 8 - Alinhamento das LAE com a legislação nacional.....	Apd H - 1
Quadro 9 – Desenvolvimento integrado de capacidades.....	Apd I - 1

### **Índice de Tabelas**

Tabela 1 - Proposta de Estratégia para a TD nas FFAA.....	37
Tabela 2 - Alinhamento da Estratégia com o PDC.....	40
Tabela 3 – Análise síntese das entrevistas.....	Apd D - 4
Tabela 4 - Avaliação da probabilidade e impacto dos fatores.....	Apd E - 3
Tabela 5 - Matriz de Probabilidade/Impacto dos fatores.....	Apd E - 3



## Resumo

A acessibilidade às novas tecnologias, tem levado a um aumento de novas ameaças num quadro complexo multidomínio, tornando-se um desafio para a Segurança e Defesa. Paralelamente, as exigências organizacionais conexas ao rigor, à eficácia e à eficiência, constituem como corolário, a prioridade da implementação da Transformação Digital.

Assim sendo, o objeto de estudo da investigação centra-se na abordagem estratégica da Transformação Digital, no sentido de contribuir para a elaboração de um Plano Estratégico Digital nas Forças Armadas.

Para o efeito, utilizou-se um raciocínio indutivo, enquadrado numa estratégia qualitativa e numa pesquisa interpretativa, seguido da análise documental e dados recolhidos através de questionários e entrevistas a especialistas na área e outros face ao cargo.

Dos resultados obtidos, conclui-se, da análise realizada às oportunidades e ameaças do ambiente externo, das potencialidades e vulnerabilidades do ambiente interno, a dedução de nove objetivos estratégicos alinhados com os indicadores identificados nos paradigmas basilares da estratégia, facilitando a elaboração do mapa estratégico. Ainda da caracterização estratégica, foi possível deduzir 27 linhas de ação estratégicas, alinhadas com a Estratégia e com o Plano de Ação para a Transição Digital da Administração Pública. Isso permitiu, identificar contributos para a implementação de um Plano Estratégico nas Forças Armadas.

**Palavras-chave:** Transformação digital, Inovação, Indústria 4.0, Gestão de dados, Superioridade de informação e Operações no ciberespaço.



## **Abstract**

*Access to new technologies has caused an increase in new threats in a complex multidomain framework, becoming a challenge for Defense and Security. At the same time, as a corollary, organizational demands related to thoroughness, effectiveness, and efficiency constitutes the priority of Digital Transformation implementation.*

*Therefore, the object of this research focuses on the strategic approach to Digital Transformation, to contribute to the development of a Digital Strategic Plan in the Armed Forces.*

*For this purpose, an inductive reasoning was used, under a qualitative strategy and an interpretative research, followed by documentary analysis and data collecting through questionnaires and interviews with experts in the area and others.*

*From the results obtained, it was concluded that starting off with the analysis of the external environment, through the opportunities and threats, and the internal environment, through strengths and weaknesses, nine strategic objectives were deduced, aligned with the strategic baseline paradigms indicators, that led to the development of a strategic map. It was possible to define twenty-seven strategic lines of action, aligned within the Strategy and the Action Plan for the Public Administration Digital Transition, which constitutes the main contributions to the implementation of a Digital Strategic Plan for the Armed Forces.*

**Keywords:** *Digital transformation, Innovation, Industry 4.0, Data management, Information superiority, and Cyberspace operations.*



## Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

### 3

3D Impressão Tridimensional

### A

A Ameaças

ADD Alocação dos Direitos de Decisão

AP Administração Pública

### B

BGEN Brigadeiro-General

BTID Base Tecnológica de indústrias de Defesa

### C

C2 Comando e Controlo

CALM Contra-Almirante

CMG Capitão-de-mar-e-guerra

CCEM Conselho de Chefes de Estado-Maior

CD&E *Concept development and experimentation*

CEDN Conceito de Estratégia de Defesa Nacional

CE Comissão Europeia

CEM Conceito de Estratégia Militar

CEMC Curso de Estado-Maior Conjunto

CEO *Chief Executive Officer*

CEU *Council of the European Union*

CFR Capitão-de-fragata

CIRT *Computer Incident Response Capability*

COM Comodoro

COR TIR Coronel Tirocinado

COVID-19 *Coronavirus Disease 2019*

CPDM Ciclo de Planeamento de Defesa Militar

CRM *Customer Relationship Management*



## **D**

DAMA	<i>Data Management</i>
DEEMGFA	Diretiva Estratégica do Estado-Maior-General das Forças Armadas
DN	Defesa Nacional
DND&CAF	<i>Department of National Defence and Canadian Armed Forces</i>
DoI	Distribuição de Informação.
DoD	<i>Department of Defense</i>
DISA	<i>Defence, Informations, System and Agency</i>
DOTMLPII	Doutrina, Organização, Treino, Material, Liderança, Pessoal, Infraestruturas e Interoperabilidade

## **E**

EMA	Estado-Maior da Armada
EMGFA	Estado-Maior-General das Forças Armadas
EN	<i>European Standards</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
EUA	Estados Unidos da América
Eurostat	<i>European Statistical Office</i>

## **F**

FFAA	Forças Armadas
------	----------------

## **I**

I2D2	<i>Intelligent, Interconnected, Distributed and Digital</i>
I3D	Infraestrutura Integral de Informação da Defesa
i4.0	Indústria 4.0
IA	Inteligência Artificial
IAPMEI	Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação
I&T	<i>Integration and test</i>
ID&I	Investigação, Desenvolvimento e Inovação
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ISQ	Instituto de Soldadura e Qualidade



IUM	Instituto Universitário Militar
<b>L</b>	
LAE	Linhas de Ação Estratégicas
LLAA	Lições Aprendidas
LI	Lições Identificadas
LPM	Lei de Programação Militar
<b>M</b>	
MdA	<i>Ministère des Armées</i>
MdD	<i>Ministerio de Defensa</i>
MDN	Ministério da Defesa Nacional
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MIFA	Missões Específicas das Forças Armadas
MoD	<i>Ministry of Defence</i>
MS	Microsoft
<b>N</b>	
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
NDPP	<i>NATO Defence Planning Process</i>
NEC	<i>Network Enabled Capability</i>
NEP/INV	Normas de Execução Permanente/Investigação
<b>O</b>	
O	Oportunidades
OG	Objetivo Geral
OE	Objetivo Específico
OEst	Objetivo Estratégico
OECD	<i>Organisation for Economic Cooperation and Development</i>
OI	Organizações Internacionais
OODA	Observar, Orientar, Decidir e Agir
<b>P</b>	
P	Potencialidades



PCM	Presidência do Conselho de Ministros
PDC	Processo de Desenvolvimento de Capacidade
PdI	Padrões de Interação
PLN	Processamento de Linguagem Natural
<b>Q</b>	
QC	Questão Central
QD	Questão Derivada
<b>R</b>	
RCM	Resolução do Conselho de Ministros
RGPD	Regulamento Geral de Proteção de Dados
<b>S</b>	
SIAMMFA	Sistema de Informação de Avaliação do Mérito dos Militares das Forças Armadas
SIC	Sistemas de Informação e Comunicações
SICOR	Serviço Integral de Controlo Orgânico
SIGDN	Sistema Integrado de Gestão da Defesa Nacional
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
<b>T</b>	
TCOR	Tenente-Coronel
TD	Transformação Digital
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TII	Trabalho de Investigação Individual
<b>U</b>	
UE	União Europeia
UEO	Unidades, Estabelecimentos e Órgãos
<b>V</b>	
V	Vulnerabilidades
VICA	Volátil, Incerto, Complexo e Ambíguo



## 1. Introdução

*“It’s not necessary to change. Survival is not mandatory.”*

- W. Edwards Deming -

A evolução tecnológica tem sido heterogénea, ao longo do tempo, levando a transformações significativas, moldando a sociedade da informação numa sociedade digital. A internet, como produto deste processo, aproximou distâncias, criou redes, concebendo uma interação à escala mundial, tanto a nível social, como económico e militar. A competitividade do tecido empresarial impulsionou o conceito da Transformação Digital (TD), abrangendo todos os setores da sociedade, incluindo as Forças Armadas (FFAA).

A quarta revolução industrial, que surgiu na década transata, ficou conhecida como a “indústria 4.0” (i4.0), com o propósito de revolucionar a cadeia de valor, com sistemas virtuais e físicos a cooperar entre si, permitindo uma personalização dos produtos e a criação de novos modelos operacionais. Uma evolução proveniente de uma onda de descobertas que vão do gene à nanotecnologia, das energias renováveis à computação quântica (Schwab, 2016, p. 12), das inovações tecnológicas às tecnologias disruptivas e radicais, visando a otimização e a eficiência da cadeia de valor, consubstanciada em avanços como a Inteligência Artificial (IA), a robótica, a internet das coisas (IoT), a computação quântica, entre outros. (Um, 2019, pp. 1–2).

A i4.0 aponta para a mudança das organizações, de âmbito estrutural, cultural e de liderança. A mudança *per si*, traz resistência e é intrínseco ao ser humano, razão pela qual, a opção por uma mudança suave (*soft*), em detrimento de uma *hard*, surge maioritariamente devido a fatores externos. Quando o controlo está centrado no ser humano, a mudança pode resultar em algo positivo, sendo que, quando esse controlo não existe, a sociedade pode entrar numa espiral, forçando a implementação da mudança. A TD seria naturalmente uma mudança repleta de resistência, contudo, a situação pandémica de *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19), forçou a reestruturação dos diversos setores em torno do digital, passando esta a ser uma alternativa para a interação entre pessoas, organizações ou instituições.

Assim sendo, a temática, “Transformação Digital nas Forças Armadas: Perspetiva Estratégica”, tem uma grande pertinência, não só como resposta à atual situação pandémica, mas pela adaptação das FFAA a um ambiente emergente, face a um mundo que se está a desenvolver em torno das tecnologias. Cada vez mais, as organizações dependem de tecnologias avançadas para competirem, mas também para serem mais eficazes e eficientes, e para conseguirem a superioridade de informação que proporcione aos decisores o melhor processo de decisão.



Por outro lado, a par da facilidade do acesso às tecnologias da i4.0, releva-se o aumento das ameaças não convencionais, transnacionais e assimétricas, sobretudo os ataques informáticos ou híbridos. O aumento exponencial de cibercriminosos, tornou a cibercriminalidade e a utilização da internet para fins terroristas, na nova fronteira da guerra do século XXI (Comissão Europeia [CE], 2017b).

A TD deixou de ser uma opção, pois inevitavelmente as FFAA terão de incorporá-la no seu modelo organizacional. Porém, uma implementação mal planeada, ou sem planeamento, poderá ter consequências irreversíveis, nomeadamente ao nível da segurança (Carvalho, entrevista via Microsoft (MS) Teams, cinco de março de 2021).

O objeto de estudo desta investigação centra-se na TD, de modo a contribuir para a elaboração de um Plano Estratégico Digital nas FFAA.

Sem prejuízo da sua contextualização, a investigação foi delimitada (Santos & Lima, 2019, pp. 42–43) temporalmente desde 2010 até 2045, incidindo a nível espacial num modelo estratégico de TD aplicável às FFAA. Quanto ao conteúdo abrange as estratégias, genética (identificação dos recursos), estrutural (organização dos recursos) e operacional (emprego dos recursos), objetivos e linhas de ação estratégicas, e desenvolvimento de capacidades.

Face ao exposto, formulou-se o Objetivo Geral (OG) “Propor contributos para um Plano Estratégico da Transformação Digital nas Forças Armadas”, seguido da Questão Central (QC): “Quais os contributos para um Plano Estratégico da Transformação Digital nas Forças Armadas?”.

A investigação, para além da presente introdução, capítulo um, estrutura-se em oito capítulos. O segundo apresenta uma revisão da literatura e metodologia aplicada. O terceiro centra-se na análise à abordagem internacional. Os três capítulos seguintes abordam os paradigmas da estratégia, o sétimo analisa o ambiente estratégico, define objetivos estratégicos e linhas de ação estratégicas, e o capítulo oitavo propõe contributos para um plano estratégico, respondendo à QC. Por último, o nono corresponde às conclusões da presente investigação, sintetizando o procedimento metodológico e os resultados alcançados, procurando responder às questões da investigação e apresentar contributos para o conhecimento no domínio da investigação. Como corolário deste trabalho, apresentam-se recomendações e sugestões para investigações futuras.



## 2. Enquadramento e metodologia

Nos termos da alínea c) do art.º 5º do Decreto-Lei n.º 249/2015, de 28 de outubro, a presente temática insere-se no domínio das Ciências Militares, na área das “Técnicas e Tecnologias Militares” (Conselho de Ministros, 2015), decompondo-se nas subáreas de “Comando, Controlo, Comunicações, Computadores e Informação” e “Gestão Estratégica” (Academia das Ciências de Lisboa, 2011).

### 2.1. Enquadramento

A “Agenda Digital para a Europa” de 2010, foi o documento iniciador da TD na Europa (CE, 2010), que foi acelerado pela i4.0, tendo Juncker (2014) estabelecido, como prioridade, para a sua presidência, a conexão de um mercado digital, posteriormente reforçada nas orientações da presidente Von der Leyen (2019).

A TD tem sido uma das prioridades das alianças entre Estados, das Administrações Públicas (AP) dos Estados e das respetivas FFAA. Como exemplo, destacam-se a *North Atlantic Treaty Organization* (NATO), a União Europeia (UE), a Espanha e a França.

Em Portugal, o programa do XXI Governo Constitucional estabeleceu como prioridade: fortalecer, simplificar e digitalizar (2015, p. 74). Em 2017, foi entretanto aprovada a estratégia para a *TD na Administração Pública*, até 2020 (Presidência do Conselho de Ministros [PCM], 2017, p. 3944), dando origem ao Plano Setorial para a Defesa Nacional (DN) (Governo de Portugal, 2018). Esta prioridade foi reforçada no programa do XXII Governo Constitucional, como quarto desafio estratégico, sendo aprovado o *Plano de Ação para a Transição Digital para a Administração Pública* (PCM, 2020, p. 6).

Ao nível da DN, os documentos estruturantes facilitam a pertinência da temática. A reforma designada por “Defesa 2020”, estabelece como desiderato “...*Forças Armadas mais modernas, ..., recursos otimizados...*” (Ministério da Defesa Nacional [MDN], 2015, p. 5). O Conceito de Estratégia de Defesa Nacional (CEDN) privilegia a eficiência e contempla como vetor e linha de ação estratégica, a valorização do conhecimento, da tecnologia e da inovação (PCM, 2013). O Conceito de Estratégia Militar (CEM) faz referência à globalização catalisada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que veio acelerar o ritmo de mudança do ambiente internacional (MDN - Conselho de Chefes de Estado-Maior [CCEM], 2014).

Ao nível das FFAA, há um alinhamento das Diretivas Estratégicas do Estado-Maior-General das Forças Armadas (DEEMGFA) e dos Ramos, no que respeita aos temas estratégicos. A Diretiva do Estado-Maior-General das Forças Armadas (EMGFA) apresenta a interoperabilidade, a eficiência, a flexibilidade e a eficácia (2019); a da Marinha incorpora



o equilíbrio, a otimização, a flexibilidade e a eficácia (2018a); a do Exército contempla a sustentabilidade, otimização, crescimento e os resultados (2019); e a da Força Aérea partilha a capacidade, a resiliência, a valorização e a racionalidade (2019). A Marinha integrou um programa intersectorial para a Transição Digital (2020b).

A TD da Defesa consiste num processo complexo, multidimensional e interativo, de contínua modernização da capacidade de toda a organização e de integração empresarial, acompanhado por aceleradores de inovação, essenciais, como a IA, a robótica, o *data analytics* e o *blockchain*. Contudo, não é um empreendimento puramente tecnológico, pois a cultura, a liderança e os processos adaptam-se para construir uma organização, que seja fundamentalmente ágil e melhor preparada para identificar, desenvolver, testar, escalar, adquirir e integrar novas tecnologias, de forma contínua, e mais rapidamente do que os adversários (*Defence iQ*, 2021).

Para enquadramento conceptual, foi criado um corpo de conceitos (*vide* Apêndice A), no sentido de facilitar a compreensão destes, ao longo da investigação.

Segundo Couto (1988, p. 230), tem de haver uma gestão entre a conceção e a execução, ou seja, entre o que se quer, o que deve e o que se pode fazer, devendo a estratégia tratar não só da utilização, mas também do desenvolvimento da força, o qual engloba a sua estrutura, distinguindo os aspetos operacionais (ligados à utilização dos meios), os estruturais (correspondentes à composição, organização ou articulação dos meios) e os genéticos (relacionados com a geração e criação de novos meios).

A DEEMGFA para o período compreendido entre 2021 e 2023, passa a contemplar um Objetivo Estratégico (OEst) dedicado a esta temática: “Dinamizar a inovação e a transição digital<sup>1</sup> nas Forças Armadas” (OEst3) (2021). De modo a garantir o alinhamento, este OEst passa a constituir-se a visão estratégica da presente investigação.

Atendendo que a TD é um catalisador de capacidades que devem estar alinhadas para melhorar o processo de decisão, foi estabelecido como âmbito da estratégia da presente investigação: *Garantir que os processos de comando e controlo, e de decisão nas Forças Armadas são mais ágeis e capazes de responder aos desafios decorrentes dos avanços tecnológicos disruptivos.*

Para manter o alinhamento com a DEEMGFA, consideram-se os temas estratégicos definidos: eficácia, flexibilidade, eficiência e interoperabilidade; e como orientações estratégicas: reforçar a credibilidade, superar as dificuldades e aproveitar as oportunidades.

---

<sup>1</sup> Para efeitos da presente investigação é considerado sinónimo de Transformação Digital.

Pela natureza do conceito, a TD é um processo que está na base de diversas capacidades, acabando por ser ele próprio um catalisador das mesmas. Assim sendo, faz sentido correlacionar, os paradigmas da estratégia com os vetores capacidade (DOTMLPPII<sup>2</sup>), de modo a obter uma visão holística e sistémica (Figura 1).

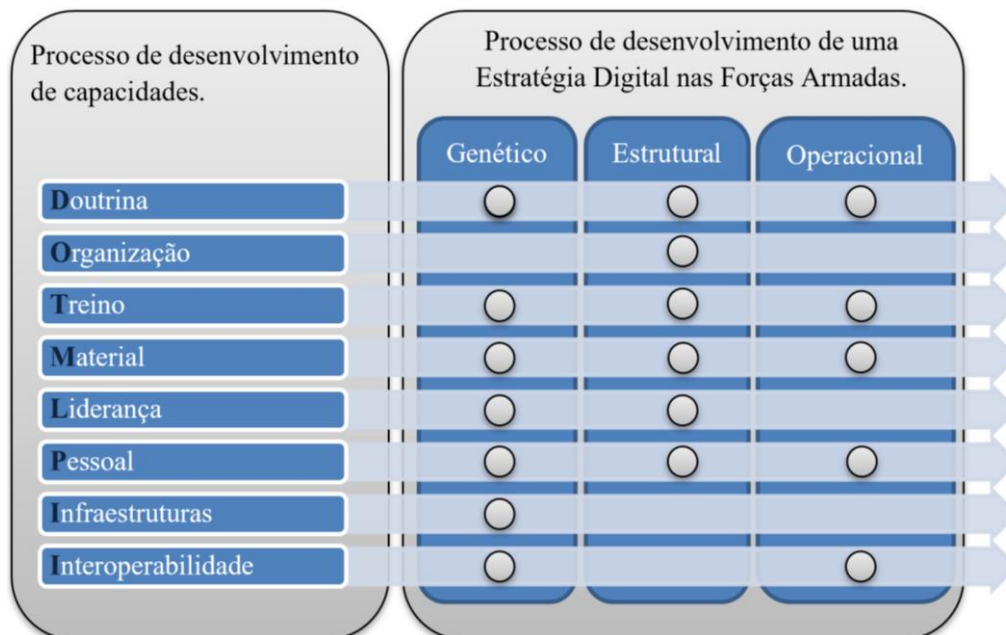


Figura 1 - Modelo de desenvolvimento

Fonte: Adaptado a partir de Nunes (2020).

## 2.2. Metodologia

A metodologia da investigação, enquadra-se nas normas do Instituto Universitário Militar (IUM) (Fachada et al., 2020; Norma de Execução Permanente/Investigação [NEP/INV] - 001 [A1], 2020; NEP/INV - 003 [A3], 2020; Santos & Lima, 2019).

A abordagem metodológica reflete-se numa orientação ontológica de construtivismo e epistemológico de interpretativismo, enquadrada numa estratégia qualitativa, focada no raciocínio indutivo. Como desenho de estudo, aplica-se o desenho de pesquisa interpretativa, complementado com o comparativo, de modo a analisar as Organizações Internacionais (OI) e as FFAA congéneres. Como instrumentos metodológicos, assenta na recolha de dados baseada num questionário, na análise documental e em entrevistas semiestruturadas.

O questionário foi dirigido ao EMGFA e aos Estados-Maiores dos Ramos, conforme Apêndice B. A análise documental foca-se no estado-da-arte, contribuindo para analisar os paradigmas e o ambiente estratégico. Paralelamente, foram realizadas entrevistas a especialistas nesta área ou detentores de cargos considerados relevantes para a investigação. A investigação desenvolveu-se segundo o modelo de análise apresentado no Quadro 1.

<sup>2</sup> Doutrina, Organização, Treino, Material, Liderança, Pessoal, Infraestruturas e Interoperabilidade.



**Quadro 1 - Modelo de Análise**

<b>Objetivo Geral (OG)</b>	Propor contributos para um Plano Estratégico da Transformação Digital nas Forças Armadas.				
<b>Objetivos Específicos (OE)</b>	<b>Questão Central (QC)</b>	Quais os contributos para um Plano Estratégico da Transformação Digital nas Forças Armadas?			
	<b>Questões Derivadas (QD)</b>	<b>Conceito Estruturante</b>	<b>Dimensões</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas de recolha de dados</b>
<b>OE1:</b> Analisar os pilares da Transformação Digital de alguns países aliados e Organizações Internacionais.	<b>QD1:</b> Quais os pilares da Transformação Digital de alguns países aliados e Organizações Internacionais?	Transformação Digital	Modelo da NATO, União Europeia, Espanha e França	Objetivos estratégicos	Análise documental
<b>OE2:</b> Caracterizar a importância da Transformação Digital nas operações das Forças Armadas.	<b>QD2:</b> Quais as orientações de ordem operacional se poderão considerar mais adequadas, no processo da Transformação Digital nas Forças Armadas?	Estratégia Operacional	Capacidades decisórias	Informação	Análise documental e entrevistas
				Ciberdefesa	
				Agilidade	
<b>OE3:</b> Caracterizar a articulação dos recursos no âmbito da Transformação Digital nas Forças Armadas.	<b>QD3:</b> Quais as orientações de ordem estrutural se poderão considerar mais adequadas, no processo da Transformação Digital nas Forças Armadas?	Estratégia Estrutural	Literacia e processos	Liderança digital	Análise documental e entrevistas
				Competências digitais	
				Processos	
<b>OE4:</b> Estabelecer necessidades genéticas que concorram para a Transformação Digital nas Forças Armadas.	<b>QD4:</b> Quais as necessidades genéticas que concorrem para a Transformação Digital nas Forças Armadas?	Estratégia Genética	Desenvolvimento de capacidades	Arquitetura organizacional	Análise documental e entrevistas
				Dados e informação	
				Inovação	
<b>OE5:</b> Estabelecer as linhas de ação estratégicas prioritárias que concorrem para uma estratégia de Transformação Digital nas Forças Armadas.	<b>QD5:</b> Quais as linhas de ação estratégicas prioritárias que concorrem para uma estratégia de Transformação Digital nas Forças Armadas?	Planeamento estratégico	Análise estratégica	Objetivos Estratégicos	Questionários; Caracterização do ambiente estratégico; Análise SWOT; Análise documental e Entrevistas.
				Alinhamento Estratégico	



### 3. Organizações internacionais e Forças Armadas congéneres

O presente capítulo visa analisar a TD da NATO, UE e das FFAA de Espanha e de França.

#### 3.1. NATO

Pelo 70.º aniversário da NATO, em 2019, foram elaborados diversos relatórios alusivos à ação da organização e a tendências futuras. Apesar da NATO ainda manter o conceito estratégico de 2010, atualmente o ambiente tornou-se mais Volátil, Incerto, Complexo e Ambíguo (VICA), numa perspetiva multidomínio, passando a ter lugar, além do mar, ar e terra, no espaço e no ciberespaço, assumindo a guerra híbrida, maior relevância. A NATO, reconhece como prioridade, face ao volume de dados e à sua complexidade, a existência de sistemas que facilitem o processamento e análise, estruturando em informação oportuna, tornando-se relevante para o processo de tomada de decisão das operações militares.

No futuro, as operações serão caracterizadas, segundo: (i) o domínio do ciberespaço, as áreas densamente populacionais e as subterrâneas; (ii) o rápido crescimento de tecnologias amplamente acessíveis; (iii) a valorização humana, face à importância crescente da interação homem-máquina; (iv) o uso de sistemas automatizados e potencialmente autónomos, pelas operações onde o ser humano deixa de estar diretamente envolvido no ciclo de decisão; (v) os sistemas de armas que podem causar uma destruição generalizada, ou de amplo efeito; (vi) o número de sensores e a proliferação da IoT; e (vii) um acesso alargado ao conhecimento, além da capacidade de análise de dados em larga escala, de modo a obter vantagem militar (NATO, 2018a, pp. 13–14). As tecnologias de informação são o catalisador para se conseguir a superioridade de informação (NATO, 2017, p. 1.4).

Segundo o Secretário-Geral da NATO, Jens Stoltenberg, “[...] a segurança do nosso futuro dependerá na nossa habilidade de compreender, adotar e implementar tecnologias, tais como, a IA, a autonomia e sistemas hipersónicos” (NATO, 2020, p. 2).

Os fatores comuns, que ligam as tecnologias da i4.0 são baseados na *Intelligent, Interconnected, Distributed and Digital (I2D2)*, caracterizados por (NATO, 2020, pp. 7–8):

- *Intelligent* - IA integrada e integral, capacidade analítica e de decisão, através do espectro tecnológico;
- *Interconnected* - Exploração da rede, domínios reais e virtuais sobrepostos, incluindo sensores, organizações, instituições, indivíduos, agentes e processos autónomos;



- *Distributed* - Detecção, armazenamento, computação, tomada de decisões, investigação e desenvolvimento descentralizado, e omnipresente em grande escala;
- *Digital* - Combinação dos domínios humano, físico e da informação, para criar realidades fisiológicas, psicológicas, sociais e culturais.

Cada uma das quatro características tecnológicas (Figura 2), combina-se com outra (s), para impulsionar uma tendência militar específica (NATO, 2020, p. 9):

- A *Intelligent* com a *Distributed* para se obter agentes e sistemas autónomos;
- A *Interconnected* com o *Digital* para se obter uma rede de combate;
- A *Interconnected* com a *Distributed* para se obter uma expansão dos domínios;
- A *Intelligent* com o *Digital* para se obter uma guerra de precisão.

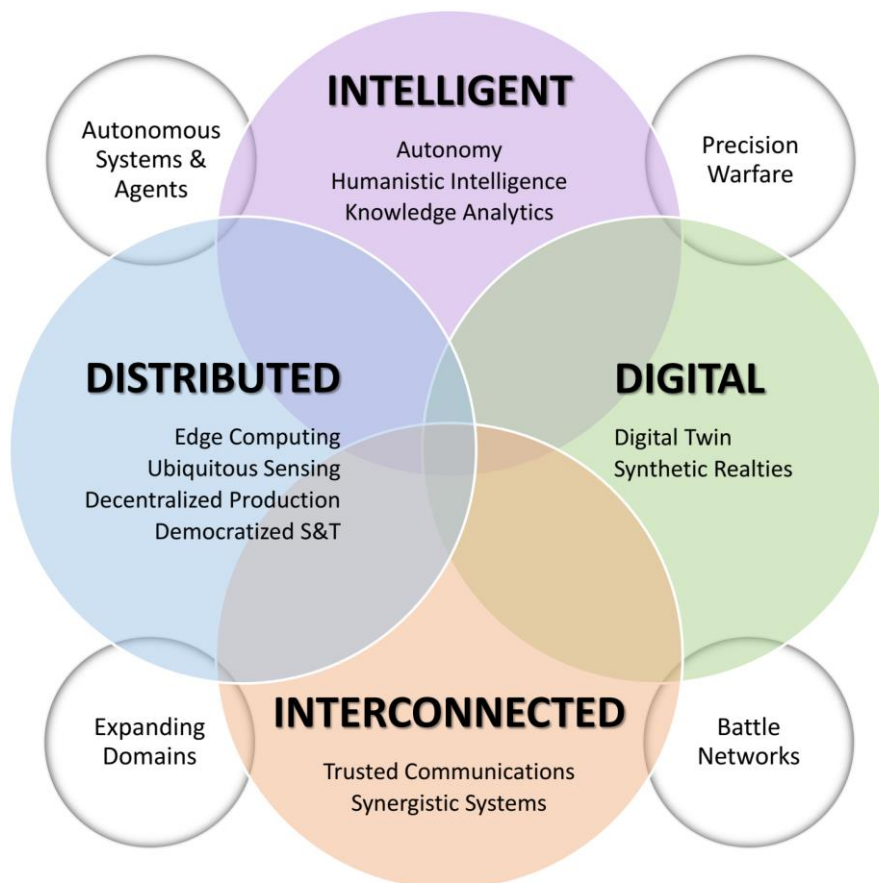


Figura 2 - I2D2 com tendência militares associadas

Fonte: NATO (2020).

A NATO, realça a importância da combinação de tecnologias que potencializam sistemas tecnológicos, devido à Investigação, Desenvolvimento e Inovação (ID&I).



### **3.2. União Europeia**

O futuro das operações no âmbito da UE, deverá ser centrado na superioridade de informação (*Council of the European Union* [CEU], 2020, p. 2), desiderato, que requer uma abordagem digital, de forma coordenada e sincronizada.

Na perspetiva operacional, a TD é o processo de análise de dados digitais para explorar as vantagens da *networking*, com vista a melhorar o conhecimento partilhado, reduzindo o tempo de avaliação e resposta, melhorando a coordenação e a sincronização das forças.

Num ambiente de grandes disputas, o sucesso das missões e operações dependem de quatro fatores-chave: a informação, o tempo, a interoperabilidade e a liberdade de ação no ciberespaço (CEU, 2020, p. 4). No campo da informação é crucial a ligação e integração de todos os sistemas, desde o humano aos sistemas, incorporando IA. O tempo, como fator decisivo nas operações, é crucial num ambiente digital, para acelerar o ciclo do processo de decisão, onde o tratamento de dados e a produção de informação assentam em diversas tecnologias, incluindo a IA. A interoperabilidade é essencial num ambiente conjunto e combinado, sendo importante garantir sinergias entre todos os intervenientes. É essencial garantir a liberdade de ação no ciberespaço (CEU, 2020, p. 4).

A TD só funciona como um multiplicador de forças, se as capacidades forem integradas de forma eficiente e transparente. Deste modo, é importante a integração das diversas plataformas das FFAA da UE, numa arquitetura una, servindo de nó de uma rede de Comando e Controlo (C2) única, facilitando a troca de informação, de forma segura e credível, e que permita abranger as operações nos diversos domínios: terrestre, aéreo, marítimo, espaço e ciberespaço. Para que as forças se tornem digitais, é determinante haver uma interligação dos nós das infraestruturas de informação, nomeadamente, entre bases de dados, sensores e decisores, para explorar sinergias e capacidades para alcançar resultados, alinhados com os objetivos (CEU, 2020, pp. 4–5).

Quanto à IA, a UE aprovou uma proposta para o estabelecimento de regras harmonizadas para a sua utilização, assentes na ética, na dignidade e na confiança (CE, 2021).

### **3.3. As Forças Armadas do Reino de Espanha**

O plano digital prevê uma reestruturação organizacional, segundo a Figura 3, baseada na gestão por processos e centrada no conhecimento, que racionalize os sistemas para empregar de forma mais eficaz as TIC (*Ministerio de Defensa* [MdD], 2020, p. 10038).

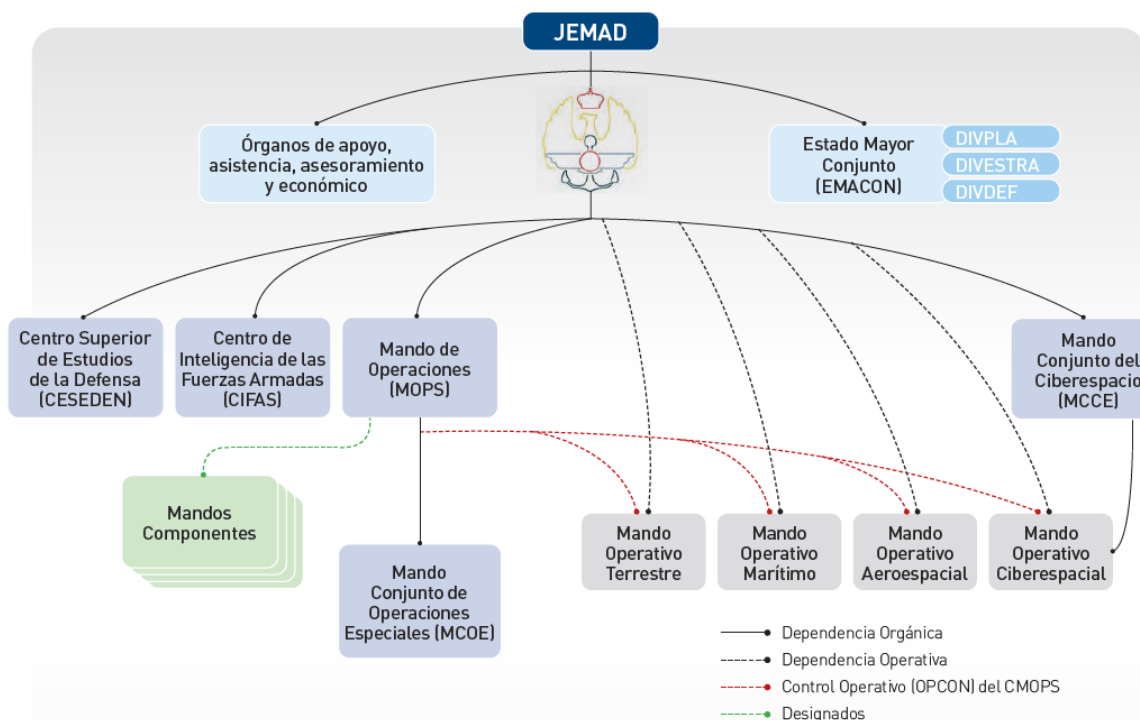


Figura 3 - Reorganização da Defesa do Reino de Espanha

Fonte: Vado (2020).

Este plano aborda a TD em cinco dimensões: (i) organização e pessoas; (ii) processos funcionais e operacionais; (iii) dados, informação e conhecimento; (iv) segurança; e (v) racionalização dos sistemas. Contudo, estabelece uma organização orientada para a gestão por processos, assente nas pessoas e no conhecimento, tendo como princípios: as pessoas, a eficiência, a eficácia, a normalização, a qualidade dos dados e a segurança (MdD, 2020).

A gestão da informação e do conhecimento visa atingir a superioridade de informação no domínio da Defesa, disponibilizando produtos no apoio aos processos de decisão dos diversos níveis. Contudo, não deixa de incentivar que os Ramos estabeleçam uma estrutura própria, bem como, o desenvolvimento de processos de trabalho que permitam a exploração dos produtos de informação (*Armada Española*, 2019).

Relativo aos sistemas de TIC, tencionam desenvolver um Serviço Integral de Controlo Orgânico (SICOR), que se traduz numa plataforma única, baseada numa arquitetura orientada para serviços integrados numa Infraestrutura Integral de Informação da Defesa (I3D).

Sendo as pessoas o cerne da TD, o plano aborda uma gestão eficiente, baseada na centralização e em novos sistemas digitais, visando a automatização de tarefas, a redução de recursos, a tecnologia ao serviço das pessoas, a gestão de talentos digitais e a liderança descentralizada até ao indivíduo (*Armada Española*, 2019).



Por último, aborda a tecnologia, focando a utilização de novas aplicações, acompanhando a possibilidade de explorar novas oportunidades, através de programas de ID&I, de modo a analisar a utilidade e as vantagens dessas oportunidades. Os dispositivos móveis ganham nova dimensão, permitindo o acesso a serviços ou informação não classificada, comunicações internas, automatização de tarefas e disponibilidade de informação no processo de decisão.

### **3.4. As Forças Armadas de França**

A TD das FFAA francesas foca-se em três OEst: garantir a superioridade operacional e o domínio da informação nos teatros de operações (OEst1); reforçar a eficiência dos apoios e facilitar o quotidiano das pessoas (OEst2); e melhorar o relacionamento com o cidadão e a atratividade com o ministério (OEst3) (*Ministère des Armées* [MdA], 2017).

Face a um inimigo cada vez mais digital e ágil, o OEst1 constitui a prioridade, focando a superioridade de informação e do conhecimento, contribuindo para melhorar o desempenho e a agilidade dos sistemas de Defesa, assente na transformação das arquiteturas operacionais, centrada na *cloud*<sup>3</sup>, de modo a garantir a interoperabilidade, a resiliência e a segurança digital dos sistemas, e a partilha de informação (MdA, 2017).

O OEst2 visa centrar os serviços de apoio e manutenção em tecnologias que melhorem a eficácia e a eficiência, procurando obter uma melhoria da qualidade de vida laboral, baseada na mobilidade do pessoal.

O OEst3 incide na melhoria da prestação de serviços, reforçando o dinamismo e a modernidade das FFAA, bem como, o recrutamento de talentos digitais. Aponta para uma mudança de cultura, iniciada na fase da formação, centrada no estilo de liderança e gestão, bem como, na inovação, com abertura à proposta de ideias, soluções, empreendedorismo e à maturidade digital. O capital humano e os dados digitais são os tangíveis essenciais da TD das FFAA francesas (MdA, 2017).

### **3.5. Síntese conclusiva**

No âmbito da TD, a NATO não tem uma Estratégia dedicada, tendo, contudo, um conjunto de documentos que referenciam a importância da mesma, apontando para a procura da superioridade de informação, assente em bases tecnológicas integradas, na inovação e na interoperabilidade.

---

<sup>3</sup> *Cloud* interna para dados sensíveis; *cloud* dedicada para dados menos sensíveis, mas restritos às FFAA; e *cloud* externa para dados que circulam na internet.



A UE, tem uma Diretiva orientada para atingir a superioridade de informação nas operações, apontando para a relevância da liberdade de ação no ciberespaço, do tempo, da interoperabilidade e da integração numa arquitetura única.

As FFAA espanholas, centram a TD na gestão da informação e do conhecimento, numa plataforma única orientada para serviços integrados numa I3D, dando ênfase às pessoas e à tecnologia.

As FFAA francesas, centram a TD na procura da superioridade operacional e no controlo informacional dos teatros de operações, no reforço da eficiência dos apoios e quotidiano das pessoas, na melhoria da relação com os cidadãos e na atratividade à Defesa.

Pelo exposto e em resposta à QD1, os pilares da TD nos países aliados e organizações estudadas são: a superioridade de informação e do conhecimento; os sistemas tecnológicos integrados, assentes na interoperabilidade; as operações no ciberespaço; e serviços mais otimizados, focando as pessoas e a tecnologia.

#### 4. Paradigma operacional para a transformação digital

O paradigma operacional visa estabelecer as medidas necessárias ao aprontamento e ao empenhamento dos meios, em pessoal, material e informação, segundo capacidades expedicionárias, jurisdicionais e decisórias. As capacidades expedicionárias estão ligadas à projeção de força e à consequente capacidade de sustentação, enquanto as jurisdicionais requerem um empenhamento eficaz nas áreas sob jurisdição nacional. As capacidades decisórias são apoiadas pela superioridade de decisão e por uma arquitetura de informação em rede (Estado-Maior da Armada [EMA], 2015, p. 3.13).

Assim, importa abordar, numa perspetiva holística, a cadeia de valor das FFAA, de modo a englobar as atividades destas, enquadrando os indicadores para o paradigma operacional. Para tal, revisitou-se a base de Porter (1985, pp. 33–36) para integrar atividades que contribuem para o valor acrescentado, ou seja, um sistema que forneça uma visão estratégica baseada num conjunto de processos.

Segundo a Figura 4, o *output* das FFAA resume-se: (i) ao produto operacional, que engloba as missões das FFAA, conforme previsto nas Missões Específicas das Forças Armadas (MIFA) (MDN-CCEM, 2014); (ii) ao produto científico, resultado da investigação e desenvolvimento; e (iii) ao produto cultural, resultante das atividades museológicas, históricas e de divulgação.



Figura 4 - A cadeia de valor das Forças Armadas

Fonte: Adaptado a partir de Marinha (2015).

Com base no conceito de TD referido anteriormente e na sequência das entrevistas realizadas (*vide* Apêndices C e D), a TD dever-se-á focar na procura da superioridade de informação, do conhecimento e da decisão. Para alcançar a superioridade, são analisados no presente capítulo, a superioridade de informação, o C2 ágil e as operações no, e através, do ciberespaço, contribuindo para as capacidades decisórias.



#### 4.1. Superioridade de informação

Ao longo da história, a superioridade de informação sobre o adversário, influenciou a superioridade operacional. Já Sun Tzu (544-496 a.C), um dos estrategas que ainda hoje se mantem como referência do pensamento militar, defendia a importância da superioridade de informação como multiplicador de forças, ao referir que a “[...] a arte da guerra baseia-se no engano, [...], ganhar sem violência”, pois, “[...] se conheces os demais e te conheces a ti mesmo, nem em cem batalhas correrás perigo, [...], conhece o terreno, as condições naturais e a vitória pode ser total” (Traduzido por Vigna, 2011).

Desde então, as informações têm sido trabalhadas, dos dados à informação e ao conhecimento (*vide* corpo de conceitos no Apêndice A), para melhorar o apoio no processo de decisão. A vantagem competitiva, resultante do conhecimento e na melhor utilização da informação, gera resultados no processo de decisão (Ward & Peppard, 2002, pp. 503–507). O problema reside muitas vezes na falta de partilha formal da informação e do conhecimento, o que dificulta a tomada de decisão de forma atempada e clara (NATO, 2011, p. vi), e proporcione uma vantagem competitiva.

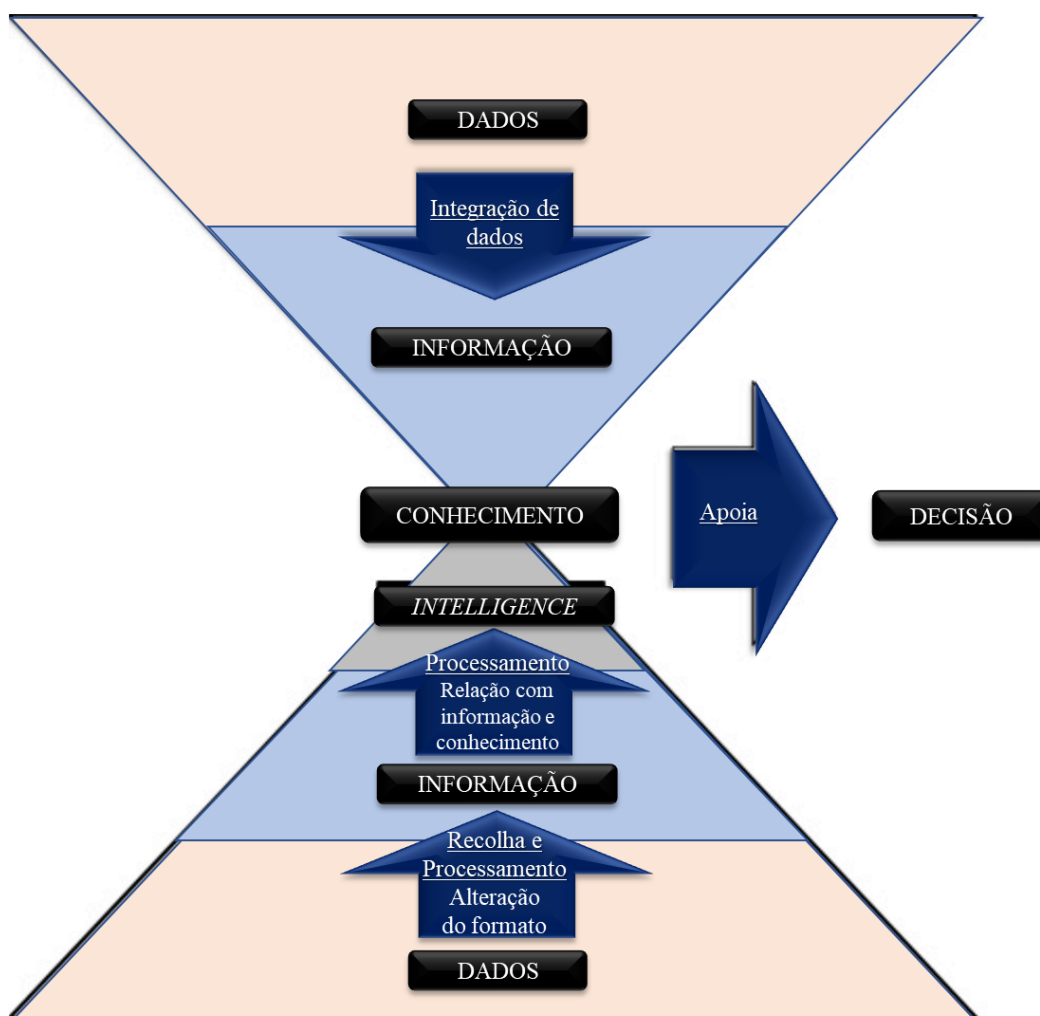
Segundo John Bloyd, a superioridade de informação contribui para o processo de decisão, através do modelo Observar, Orientar, Decidir e Agir (OODA), desenvolvido em 1975 (Seolin & Edilson, 2017, p. 2). Este modelo, visa completar o ciclo de decisão mais rapidamente que o adversário, interrompendo o seu ciclo de decisão antes de o completar (Coram, 2002, pp. 282–284).

Em bom rigor, a vantagem competitiva no processo de decisão, está dependente, não só dos fatores mencionados, mas, cada vez mais, das tecnologias disruptivas que potencializem a superioridade de informação e o processo de decisão. Os aceleradores de inovação tecnológica dinamizam a competitividade entre os diversos atores.

A China criou recentemente um computador “[...] um bilião de vezes mais rápido do que o mais poderoso supercomputador, o que demonstra, a evolução tecnológica baseada em computação quântica” (Diário de Notícias, 2020). A supremacia de um supercomputador é disruptiva ao permitir antecipar e agir mais rápido no OODA *loop*, permitindo agir enquanto o adversário ainda se encontra na fase da observação. Embora, seja ainda um protótipo, este será um desafio à escala mundial. Se aliarmos IA a esta capacidade, a superioridade de informação e o processo de decisão será “explosivo” (Nunes, entrevista presencial, 18 de dezembro de 2020).

Assim, há uma relação clara entre dados, informação e conhecimento, bem como, uma associação ao processo de decisão. A Figura 5 reflete a relação estruturada desde a recolha

de dados, que depois de processados, analisados e estruturados, passam a designar-se por informação. O conhecimento depende da experiência, do contexto, da interpretação e reflexão, na utilização da informação para apoiar a decisão (Ward & Peppard, 2002, p. 504).



**Figura 5 - Relação dos dados à decisão na NATO**

Fonte: Adaptado a partir de Rei (2013).

Segundo o Subchefe do Comando Operacional Conjunto para as Operações Militares, da globalização resulta uma grande quantidade de informação disponível, sendo que mais de 90 % dessa informação encontra-se disponível em fontes abertas (internet), sendo relevante para muitos processos de decisão. A conversão dos dados em informação, requer cada vez mais uma abordagem digital até à geração do conhecimento, para se poder atingir a superioridade na decisão.

Para atingir a superioridade de informação, as FFAA, ou juntam-se ao nicho de mercado, em que a informação é restrita a alguns países que geram ou produzem conhecimento, embora não esteja acessível a todos, ou têm que competir com os que acedem aos 90 % da informação, o que implica, serem mais profícuos na gestão dessa informação e



na geração de conhecimento para apoiar o processo de decisão, mediante uma abordagem digital (Sousa, entrevista presencial, 28 de dezembro de 2020).

#### **4.2. Operações no, e através do, ciberespaço**

As operações no ciberespaço nasceram com a internet, evoluindo em várias direções, com o propósito de afetar Estados, organizações ou pessoas, seja para vigiar, ou mesmo para a realização de ciberataques, tal como aconteceu na Estónia, em 2007, ou na Geórgia, em 2008. Estes últimos acontecimentos fizeram o mundo acordar para uma nova realidade (Freire & Nunes, 2013, p. 8).

Face a esta nova forma de atuação, a NATO, na Cimeira de Lisboa, elevou a segurança do ciberespaço a tarefas de Defesa Coletiva (2010, pp. 11–17). Na Cimeira de Varsóvia, em 2016, a NATO reconheceu o ciberespaço como domínio das operações militares (2016).

Portugal, considerou a necessidade da edificação desta capacidade na revisão do CEDN (PCM, 2013), concretizando-se em 2015, com a aprovação da Orientação Política para a Ciberdefesa, estabelecendo três objetivos: (i) garantir a proteção, a resiliência, a segurança das redes e dos Sistemas de Informação e Comunicações (SIC) da DN contra ciberataques; (ii) assegurar a liberdade de ação do país no ciberespaço e, quando necessário e determinado, a exploração pró-ativa do ciberespaço para impedir ou dificultar o seu uso hostil contra o interesse Nacional; e (iii) contribuir de forma cooperativa para a Segurança Nacional (MDN, 2013). Nos termos da Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 92/2019, de 5 de junho, foi aprovada a Estratégia Nacional de Segurança do Ciberespaço, definindo a ciberdefesa como a atividade que visa assegurar a DN no, ou através do, ciberespaço (Conselho de Ministros, 2019).

As operações no ciberespaço podem ser passivas ou ativas (Figura 6), sendo que as primeiras visam as operações de infraestruturas, desde a implementação e configuração das redes, à segurança dos SIC e respetiva manutenção, sendo estas asseguradas pelos núcleos de *Computer Incident Response Capability* (CIRT) da Defesa, do EMGFA e dos Ramos (Marinha, 2018c, p. 53). As segundas, abrangem as operações defensivas, as de recolha de informações, vigilância e reconhecimento, contribuindo para o aviso antecipado e para atingir a superioridade de informação, e ainda, as operações ofensivas no ciberespaço, constituindo um elemento diferenciador das FFAA.

A NATO cinge as operações na sua própria rede, ou em redes abertas, condicionando algumas das operações anteriores. Contudo, deixa a abertura destas operações às nações aliadas (NATO, 2018b, p. A.1.1).

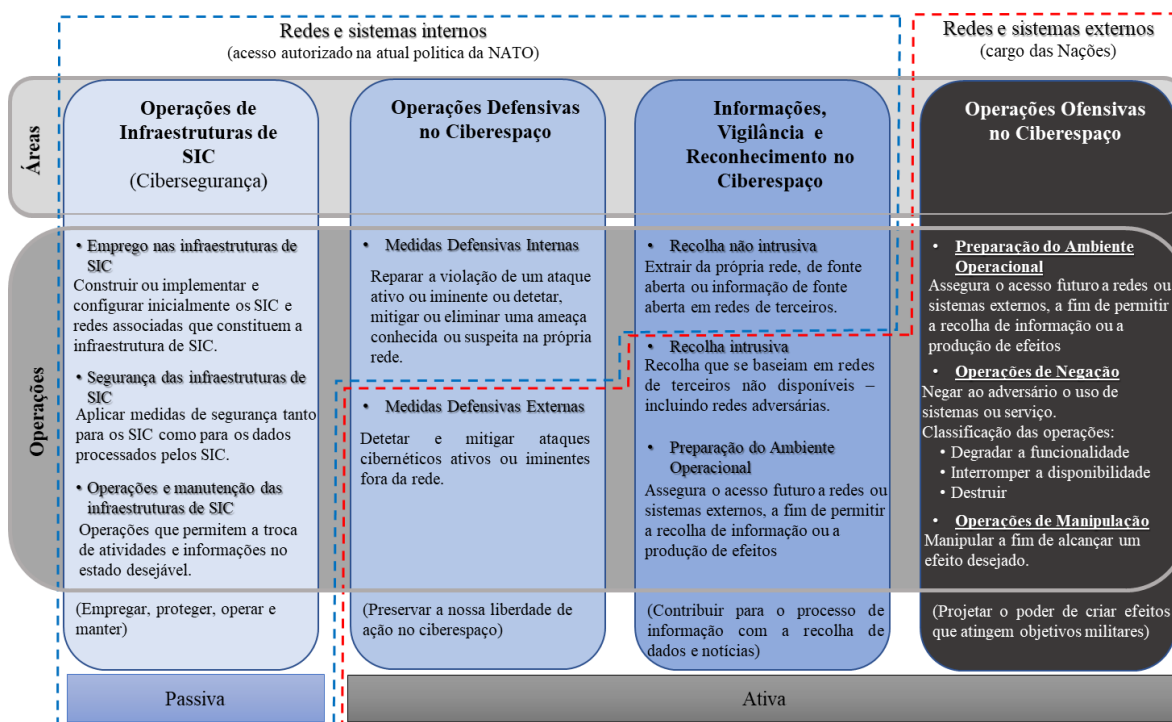


Figura 6 - Enquadramento e contexto das operações no ciberespaço

Fonte: Adaptado a partir de NATO (2018b) e Nunes (2020).

A nova conflitualidade assimétrica passa a ser de curta duração, baixa intensidade e com múltiplos adversários, caracterizados pelo uso limitado da força, assumindo tendencialmente um carácter híbrido, explorando a produção síncrona de efeitos em vários domínios militares e não-militares, através de meios não cinéticos que estimulam a utilização do ciberespaço.

Segundo Nunes (2020, p. 23), a utilização de operações no ciberespaço caracterizam-se nas três dimensões (física, lógica e cognitiva), pois sem considerar a componente lógica e cognitiva, reduzir-se-á drasticamente a probabilidade de sucesso e a capacidade de sobrevivência das FFAA, num campo de batalha iminentemente digital.

Na Alemanha, o Centro de Ciberdefesa alargou a sua abrangência, incluindo nas operações no ciberespaço, as informações e a atuação no espectro eletromagnético, face à complexidade e à interligação entre eles, permitindo uma visão mais alargada, quanto ao foco de atuação (Leinhos, 2020, pp. 10–13).

As operações no, e através do, ciberespaço, são fundamentais nas operações militares, não só pela capacidade de contribuir para a superioridade de informação, mas pela capacidade de contribuir decisivamente para alcançar os efeitos operacionais desejados (CEU, 2020, p. 7).



### 4.3. Comando e controlo ágil

O ambiente internacional atual é caracterizado como VICA, o que requer constante adaptação das organizações, exigindo simultaneamente, uma articulação funcional das mesmas (McChrystal, 2015).

Numa era em que o digital veio acelerar essas necessidades de mudança, a NATO adaptou o conceito de C2 Ágil, ou seja, uma capacidade de C2 para explorar, com sucesso, as mudanças nas diversas circunstâncias, permitindo às entidades empregar, de forma eficaz e eficiente, os recursos de que dispõem em tempo útil (NATO, 2014, p. 20).

Para uma melhor compreensão, o C2 é considerado uma função que atribui direitos de decisão a toda a organização, moldando o processo de tomada de decisão e os processos que adquirem, gerem, partilham e exploram a informação, em apoio ao processo de decisão individual e coletiva (NATO, 2014, p. 72). A agilidade é a capacidade de explorar com sucesso as mudanças das circunstâncias (NATO, 2014, p. 54).

Neste âmbito, o referido conceito é caracterizado segundo três eixos: (i) atribuição dos direitos de decisão; (ii) interação das entidades; e (iii) distribuição da informação. Apesar de haver uma grande interdependência, na prática, a atribuição dos direitos de decisão influencia os padrões de interação e o fluxo de informação. Assim sendo, foram definidas como dimensões do espaço de aproximação de C2: (i) a Alocação dos Direitos de Decisão (ADD), (ii) os Padrões de Interação (PdI); e (iii) a Distribuição de Informação (DoI).

A Figura 7 representa o resultado do desenvolvimento do modelo de maturidade de C2 da NATO *Network Enabled Capability* (NEC), que define cinco tipos de abordagens ao C2 coletivo:

- C2 em Conflito – Apenas há ligação dentro da respetiva equipa, sem que haja troca de informação ou interação entre si;
- C2 Descontrolado - Apenas os chefes comunicam entre si, permitindo uma partilha limitada de informação e interação entre si;
- C2 Coordenado - Interação para o coletivo das entidades participantes, visando aumentar a eficácia global ao procurar apoio mútuo para interação, desenvolvimento de relações e aumento de partilha de informação, de modo, a melhorar a qualidade da mesma;
- C2 Colaborativo - A comunicação é feita para fora do respetivo nível, com o objetivo de desenvolver sinergias;
- C2 *Edge* - Todos comunicam com todos (sistema de sistemas), exigindo uma compreensão partilhada em todo o processo de colaboração.

A aproximação ao C2 localiza-se numa diagonal conforme a atribuição dos direitos de decisão (NATO, 2014, pp. 20,21,105).

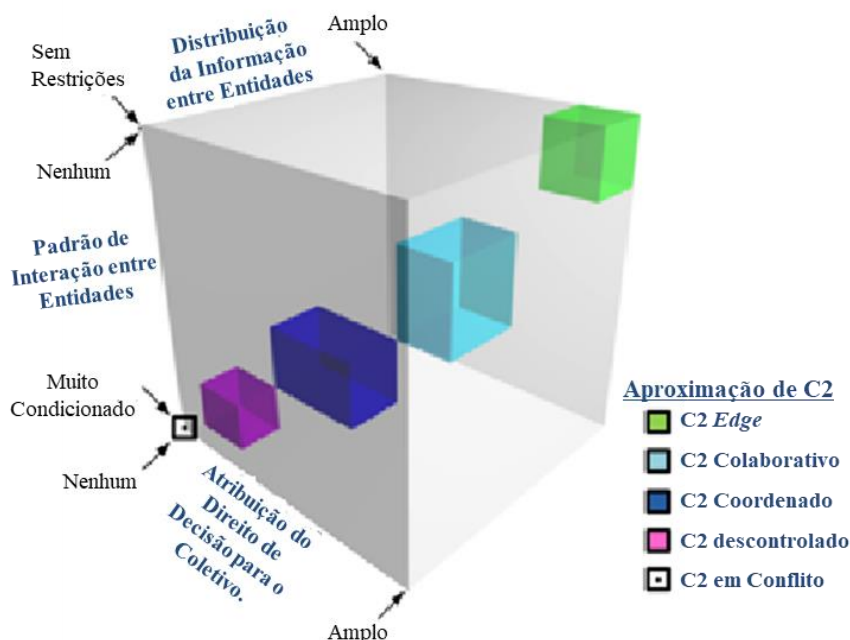


Figura 7 - Modelo de Aproximação de C2 ao NEC

Fonte: Adaptado a partir de NATO (2014).

Este processo de aproximação ao C2, determina a natureza do esforço, a forma como indivíduos e as organizações se relacionam entre si e determina as posições de informação dos participantes, enquadrando-se de acordo com a Figura 8, no OODA *loop*, através do *sensemaking*, que engloba os três primeiros elementos do ciclo, em que as ações são um resultado do C2. As consequências das ações vão fazer com que se altere a abordagem de C2 e, ao entrar na abordagem, vai influenciar o comportamento, moldando o conhecimento no processo de decisão (NATO, 2014, pp. 73–74).

O processo de *sensemaking* envolve tanto o nível individual como coletivo (Figura 8). A seleção de uma abordagem de C2 determina a informação disponível e a natureza das interações. A perceção, a compreensão e as decisões são os produtos do *sensemaking*. Ao afetar os fluxos de informação, a atribuição de direitos de decisão, o padrão de interação entre os membros da organização e a abordagem de C2, afeta a natureza do conhecimento, da compreensão e das decisões tomadas por elementos e equipas. As ações, que são igualmente afetadas pela seleção de uma abordagem de C2, resultam em efeitos e com consequências diretas no mundo real, acabando por se constituir um processo dinâmico (NATO, 2007, p. 2.4).

O C2 Ágil, é um conceito que contribui para o sucesso da missão, ao permitir que as entidades adotem abordagens mais apropriadas de C2 e ajustem as suas abordagens à medida que a missão e as circunstâncias mudam.

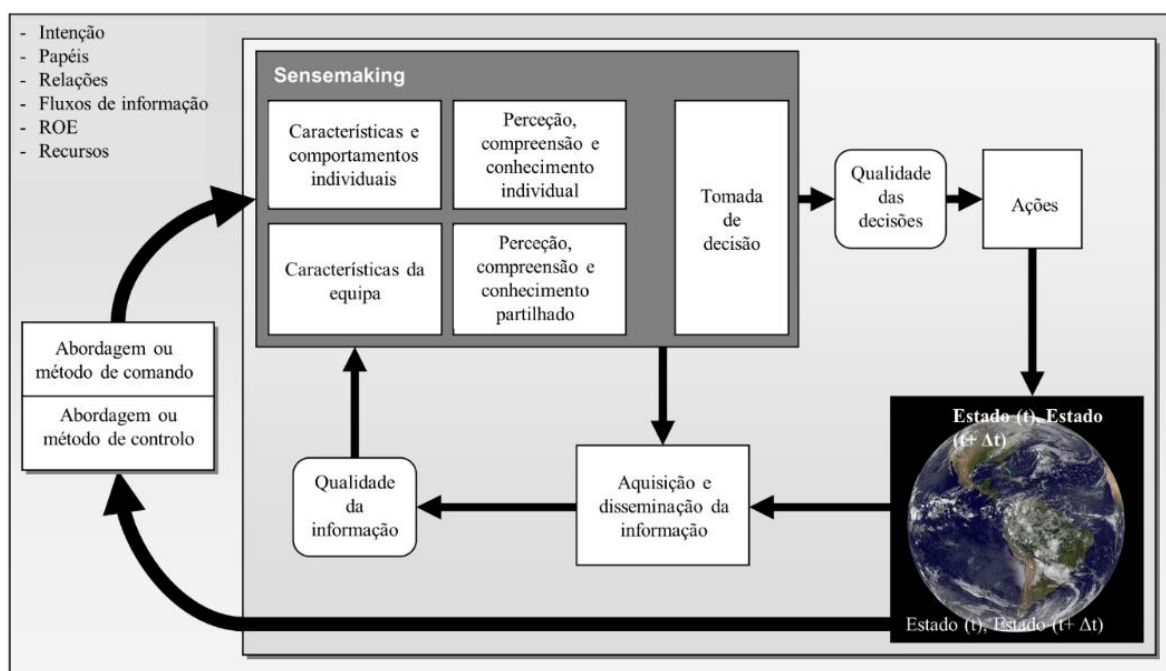


Figura 8 - Visão geral do modelo conceitual de Comando e Controlo

Fonte: Adaptado a partir de NATO (2014).

#### 4.4. Síntese conclusiva

O alinhamento com a DEEMGFA e com os processos inerentes à cadeia de valor das FFAA, ressalva que a TD deverá ser centralizada no propósito de dotar o decisor, seja ele operacional ou de *backoffice*, com a melhor informação para o processo de decisão atempado. No âmbito das operações militares, a melhor informação no processo de decisão antecipado, tem um valor acrescentado no sentido de concluir o OODA *loop* antes do adversário, interrompendo o ciclo de decisão do adversário, antes que este o consiga concluir. Paralelamente, esta capacidade terá de ser realizada com uma capacidade de C2 Ágil, capaz de se adaptar permanentemente ao ambiente VICA.

Pelo exposto, e em resposta à QD2, conclui-se que o produto da TD nas FFAA deverá focar-se numa capacidade de decisão mais célere, ágil e eficaz, sendo para tal, assente: (i) na Superioridade de Informação; (ii) nas Operações no, e através do, Ciberespaço; e (iii) no C2 Ágil.



## **5. Paradigma estrutural para a transformação digital**

O Paradigma Estrutural visa definir a composição, a organização e a articulação dos recursos que incorporam capacidades coerentes, interdependentes e colaborantes, recorrendo à inovação e a sistemas de apoio à decisão, de modo a potenciar a simplicidade, a concentração, a otimização, a eficácia e a eficiência, a interoperabilidade e a racionalização de processos e recursos (EMA, 2015, pp. 3.11-3.12). Ou seja, assegurar o melhor desempenho dos processos de decisão e atuações dos meios (A. Ribeiro et al., 2010, p. 27).

As capacidades coerentes estão relacionadas com a criação, eliminação e reestruturação de órgãos, bem como, com o recrutamento de pessoas capazes, atribuição de certos cargos, recompensas e reconhecimento público, retenção, motivação e exclusão.

As capacidades interdependentes, advêm da combinação dos elementos orgânicos e humanos, da formação e treino das pessoas, e da forma como estão organizadas.

As capacidades colaborantes são uma consequência dos sistemas que tratam os fluxos de informação, que ligam os elementos orgânicos e integram os processos de decisão, influenciando os processos de trabalho, as tarefas e as pessoas, potencializando a colaboração e fortalecendo a responsabilidade (EMA, 2015, p. 3.11). Para Ribeiro (2008, p. 68), resultam da forma de pensar e de agir do pessoal e, do mesmo modo, como interiorizam os mesmos mitos, rituais, hábitos e crenças.

Neste capítulo, são abordados a liderança digital, enquadrada nas capacidades colaborantes, as competências digitais e a desmaterialização de processos, ambas, integradas nas capacidades interdependentes.

### **5.1. Liderança digital**

Segundo Terrar (cit. por Janssens, 2017, p. 684), a TD requer uma mudança na forma de liderança, bem como, a adoção de um pensamento diferente do tradicional, que encoraje a inovação e novos modelos de trabalho, e um incremento do uso da tecnologia, para melhorar o produto interno e externo da organização.

A liderança digital é uma liderança focada numa cultura centrada nas pessoas e orientada para os processos, utilizando a tecnologia. A essência da definição recai num processo essencial para desenvolver e sustentar uma cultura de inovação através da fruição de ideias, utilizando uma arquitetura de tecnologias de informação e processos ágeis (Tanniru, 2018, pp. 93-94). No entanto, neste tipo de liderança podem acontecer algumas falhas (Kelly, 2019, p. 134).

Segundo Marques (entrevista via MS Teams, 15 de março de 2021), a TD para ser implementada nas FFAA, requer uma forte liderança e comprometimento, ao mais alto nível.



Os resultados obtidos do questionário (*vide* Apêndice B), revelam pouca confiança na liderança e um conhecimento incipiente das iniciativas em torno desta temática, o que denota uma ausência de uma política de divulgação e de comunicação, das iniciativas que integram o programa SIMPLEX (Governo de Portugal, s.d.) e o Plano Setorial da DN (Governo de Portugal, 2018).

Segundo Monteiro (2020, p. 23), a liderança digital deve focar-se numa cultura digital centrada em boas práticas de segurança, assente em indutores que impeçam uma diminuição dos padrões de segurança, sobretudo na literacia digital, na identidade digital, no trabalho colaborativo e remoto, incluindo o *smart working*, de modo a contribuir para o aumento de flexibilidade e acessibilidade, contribuindo para a redução da pegada carbónica.

## **5.2. Competências digitais**

As competências digitais constituem o primeiro pilar do *Plano de Ação para a Transição Digital da AP*, designado de “Capacitação e Inclusão Digital das Pessoas” e dividido em três subpilares: (i) educação digital; (ii) formação profissional e requalificação; e (iii) inclusão e literacia digital (PCM, 2020, p. 7).

Este subcapítulo contribui para o anterior, sobretudo pela disseminação de uma cultura digital em toda a organização, permitindo aproveitar as oportunidades e mitigar os riscos (Monteiro, 2020, p. 22).

A UE definiu um quadro de competências (Figura 9), articulado em cinco áreas: (i) literacia de dados e informação; (ii) comunicação e colaboração; (iii) criação de conteúdos digitais; (iv) segurança; e (v) resolução de problemas. Paralelamente, definiu níveis de proficiência ligados às competências necessárias, face à complexidade das tarefas, problemas e níveis de autonomia, permitindo a avaliação do nível para entrar num processo de qualificação ou requalificação (CE, 2017a, pp. 9–16).

Segundo Marques (*op.cit.*), as competências digitais desenvolvem-se com base na avaliação do nível de conhecimentos e em programas de *upskillings*, sustentadas numa doutrina conjunta, incrementando a interoperabilidade.

Por outro lado, segundo Carvalho (*op.cit.*), as competências digitais podem ser desenvolvidas através do recrutamento de talentos ou potenciais talentos, embora, haja grande dificuldade de os reter durante períodos prolongados, face à competitividade do mercado.



Níveis de Competências digitais 1.0	Níveis de Competências digitais 2.1	Complexidade de tarefas	Autonomia	Domínio Cognitivo
Básico	1	Tarefas Simples	Com orientação	Relembrar
	2	Tarefas Simples	Autonomia e com orientação sempre que necessário	Relembrar
Intermédio	3	Tarefas bem definidas e rotineiras, e problemas simples	Por mim mesmo	Compreensão
	4	Tarefas, e problemas bem definidos e não rotineiros	Independente e de acordo com as minhas necessidades	Compreensão
Avançado	5	Diferentes tarefas e problemas	Orientar outros	Aplicação
	6	Tarefas mais apropriadas	Capaz de se adaptar a outros num contexto complexo	Avaliação
Muito Especializado	7	Resolver problemas complexos com soluções limitadas	Integrar-se para contribuir para a prática profissional e orientar os outros	Criação
	8	Resolver problemas complexos com muitos fatores que interagem	Propor novas ideias e processos de trabalho	Criação

**Figura 9 - Níveis padrão de competências digitais**

Fonte: Adaptado a partir de CE (2017a).

### 5.3. Desmaterialização de processos

A desmaterialização de processos não se limita apenas à digitalização dos documentos existentes em formato papel e à sua gestão, uma vez que alia tudo isso à gestão de *workflows* de uma organização, de modo a obter-se a otimização dos procedimentos (Ávila, 2012, p. 13). Com a evolução das tecnologias digitais foram incrementadas algumas iniciativas, que visam a otimização de processos, tanto pelo objetivo interno de obter maior eficiência, como por imposição externa, por via do programa SIMPLEX ou do Plano Setorial da DN. A título de exemplo, citam-se algumas desmaterializações preconizadas: o Sistema Integrado de Gestão da Defesa Nacional (SIGDN), o Sistema de Informação de Avaliação do Mérito dos Militares das Forças Armadas (SIAMMFA), a Identificação Digital da Defesa e a Secretaria Virtual. Daqui, resulta a necessidade de abordar a otimização e a organização de processos.

#### 5.3.1. Otimização de processos

Os processos otimizados são aqueles que atingem, de forma consistente, os objetivos predefinidos, em termos de eficiência e eficácia, e que a sua gestão permite responder a mudanças ambientais, visando a obtenção de resultados consistentes (Furlan, 2009, p. 149).

Segundo Magnus (2018; cit. por Monteiro, 2020, p. 23), a sobrevivência implica repensar a forma como os processos estão estruturados, fazendo de forma diferente e abandonando os padrões tradicionais. Neste contexto, as organizações têm vindo a transformar os seus procedimentos, de modo a adaptarem-se à volatilidade das mudanças. Um estudo elaborado por Solis (2019, p. 16), refere que 28% das organizações estão a



financiar iniciativas de transformação, incidindo na modernização de processos, com o intuito de introduzir uma maior celeridade nos processos de mudança.

Apesar de haver uma quantidade diversificada de processos, variando de acordo com o autor, considera-se nesta investigação, a categorização usada na cadeia de valor. Assim, foram considerados: (i) processos primários, são interfuncionais, ligados ao produto organizacional; (ii) processos de suporte, são aqueles que estão designados para apoiar os primários; e (iii) processos de gestão, designados para medir, monitorizar e controlar (Bilodeau et al., 2013, p. 60).

Qualquer caracterização requer um alinhamento com o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD) (Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de abril, 2016) e, conforme referido por Monteiro (2020, p. 24), deve contribuir para um modelo de funcionamento mais amigo do ambiente.

Ainda segundo Monteiro (2020, p. 24), a NATO recomenda a adaptação contínua dos processos, com a incorporação de IA e de Processamento de Linguagem Natural (PLN), de modo a reduzir os custos e a mitigar os riscos.

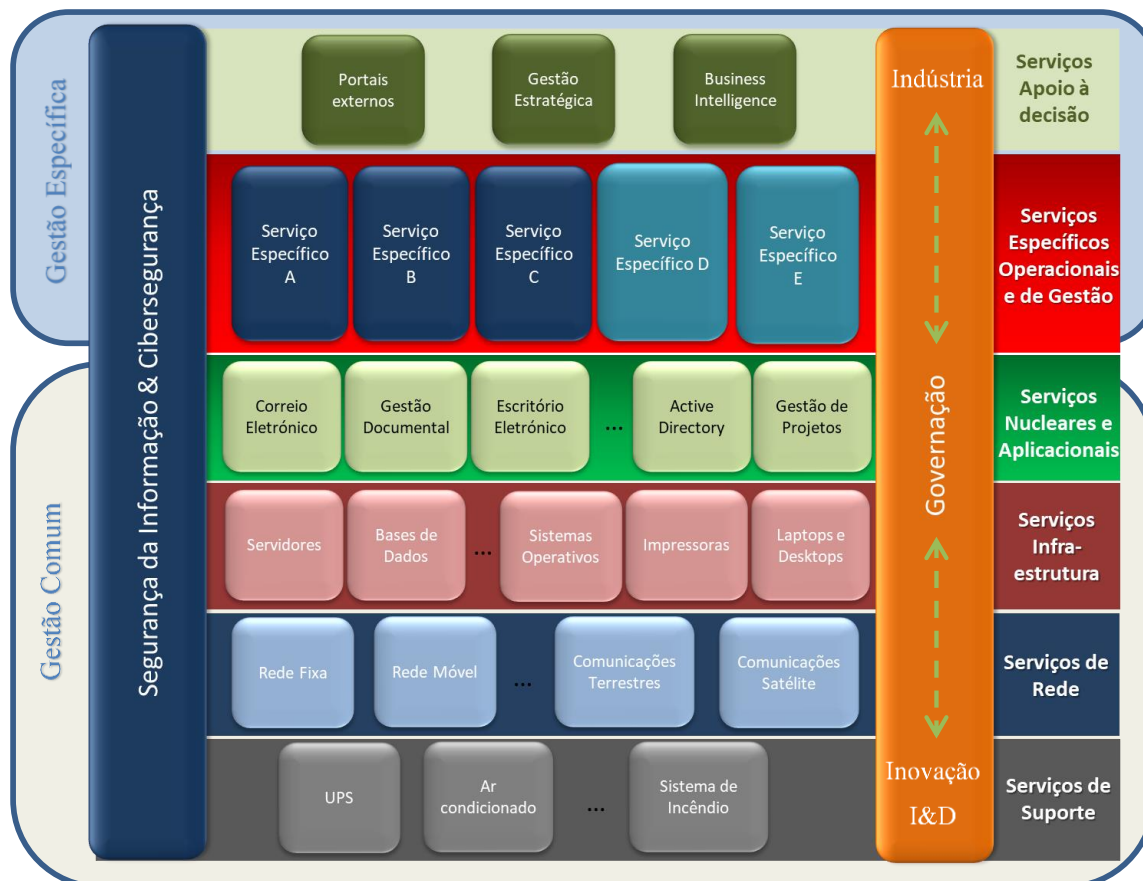
Por último, importa simplificar o fluxo de processos, optando apenas pela abordagem digital em detrimento do papel, contribuindo para um ambiente mais sustentável e agilizando o encaminhamento de documentos e despachos, com recurso a um único sistema de gestão documental nas FFAA.

### 5.3.2. Organização dos processos

Nas palavras de Marques (*op.cit.*), a organização deve basear-se na redução de custos, otimizando os processos, concentrando o que é comum, como as tecnologias que são transversais (e.g. Exchange), evitando a duplicação de serviços ou capacidades, deixando apenas o que é específico, como um sistema que seja único de um Ramo. A gestão comum deve ser ao nível da Defesa, à semelhança de outros países (e.g. Espanha), ou ao nível do EMGFA, pese embora, possa haver vantagem de estar ao nível da DN, de modo a manter o alinhamento com a AP.

Nesta base, recomenda-se o modelo apresentado na Figura 10, em que os serviços de suporte, de rede, de infraestruturas e os designados por nucleares e aplicativos, poderiam ser centralizados numa infraestrutura única, com uma gestão comum, dedicado ao correio eletrónico, à gestão documental, ao escritório eletrónico, passando a ter apenas uma equipa destinada à operacionalização desses serviços para toda a DN. Os serviços específicos, operacionais e de gestão, e os serviços de apoio à decisão, ficariam consoante a especificidade do utilizador, privilegiando, sempre que possível, a infraestrutura e a gestão

comum, permitindo que os recursos existentes fossem mais direcionados para aquilo que é diferenciador. Nos Estados Unidos da América (EUA) esses serviços são fornecidos pela *Defence, Informations, System and Agency* (DISA), uma estrutura externa que trabalha para o Departamento de Defesa (DISA, 2021).



**Figura 10 - Modelo de organização de processos**

Fonte: Adaptado a partir de Marques (2021).

Em complemento, o modelo proposto contempla um serviço transversal, dedicado à segurança da informação e ao ciberespaço, através de um Núcleo de CIRT conjunto, para gerir, operar e manter a estrutura de segurança e defesa do ciberespaço, e da informação, assegurando a capacidade de resposta a incidentes, através de equipas próprias de combate às ameaças, em computadores e em infraestruturas de redes (Marinha, 2018c).

Paralelamente, o modelo contempla, ainda, uma governação, definida pelos “[...] princípios e medidas, suportados por recursos e processos, que objetivam a administração e liderança de uma determinada área e que, nesse âmbito, inclui os mecanismos associados ao processo de decisão, responsabilização, controlo e comportamento organizacional” (EMA, 2010, p. 1.2). Este termo tem vindo a evoluir para a governação corporativa, no sentido de definir a evolução a seguir, tanto, perante as necessidades do mercado interno, como externo



(Nunes, 2015). Face à constante evolução tecnológica, a governação deve ser corporativa, no sentido de integrar a investigação e o desenvolvimento, e potencializar a inovação.

#### **5.4. Síntese conclusiva**

A articulação entre a liderança e a literacia deverá ser transversal à organização, com processos menos burocratizados e assentes na abordagem digital, o que permite melhorar o fluxo de processos, de documentos e da informação, e eliminar a redundância e a duplicação de serviços e capacidades. Assim, em resposta à QD3, articulam-se as orientações nos seguintes indicadores: (i) Liderança digital (contribui para a maneira de pensar e agir do pessoal); (ii) competências digitais (aumento de literacia digital do pessoal através da formação); e (iii) desmaterialização de processos (promovendo a simplificação e a racionalização destes).



## **6. Paradigma genético para a transformação digital**

O paradigma genético visa estabelecer diretrizes consistentes para a edificação harmoniosa e balanceada das capacidades, estipulando as medidas necessárias para a edificação de recursos materiais e humanos, que integram capacidades diversificadas, integráveis e conjugáveis, de modo a contribuir para o nível digital nas operações (EMA, 2015, p. 3.11).

As capacidades diversificadas resultam dos diferentes meios destinados a fazer face, com agilidade, aos múltiplos desafios de uma conjuntura internacional dinâmica. As capacidades integráveis decorrem da incorporação tecnológica e da adoção de uma atitude experimental e inovadora, face à escolha, de soluções técnicas sofisticadas nos aspetos relacionados com a investigação, o desenvolvimento de conceitos, a experimentação, a formação e o treino. As conjugáveis surgem da possibilidade de articulação recíproca em múltiplas atuações, que reforça a sua utilidade e aceitabilidade (Ribeiro, 2008, p. 67).

Face ao exposto, serão analisadas no presente capítulo, a governação e gestão da arquitetura organizacional, contribuindo para a perceção de capacidades integráveis; a governação e gestão da integrada de dados e informação, enquadrado nas capacidades diversificadas; e a interação homem-máquina, enquadrado nas capacidades integráveis, nomeadamente no desenvolvimento de conceitos e experimentação.

### **6.1. Capacidade de governação e gestão da arquitetura organizacional**

A governação enquadra-se num sistema de direção e controlo, sendo o órgão de governação, uma pessoa ou um grupo de pessoas responsáveis pelo desempenho e pela conformidade da organização (ISO/IEC 38500 (EN), 2015).

A arquitetura enquadra-se numa prática para a realização de análise, conceção, planeamento e implementação nas organizações, utilizando uma abordagem de engenharia holística em todos os momentos, para a implementação da estratégia (NATO, 2018c, p. 11).

A gestão da arquitetura visa estabelecer, manter e utilizar um conjunto coerente de orientações, princípios de arquitetura e regimes de governação, que proporcionam orientação e ajuda prática para a conceção e o desenvolvimento da estrutura de uma organização, de modo a alcançar a visão e os objetivos estratégicos (Ahlemann et al., 2012, p. 20).

A integração destes conceitos num modelo, visa: (i) melhorar o desempenho organizacional, pois entre diversos exemplos, permite planear a transição de uma determinada capacidade ao longo do seu ciclo de vida; (ii) garantir a flexibilidade, a adaptabilidade e a capacidade de aquisição de sistemas multinacionais de apoio às operações; (iii) melhorar a compreensão e mitigação dos riscos; (iv) garantir o alinhamento

de processos e tecnologia, de forma articulada com as prioridades; e (v) melhorar a comunicação dentro dos domínios técnicos e entre os utilizadores (NATO, 2018c, p. 13).

Segundo a Figura 11, a arquitetura organizacional requer uma camada estratégica com um arquiteto chefe onde incide a governação, mas contempla outras camadas, em que, cada uma tem um arquiteto em estreita ligação com o arquiteto chefe (na estrutura militar requer uma adaptação ao termo), de modo a olhar para a organização do ponto de vista daquela camada (área tecnológica e física), mantendo a estrutura integrada e facilitando o processo de decisão quanto a mudanças, saídas ou incremento de novas tecnologias, sistemas ou capacidades.

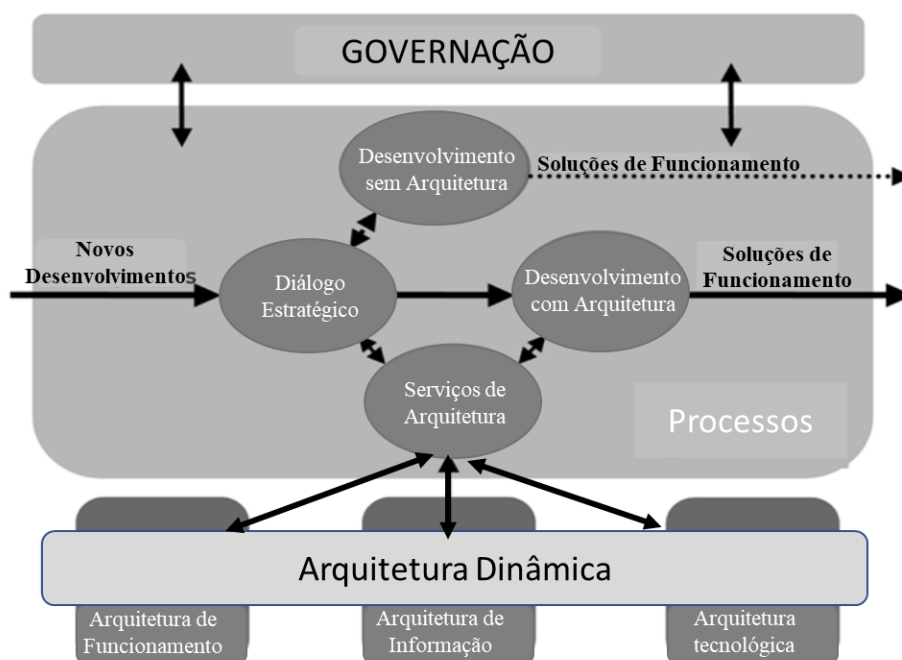


Figura 11 - Exemplo de um modelo simples de uma arquitetura organizacional

Fonte: Adaptado a partir de Berg & Steenberg (2006).

Na perspetiva das FFAA torna-se imperativo a edificação desta capacidade, o que contribui para garantir o mapeamento e alinhamento da implementação e manutenção, e permite avaliar as necessidades horizontais e verticais, estabelecer as prioridades e mitigar os riscos.

## 6.2. Capacidade de governação e gestão integrada dos dados e informação

A gestão dos dados traduz-se no desenvolvimento, execução, supervisão de planos, políticas, programas e práticas que entregam, controlam, protegem e potenciam o valor dos dados ao longo do seu ciclo de vida (*Data Management [DAMA] International*, 2017).

A gestão da informação orienta e apoia o manuseamento e a aplicação da informação ao longo do seu ciclo de vida, procurando disponibilizar a informação à pessoa certa, no



momento e no formato adequado, permitindo a formulação e a tomada atempada de decisões, desejavelmente eficazes e eficientes (EMA, 2010, p. 1.2).

Cada vez mais, existem fatores que impõem governação e gestão integrada de dados e de informação (*Department of National Defence and Canadian Armed Forces* [DND&CAF], 2019, p. 5):

- A mudança da natureza dos conflitos, passou a englobar o espaço e o ciberespaço, permitindo um grande impacto em amplas áreas a baixo custo;
- A variedade e o volume de dados veiculados pelos meios militares, através de sistemas geradores e utilizadores de dados;
- As tecnologias, cada vez mais dependentes, do acesso a dados com elevada qualidade;
- Requisitos de medição e informação dos resultados. Cada vez mais, as organizações têm de elaborar relatórios de resultados, onde devem apresentar a análise quantitativa e qualitativa;
- A vantagem competitiva perante as FFAA congéneres, no que respeita à otimização das despesas, requer tecnologias que permitam maior eficiência.

Os dados são a base do conhecimento, levando a que as nações estejam a elaborar estratégias. Para o Departamento de Defesa dos EUA, os dados são um bem estratégico, que devem ser alavancados, de forma a trazer vantagem militar sobre os concorrentes e adversários. Estas vantagens, refletem-se em decisões mais céleres e melhor informadas, recorrendo a dados fidedignos e integrados, sendo estes, a base para a maioria das tecnologias, designadamente da IA (*Department of Defense* [DoD], 2020, p. 3).

Para criar algoritmos de IA, de forma credível, tem que haver uma base de dados fidedigna e têm de ser treinados, de forma, a facilitar o processo de autoaprendizagem e a permanente evolução. Isto, requer um conjunto de processos, procedimentos, regras e técnicas que assegurem a qualidade, a gestão e a exploração dos dados, incluindo a recolha e partilha dos mesmos. Requer também, uma governação que permita estabelecer princípios, políticas, processos, estruturas, ferramentas, métricas e supervisões necessárias, para gerir eficazmente os dados a todos os níveis, desde a criação até à distribuição, e que haja, talento e cultura para poder trabalhar com dados, tomar decisões informadas, criar políticas baseadas em provas e implementar processos efetivos (DoD, 2020).

Presentemente, há uma série de tecnologias que estão a transformar as organizações com potencial para incrementar valor, que dependem do acesso a um grande volume de



dados e de alta complexidade de processamento. A qualidade dos dados permite expandir e melhorar as capacidades operacionais (DND&CAF, 2019, pp. 8–9):

- *Business intelligence e analytics* para planeamento, relatórios e apoio à decisão;
- Análise avançada (preditiva e prescritiva) para prever e recomendar, como exemplo, para manutenção preditiva de material e criação de doutrina;
- Realidade virtual e simulação, por exemplo, em formação ou treino;
- IA, de modo a automatizar a aprendizagem repetitiva e a descoberta a partir dos dados, adaptando-se através de algoritmos de aprendizagem progressiva, como exemplo, permitir obter uma elevada precisão através de redes neurais artificiais (Furtado, 2019). Nesta ótica, a IA permite o processamento de dados de vigilância, a utilização de algoritmos preditivos em ferramentas de apoio à decisão e a substituição de *software* “tradicional” em sistemas de treino e simulação, resultando numa interação menos previsível e adaptativa, a interpretação automatizada de imagens, de padrões e o reconhecimento facial (Gabinete do Chefe do EMA, 2021);
- Realidade aumentada, como exemplo, para a navegação durante as operações;
- Veículos autónomos (e.g. *drones*) e robótica, como exemplo, para a vigilância;
- Manufatura de produtos aditivos, ou seja, Impressão Tridimensional (3D);
- Biometria para identificar pessoas de forma única (e.g. impressões digitais, de retina ou da voz);
- *Intelligence Mission Data*, para ligar as capacidades de combate das plataformas;
- IoT, de modo, a adquirir, trocar e trabalhar com base de dados;
- *O blockchain* pode ser empregue nas FFAA para gerir a sua cadeia de abastecimento, ou certificar a aeronavegabilidade, etc.

Além destes, a computação quântica é uma tecnologia em desenvolvimento que resolve muitos dos problemas de dados, não porque dependa deles, mas pela elevada capacidade de processamento e armazenamento, que serão, no futuro, uma das soluções para detetar padrões em grandes conjuntos de dados (*big data*), bem como, para dinamizar e simplificar a sua integração (Matos, 2021).

A estratégia canadiana para os dados, estabeleceu como objetivos prioritários: (i) a implementação de uma governação; (ii) uma abordagem de qualidade de dados; (iii) uma política de dados; e (iv) a definição de uma literacia de dados (DND&CAF, 2019, p. 20).

Esta capacidade, contribui para uma racionalização de dados credíveis, que concorrem para algoritmos de alta qualidade, que depois de incrementados em tecnologias, permitirão alcançar a superioridade de informação.

O Departamento de Defesa dos EUA definiu um modelo de integração dos dados (Figura 12), que facilita a visualização da organização, constituindo-se um modelo de fácil adaptação à realidade das FFAA portuguesas.

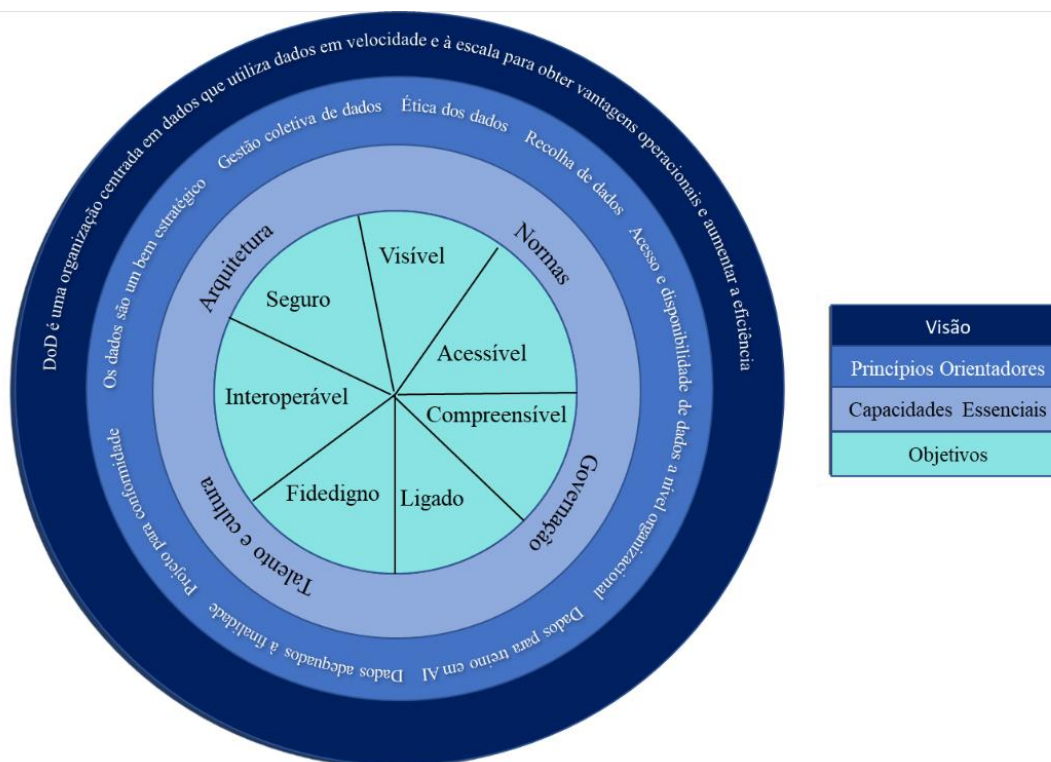


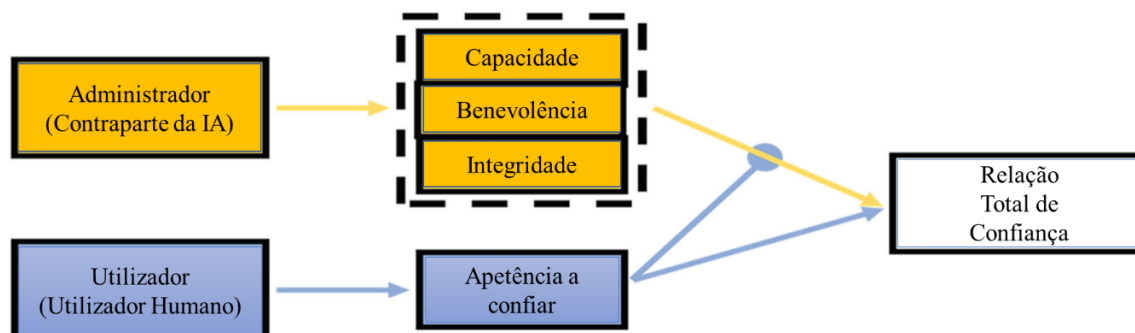
Figura 12 - Modelo Estratégico de Dados da Defesa dos EUA

Fonte: Adaptado a partir de DoD (2020).

### 6.3. Capacidade de interação homem-máquina

No campo da investigação homem-máquina, o termo máquina não se limita a computadores, mas a dispositivos de controlo em situações dinâmicas e complexas, enquanto que as atividades humanas estão orientadas para as decisões, incluindo monitorização, deteção, antecipação e recuperação de falhas (Boy, 2011, p. 207).

Um dos problemas centra-se na confiança do processo de interação (Figura 13), sendo esta, caracterizada como um processo de interdependência entre um administrador e um utilizador, como se dependessem conjuntamente das propriedades de cada indivíduo e da interação entre eles, sendo o administrador caracterizado por um conjunto de qualidades e o utilizador com tendência a confiar no administrador, criando-se uma relação de confiança entre ambos, sendo este o princípio da confiança que se enquadra na relação homem-máquina (Celaya & Yeung, 2019, p. 21).



**Figura 13 - Modelo de confiança Homem-Máquina**

Fonte: Adaptado a partir de Celaya & Yeung (2019).

O cerne da futura vantagem militar, estará centrado na integração efetiva de seres humanos, IA, *machine learning* ou *deep learning* e robótica em sistemas de combate, designados por equipas homem-máquina, explorando as capacidades das pessoas e das tecnologias para superar o adversário (*Ministry of Defence* [MoD], 2018, p. 39).

Para explorar os desenvolvimentos em IA e robótica, é necessário um investimento numa estratégia agressiva de experimentação interativa, prototipagem, desenvolvimento de conceitos e tecnologias, e aperfeiçoamento na organização, que permita a compreensão dos pontos fortes e fracos, e limitações críticas de tais sistemas, de modo a aperfeiçoar uma melhor compreensão destas tecnologias e das necessidades futuras das FFAA (MoD, 2018, p. 47).

Neste âmbito, a inovação “[...] consiste num produto ou processo novo ou melhorado (ou uma combinação dos mesmos) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores, sendo colocados à disposição dos potenciais utilizadores (produto), ou posto ao serviço da unidade ou departamento responsável (processo)” (*Organisation for Economic Cooperation and Development* [OECD]/*European Statistical Office* [Eurostat], 2018, p. 20).

Na DN e nas FFAA, esta capacidade deve ser enquadrada como um todo, de forma colaborativa, através de uma arquitetura com governação, de modo a integrar as capacidades existentes de ID&I, com uma maior interligação às universidades e polos de investigação da sociedade, bem como à indústria. A inovação deve ser alargada a utilizadores e a outros, que sejam considerados, convidando-os a apresentarem “ideias ou projetos”.

Segundo Tendeiro (entrevista via e-mail, 17 de novembro de 2020), a inovação não é necessariamente liderada pelas nações maiores, pois esta deve ter uma abordagem coletiva. De facto, podemos ser diferenciadores deste espaço, pois o desenvolvimento da capacidade de interação homem-máquina depende da capacidade de ID&I.



#### **6.4. Síntese conclusiva**

Ao nível genético, a TD depende sobretudo da edificação harmoniosa e balanceada das capacidades, de modo, a contribuir para o nível digital nas operações. Este corolário permitiu estabelecer como capacidades essenciais, a governação e gestão da arquitetura para integrar a organização de diversas perspetivas, permitindo avaliar as necessidades tecnológicas e o risco na organização; a governação e gestão integrada de dados e informação, de modo a contribuir para a racionalização de dados consistentes, que concorram para algoritmos de alta qualidade, que depois de incrementados em tecnologias, permitirão alcançar a superioridade de informação, de modo a melhorar o processo de decisão; e a interação homem-máquina, capacidade que deve assentar numa capacidade de ID&I colaborativa.

Em resposta à QD4, considera-se como necessidades genéticas as seguintes capacidades: (i) governação e gestão da arquitetura; (ii) governação e gestão de dados e informação; (iii) interação homem-máquina; e (iv) ID&I colaborativa.



## **7. Estratégia para a transformação digital nas Forças Armadas**

Nos capítulos precedentes, foram identificados e analisados os indicadores para cada paradigma da estratégia, de modo a apoiar no presente capítulo, a caracterização do ambiente e respetiva análise, com o propósito de obter os OEst e as Linhas de Ação Estratégicas (LAE) para a edificação da estratégia da TD nas FFAA.

### **7.1. Análise da situação atual**

Para uma melhor compreensão, foram analisados os níveis de maturidade digital e de maturidade para os desafios da i4.0, através de dois questionários destinados a militares em funções de estado-maior, ou outras semelhantes. Face aos resultados, percebe-se a existência de uma compreensão do tema, num estado inicial (*vide* Apêndice B).

### **7.2. Caracterização do ambiente estratégico**

Da análise da situação atual, complementada com a caracterização do ambiente, resultam as Oportunidades (O) e Ameaças (A), provenientes da análise ao ambiente externo, e as Potencialidades (P) e Vulnerabilidades (V), provenientes da análise ao ambiente interno (EMA, 2015, p. A-11), para sistematização de uma matriz *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats* (SWOT).

Para a caracterização do ambiente foram identificados fatores resultante da análise documental, das entrevistas e do resultado dos questionários (*vide* Apêndice E). Estes foram priorizados, sendo utilizados oito fatores para cada vetor da matriz SWOT. Em seguida, foi realizada a análise SWOT, cruzando os vetores da matriz: as potencialidades com as oportunidades, de modo a maximizar estas; as potencialidades com as ameaças, no sentido de minimizar o efeito destas; as vulnerabilidades com as oportunidades, para minimizar os efeitos negativos das vulnerabilidades e aproveitar as oportunidades emergentes; e por último, as vulnerabilidades com as ameaças, de forma a ultrapassar as vulnerabilidades e fazer face às ameaças (Figura 14). Desta análise, resultam nove objetivos estratégicos:

- OEst1 - Melhorar a capacidade de gestão de dados e informação;
- OEst2 - Incrementar uma arquitetura organizacional conjunta;
- OEst3 - Otimizar a capacidade de inovação;
- OEst4 - Promover competências digitais;
- OEst5 - Desenvolver liderança digital;
- OEst6 – Fortalecer a otimização de processos;
- OEst7 - Potenciar a superioridade de informação e do conhecimento;
- OEst8 - Implementar um C2 e um processo de decisão mais ágil;



- OEst9 - Consolidar a capacidade de realizar operações no, e através do ciberespaço.



		Potencialidades	Vulnerabilidades
Ambiente interno		P2. Realizadas algumas atividades de desmaterialização de processos. P4. Qualidade dos sistemas de ensino e formação nas FFAA. P5. Algumas Competências e capacidade na área das TIC. P7. Liderança militar. P8. Vontade na Defesa e FFAA. P9. Recursos humanos com vontade e facilidade de se requalificar. P10. Existência de Departamentos, Serviços e Centro de Ciberdefesa. P11. Previsto edificar capacidades conjuntas interoperáveis, que devem ser com os aliados.	V1. Falta de doutrina conjunta a nível geral e em particular para a TD (alinhamento). V5. Processo decisório e de C2 com fragilidades. V6. Processos burocratizados. V7. Falta literacia digital. V8. Lacunas e volatilidade de Recursos humanos especializado para os desafios. V9. Inexistência de uma arquitetura organizacional para a TD. V10. Falta de Liderança digital. V11. Lacunas na partilha de informação.
	Ambiente externo	<p><b>Oportunidades</b></p> O1. Doutrina da UE, NATO, aliados e a nacional. O2. Agilização dos sistemas de informação e de tomada de decisão O3. Importância da superioridade de informação. O4. Desenvolvimentos de competências digitais. O5. Potencial de novas ferramentas, no domínio da informação e IA. O6. Envolvimento da indústria, centros de investigação e universidades no fortalecimento das capacidades militares. O8. Valorização da inovação. O11. Aposta em equipamentos que garantam ganhos de interoperabilidade.	<p><b>CRESCIMENTO</b></p> <p><b>OTIMIZAR</b> a capacidade de inovação. (P2, P4, P5, P6, P7, P8) x (O1, O4, O5, O7, O8)</p> <p><b>POTENCIAR</b> a superioridade de informação e do conhecimento. (P1, P3, P4, P5) x (O1, O2, O3, O4, O6, O7, O8)</p> <p><b>FORTALECER</b> a otimização de processos. (P1, P3, P4) x (O1, O2, O4, O5, O6, O7, O8)</p>
	<p><b>Ameaças</b></p> A3. Aumento de ameaças híbridas. A4. Evolução tecnológica dificulta a manutenção de competências. A5. Elevado fluxo de dados e informação não tratada. A6. Ciberameaças que dificultam a salvaguarda da informação A7. Situações pandémicas obriga cada vez mais o <i>smart working</i> . A8. Constrangimentos financeiros A9. Procura externa pelos Talentos digitais das FFAA. A10. Exploração maliciosa da dimensão informacional.	<p><b>DIVERSIFICAÇÃO</b></p> <p><b>MELHORAR</b> a capacidade de gestão de dados e informação. (P1, P3, P4, P5, P7) x (A3, A7, A8)</p> <p><b>CONSOLIDAR</b> a capacidade de realizar operações no, e através, do ciberespaço. (P10) x (A1, A6, A10)</p>	<p><b>DEFESA</b></p> <p><b>INCREMENTAR</b> uma arquitetura organizacional conjunta. (V5, V7, V8) X (A2, A5, A6, A7)</p> <p><b>DESENVOLVER</b> liderança digital. (V1, V4, V5, V7) x (A1, A2, A3, A4, A6, A7, A8)</p>

Figura 14 - Análise SWOT

Fonte: Adaptado a partir de EMGFA (2021) e EMA (2015).

### 7.3. Mapa estratégico para a transformação digital

Seguindo a metodologia utilizada na DEEMGFA, elaborou-se o mapa estratégico para a TD, mantendo o alinhamento com as orientações estabelecidas na referida Diretiva (Figura 15).



Figura 15 - Mapa da estratégia da Transformação Digital das Forças Armadas

Fonte: Adaptado a partir de EMGFA (2021).

#### 7.4. Linhas de ação estratégicas

Na sequência dos OEst elencados na Figura 15, o cruzamento dos fatores de análise do ambiente estratégico (Apêndice E), permitiu a dedução de 27 LAE (*vide* racional de cada LAE no Apêndice F), constantes na Tabela 1.

#### 7.5. Alinhamento estratégico

A credibilidade de uma estratégia depende sobretudo da aceitabilidade (ação política), da adequabilidade (ação militar) e da exequibilidade (ação financeira) (EMGFA, 2020, p. 3.14). Relativamente à aceitabilidade, verificou-se que está alinhada com a Estratégia para a TD da AP (Conselho de Ministros, 2017) e com o Plano de Ação para a Transição Digital (Conselho de Ministros, 2020) (*vide* Apêndice H). No que concerne à adequabilidade, constatou-se que está alinhada como os vetores que constituem uma capacidade militar (DOTMLPII) (*vide* Apêndice G), bem como, com a DEEMGFA (EMGFA, 2021). No que respeita à exequibilidade, a presente investigação enquadra-se com o programa do XXII Governo Constitucional, onde estabelece a TD como prioridade para o período compreendido entre 2021 e 2027, de modo, a garantir o alinhamento com o período de programação de fundos europeus (Governo de Portugal, 2019). Ao nível da Lei de Programação Militar (LPM), o financiamento poderá ser acomodado na rúbrica das capacidades conjuntas, além da LPM prever, o apoio à inovação e ao desenvolvimento



(Assembleia da República, 2019). Assim, conclui-se que a estratégia proposta demonstra ser credível.

Daqui resulta, segundo a Tabela 1, os pilares basilares de uma proposta de estratégia para a implementação da TD nas FFAA, que se manifesta suficientemente resiliente, para responder aos desafios decorrentes dos avanços tecnológicos disruptivos.

**Tabela 1 - Proposta de Estratégia para a TD nas FFAA**

Paradigma Genético	OEst1 – MELHORAR a capacidade de gestão de dados e informação.	
	LAE1.1	Estabelecer a visão, os princípios orientadores, as valências essenciais e os objetivos da capacidade de gestão de dados e informação.
	LAE1.2	Edificar uma estrutura conjunta de gestão de dados e informação.
	LAE1.3	Assegurar a partilha segura de dados com qualidade.
	OEst2 – INCREMENTAR uma arquitetura organizacional conjunta.	
	LAE2.1	Desenvolver o modelo de governação e gestão da arquitetura organizacional.
	LAE2.2	Edificar a arquitetura organizacional da defesa.
	LAE2.3	Elaborar doutrina conjunta.
	OEst3 – OTIMIZAR a capacidade de inovação.	
LAE3.1	Criar uma estrutura conjunta com ligação à indústria, universidades e centros de investigação e desenvolvimento.	
LAE3.2	Potenciar a interação homem-máquina e outras tecnologias disruptivas.	
LAE3.3	Assegurar a interoperabilidade.	
Paradigma Estrutural	OEst4 – PROMOVER competências digitais.	
	LAE4.1	Elaborar plano de necessidades de conhecimentos por níveis, adaptado à categoria e função.
	LAE4.2	Promover a avaliação ao nível digital.
	LAE4.3	Potencializar programas de formação adaptado às necessidades e ao nível de conhecimento.
	OEst5 – DESENVOLVER liderança digital.	
	LAE5.1	Promover o processo de decisão mais descentralizado e ágil.
	LAE5.2	Encorajar uma cultura centrada nas pessoas e nos processos, utilizando a tecnologia.
	LAE5.3	Promover uma cultura de inovação através da fruição de ideias e com processos ágeis e interativos.
	OEst6 – FORTALECER a otimização de processos.	
LAE6.1	Centralizar todos os serviços ou capacidades transversais numa gestão comum.	
LAE6.2	Acelerar a desmaterialização de processos, incorporando IA e o PLN nos processos de gestão.	
LAE6.3	Simplificar os fluxos de trabalho entre UEO ( <i>smart working</i> ).	
Paradigma Operacional	OEst7 – POTENCIAR a superioridade de informação e do conhecimento.	
	LAE7.1	Modernizar a infraestrutura de rede incorporando e potenciando as boas práticas da indústria.
	LAE7.2	Estabelecer uma organização de Inovação capacitada para acompanhar e incorporar tecnologias emergentes.
	LAE7.3	Defender a nossa informação.
	OEst8 – IMPLEMENTAR um comando e controlo, e um processo de decisão ágil.	
	LAE8.1	Desenvolver o modelo de C2 Ágil.
	LAE8.2	Incorporar IA em sistemas de C2.
	LAE8.3	Desenvolver treino do exercício de C2 Ágil.
	OEst9 – CONSOLIDAR a capacidade de realizar operações no, e através, do ciberespaço.	
LAE9.1	Contribuir para a superioridade e partilha de informação ao nível da Defesa.	
LAE9.2	Dinamizar as capacidades de <i>computer network</i> .	
LAE9.3	Contribuir para a segurança da informação ao nível da defesa.	



## **7.6. Síntese conclusiva**

A caracterização do ambiente estratégico, externo e interno, seguido de uma análise SWOT, permitiu a dedução de nove OEst, que contribuíram para a elaboração do mapa estratégico.

Em resposta à QD5, as LAE são obtidas a partir da caracterização do ambiente estratégico e da análise documental, permitindo a dedução e justificação de 27 LAE, alinhadas com os OEst, correspondendo três LAE por cada OEst (Tabela 1).

Em seguida, submeteu-se à prova da estratégia, concluindo-se que a estratégia proposta cumpre com os critérios da aceitabilidade, adequabilidade e exequibilidade.

## 8. Plano estratégico da transformação digital

O presente capítulo visa estabelecer um plano de desenvolvimento de capacidade, articulado com a estratégia desenvolvida, que facilite a edificação de um plano estratégico para a TD.

### 8.1. Processo de desenvolvimento de capacidade

O Processo de Desenvolvimento de Capacidade (PDC) enquadra-se no Ciclo de Planeamento de Defesa Militar (CPDM), articulado com o NATO *Defence Planning Process* (NDPP) e com o PDC da UE (EMGFA, 2020, p. 3.1).

A nível nacional, o PDC tem de ser articulado sobretudo com a LPM, levando a que o CPDM seja de quatro anos, estruturado em cinco passos: (i) elaboração da orientação política; (ii) definição de requisitos de capacidades e identificação de lacunas; (iii) definição dos objetivos de capacidades; (iv) implementação; e (v) revisão (EMGFA, 2020).

No âmbito da Segurança e Defesa, a UE estabeleceu o PDC, articulado em três perspetivas: (i) curto prazo (2020-2022), que visa a criação de um entendimento comum e de um quadro estratégico político; (ii) médio prazo (2020-2025), destinado ao desenvolvimento e experimentação de conceitos (CD&E); e (iii) longo prazo (2020-2026 e mais além), visando substanciar as forças digitais da UE (CEU, 2020, pp. 14–15).

Face ao exposto, foi considerado na presente investigação o PDC da UE (Figura 16).

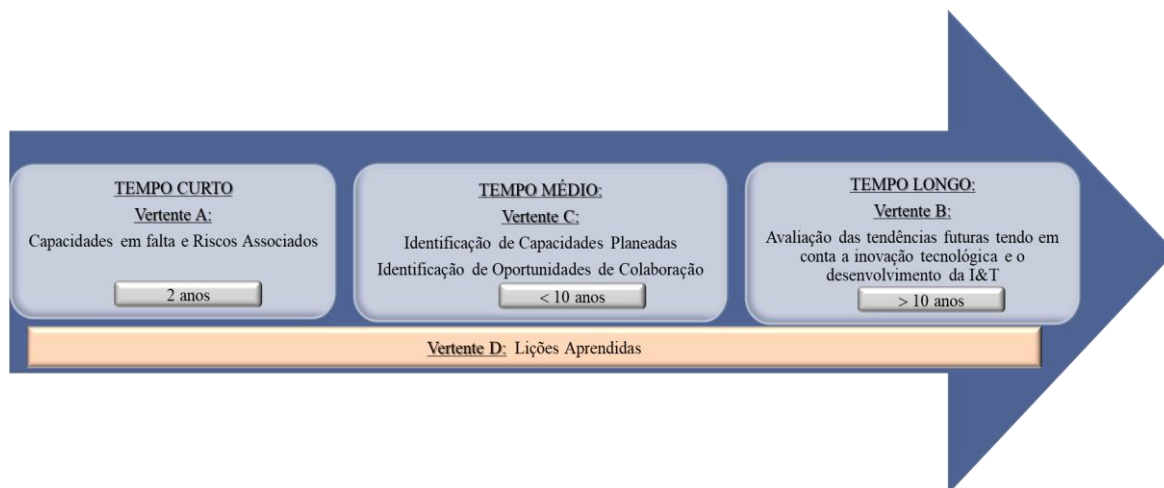


Figura 16 - Modelo de Plano de Desenvolvimento de capacidades na UE

Fonte: Adaptado a partir de Mauro (2019) e Agência Europeia de Defesa (2018).

Nesta sequência, foi desenvolvido um plano integrado de capacidades (Apêndice I), articulando o planeamento com a realidade, no período entre 2022 e 2045, subdividido nos tempos: curto (2022-2024), médio (2024-2032) e longo (2032-2045).

Para uma melhor perceção na operacionalização do plano, foi alinhado com os OEst e com as LAE, tendo em conta a prioridade correspondente a cada LAE (Tabela 2).



Tabela 2 - Alinhamento da Estratégia com o PDC

Objetivos do PDC	Períodos	Tempo Curto (2022 a 2024)			Tempo Médio (2024 a 2032)	Tempo Longo (2032 a 2045)		Tempo Curto ao Longo (2022 a 2045)	
		Identificar requisitos de capacidades necessárias.	Identificar lacunas existentes.	Analisar os riscos associados, visando o estabelecimento de prioridades face aos OEst a atingir no tempo curto.	Identificação de capacidades planeadas e de oportunidades de colaboração, alinhadas com os OEst e LAE.	Avaliar tendências da inovação tecnológica e o desenvolvimento da <i>Integration &amp; Test (I&amp;T)</i> .	Paralelamente, importa analisar o impacto da visão estratégia de longo prazo no PDC.	Compilar Lições Aprendidas (LLAA), Lições Identificadas (LI) que possam influenciar o desenvolvimento de capacidades.	
Paradigma Genético	OEst1	LAE1.1	C	D	I	I	C	D	
		LAE1.2	C	I	I	I	I	D	
		LAE1.3		I	I	D	I	D	
	OEst2	LAE2.1	C	I	I	I	I	D	
		LAE2.2	C	I	I	I	I	D	
		LAE2.3		I	I		D	I	
	OEst3	LAE3.1	C	I	I	I	I	D	
		LAE3.2	I	I	C	D	C	I	
		LAE3.3	C	C	I	I	D	D	
Paradigma Estrutural	OEst4	LAE4.1	C	I	I	D		D	
		LAE4.2	I	I	I	D			
		LAE4.3	I	I	I	D		D	
	OEst5	LAE5.1	I	I	I	D		D	
		LAE5.2	C	I	I	D		D	
		LAE5.3	D	I	D	D		I	
	OEst6	LAE6.1	I	I	I	D	D	D	I
		LAE6.2	I	I	I	D	I	D	I
		LAE6.3	I	I	I	D	I	D	I
Paradigma Operacional	OEst 7	LAE7.1	C	C	I	I	I	I	D
		LAE7.2	D	I	D	D	I	I	D
		LAE7.3	C	C	C	I	I	D	C
	OEst8	LAE8.1	C	I	I	I	D	I	I
		LAE8.2	C	C	C	I	C	D	I
		LAE8.3	C	I	I	I	D	I	I
	OEst9	LAE9.1	C	C	C	I	I	I	C
		LAE9.2	C	C	C	I	I	I	D
		LAE9.3	C	C	C	I	I	I	I
Legenda:	C – Crítico (fator decisivo para ser implementado ou para fazer acontecer). I – Imperativo (fator essencial para ser implementado ou fazer acontecer). D – Desejável (fator que contribui para a implementação ou para fazer acontecer).								

## 8.2. Implementação de capacidade

Segundo Nunes (2020, p. 38), as capacidades militares, resultam da combinação dos vetores que definem uma ou mais capacidades, facilitando a implementação das lacunas conforme referenciadas no Apêndice I. Este processo, facilita a clarificação da génese das lacunas (ou vulnerabilidades) presentes, bem como, as dependências e influências, permitindo perspetivar o preenchimento de uma omissão, atuando em áreas associadas a outros vetores de desenvolvimento, permitindo também, obter o impacto que possa ter na influência de outras falhas, potenciando uma gestão mais eficaz e eficiente (Figura 17).

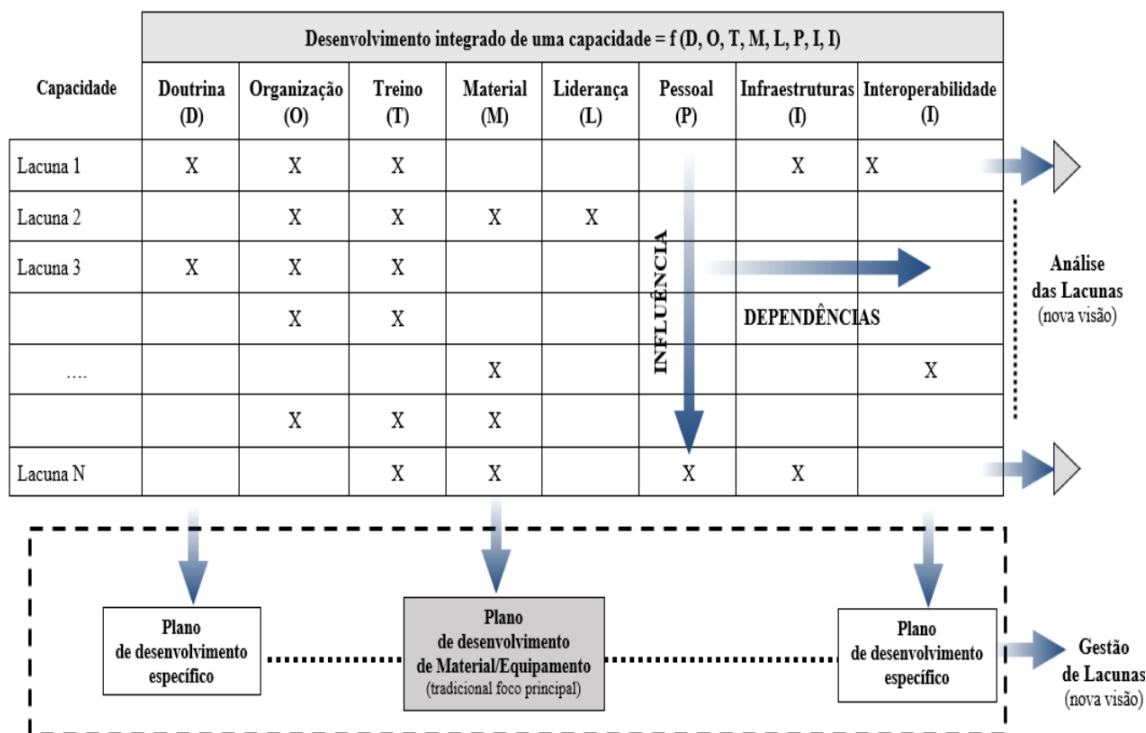


Figura 17 - Modelo de implementação de capacidades da TD

Fonte: Nunes (2020).

Face à evolução explosiva de novas tecnologias, estas fomentam uma base tecnológica do futuro das FFAA digitais, que leva a que o PDC e a implementação da mesma, sejam dinâmicas, acompanhando a evolução. Segundo o Apêndice I, as capacidades que devem integrar a TD (Vertente A) e a identificação de projetos de ID&I (Vertente C), facilitarão o desenvolvimento de projetos, por meio de sinergias colaborativas a nível organizacional e outros atores, através de agências ou elementos externos, que contribuam para o desenvolvimento de capacidades e para o reforço da Base Tecnológica de indústrias de Defesa (BTID) (EMGFA, 2020, pp. 11–12). Contudo, são capacidades que têm de ser integradas, com impacto no plano de ID&I e no planeamento da DN.

### 8.3. Síntese conclusiva

A integração das respostas às QD realizadas ao longo do trabalho, complementado com o plano de integração de capacidades, são os ingredientes expressivos que visam contribuir para a elaboração de Plano Estratégico da TD nas FFAA. Em resposta à QC, os contributos assentam no modelo proposto de desenvolvimento integrado de capacidades, assente na metodologia do PDC da UE, tendo em conta, as capacidades identificadas ao longo do trabalho. O modelo foi sincronizado com os OEst e as LAE, tendo em conta o grau de importância em cada objetivo do PDC. O modelo permite numa visão de curto a longo prazo, edificar as capacidades de uma forma sustentada e integrada, alinhando com o CPDM e com a LPM.



## 9. Conclusão

Portugal, como Estado Membro da UE, incorporou a TD como uma prioridade estratégica na AP e na sociedade. Assim, a Defesa passou a contemplar um Plano Sectorial com um conjunto de iniciativas alinhadas com a Estratégia e com o Plano de Ação para a Transição Digital. As FFAA estão a acompanhar esta evolução, adaptando as suas Diretivas Estratégicas, à medida que vão sendo renovadas, ou vão incorporando programas intersectoriais, como é o caso da Marinha, onde consta a Transição Digital. Nesta senda, a DEEMGFA 2021/2023 passou a contemplar um OEst dedicado à temática.

A evolução tecnológica incorporada na TD é uma mudança global, onde estão incluídos os mais variados parceiros e aliados de Portugal, entre os quais, a NATO e a UE.

Face à pertinência e oportunidade da temática, foi definido como OG, “Propor contributos para um Plano Estratégico da TD nas FFAA”, levantando-se a QC, “Quais os contributos para um Plano Estratégico da TD nas FFAA?”. Para a investigação foram definidos cinco OE e cinco QD, alinhados com o OG e com a QC, respetivamente.

Relativamente à metodologia, a investigação seguiu uma orientação ontológica de construtivismo e epistemológico de interpretativismo, enquadrada numa estratégia qualitativa, focada no raciocínio indutivo, aplicando-se o desenho de pesquisa interpretativa, complementado com o comparativo. A recolha de dados foi baseada em questionários, entrevistas e análise documental.

No que concerne à estrutura do trabalho, foi ancorado em nove capítulos: introdução; enquadramento e metodologia; organizações internacionais e FFAA congéneres; paradigma operacional; paradigma estrutural; paradigma genético; estratégia para a TD nas FFAA; plano estratégico; e conclusões.

Alinhado com o OEst3 da DEEMGFA, definiu-se como visão estratégica do trabalho: “Dinamizar a inovação e a transição digital nas Forças Armadas” e como âmbito da estratégia “Garantir que os processos de comando e controlo, e de decisão nas Forças Armadas são mais ágeis e capazes de responder aos desafios decorrentes dos avanços tecnológicos disruptivos”.

A fim de responder à QD1 e cumprir com o OE1, foram enumerados os principais pilares da TD na NATO, UE e FFAA congéneres, optando-se por Espanha e França, devido à maturidade digital que apresentam e pela sua proximidade geográfica. De forma resumida, conclui-se, a nível internacional, que a abordagem engloba a superioridade de informação e do conhecimento, os sistemas tecnológicos integrados assentes na interoperabilidade, as operações no ciberespaço e serviços mais otimizados, focados nas pessoas e na tecnologia.



Em resposta à QD2, alinhado com o OE2, abordou-se o processo de decisão, de forma a ser mais eficaz. Resultante da abordagem internacional no capítulo dois, alinhando com as capacidades decisórias referidas no conceito de paradigma operacional, foi considerado analisar a superioridade de informação; as operações no, e através do, ciberespaço; e por último, o C2 Ágil. Estes temas contribuem para melhorar e agilizar as capacidades de decisão, face à volatilidade e dinamismo do ambiente das operações militares.

Para responder à QD3, de modo a cumprir com OE3, abordou-se a liderança digital, de modo a contribuir para a maneira de pensar e de agir do pessoal, em seguida, as competências digitais, como forma de obter perícias através da formação, contribuindo ambos para o desenvolvimento da cultura, ou da literacia digital. Por último, abordou-se a desmaterialização de processos, visando contribuir para a promoção da simplificação e racionalização de processos.

Em resposta à QD4, para cumprir com o OE4, abordaram-se como capacidades que se enquadram no conceito designado para o paradigma genético: a governação e gestão da arquitetura organizacional, visando contribuir para a perceção de capacidades integráveis, face à necessidade de incorporação tecnológica; a governação e gestão de dados e informação, visando estabelecer medidas para edificação de recursos materiais e humanos que integram capacidades diversificadas; e por último, a interação homem-máquina, integrado nas capacidades integráveis, sobretudo no desenvolvimento de conceitos e experimentação, o que requer uma capacidade de inovação.

Em resposta à QD5, para cumprir com o OE5, caracterizou-se o ambiente estratégico, contribuindo para a realização de uma análise SWOT, o que permitiu a dedução de nove OEst, alinhados com as abordagens realizadas nos capítulos precedentes, seguido da elaboração de um mapa estratégico. A caracterização do ambiente estratégico permitiu, ainda, a dedução de 27 LAE, alinhadas com os vetores capacidade, e com a Estratégia e Plano de Ação da Transição Digital para a AP. As LAE foram analisadas, de modo a garantir a respetiva credibilidade, tendo em conta a aceitabilidade, a adequabilidade e a exequibilidade.

Por último, e em resposta à QC, para cumprir com o OC, na sequência dos contributos das respostas às QD, foi proposto um plano de desenvolvimento e integração de capacidades, baseado no modelo europeu, englobando três períodos, compreendidos entre 2022 e 2045, alinhados e sincronizados com a estratégia para a TD nas FFAA, nomeadamente com as LAE.

Como **contributos para o conhecimento**, face à novidade da temática, ainda pouco explorada, são incorporadas matérias inovadoras, das quais destacam-se: (i) a definição de



TD para as FFAA; (ii) os indicadores elencados para os paradigmas, de modo, a dar sentido à elaboração da estratégia; (iii) os OEst e LAE deduzidos a partir da caracterização do ambiente; e (iv) respetiva análise SWOT. Por último, realça-se o alinhamento omnidirecional das LAE definidas, bem como, a proposta de um plano de desenvolvimento de capacidades, contribuindo para um plano estratégico, que possibilite a implementação da TD nas FFAA.

As principais **limitações da investigação**, foram a escassez de trabalhos académicos desenvolvidos na nesta área da TD, mas também, a falta de um referencial de bibliografia. A informação encontra-se relativamente dispersa, focando apenas alguns pontos ligados à TD. Por último, o maior dos desafios prendeu-se com o desenvolvimento de um plano estratégico.

Desta limitação surge como proposta de **trabalho futuro**, o alinhamento do plano estratégico com os CPDM, tendo em conta os ciclos da LPM.

A principal **recomendação de ordem prática**, prende-se com a operacionalização da estratégia definida como um todo, ou parcialmente, no sentido de melhorar e detalhar o plano. As estratégias em vigor nas FFAA congéneres ou alianças em que Portugal está integrado, poderão ser uma base para operacionalizar o plano, pelo menos no que, diz respeito a curto e médio prazo.

Em suma, a evolução tecnológica será cada vez mais dinâmica, reduzindo o ciclo de vida das tecnologias existentes, para potencializar outras disruptivas. Inevitavelmente, a Defesa e as FFAA têm, não só de acompanhar o mercado, mas potencializar a inovação à volta das tecnologias disruptivas, como elemento diferenciador e fator de modernização.

“O maior obstáculo para o sucesso futuro de uma empresa é o sucesso do passado.”

Dan Schulman, *Chief Executive Officer* (CEO) do PayPal.



## Referências bibliográficas

- Academia das Ciências de Lisboa. (2011). *Definição/Conceito de Ciências Militares*. (Informação). Lisboa: Autor.
- Ahlemann, F., Stettiner, E., Messerschmidt, M., & Legner, C. (2012). *Strategic Enterprise - Architecture Management*. London: Springer.
- Anónimo. (s.d.). *Não há derrota que derrote quem nasceu pra vencer - Pensador*. [Página online]. Retirado de <https://www.pensador.com>
- Armada Española. (2019). *Plan de Transformación Digital de la Armada*. Madrid: Autor.
- Association of Business Process Management Professionals. (2013). *Best Practice Management CBOOK - Version 3.0 (1st edition)*. [versão PDF]. Retirado de <https://pt.3lib.net/book/5225726/2ec7e1>.
- Ávila, L. (2012). *Desmaterialização de processos com recurso a tecnologias open-source*. (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial). Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Berg, M., & Steenbergen, M. (2006). *Building an enterprise architecture practice*. Dordrecht: Springer.
- Bilodeau, N., Vitkus, P., & Powell, E. (2013). *Business Process Management CBOOK (Version 3.0)*. [versão PDF]. Retirado de <https://pt.3lib.net/book/5225726/2ec7e1>.
- Boy, G. A. (2011). *The Handbook of Human-Machine Interaction*. Burlington: Ashgate.
- Braz, C. (2008). *A Liderança nas Forças Armadas e o Processo de Formação de Líderes Militares*. (Trabalho de Investigação Individual do Curso de Estado-Maior Conjunto, edição 2007/2008). Instituto de Estudos Superiores Militares [IESM], Lisboa.
- Cambridge dictionary. (s.d.). *Networking noun (Computers)*. [Página online]. Retirado de <https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/networking>.
- Celaya, A., & Yeung, N. (2019). Human psychology and intelligent machines. Em: A. Gili (Ed.), *The Brain and the Processor: Unpacking the Challenges of Human-Machine Interaction* (pp. 17-26). Roma: NATO Defense College, Reseach Division.
- Comissão Europeia. (2004). *European Guide to good Practice in Knowledge Management - Part 5: Knowledge Management Terminology*. Bruxelas: Autor.
- Comissão Europeia. (2017a). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens*. [versão PDF]. Retirado de <http://publications.jrc.ec.europa.eu>.
- Comissão Europeia. (2017b). *Documento de reflexão sobre o futuro da defesa europeia*. Bruxelas: Autor.
- Comissão Europeia. (2018). *Risk Management Plan - Template (P2M Wiki)*. [Página online].



- Retirado de <https://webgate.ec.europa.eu>.
- Comissão Europeia. (2021). *Proposal for a Laying down harmonized rules on artificial intelligence (artificial intelligence act) and amending certain union legislative acts*. Bruxelas: Autor.
- Conway, L. (2020). *Blockchain Explained*. [Página online]. Retirado de <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>.
- Coram, R. (2002). *Boyd: The Fighter Pilot Who Changed the Art of War*. [versão PDF]. Retirado de <https://www.pdfdrive.com>.
- Council of the European Union. (2020). *Strategic Implementation Plan for the Digitalisation of European Union Forces*. Bruxelas: Autor.
- Couto, A. C. (1988). *Elementos de Estratégia - Apontamentos para um Curso*. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Data Management International. (2017). *Data Management Body of Knowledge (2nd edition)*. Lindsley: Technics Publications.
- Decreto-Lei n.º 249/2015 de 28 de outubro (2015). *Estatuto do Instituto Universitário Militar*. Diário da República, 1.ª Série, 211, 9298-9311. Lisboa: Conselho de Ministros.
- Decreto-Lei n.º 6-A/2021, de 14 de janeiro (2021). *Altera o regime contraordenacional no âmbito da situação de calamidade, contingência e alerta e agrava a contraordenação relativa ao teletrabalho obrigatório durante o estado de emergência*. Diário da República, 1.ª Série, 9, 13(2)-13(4). Lisboa: Conselho de Ministros.
- Defence iQ. (2021). *Digital Transformation in Defence - webinar series*. [versão PDF]. Retirado de <https://www.defenceiq.com/events-webinarseries/agenda-mc>.
- Defense Information System Agency. (2021). *Strategic Plan 2019-2020 (Version 2)*. [versão PDF]. Retirado de <https://www.disa.mil>.
- Defesa Nacional. (2021). *Centro de Ciberdefesa*. [Página online]. Retirado de <https://www.defesa.gov.pt/pt/pdefesa/ciberdefesa/centro>.
- Department of Defense. (2020). *Department of Defense Data Strategy*. Washington: Office of Prepublication and Security review.
- Department of National Defence and Canadian Armed Forces. (2019). *Data Strategy*. Canada: Autores.
- Despacho n.º 13692/2013, de 28 de outubro (2013). *Orientação Política para a Ciberdefesa*. Diário da República, 2.ª série, 208, 31976-31979. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Diário de Notícias. (2020). *Computação quântica. China cria computador "um bilião de*



- vezes" mais rápido do que qualquer outro. [Página online]. Retirado de <https://www.dn.pt/vida-e-futuro/computacao-quantica-china-cria-computador-um-biliao-de-vezes-mais-rapido-do-que-qualquer-outro-13108519.html>.
- Diretiva n.º 008 do CEMFA. (2019). *Planeamento Estratégico da Força Aérea 2019-2022*. Lisboa: Gabinete do Chefe do Estado-Maior da Força Aérea.
- ELO Group. (2011). *Coletânea ELO Group de ideias e tendências em Best Practices Management em 2010/2011*. [versão PDF]. Retirado de <http://ep.ifsp.edu.br/images/conteudo/documentos/biblioteca/ELO-GROUP-Coletnea-de-Idias-e-Tendencias-em-BPM.pdf>
- Estado-Maior-General das Forças Armadas. (2019). *Diretiva Estratégica do Estado-Maior-General das Forças Armadas 2018/2021*. Lisboa: Gabinete do Chefe do Estado-Maior-General das Forças Armadas.
- Estado-Maior-General das Forças Armadas. (2020). *Planeamento Estratégico Militar*. Lisboa: Chefe do Estado-Maior General das Forças Armadas.
- Estado-Maior-General das Forças Armadas. (2021). *Diretiva Estratégica do Estado-Maior-General das Forças Armadas 2021/2023*. Lisboa: Gabinete do Chefe do Estado-Maior-General das Forças Armadas.
- Estado-Maior General das Forças Armadas. (2020). *Planeamento Estratégico Militar (Brochura)*. Lisboa: Divisão de Planeamento Estratégico Militar.
- European Defence Agency. (2018). *The EU Capability Development Priorities*. [versão PDF]. Retirado de [www.eda.europa.eu](http://www.eda.europa.eu).
- Exército. (2019). *Diretiva estratégica do Exército 2019-2021*. Lisboa: Gabinete do Chefe do Estado-Maior do Exército.
- Fachada, C. P. A., Ranhola, N. M. B., Marreiros, J. P. R., & Santos, L. A. B. (2020). *Normas de Autor no IUM*. (3.ª Ed., revista e atualizada). IUM Atualidade, 7. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Frankenfield, J. (2020). *Quantum Computing*. [Página online]. Retirado de <https://www.investopedia.com/terms/q/quantum-computing.asp>.
- Freire, V., & Nunes, P. (2013). Estratégia da Informação e Segurança no Ciberespaço. Em: *Instituto da Defesa Nacional*. IDN Cadernos, 12, pp. 1-95. Lisboa: Instituto da Defesa Nacional.
- Furlan, J. (2009). *Business Process Management - Common Body of Knowledge - BPM CBOOK (Version 2.0)*. [Versão PDF]. Retirado de <https://www.academia.edu>.
- Furtado, M. (2019). *Redes Neurais Artificiais: Uma Abordagem para Sala de Aula*. Paraná:



Atena Editora.

- Gates, B. (2021). *A próxima pandemia deve ser levada tão a sério como a ameaça de uma guerra*. [Página online]. Retirado de <https://sicnoticias.pt/especiais/coronavirus/2021-01-28-Bill-Gates-A-proxima-pandemia-deve-ser-levada-tao-a-serio-como-a-ameaca-de-uma-guerra>.
- Gil, S. (2015). *As perspetivas civis do contrato de trabalho - o teletrabalho subordinado: seu estudo nos ordenamentos jurídicos português e espanhol*. (Tese de Doutoramento em Ordenamentos Jurídicos português e espanhol). Universidade da Corunha, Corunha, pela.
- Governo de Portugal. (2019). *Programa do XXII Governo Constitucional 2019-2023*. [Versão PDF]. Retirado de <https://www.portugal.gov.pt>.
- Governo de Portugal. (s.d.-a). *Programa Simplex*. [Página online]. Retirado de <https://www.simplex.gov.pt/medidas>.
- Governo de Portugal. (s.d.-b). *Programa SIMPLEX 20-21*. [Versão PDF]. Retirado de <https://www.simplex.gov.pt>.
- Governo de Portugal. (2015). *Programa do XXI Governo Constitucional 2015-2019*. [Versão PDF]. Retirado de <https://www.portugal.gov.pt/ficheiros-geral/programa-do-governo-pdf.aspx>.
- Governo de Portugal. (2018). *Plano Setorial TIC da Área da Governamental da Defesa Nacional*. [versão PDF]. Retirado de <https://tic.gov.pt>.
- Governo de Portugal. (2019). *INCoDe.2030 - AI Portugal 2030 - Portuguese National Initiative on Digital Skills – An Innovation and growth strategy to foster Artificial Intelligence in Portugal in the European context*. Lisboa: Fundação para a Ciência e Tecnologia.
- Governo de Portugal. (2020). *Plano de Ação para a Transição Digital de Portugal*. [Versão PDF]. Retirado de <https://www.portugal.gov.pt/gc22/portugal-digital/plano-de-acao-para-a-transicao-digital-pdf.aspx>.
- Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos. (2017). *Influência da tecnologia: como o mercado de trabalho está mudando*. [Página online]. Retirado de <https://ibecensino.org.br/blog/influencia-da-tecnologia-como-o-mercado-de-trabalho-esta-mudando/>.
- Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação. (2021). *Resultado da avaliação do inquérito à maturidade i4.0*. Lisboa: Autor.
- Instrucción 14/2020, de 15 de abril (2020). *Plan de Acción del Ministerio de Defensa para*



- la Transformación Digital*. Boletim Oficial del Ministerio de defensa, Sec I, 92, 10034-10142. Madrid: Ministerio de Defensa.
- ISO/IEC 38500:2015 (en). (2015). *Information technology - Governance of IT for the organization*. [Página online]. Retirado de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:38500:ed-2:v1:en>.
- ISO/IEC TR 29119-11:2020 (en). (2020). *Software and systems engineering - Software testing - Part 11: Guidelines on the testing of AI-based systems*. [Página online]. Retirado de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:tr:29119:-11:ed-1:v1:en>.
- Janssens, J. (2017). Digital Transformation Journeys in a Digitized Reality. Em: *Encyclopedia of Information Science and Technology, Fourth Edition* (pp. 682–693). Hershey: Khosrow-Pour and Mehdi.
- Juncker, J. C. (2014, julho). Orientações políticas para a próxima Comissão Europeia. Em: Sessão plenária do Parlamento Europeu, *Um novo começo para a Europa: o meu Programa para o emprego, o crescimento, a equidade e a mudança democrática*. Alocução na sessão plenária. Sessão plenário organizado pelo Parlamento Europeu, Estrasburgo.
- Kelly, R. (2019). *Constructing Leadership 4.0 - Swarm Leadership and the Fourth Industrial Revolution*. Gewerbestrasse: Palgrave Macmillan.
- Lech, O., & Brockstedt, L. M. (2010). *Frases inteligentes para lembrar e usar*. Passo Fundo: Editora Méritos.
- Lei Orgânica n.º 2/2019, de 17 de junho (2019). *Lei de programação militar 2019*. Diário da República, 1.ª série, 114, 2982-2985. Lisboa: Assembleia da República.
- Leinhos, L. (2020). Cyber Defence in Germany: Challenges and the Way Forward for the Bundeswehr. *The Quarterly Journal*, 19 (1), pp. 9-19. <https://doi.org/10.11610/connections.19.1.02>
- Leyen, U. v. d. (2019). *Orientações Políticas para a próxima Comissão Europeia 2019 - 2024*. [Versão PDF]. Retirado de [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/political-guidelines-next-commission\\_pt.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/political-guidelines-next-commission_pt.pdf).
- Magnus, T. (2018). *Os verdadeiros pilares da Transformação Digital*. [Página online]. Retirado de <https://transformacaodigital.com/os-verdadeiros-pilares-da-transformacao-digital/>.
- Marinha. (2010). *PDA3 - Política de gestão da informação na Marinha*. Lisboa: Estado-Maior da Armada.
- Marinha. (2015). *PAA 1003 - A Gestão Estratégica na Marinha*. Lisboa: Estado-Maior da



- Armada.
- Marinha. (2018a). *Diretiva Estratégica da Marinha 2018*. Lisboa: Gabinete do Chefe do Estado-Maior da Armada.
- Marinha. (2018b). *Diretiva Setorial das Tecnologias da Informação 2018*. Lisboa: Superintendência das Tecnologias da Informação.
- Marinha. (2018c). *Núcleo Computer Incident Response Capability*. Lisboa: Superintência das Tecnologias da Informação.
- Marinha. (2020a). *Paradigma Estrutural da Marinha*. Lisboa: Gabinete do Chefe do Estado-Maior da Armada.
- Marinha. (2020b). *Programas Intersectorias - Anexos à Diretiva Estratégica da Marinha 2018*. Lisboa: Gabinete do Chefe do Estado-Maior da Armada.
- Marinha. (2021). *Estratégia Operacional da Marinha*. Lisboa: Gabinete do Chefe do Estado-Maior da Armada.
- Matos, D. (2021). *Como a Computação Quântica Vai Revolucionar a Inteligência Artificial, Machine Learning e Big Data*. [Página online]. Retirado de <http://www.cienciaedados.com/como-a-computacao-quantica-vai-revolucionar-a-inteligencia-artificial-machine-learning-e-big-data/>.
- Mauro, F. (2019). *EU Defence: The White Book Implementation Process*. Paris: Instituto de Relações Internacionais e Estratégicas.
- McChrystal, S. (2015). *Team of Teams - New rules of engagement for a complex world*. Nova Iorque: Portfolio/Penguin.
- Ministère des Armées. (2017). *Ambition Numérique du ministère des Armées*. Paris: Ministère des Armées.
- Ministère des Armées. (2019). *Artificial Intelligence in Support of Defence*. Paris: Ministère des Armées.
- Ministério da Defesa Nacional. (2015). *Defesa 2020*. Lisboa: Autor.
- Ministério da Defesa Nacional - Conselho de Chefes de Estado-Maior. (2014). *Conceito de Estratégia Militar - CEM 2014*. Aprovado pelo Ministro da Defesa Nacional em 22 de julho de 2014. Confirmado em Conselho Superior de Defesa Nacional de 30 de julho de 2014. Lisboa: Autores.
- Ministério da Defesa Nacional – Conselho de Chefes de Estado-Maior. (2014). *Missões das Forças Armadas*. Aprovado em Conselho Superior de Defesa Nacional de 30 de julho de 2014. Lisboa: Autores.
- Ministério da Defesa Nacional – Conselho de Chefes de Estado-Maior. (2014). *Conceito*



- Estratégico Militar – CEM 2014*. Aprovado pelo Ministro da Defesa Nacional em 22 de julho de 2014. Confirmado em Conselho Superior de Defesa Nacional de 30 de julho de 2014. Lisboa: Autores.
- Ministro da Defesa Nacional. (2020). *Informação Defesa Nacional de 01 de abril de 2020 - Lei de Programação Militar: taxa de execução cresce em 2019*. [versão PDF]. Retirado de <https://www.defesa.gov.pt>.
- Ministry of Defence. (2018). *Joint Concept Note 1/18 - Human-Machine teaming*. Swindon: UK Ministry of Defence.
- Monteiro, L. (2018). *DOTMLP II - Os elementos funcionais de uma capacidade*. Revista da Armada, n.º 529, 4-5.
- Monteiro, L. (2020). *Gestão Estratégica: Contributos para o Paradigma Estrutural da Marinha Portuguesa*. Cadernos do IUM, 44. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- NEP/INV - 001 (A1). (2020). *Procedimentos relativos à elaboração de trabalhos de investigação realizados no âmbito de cursos não atribuem grau académico*. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- NEP/INV - 003 (A3). (2020). *Estrutura e regras de citação e referenciação de trabalhos escritos a realizar no Instituto Universitário Militar*. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- North Atlantic Treaty Organization. (2017). *NATO Enterprise C&I Vision*. Bruxelas: Autor.
- North Atlantic Treaty Organization. (2019a). *AAP-6 - NATO Glossary of terms and definitions (English and French) (Edition 2019)*. Bruxelas: NATO Standardization Office.
- North Atlantic Treaty Organization. (2019b). *Empowering the Alliance's technological edge*. NATO: Science and Technology Organization.
- North Atlantic Treaty Organization. (2006). *Nato NEC C2 Maturity Model (SAS-065)*. Bruxelas: NATO Standardization Office.
- North Atlantic Treaty Organization. (2007). *TR-SAS-050 - Exploring New Command and Control Concepts and Capabilities*. Bruxelas: Research and Technology Organisation.
- North Atlantic Treaty Organization. (2010). *Strategic Concept for the Defence and Security of the Members of the North Atlantic Treaty Organization*. Bruxelas: NATO Public Diplomacy Division.
- North Atlantic Treaty Organization. (2011). *Bi-Strategic Command - Knowledge Development (Pre-Doctrinal Handbook)*. Mons: Allied Command Operations.
- North Atlantic Treaty Organization. (2014). *C2 Agility*. (Task Group SAS-085 Final Report).



- Bruxelas: Science and Technology Organization.
- North Atlantic Treaty Organization. (2015). *NATO Network Enabled Capability (archived)*. [Página online]. Retirado de [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_54644.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_54644.htm).
- North Atlantic Treaty Organization. (2016). *Warsaw Summit Communiqué (at NATO Portal)*. [Página online]. Retirado de [https://www.nato.int/cps/en/natohq/official\\_texts\\_133169.htm#cyber](https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_133169.htm#cyber).
- North Atlantic Treaty Organization. (2018a). *Framework for Future Alliance Operation - 2018 Report*. Bruxelas: NATO Standardization Office.
- North Atlantic Treaty Organization. (2018b). *High level taxonomy of Cyberspace Operations (IMSM-0222-2018)*. (Vol. 151, Issue 2, pp. 10–17). Bruxelas: International Military Staff.
- North Atlantic Treaty Organization. (2018c). *NATO Architecture Framework*. Bruxelas: Consultation, Command & Control Board.
- North Atlantic Treaty Organization. (2020). *Science and Technology Trends 2020-2040*. Bruxelas: NATO Standardization Office.
- Nunes, P. (2015). *Corporate Governance*. [Página online]. Retirado de <https://know.net/cienceconempr/gestao/corporate-governance/>
- Nunes, P. (2020). *A Edificação da Capacidade de Ciberdefesa Nacional*. (Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial General, edição 1019/2020). Instituto Universitário Militar [IUM], Lisboa.
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Porter, M. (1985). *Competitive advantage - Creating and Sustaining Superior Performance*. Nova York: The Free Press.
- Porter, M. E. (1996). What is strategy? Em: *Harvard Business Review* (Vol. 1, pp. 1–22). [Versão PDF]. Retirado de <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/>.
- PwC Portugal. (2021). *Digital Upskilling*. [Página online]. Retirado de <https://www.pwc.pt/pt/formacao/digital-upskilling.html>.
- Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de abril (2016). *Relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados e que revoga a Diretiva 95/46/CE (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados)*. Jornal Oficial da União Europeia,



- 4.5.2016, L119/1-L119/88. Bruxelas: Parlamento Europeu e Conselho.
- Rei, F. (2013). *A relevância da superioridade de informação competitiva no quadro da gestão do conhecimento e da tomada de decisão informada nas Forças Armadas*. (Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial Superior, ed. 2012/2013). Instituto de Estudos Superiores Militares [IESM], Lisboa.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 108/2017, de 2 de março (2017). *Estratégia TIC 2020: Estratégia para a Transformação Digital na Administração Pública*. Diário da República, 1.ª Série, 143, 3938-4201. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, 05 de abril (2013). *Conceito estratégico de defesa nacional*. Diário da República, 1.ª série, N.º 67, 1981-1995. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2020, de 21 de abril (2020). *Plano de Ação para a Transição Digital*. Diário da República, 1.ª série, 78, 6-32. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 92/2019, de 5 de junho (2019). *Estratégia Nacional de Segurança do Ciberespaço*. Diário da República, 1.ª Série, 108, 2888-2895. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Ribeiro, A. (2020, novembro). *Intervenção do Almirante Chefe do Estado-Maior-General das Forças Armadas*. Em: Instituto de Defesa Nacional, As Forças Armadas na resposta de emergência a crises complexas. Seminário de Defesa Nacional organizado pelo Instituto de Defesa Nacional, Lisboa.
- Ribeiro, A. S. (2008). *Formulação da Estratégia Naval Portuguesa - Modelo e Processo*. Em: *Cadernos Navais*, 1 (27), pp. 1-80. Lisboa: Edições Culturais da Marinha.
- Ribeiro, A. S. (2020). *O Essencial ao Processo Estratégico: Teoria Geral da Estratégia*. Coimbra: Almedina.
- Ribeiro, A., Silva, F., Palma, J., & Monteiro, N. (2010). *Estratégia Naval Portuguesa - o processo, o contexto e o conteúdo*. Em: *Cadernos Navais*, 1 (34), pp. 1-145. Lisboa: Edições Culturais da Marinha.
- 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.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. [versão PDF]. Retirado de <https://www.pdfdrive.com/>.
- Seolin, L., & Edilson, G. (2017, dezembro). *O Ciclo OODA Loop e sua aplicabilidade no*



- Gerenciamento de Projetos*. Em: Associação Paranaense de Engenharia de Produção, Engenharia de produção. Congresso brasileiro organizado pela Associação Paranaense de Engenharia de Produção, Ponta Grossa.
- Solis, B. (2019). *The State of Digital Transformation -2018-2019 Edition*. San Francisco: Altimeter.
- Tanniru, M. R. (2018). Digital Leadership. Em: *Management of Information Systems* (pp. 93–109). <https://doi.org/10.5772/intechopen.76045>
- Um, J.-S. (2019). *Drones as Cyber-Physical Systems – Concepts and Applications for the Fourth Industrial Revolution*. Singapura: Springer.
- União Europeia. (2010). *A Digital Agenda for Europa*. (COM[2010]245 final). Bruxelas: Comissão Europeia.
- Vado, S. (2020). Unas Fuerzas Armadas para el Siglo XXI. Em: *Revista Española de Defensa*,. 375, pp. 7-13. [versão PDF]. Retirado de <https://www.defensa.gob.es>.
- Vigna, E. (2011). *A arte da guerra - Sun Tzu*. Rio de Janeiro: Saraiva de Bolso.
- Ward, J., & Peppard, J. (2002). *Strategic planning for an information system (third edition)*. Cranfield: John Wiley & Sons Ltd. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(90\)90122-k](https://doi.org/10.1016/0024-6301(90)90122-k)
- Westerman, G., & Soule, D. (2016, agosto). *Fostering a Digital Organization: Building Sustainable Digital Advantage in Traditional Companies*. Paper apresentado no âmbito da iniciativa sobre a economia digital do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, Cambridge.



## Apêndice A — Corpo de conceitos

**Big data** - Conjunto de técnicas normalmente baseadas na utilização de IA, que permite a análise e exploração de grandes volumes de dados que não podem ser processados utilizando *software* convencional (Armada Espanhola, 2019, p. 29).

**Blockchain** - É basicamente um tipo específico de base de dados que difere das bases de dados típicas na forma como armazena informação (Conway, 2020).

**Capacidade militar** - É o conjunto de elementos que se articulam de forma harmoniosa e complementar e que contribuem para a realização de um conjunto de tarefas operacionais, ou efeito que é necessário atingir, englobando componentes de Doutrina, Organização, Treino, Material, Liderança, Pessoal, Infraestruturas e Interoperabilidade (DOTMLPII) (EMGFA, 2020, p. 2.4). Para melhor compreensão define-se cada vetor (Monteiro, 2018, pp. 4-5):

Doutrina - Princípios fundamentais que orientam as forças militares na condução das operações.

Organização - Corresponde à forma como os elementos da força ou unidade militar estão estruturados.

Treino - Abrange a formação, testar, atividades individuais e coletivas e exercícios.

Material - Abrange todos os equipamentos, instrumentos, aparelhos, peças, software e sobressalentes.

Liderança - Processo de influência social que potencia os esforços dos elementos envolvidos, na consecução dos objetivos estabelecidos.

Pessoal - Corresponde aos recursos humanos necessários para operar e manter a capacidade em causa.

Infraestruturas - Inclui bases, instalações ou redes que suportam a capacidade.

Interoperabilidade - Interação entre todos os vetores anteriores, de forma coerente, eficaz e eficiente.

**Computação quântica** - É a tecnologia computacional baseada nos princípios da teoria quântica, distinguindo-se dos computadores tradicionais porque passam a ter uma unidade de informação, que aumenta a sua capacidade de processamento, de forma exponencial e com menor consumo de energia (Frankenfield, 2020).

**Conhecimento** - É o resultado de um processo humano dinâmico, que justifica a produção de informação pessoal ou que sustenta crenças como parte da aspiração à “verdade”, e que pode ser retratada, como sendo, a combinação da informação com a experiência, contexto, interpretação e reflexão ( Ward & Peppard, 2002, pp. 504–505; citado por Rei, 2013, p. F-4).

**Dado** - São factos discretos e objetivos (números, símbolos, figuras) sem estarem contextualizados e interpretados (Comissão Europeia, 2004, p. 9).

**Deep learning** - Abordagem à criação de representações hierárquicas valiosas através da formação de redes neurais com uma ou mais camadas ocultas. Uma aprendizagem profunda, utilizando redes multicamadas de unidades informáticas simples (ou "neurónios"). Nestas redes neurais, cada unidade combina um conjunto de valores de entrada para produzir um valor de saída, que por sua vez, é passado para outros neurónios a jusante (ISO/IEC TR 29119-11:2020 (en), 2020).

**Estratégia** - É a ciência e arte de edificar, dispor e empregar meios de coação num dado meio e tempo, para se materializarem objetivos fixados pela política, superando problemas e explorando eventualidades em ambiente de desacordo (Ribeiro, 2020, p. 22).

**Estratégia genética** - Estratégia que visa a invenção, a construção ou a obtenção de novos meios a colocar à disposição da estratégia operacional, no momento adequado, devendo ter em conta a evolução da previsível conjuntura (Couto, 1988, p. 231).

**Estratégia estrutural** - Estratégia que visa detetar e analisar as vulnerabilidades e potencialidades das estruturas existentes, com vista à definição das medidas mais adequadas, incluindo a criação de novas estruturas, que conduzem à eliminação ou atenuação das vulnerabilidades, a um reforço das potencialidades e, em última análise, a um melhor rendimento dos meios ou recursos (Ribeiro, 2020, p. 33).

**Estratégia operacional** - Estratégia que concilia os objetivos a atingir com as possibilidades proporcionadas pelas estratégias, genética e estrutural, mas também, orienta a evolução destas, de forma a adaptá-las às necessidades operacionais (Ribeiro, 2020, p. 33).

**Fluxo de processos** - É a agregação de subprocessos numa relação sequencial que mostra a ordem em que são realizados (Association of Business Process Management Professionals, 2013, p. 436).



Gestão - É a arte de ser diferente, através da criação de uma proposta de valor única (M. E. Porter, 1996, p. 1).

Gestão de processos - É a abordagem sistémica para mapeamento, análise, redesenho, melhoria e gestão de um processo (ELO Group, 2011).

Gestão por processos - É a metodologia que pressupõe estruturar, organizar, mensurar e gerenciar uma organização, a partir dos seus processos de negócio (ELO Group, 2011).

Governança - Consiste num sistema de direção e controlo, sendo o órgão de governança uma pessoa ou um grupo de pessoas, que são responsáveis pelo desempenho e pela conformidade da organização (ISO/IEC 38500 (EN), 2015).

Governança corporativa - Sistema pelo qual as organizações são geridas e controladas (ISO/IEC 38500 (EN), 2015).

Impressão tridimensional - Consiste em criar um objeto físico através da impressão de camada sobre camada, a partir de um desenho ou modelo digital 3D (Schwab, 2016, p. 20).

Informação - Baseia-se em dados e acrescenta valor à compreensão de um assunto, e de forma contextualizada, constituindo a base do conhecimento (Comissão Europeia, 2004, p. 10).

Inteligência artificial - É o campo interdisciplinar do estudo teórico e prático que procura compreender os mecanismos da cognição e pensamento, e utiliza uma combinação de *hardware* e *software* para imitá-los, de modo a ajudar, ou substituir as atividades humanas (MdA, 2019, p. 3).

Internet das coisas - É uma relação entre as coisas (produtos, serviços, lugares, etc.) e as pessoas que se torna possível através de tecnologias ligadas e várias plataformas (Schwab, 2016, p. 22).

Machine learning - Processo que utiliza técnicas computacionais para permitir que os sistemas aprendam com os dados, ou com a experiência (ISO/IEC TR 29119-11:2020 (en), 2020).

Networking - É o processo de ligação de computadores, para que possa partilhar informação entre utilizadores (*Cambridge dictionary*, s.d.).

Processo - É um conjunto definido de atividades ou comportamentos executados por humanos ou máquinas, para alcançar uma ou mais metas (Furlan, 2009, p. 30).

Transformação - É um processo de adaptação contínuo e pró-ativo, do desenvolvimento e integração de conceitos, doutrina e capacidades inovadores, para melhorar a eficiência e a interoperabilidade das forças militares (NATO, 2019a, p. 130).

Robótica - São máquinas com deteção e controlo melhorados que são utilizadas para automatizar ou aumentar as atividades (DND&CAF, 2019, p. 32).

Sensemaking - Um processo cognitivo que envolve a construção e posterior desenvolvimento de modelos mentais, consciência situacional e compreensão, e que em última análise, conduz à tomada de decisões. Este processo é frequentemente informado pela interação social, bem como, permite a evolução da consciência e compreensão situacional partilhada (NATO, 2006, p. 165).

Smart working - A expressão é considerada uma designação mais abrangente do que o teletrabalho, embora parte integrante do conceito. Aliada às tecnologias de informação, junta-se a flexibilidade, elemento nevrálgico, em que o local de trabalho é irrelevante (Gil, 2015, p. 79).

Superioridade de informação - É a vantagem operacional derivada da capacidade de recolher, processar e disseminar um fluxo ininterrupto de informações, enquanto explora ou nega a capacidade de um adversário de fazer o mesmo (NATO, 2015).

Upskillings - Reflete a velocidade e imprevisibilidade da evolução tecnológica e a aposta numa formação que possa potenciar novas competências nas empresas (PwC Portugal, 2021).



## Apêndice B — Resultados e avaliação do questionário sobre a maturidade digital e a indústria 4.0 nas Forças Armadas

Embora o presente questionário seja único, divide-se em dois blocos distintos, pois na prática, são dois questionários integrados num único. O primeiro destinado a avaliar o nível de maturidade digital, adaptado de um modelo certificado pelo MIT, que constitui o primeiro bloco do presente questionário. O segundo destinado a avaliar a maturidade para os desafios da indústria 4.0, assente no modelo elaborado pelo Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação (IAPMEI), através da ferramenta "Shift 4.0", certificada pelo Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ), que constitui o segundo bloco.

Face à temática, adotou-se modelos certificados por entidades reconhecidas, para avaliar a maturidade digital das FFAA portuguesas e a maturidade para fazer face aos desafios da i4.0.

Embora este questionário tenha sido destinado aos militares (Oficiais, Sargentos e Praças) que prestam serviço nos Estados-Maiores dos Ramos (Marinha, Exército e Força Aérea) e no EMGFA numa primeira fase, foi dada a liberdade destas entidades alargarem o questionário a militares em outras funções, conforme consideraram como adequado.

1. Indique o Ramo/EMGFA a que pertence?



2. Qual a sua Função?



3. Qual o seu posto atual?



4. Indique a sua idade?

Foram dadas 310 respostas a esta questão, sendo que militar mais novo tem 22 anos e o mais velho com 66 anos. A média de idades é de 43 anos.

5. Indique o seu sexo:

A esta questão responderam 312 militares, sendo que, 37 militares são do sexo feminino e 275 do sexo Masculino.



**Bloco 1 – Avaliação da maturidade digital**

1. Capacidades Digitais:

Destina-se a avaliar o estado digital, de modo, a criar iniciativas para melhorar os processos da instituição. Considera que na sua Unidade/Departamento/Serviço.

Responda às seguintes questões classificando de 1 a 5, sendo 1 discordo totalmente e 5 concordo totalmente

Os processos organizacionais estão automatizados?

Está instituída a digitalização de processos, com a implementação de tecnologia e sistemas de informação (e.g. aplicações, programas de análise, redes sociais ou outros, comunicações moveis e dispositivos incorporados)?

Existe uma integração entre sistemas e/ou equipamentos com recurso à IoT (Internet das coisas)?

Estão implementados sistemas que permitam o controlo eficiente dos processos, produtos e serviços, com modelos analíticos ou de análise no apoio à tomada de decisão?

Existe uma visão digital integrada dos processos organizacionais e operacionais com os trabalhadores.

São utilizadas tecnologias digitais para aumentar o desempenho ou o valor acrescentado de produtos e serviços existentes?

São incrementados novos processos organizacionais baseados em tecnologias digitais?

São utilizados canais digitais (tais como websites, redes sociais, e-mails ou outros) para divulgação de informação a públicos-alvo?

São disponibilizados os produtos informacionais e operacionais através de canais digitais?

São usados canais digitais para fornecer um melhor atendimento do público-alvo?

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	Resp	Média
20	54	86	49	4	213	2,83
15	49	74	71	4	213	3,00
59	47	68	33	5	212	2,42
39	66	66	36	4	211	2,53
44	63	57	40	6	210	2,53
21	36	73	70	11	211	3,07
18	45	66	71	11	211	3,06
7	22	46	96	40	211	3,66
8	33	70	82	18	211	3,33
15	48	66	67	15	211	3,09

Total 29,51

2. Capacidades de Liderança

Destina-se a avaliar a dinâmica de integração de novas iniciativas. Responda às seguintes questões classificando de 1 a 5, sendo 1 discordo totalmente e 5 concordo totalmente

Existe uma visão transformadora do futuro digital da instituição e está alinhada com a estratégia e os objetivos operacionais da instituição militar onde está inserido?

As chefias superiores e intermédias partilham uma visão comum da transformação digital?

Existem oportunidades para que todos participem ativamente na mudança em torno da transformação digital?

Estão a ser promovidas as mudanças culturais necessárias para materializar a transformação digital?

Estão a investir nas competências necessárias da organização?

As iniciativas digitais são alinhadas e coordenadas entre os diversos setores, unidades, departamentos e serviços?

Estão definidas claramente as funções e responsabilidades da gestão das iniciativas digitais?

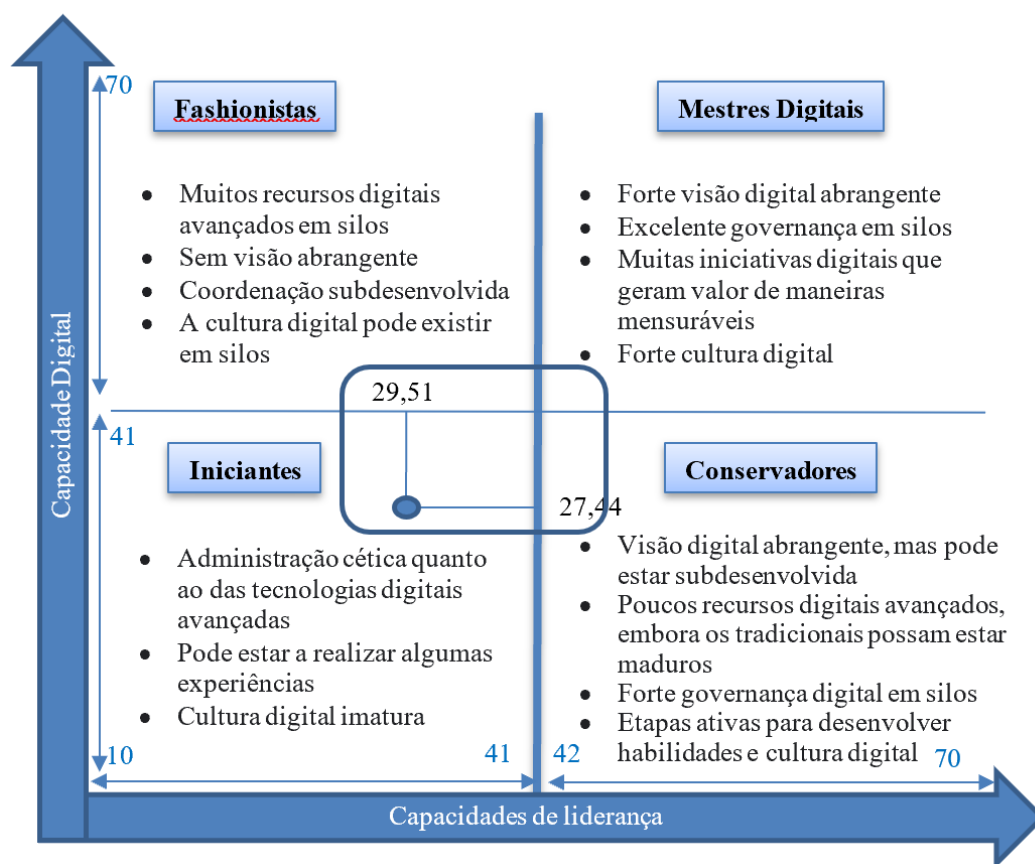
As iniciativas digitais são avaliadas através de um conjunto comum de indicadores e níveis de desempenho?

Existe um clima de cooperação e de parceria entre os responsáveis pelas TIC e pelos processos/estratégias?

Os desempenhos dos serviços de informática respondem às necessidades?

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	Resp	Média
13	39	66	62	7	187	3,06
22	44	57	55	9	187	2,92
25	61	53	42	6	187	2,70
21	51	56	53	6	187	2,85
33	53	59	36	6	187	2,62
30	57	59	37	4	187	2,61
25	59	68	28	7	187	2,64
38	52	75	21	1	187	2,44
22	47	71	42	6	188	2,80
23	51	60	49	5	188	2,80

Total 27,44



**Conclusão n.º 1:**

Relativamente aos dois conjuntos de questões anteriores, orientados para avaliar a capacidade digital e a capacidade de liderança, assente num modelo criado e certificado pelo MIT, embora adaptado pelo CEO da empresa de consultoria Moreew, sediada na Bélgica, e por último, adaptado para facilitar o respetivo preenchimento. A radiografia das FFAA com este modelo, baseado numa amostra de 211 respostas ao conjunto de questões sobre a capacidade digital e de 187 respostas, ao conjunto de questões sobre a capacidade de liderança, consideraram de acordo com a pontuação obtida, que as FFAA se encontram no quadrante dos **iniciantes**, respeitante à maturidade digital. O próprio questionário, reflete bem a imaturidade dos militares quanto à questão digital, mesmo que as questões possam ter alguma complexidade, pois verificou-se que ao entrar na especificidade das questões, dos 312 militares que deram entrada ao questionário, desistiram 101 militares, de responder ao conjunto de questões sobre a capacidade digital e depois desistiram mais 24 militares, de responder ao conjunto de questões sobre a capacidade de liderança.

**3. Backbone operacional**

Considera que o *Backbone* operacional subjacente (*Enterprise Resource Planning* [ERP], *Customer Relationship Management* [CRM], ou outros), processos e informações, apoiam os produtos operacionais e organizacionais. Responda às seguintes questões classificando de 1 a 5, sendo 1 discordo totalmente e 5 concordo totalmente

- No processo de tomada de decisão, sem interferências dos sistemas?
- Fornecer transparências de dados quanto aos produtos?
- Automatiza processos organizacionais repetitivos?
- Fornecer uma única fonte de dados fidedigna?

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	Resp	Média
13	43	94	27	1	178	2,78
11	43	91	31	2	178	2,83
20	41	73	38	6	178	2,83
21	38	80	31	8	178	2,81

Total 11,25

**Conclusão n.º 2**

Tal como na conclusão anterior, conclui-se efetivamente a imaturidade respeitante ao *backbone* operacional subjacente ao digital na organização, pelos nove militares que abandonaram o questionário e pelo foco de respostas, que consideraram neutro, pois este modelo visa fornecer uma visão fiável e única dos processos, de modo a automatizá-los.



### Bloco 1 – Avaliação da maturidade para os desafios da indústria 4.0

Atendendo, que as orientações do IUM, limitam os Trabalho de Investigação Individual (TII) em formato escolar a 20 páginas de anexos, apêndices ou apensos (NEP/INV - 003 (A3), 2020, pp. 1–2), foi considerado relativamente ao presente questionário, a exposição das conclusões, encontrando-se em linha com as do questionário anterior.

#### Conclusões:

De uma forma geral, verificou-se uma aderência equitativa entre Ramos e o EMGFA, à exceção da Força Aérea, que teve uma aderência superior, provavelmente, porque tenha alargado a outros militares que não estejam colocados no Estado-Maior, situação que se confirma em função das respostas. Contudo, o alargamento a outros militares, também se verificou noutros Ramos e no EMGFA, pois em 307 militares, apenas 60 militares é que prestam serviço nos Estados-Maiors. A aderência abrangeu sete Oficiais Gerais, 129 Oficiais Superiores, 80 Capitães e Oficiais Subalternos, 79 Sargentos e 15 Praças. A desistência ao longo do trabalho demonstra a grande falta maturidade ou conhecimento na temática digital e i4.0. A extensão do questionário, não foi a razão para abandono do questionário, porque o abandono verificou-se desde o início.

Recorrendo à ferramenta Shift 4.0 disponibilizada on-line pela IAPMEI, a avaliação global ponderada de 1.32, corresponde ao nível 1 (Figura 18). Analisando por grupos de respostas, constata-se que apenas, nos grupos de serviços baseados em dados e recursos humanos, conseguiu-se atingir o nível 2:

- Estratégia e Organização – Nível 1
- Infraestruturas Inteligentes – nível 1
- Operações Inteligentes – nível 1
- Produtos Inteligentes – nível 1
- Serviços Baseados em dados – Nível 2
- Recursos Humanos – nível 2.

Contudo, mesmo assim, a média ficou no nível 1, ou seja, em linha com os resultados do modelo anterior, conferindo credibilidade aos modelos.



Figura 18 - Avaliação da Maturidade Digital

Fonte: IAPMEI (2021).



Figura 19 - Avaliação detalhada da Maturidade Digital

Fonte: IAPMEI (2021).



## Apêndice C — Guião das entrevistas

Quadro 2 - Guião de entrevistas

Objetivo Específico	Questão	Segmentos de Respostas
OE5. Estabelecer as LAE prioritárias que concorrem para uma estratégia de TD nas FFAA.	1. Qual o entendimento ou visão das Forças Armadas portuguesas relativamente à “Transformação Digital”?	A.1.1 – Implicitamente a TD está nas FAA. A.1.2 – Está previsto uma estratégia da TD. A.1.3 – Tema deve integrar Diretiva Estratégica. A.1.4 – Não é relevante a TD.
	2. Quais as Potencialidades e Vulnerabilidades da Transformação Digital para as FFAA?	B.1.1 – Potencialidades – Implementação implícita da TD nas FFAA. B.1.2 – Vulnerabilidades - Cultura digital, conhecimento, pessoas com falta de talento. B.1.3 – Segurança.
	3. Quais as Oportunidades e Ameaças da Transformação Digital para as FFAA?	C.1.1 – Oport. – Prioridade da atual governação C.1.2 – Oport. – Alinhamento com NATO e UE. C.1.3 – Ameaças – Segurança da informação C.1.4 – Ameaças – Talentos digitais
OE1. Analisar os pilares da TD de alguns países aliados e OI.	4. A que nível considera que a TD deve ser implementada nas FFAA: conjunta, nos Ramos ou de forma híbrida, garantindo eficiência e interoperabilidade?	D.1.1 – Perspetiva Conjunta D.1.2 – Ao nível do Ramos D.1.3 – Num modelo híbrido D.1.4 – Interoperabilidade é essencial D.1.5 – Fundamental a eficiência
OE2. Caracterizar a importância da TD nas operações das FFAA.	5. Numa perspetiva operacional quais os indicadores que devem ser explorados para a visão conjunta, que abranja todo o output das Forças Armadas?	E.1.1 – Superioridade informação/conhecimento E.1.2 – Otimizar Processos Administrativos E.1.3 – Otimizar Processos Logísticos E.1.4 – Melhorar serviço público alvo E.1.5 – Defesa e ações no ciberespaço
OE3. Caracterizar a articulação dos recursos no âmbito da TD nas FFAA.	6. Na perspetiva estrutural quais os indicadores que considera que devem ser explorados para a visão conjunta?	F.1.1 – Reestruturação baseada no digital F.1.2 – Desmaterialização de Processos F.1.3 – Centralização da gestão informação
OE4. Estabelecer necessidades genéticas que concorram para a TD nas FFAA.	7. Numa perspetiva genética, talvez a mais difícil, quais os indicadores que considera que devem ser explorados para a visão conjunta, de modo a concorrer para as restantes perspetivas?	G.1.1 – Talentos digitais G.1.2 – Tecnologias disruptivas G.1.3 – Doutrina G.1.4 – Investimento G.1.5 – Liderança digital G.1.6 – Cultura digital G.1.7 – Formação e treino digital
OE3. Caracterizar a articulação dos recursos no âmbito da TD nas FFAA.	8. Quais as soluções que acha adequadas ao nível da segurança da informação, para que a transformação digital não se torne numa ameaça para as FFAA?	H.1.1 – <i>Cloud</i> da defesa. H.1.2 – <i>Cloud MS</i> com protocolos de segurança H.1.3 – Rede segregada H.1.4 – Sistema de segurança <i>blockchain</i> H.1.5 – Sistema que confirmam: Confidencialidade, Integridade, Disponibilidade e Autenticidade.
OE1. Analisar os pilares da TD de alguns países aliados e OI.	9. Considera que deve haver alinhamento na implementação da TD com FFAA congéneres, com a UE ou a NATO (interoperabilidade)?	I.1.1 – Desconheço alinhamentos a nível digital. I.1.2 – Desconheço o que está a ser feito fora. I.1.3 – Não considero relevante I.1.4 – Devemos estar alinhados ao nível digital. I.1.5 – Interoperabilidade - chave do alinhamento.
OE2. Caracterizar a importância da TD nas operações das FFAA.	10. Considera que todas as operações realizadas nas FFAA devem centralizar-se nas operações centradas em rede?	J.1.1 – Irrelevante face núm. de op. Conjuntas. J.1.2 – Relevante para o EMGFA e os Ramos. J.1.3 – Relevante desde que as operações sejam todas planeadas e conduzidas a partir do EMGFA, o que requer uma reestruturação das FFAA.
OE4. Estabelecer necessidades genéticas que concorram para a TD nas FFAA.	11. E por último, considera que a TD nas FFAA, deve integrar a Indústria 4.0”? Como deve ser incorporada esta tecnologia nas FFAA?	K.1.1 – Irrelevante K.1.2 – Importante e deve integrar de forma transversal para conseguir um alinhamento no panorama internacional.



## Apêndice D — Análise das entrevistas

Para o trabalho foram realizadas as seguintes entrevistas a militares considerados especialistas nesta área, ou pela função que exercem:

**Quadro 3 - Relação de Entrevistados**

Entidade	Nome	Estado
Divisão de Planeamento do Estado-Maior da Armada	Capitão-de-mar-e-guerra (CMG) Sardinha Monteiro (entrevista exploratória) Capitão-de-fragata Andrade Gonçalves (entrevista exploratória)	Realizada em 22 de outubro de 2020
Direção de Análise e Gestão de Informação de Marinha	Capitão-de-fragata (CFR) Oliveira Vieira (entrevista exploratória).	Realizada em 22 de outubro de 2020
Secretário-Geral Adjunto da Secretaria-Geral do MDN.	Comodoro (COM) Alves Francisco	Realizada 02DEC20
Academia Militar.	Coronel Tirocinado (COR TIR) Viegas Nunes	Realizada 18DEC20
Subchefe do Estado-Maior do Comando Conjunto para as Operações Militares.	Contra-Almirante (CALM) Jorge Manuel Nobre de Sousa.	Realizada 28DEC20
Chefe do Departamento para a Inovação e Transformação do EMGFA.	Brigadeiro-General (BGEN) Rui Tendeiro	Realizada 17NOV20
Divisão de Sistemas de Comunicações, Comando e Controlo do Estado-Maior da Força Aérea.	Tenente-Coronel (TCOR) Bruno Cabaço	Realizada 16NOV20
Centro de <i>Ciberdefesa</i>	Capitão-de-fragata Caldeira Carvalho	Realizada em 05MAR21
Diretor-Geral do Gabinete Nacional de Segurança	Contra-Almirante António Gameiro Marques	Realizada em 15MAR21

Segundo a Tabela 3, os entrevistados focaram de uma forma generalizada, os segmentos de resposta (*vide* Quadro 2), permitindo uma abordagem que se enquadra com o modelo de análise (*vide* Quadro 1) da investigação, enquadrando respostas com cada QD do presente trabalho. Os segmentos de resposta resultaram do estudo realizado às OI (NATO e UE) e FFAA congéneres na área da TD, servindo apenas para orientar os entrevistados, sem que fossem limitados a outras abordagens. Muitas das novas abordagens apresentadas pelos entrevistados, permitiu a reorientação do trabalho, de modo a permitir definir um alinhamento mais holístico e sistémico da visão abrangente para a TD nas FFAA.

Embora a Tabela 3 permita obter uma abordagem holística e sistematizada sobre a posição dos entrevistados, importa apresentar um resumo sucinto da posição dos entrevistados às questões apresentadas:

### 1. Qual o entendimento ou visão das FFAA portuguesas relativamente à TD?

O COM A. Francisco referiu que visão deve passar por uma estratégia organizacional e fundada em vários vetores estratégicos, sendo um deles a modernização do modo como trabalhamos.

O CFR C. Carvalho considera a TD fundamental para a sobrevivência das FFAA, contudo que tem de ser feita de forma segura e consciente. Acrescentou que a transição digital integrará a DEEMGFA (2021/23).

O BGEN R. Tendeiro considera que as FFAA devem estar na primeira linha da TD, através de exemplos de excelência e de sucesso, contribuindo para gerar um efeito mobilizador nacional, afirmando-se como um dos segmentos mais modernos e internacionais do Estado e também um fator de modernização e internacionalização de Portugal nas alianças e parcerias de Defesa.



O CALM G. Marques considera que a visão das FFAA deve ser definida, tendo como base a realidade que sustenta nas potencialidades e vulnerabilidades, e nas oportunidades e ameaças.

O CALM N. Sousa considera que por muita oposição que possa haver, é inevitável não acompanhar a TD, devendo esse acompanhamento ser feito, de uma forma muito pragmática.

O COR TIR V. Nunes considera inevitável, pois a TD deriva da nossa dependência e da evolução tecnológica dos meios e dos processos, logo é determinante incluir uma capacidade de inovação.

## **2. Quais as Potencialidades e Vulnerabilidades da TD para as FFAA?**

O COM A. Francisco considera como potencialidades que há conhecimentos na organização e como vulnerabilidades há pouca competência digital e que a segurança é sempre crítica. O CFR C. Carvalho considera que a maior vulnerabilidade passa pela implementação da TD sem considerar a segurança em todos os sentidos. O BGEN R. Tendeiro e o COR TIR V. Nunes consideram como potencialidades a investigação e o desenvolvimento realizadas no EMGFA e nos Ramos, contudo a vulnerabilidade passa pela falta de uma inovação colaborativa. O CALM G. Marques considera como potencialidades que as FFAA têm um bom edifício formativo e como vulnerabilidade a diferença de visão entre os Ramos. O CALM N. Sousa considera que a maior vulnerabilidade passa pela resistência.

## **3. Quais as Oportunidades e Ameaças da TD, para as FFAA?**

O COM A. Francisco considera como oportunidades o facto de ser uma prioridade do governo e possibilidade de haver um alinhamento externo nomeadamente com os aliados, e como ameaças considerou a falta de talentos digitais disponíveis. O CFR C. Carvalho considera como oportunidade o alinhamento com FFAA congéneres e como ameaças, a segurança da informação e o recrutamento de talentos digitais. O BGEN R. Tendeiro considera como ameaça e segurança da informação. O CALM N. Sousa considera como ameaça a quantidade de dados que circula.

## **4. A que nível considera que a TD deve ser implementada nas FFAA: conjunta, nos Ramos ou de forma híbrida, garantindo eficiência e interoperabilidade?**

O COM A. Francisco e o CALM G. Marques consideram que deve ser implementado um modelo híbrido. O BGEN R. Tendeiro e o CFR C. Carvalho consideram que deve ser implementado um modelo conjunto. O CALM N. Sousa considera que deve ser ao nível dos Ramos, garantindo a eficiência. O COR TIR V. Nunes considera que deve imperar a eficiência e a eficácia.

## **5. Numa perspetiva operacional quais os indicadores que devem ser explorados, para a visão conjunta, que abranja todo o output das FFAA?**

O COM A. Francisco e o CFR C. Carvalho consideram com indicadores a superioridade de informação, a otimização de processos e o ciberespaço. O BGEN R. Tendeiro considera como indicadores a eficácia, a eficiência, a interoperabilidade e a paridade. O CALM G. Marques considera como indicadores o processo de decisão e a governação. O CALM N. Sousa considera como indicadores a superioridade de informação e a otimização de processos. O COR TIR V. Nunes considera que deve imperar a eficiência e a eficácia.

## **6. Na perspetiva estrutural quais os indicadores que considera que devem ser explorados, para a visão conjunta?**

O COM A. Francisco e o CFR C. Carvalho consideram como indicadores a reestruturação, a desmaterialização e a gestão da informação. O BGEN R. Tendeiro considera como indicadores a reestruturação, os recursos e o treino. O CALM G. Marques considera como indicadores o desmaterialização



e a gestão da informação. O COR TIR V. Nunes considera que deve imperar a reestruturação na perspetiva da inovação.

**7. Numa perspetiva genética, talvez a mais difícil, quais os indicadores que considera que devem ser explorados para a visão conjunta, de modo a concorrer para as restantes perspetivas?**

O COM A. Francisco e o CFR C. Carvalho consideram como indicadores todos os segmentos de resposta referidos na Tabela 3. O CALM G. Marques concorda com os segmentos apresentados, contudo reforça como indicadores, a integridade e a ID&I. O BGEN R. Tendeiro considera como indicadores, a tecnologia, a doutrina e ID&I. O CALM N. Sousa considera como indicadores, a tecnologia, a formação e o treino. O COR TIR V. Nunes considera que os indicadores genéticos devem ter uma base de capacidades, sendo abrangentes aos vetores DOTMLPPII.

**8. Quais as soluções que acha adequadas ao nível da segurança da informação, para que a TD não se torne numa ameaça para as FFAA?**

O COM A. Francisco considera quanto à segurança da informação que todos os segmentos de resposta estão adequados, não concordando com o *blockchain*. O CALM G. Marques e o CFR C. Carvalho consideram todos adequados, com exceção da *cloud* da MS. O BGEN R. Tendeiro considera apenas adequado a *cloud* da Defesa, a rede segregada e sistemas seguros. E o COR TIR V. Nunes considera que deve assentar em sistema seguros e que deve constituir-se como pré-requisito de todo o processo.

**9. Considera que deve haver alinhamento na implementação da TD com FFAA congéneres, com a EU ou a NATO (interoperabilidade)?**

Na generalidade todos consideram que devemos estar alinhados com os aliados e que deve privilegiar a interoperabilidade de sistemas. Neste ponto, o CALM N. de Sousa concorda, mas não se pronunciou por desconhecimento do ponto de vista da TD.

**10. Considera que as operações realizadas nas FFAA devem centralizar-se nas operações centradas em rede?**

Apenas o COR TIR V. Nunes, BGEN R. Tendeiro e o CFR C. Carvalho consideram ser relevante. O CALM N. de Sousa considera irrelevante para as operações conjuntas que são realizadas.

**11. Considera que a TD nas FFAA, deve integrar a Indústria 4.0? Como deve ser incorporada?**

Na generalidade todos os entrevistados consideram relevantes. O CALM G. Marques acrescentou que deve basear-se numa capacidade interna de ID&I. O Coronel Viegas Nunes considera que a i4.0 vem trazer novas área de transformação e, eventualmente, alguma inovação aplicada.



Tabela 3 – Análise síntese das entrevistas

Questão	Segmentos de Respostas	COM A. Francisco	COR V. Nunes	CALM N. de Sousa	BGEN R. Tendeiro	CFR C. Carvalho	CALM G. Marques
1. Visão	A.1.1 – Implícita nas FFAA.	X					
	A.1.2 – Prevista Estratégia.	X (necess.)				X	
	A.1.3 – Diretiva EMGFA		X	X	X	X	X
	A.1.4 – Irrelevante.						
2. Potencialidade Vulnerabilidades	B.1.1 – Pot. Implícita FFAA	X	X (I&D)		X (I&D)		Sistema formação
	B.1.2 – Vul. – Educação digital	X	X(inova.)	X Resistência	X(inova.)		Diferentes visões
	B.1.3 – Vul. - Segurança.	X			X	X	Competências
3. Oportunidades e Ameaças	C.1.1 – Op. – Prioridade governo	X					
	C.1.2 – Op. – Alinh. externo	X	X			X	
	C.1.3 – Am. – Segurança			X dados	X	X	
	C.1.4 – Am. – Talentos digitais	X				X	
4.Implementação	D.1.1 – Perspetiva Conjunta				X (Comb)	X	
	D.1.2 – Nível dos Ramos			X			
	D.1.3 – Modelo híbrido	X					X
	D.1.4 – Interoperabilidade						
	D.1.5 – Eficiência			X			
5.Indicadores operacionais	E.1.1 – Superioridade informação	X	Eficácia	X	Eficácia	X	X
	E.1.2 – Otimizar Processos Adm.	X	Eficiência	X	Eficiência	X	T. Decisão
	E.1.3 - Otimizar Processos Log	X		X	Interop.	X	Governance
	E.1.4 – Serviço público-alvo				Paridade		
	E.1.5 – Ciberespaço	X				X	
6.Indicadores estruturais	F.1.1 – Reestruturação	X	X		X	X	
	F.1.2 – Desmaterialização	X			Recursos	X	X (definida)
	F.1.3 – Gestão informação	X			Treino	X	X
7.Indicadores genéticos	G.1.1 – Talentos digitais	X	X			X	X
	G.1.2 – Tecnologias	X	X	X	X	X	X (Integridade)
	G.1.3 – Doutrina		X		X	X	X
	G.1.4 – Investimento	X	X		X (ID&I)	X	ID&I
	G.1.5 - Liderança digital	X	X			X	X
	G.1.6 – Cultura digital	X	X			X	X
	G.1.7 – Formação e treino	X	X	X		X	X
8.Segurança da informação	H.1.1 – Cloud da defesa.	X			X	X	X
	H.1.2 – Cloud MS	X					
	H.1.3 – Rede segregada	X			X	X	X
	H.1.4 – Blockchain					X	X
	H.1.5 – Sistemas seguros.	X	X		X	X	X
9.Alinhamento internacional	I.1.1 –Desconheço			X			
	I.1.2 – Não sei o que fazem.			X			
	I.1.3 – Irrelevante						
	I.1.4 – Devemos estar	X	X	X	X	X	X
	I.1.5–Interoperabilidade.	X	X		X	X	X
10.Operações centradas em rede	J.1.1 – Irrelevante.			X			
	J.1.2 – Relevante.		X		X	X	
	J.1.3 – Reestruturação.						
11.Indústria 4.0	K.1.1 – Irrelevante						
	K.1.2 – Relevante.	X	X		X	X	X(ID&I)



## Apêndice E — Caracterização da envolvente estratégica

A caracterização ao ambiente estratégico, decorre de uma análise ao ambiente externo (oportunidades e ameaças) e interno (potencialidades e vulnerabilidades), alinhada com o processo de edificação de capacidades, através dos respetivos vetores (DOTMLPII).

**Quadro 4 - Fatores do ambiente externo**

Vetor de Capacidade	Oportunidades		Fonte	Ameaças		Fonte
Doutrina	O1	Doutrina da UE, NATO, países aliados e nacional.	(CEU, 2020); (Conselho de Ministros, 2017); e (NATO, 2019b).	A1	Diferentes abordagens à TD.	Acordo capítulo II e (Westerman & Soule, 2016).
Organização	O2	Agilização dos sistemas de informação e de tomada decisão.	(Conselho de Ministros, 2017); Nunes ( <i>op. cit.</i> ); e Tendeiro ( <i>op. cit.</i> ).	A2	Processo de decisão face à informação global.	Sousa ( <i>op. cit.</i> ).
	O3	Importância da superioridade de informação.	(MDN-CCEM, 2014); (CEU, 2020); Carvalho ( <i>op. cit.</i> ); e Sousa ( <i>op. cit.</i> ).	A3	Aumento da confrontação geopolítica e possibilidade de ataque a membros da NATO/UE (incluindo ameaças híbridas/cibernéticas).	(Comissão Europeia, 2017b) e (EMGFA, 2021).
Treino	O4	Desenvolvimentos de competências digitais.	(Conselho de Ministros 2020)	A4	A dinâmica da evolução tecnológica dificulta a manutenção de competências digitais.	(IBEC, 2017) e Corpo do trabalho.
Material	O5	Potencial de novas ferramentas, no domínio da informação e IA.	(Governo de Portugal, 2019).	A5	Elevado fluxo de dados e informação não tratada.	(Marinha, 2018b, p. E-6); e Sousa ( <i>op. cit.</i> ).
Liderança	O6	Maximização do envolvimento da indústria, centros de investigação e universidades nacionais, no fortalecimento das capacidades militares.	(MDN, 2020) e Marques ( <i>op. cit.</i> ).	A6	Ciberameaças, que comprometem a salvaguarda da informação.	Carvalho ( <i>op. cit.</i> ).
	O7	Empenhamento político na TD.	(Gov. de Portugal., 2019); (Conselho de Ministros, 2020); e (Governo de Portugal, 2019).	A7	Situações pandémicas tipo COVID-19 que obriga ao <i>smart working</i> .	(Conselho de Ministros, 2021) e (Gates, 2021).
	O8	Valorização da inovação.	(Conselho de Ministros, 2013); (Monteiro, 2020); e Nunes ( <i>op. cit.</i> ).	A8	Constrangimentos financeiros.	(EMGFA, 2021).
Pessoal	O9	Otimização dos recursos humanos.	(MDN, 2015).	A9	Procura externa pelos talentos digitais das FFAA.	Carvalho ( <i>op. cit.</i> ) e (Monteiro, 2020).
Infraestruturas	O10	Racionalização de estruturas.	(MDN, 2020).	A10	Exploração maliciosa da dimensão informacional.	(Ribeiro, 2020) e Sousa ( <i>op. cit.</i> ).
Interoperabilidade	O11	Aposta em equipamentos que garantam ganhos de interoperabilidade.	(MDN, 2020).	A11	A velocidade da evolução tecnológica dificulta a interoperabilidade de partilha.	(Conselho de Ministros, 2017).



**Quadro 5 - Fatores do ambiente interno**

Vetor de Capacidade	Potencialidades		Fonte	Vulnerabilidades		Fonte
Doutrina	P1	Existência de diretivas que visem a implementação da TD.	(EMGFA, 2021); (Marinha, 2020a); e (Marinha, 2021).	V1	Falta de doutrina conjunta a nível geral e em particular para a TD (alinhamento).	Todos os entrevistados de forma geral fizeram referência.
				V2	Falta uma estratégia para a desmaterialização de processos.	Carvalho ( <i>op. cit.</i> ).
				V3	Falta uma estratégia de inovação.	Tendeiro ( <i>op. cit.</i> ).
Organização	P2	Estão a ser implementadas algumas atividades de desmaterialização de processos.	(Governo de Portugal, 2018) e (Governo de Portugal, s.d.).	V4	Falta de Planeamento da TD sem considerar a segurança.	Carvalho ( <i>op. cit.</i> ).
	P3	Implementada a organização para Operações no, e através do, ciberespaço.	(Conselho de Ministros, 2019) e Carvalho ( <i>op. cit.</i> ).	V5	Processo decisório e de C2 com fragilidades.	(EMGFA, 2021).
				V6	Processos burocratizados	Tendeiro ( <i>op. cit.</i> ).
Treino	P4	Qualidade dos sistemas de ensino e formação nas FFAA.	Marques ( <i>op. cit.</i> ).	V7	Manutenção de qualificações (programas de <i>upskillings</i> ).	(Francisco, Entrevista Teams, 02 novembro de 2020) e Marques ( <i>op. cit.</i> ).
	P5	Algumas competências e capacidade na área das TIC.	(Marinha, 2021, p. 10) e (Acordo apêndice II do presente TII).			
Material	P6	Existência diversificada de TIC e da gestão da informação.	(Monteiro, 2020); Tendeiro ( <i>op. cit.</i> ); e Marques ( <i>op. cit.</i> ).	V8	Tecnologias existentes não chegam a todas as áreas das FFAA, tanto em quantidade como na qualidade desejada.	Acordo Apêndice II do presente trabalho.
Liderança	P7	Liderança militar (autocrático & Democrático).	(Braz, 2008) e Tendeiro ( <i>op. cit.</i> ).	V9	Liderança digital.	Francisco ( <i>op. cit.</i> ) e S Carvalho ( <i>op. cit.</i> ).
	P8	Vontade da Defesa, EMGFA e Ramos (e.g. Marinha) implementar a TD.	(Governo de Portugal, 2018); (EMGFA, 2021); (Marinha, 2020b); e Tendeiro ( <i>op. cit.</i> ).	V10	Falta de Literacia digital.	Acordo Apêndice 2 do TII e todos os entrevistados fizeram referência.
Pessoal	P9	Recursos humanos com sentido de missão e vontade de se requalificar com competências digitais.	Marques ( <i>op. cit.</i> ); e Apêndice II do presente TII.	V11	Lacunas e volatilidade de Recursos humanos especializados para os desafios.	Marques ( <i>op. cit.</i> ) e Francisco ( <i>op. cit.</i> ).
Infraestruturas	P10	Existência de Departamentos, Serviços e Centro de Ciberdefesa.	(Leis Orgânicas do EMGFA e Ramos) e (DN, 2021).	V12	Inexistência de uma arquitetura organizacional necessária para a TD.	Tendeiro ( <i>op. cit.</i> )
Interoperabilidade	P11	Edificação de capacidades conjuntas interoperáveis, ainda que, devem ser interoperáveis com os aliados.	(Ribeiro, 2020) e (EMGFA, 2021).	V13	Lacunas na partilha de informação.	Sousa ( <i>op. cit.</i> ).



### 1. Priorização dos fatores

Atendendo ao elevado número de fatores, resultante da caracterização do ambiente estratégico, foi considerado a priorização de oito fatores de cada vetor para a elaboração da matriz SWOT, manifestando um número adequado e equilibrado. Assim sendo, foram priorizados, tendo em conta a probabilidade e o impacto, ou seja, potencializando a probabilidade de ocorrer e minimizando o impacto, procurando obter-se o nível de risco associado (Probabilidade X Impacto) (Comissão Europeia, 2018). Assim sendo, foram definidas as seguintes escalas:

- Probabilidade: Muito alto = 5 / Alto=4 / Médio=3 / Baixo=2 / Muito Baixo=1
- Impacto: Muito alto = 5 / Alto=4 / Médio=3 / Baixo=2 / Muito Baixo=1

**Tabela 4 - Avaliação da probabilidade e impacto dos fatores**

Fatores de Oportunidades	Fatores de Ameaças			Fatores de Potencialidades			Fatores de Vulnerabilidades								
	Probabilidade	Impacto	Nível de impacto	Probabilidade	Impacto	Nível de impacto	Probabilidade	Impacto	Nível de impacto						
O1	5	2	10	A1	3	1	3	P1	1	2	2	V1	3	3	9
O2	3	2	6	A2	1	3	3	P2	3	4	12	V2	2	2	4
O3	2	5	10	A3	3	4	12	P3	2	2	4	V3	1	2	2
O4	5	1	5	A4	2	3	6	P4	4	3	12	V4	1	3	3
O5	2	3	6	A5	5	4	20	P5	4	1	4	V5	4	3	12
O6	4	2	8	A6	3	5	15	P6	1	1	1	V6	3	4	12
O7	3	1	3	A7	2	4	8	P7	4	4	16	V7	2	1	2
O8	4	1	4	A8	3	3	9	P8	3	3	9	V8	1	1	1
O9	2	1	2	A9	2	5	10	P9	3	5	15	V9	5	5	25
O10	1	1	1	A10	5	5	25	P10	5	4	20	V10	3	5	15
O11	4	3	12	A11	2	2	4	P11	2	5	10	V11	2	5	10
											0	V12	4	5	20
												V13	5	4	20

**Tabela 5 - Matriz de Probabilidade/Impacto dos fatores**

		Impacto				
		1=Muito baixo	2=Baixo	3=Médio	4=Alto	5=Muito Alto
Probabilidade	5=Muito Alto	O4	O1		A5/P10/V13	A10/V9
	4=Alto	O8/P5	O6	O11/P4/V5	A3/P7	V12
	3=Médio	O7/A1	O2	A8/P8/V1	P2/V6	A6/P9/V10
	2=Baixo	O9/V7	A11/P3/V2	O5/A4	A7	O3/A9/P11/V11
	1=Muito baixo	O10/P6/V8	P1/V3	A2/V4		

Legenda:

	Risco muito baixo.
	Risco médio.
	Risco elevado.
	Propensão ao risco.

Fonte: Adaptado a partir de P2M da Comissão Europeia (2018).

**Apêndice F — Propostas de linhas de ação estratégicas deduzidas****Quadro 6 - Proposta de linhas de ação estratégicas**

Objetivos Estratégico	Descrição das LAE propostas	Racional
<b>Paradigma Genético</b>		
OEst1 – MELHORAR a capacidade de gestão de dados e informação.	LAE1.1 – Estabelecer a visão, os princípios orientadores, as valências essenciais e os objetivos da capacidade de gestão de dados e informação. (V1) x (O3; O5; O9)	Visa a elaboração de uma estratégia sobre o valor dos dados e da informação para se alcançar a vantagem competitiva na superioridade de informação.
	LAE1.2 – Edificar uma estrutura conjunta de gestão de dados e informação. (P5) x (A2; A5)	A edificação de um grupo de trabalho destinado a implementar esta capacidade.
	LAE1.3 – Assegurar a partilha segura de dados com qualidade. (V2) x (O4)	Visa operacionalizar a capacidade na defesa e FFAA.
OEst2 - INCREMENTAR uma arquitetura organizacional conjunta.	LAE2.1 – Desenvolver o modelo de governação e gestão da arquitetura organizacional. (P8) x (O8; O9; O10; O11)	Estabelecer orientações, princípios de arquitetura e regimes de governação que proporcionam orientação, que visem avaliar necessidades, riscos e medidas de mitigação, de modo a alcançar a visão e os objetivos estratégicos.
	LAE2.1 – Edificar a arquitetura organizacional da defesa. (V13) x (A2; A4; A6; A8)	Realizar a análise, conceção, o planeamento e implementação nas organizações, através de uma abordagem de engenharia holística em todos os momentos.
	LAE2.3 – Elaborar doutrina conjunta. (V1) x (O1)	Visa estabelecer os conceitos e orientação de forma harmoniosa nas FFAA.
OEst3 – OTIMIZAR a capacidade de inovação.	LAE3.1 – Criar uma estrutura conjunta com ligação à indústria, universidades e centros de investigação e desenvolvimento (tipo <i>joint Digital Innovation Hub</i> ). (V3) x (O5; O8)	Visa a criação de um ecossistema aberto à sociedade, que permita trazer um conjunto investigadores, técnicos ou outros que contribuam para o desenvolvimento de tecnologias que possam ser inovadoras.
	LAE3.2 – Potenciar a interação homem-máquina e outras tecnologias disruptivas. (P5) x (O1; O4; O5; O8; O8)	Potenciar o desenvolvimento da investigação e desenvolvimento numa área da tecnologia que contribuirá para a competitividade tecnológica das FFAA e do mercado.
	LAE3.3 – Assegurar a interoperabilidade. (P11) x (O11)	Cada vez mais importante tanto a nível interno como externo.
<b>Paradigma Estrutural</b>		
OEst4 – PROMOVER competências digitais.	LAE4.1 – Elaborar plano de necessidades de conhecimentos por níveis, adaptado à categoria e função. (V1, V7, V11) x (O1, O4, O5)	Visa identificar as necessidades face às diversas áreas e aos recursos humanos existentes.
	LAE4.2 – Promover a avaliação ao nível digital. (P5, P9) x (O1, O4, O5)	Identificar de forma credível e acionável, o atual conhecimento dos militares na área digital.
	LAE4.3 – Potencializar programas de formação adaptado às necessidades e ao nível de conhecimento. (P4, P5, P9) x (O1, O4, O5)	Potencializar e alargar a cultura e literacia digital por níveis de necessidade estabelecidos no plano anterior.
OEst5 – DESENVOLVER liderança digital.	LAE5.1 – Promover o processo de decisão mais descentralizado e ágil. (V1, V5, V6, V11) x (O1, O2, O3)	Visa descentralizar cada vez mais a decisão, desde o topo da liderança ao individual, reforçando as responsabilidades nas decisões.
	LAE5.2 – Encorajar uma cultura centrada nas pessoas e nos processos, utilizando a tecnologia. (V1, V7, V9, V10, V11, V14) x (O1, O3, O5, O9)	Alargar a cultura digital, focada no bem-estar das pessoas, baseada em processos desburocratizados e ágeis, ligada pelas tecnologias.
	LAE5.3 – Promover uma cultura de inovação através da fruição de ideias e com processos ágeis e interativos. (V3, V10, V11) x (O1, O2, O4, O8)	Convidar o ecossistema organizacional (utilizadores, investigadores, alunos, líderes) e a sociedade a apresentarem ideias.



Objetivos Estratégico	Descrição das LAE propostas	Racional
<b>Paradigma Estrutural (Continuação OEst6)</b>		
OEst6 – FORTALECER a otimização de processos.	LAE6.1 – Centralizar todos os serviços ou capacidades transversais numa gestão comum. (P6, P10) x (O1, O9)	Racionalizar ou concentrar os serviços (em duplicado, triplicado, etc.) centralizados, de modo a ser eficiente.
OEst6 – FORTALECER a otimização de processos.	LAE6.2 – Acelerar a desmaterialização de processos, incorporando IA e o PLN nos processos de gestão. (P5) x (O1, O5, O7, O3)	Concluir o processo de desmaterialização (deve ter uma estratégia de base), devendo ser alargado às FFAA como um todo. A IA e o PLN deve contribuir para reduzir custos e mitigar riscos.
	LAE6.3 – Simplificar os fluxos de trabalho entre Unidades, Estabelecimentos e Órgãos (UEO). ( <i>smart working</i> ) (V1, V6) x (A7, A8)	Evitar o papel, agilizar a tramitação de processos e os despachos entre UEO. E ainda, promover o <i>smart working</i> .
<b>Paradigma Operacional</b>		
OEst7 – POTENCIAR a superioridade de informação e do conhecimento.	LAE7.1 – Modernizar a infraestrutura de rede incorporando e potenciando as boas práticas da indústria. (V1, V5, V13) x (O1, O3, O6, O10, O11).	Modernizar a infraestrutura de rede atual para uma infraestrutura de rede moderna, unificada e lógica, incorporando e potenciando as melhores práticas da indústria.
	LAE7.2 – Estabelecer uma organização de inovação capacitada para acompanhar e incorporar tecnologias emergentes. (V1, V5, V6, V10, V14) x (A2, A3)	Estabelecer uma organização preparada para de forma rápida identificar inovação relevante, incluindo tecnologias emergentes, e incorporar no ciclo da inovação as que são utilizáveis. A inovação à velocidade da sua relevância permitirá que uma nova capacidade operacional seja rapidamente desenvolvida, integrada, acreditada e implementada.
	LAE7.3 – Defender a nossa informação. (V1, V5, V11) x (A6, A10)	Integrar medidas defensivas em processos, tecnologias, e nas pessoas da organização.
OEst8 – IMPLEMENTAR um comando e controlo, e um processo de decisão ágil.	LAE8.1 – Desenvolver o modelo de C2 Ágil. (V1, V4, V11) x (O1)	Estabelecer um modelo que permita empregar de forma eficaz e eficiente os recursos disponíveis em tempo útil numa variedade de missões e circunstâncias.
	LAE8.2 – Incorporar IA em sistemas de C2. (V11, V13) x (O1, O2, O7, O9, O10)	O volume de dados e informação criada/gerada transcende a capacidade humana de análise e decisão atempada, eficiente e eficaz face à velocidade dos acontecimentos da guerra moderna. Tal só será possível com a incorporação de Inteligência Artificial nos sistemas de C2, capazes de incorporar a volatilidade do ambiente da guerra.
	LAE8.3 – Desenvolver treino do exercício de C2 Ágil (P7, P8) x (O1, O2, O5, O9, O10).	A capacidade de C2 Ágil assenta muito nas pessoas, pelo que estas terão de ser treinadas em cenários que obriguem a adoção de novas posturas de C2 incluindo a incorporação de processos de tomada de decisão colaborativos.
OEst9 – CONSOLIDAR a capacidade de realizar operações no, e através, do ciberespaço.	LAE9.1 - Contribuir para a superioridade e partilha de informação ao nível da Defesa. (P3, P10) x (O1, O5)	Permitir a partilha da informação e superioridade de informação no apoio ao processo de decisão.
	LAE9.2 – Dinamizar as capacidades de <i>computer network</i> (P3, P10) x (A3, A6, A10)	Alargar o espectro de operação desde a defesa, à exploração e ao ataque, contribuindo para a vantagem competitiva da informação.
	LAE9.3 – Contribuir para a segurança da informação ao nível da defesa. (V1, V4, V11) x (A3, A5, A6, A10)	Garantir a defesa dos dados e informação da organização.



## Apêndice G — Alinhamento das linhas de ação estratégicas com os vetores capacidade

Quadro 7 - Alinhamento das LAE com os vetores capacidade

Objetivos Estratégico	Descrição das LAE propostas	Vetores de Capacidade
<b>Paradigma Genético</b>		
OEst1	LAE1.1 – Estabelecer a visão, os princípios orientadores, as valências essenciais e os objetivos da capacidade de gestão de dados e informação.	Doutrina
	LAE1.2 – Edificar uma estrutura conjunta de gestão de dados e informação.	Organização e Pessoal
	LAE1.3 – Assegurar a partilha segura de dados com qualidade.	Interoperabilidade, Infraestrutura e Organização
OEst2	LAE2.1 – Desenvolver o modelo de governação e gestão da arquitetura organizacional.	Organização
	LAE2.2 – Edificar a arquitetura organizacional da defesa.	Doutrina, Pessoal, Organização, Liderança e Infraestrutura
	LAE2.3 – Elaborar doutrina conjunta.	Doutrina
OEst3	LAE3.1 – Criar uma estrutura conjunta com ligação à indústria, universidades e centros de investigação e desenvolvimento (tipo <i>joint Digital Innovation Hub</i> ).	Organização, Liderança, Pessoal e Infraestruturas
	LAE3.2 – Potenciar a interação homem-máquina e outras tecnologias disruptivas.	Liderança e Pessoal
	LAE3.3 – Assegurar a interoperabilidade.	Interoperabilidade
<b>Paradigma Estrutural</b>		
OEst4	LAE4.1 – Elaborar plano de necessidades de conhecimentos por níveis, adaptado à categoria e função.	Organização e Pessoal
	LAE4.2 – Promover a avaliação ao nível digital (nivelamento).	Liderança, Organização e Treino
	LAE4.3 – Potencializar programas de formação adaptado às necessidades e ao nível de conhecimento.	Treino
OEst5	LAE5.1 – Promover o processo de decisão mais descentralizado e ágil.	Liderança e Treino
	LAE5.2 – Encorajar uma cultura centrada nas pessoas e nos processos, utilizando a tecnologia.	Pessoal e Treino
	LAE5.3 – Promover uma cultura de inovação através da fruição de ideias e com processos ágeis e interativos.	Liderança
OEst6	LAE6.1 – Centralizar todos os serviços ou capacidades transversais numa gestão comum.	Organização, Pessoal, Material e Infraestrutura
	LAE6.2 – Acelerar a desmaterialização de processos, incorporando IA e o PLN nos processos de gestão.	Organização, Pessoal, Material e Infraestrutura
	LAE6.3 – Simplificar os fluxos de trabalho entre UEO ( <i>smart working</i> ).	Organização, Treino e Pessoal
<b>Paradigma Operacional</b>		
OEst7	LAE7.1 – Modernizar a infraestrutura de rede incorporando e potenciando as boas práticas da indústria.	Material e Infraestrutura
	LAE7.2 – Estabelecer uma organização de Inovação capacitada para acompanhar e incorporar tecnologias emergentes.	Organização, Liderança e Pessoal
	LAE7.3 – Defender a nossa informação.	Treino, Pessoal, Material e Infraestrutura
OEst8	LAE8.1 – Desenvolver o modelo de C2 Ágil.	Organização, Doutrina e Treino
	LAE8.2 – Incorporar IA em sistemas de C2.	Material
	LAE8.3 – Desenvolver treino do exercício de C2 Ágil.	Treino
OEst9	LAE9.1 – Contribuir para a superioridade e partilha de informação ao nível da Defesa.	Organização, Pessoal e Treino
	LAE9.2 – Dinamizar as capacidades de <i>computer network</i> .	Organização e Treino
	LAE9.3 – Contribuir para a segurança da informação ao nível da defesa.	Doutrina, Organização, Treino Material e Infraestrutura



## Apêndice H — Alinhamento das linhas de ação estratégicas com a estratégia e plano de ação nacional para a transição digital

Quadro 8 - Alinhamento das LAE com a legislação nacional

Descrição das LAE propostas	Estratégia para a TD na AP (RCM n.º 108/2017, de 2 de março)	Plano de Ação para Transição Digital (RCM n.º 30/2020, de 21 de abril)
<b>Paradigma Genético</b>		
LAE1.1 – Estabelecer a visão, os princípios orientadores, as valências essenciais e os objetivos da capacidade de gestão de dados e informação.	Eixo I – Integração e Interoperabilidade (Medida 1: Governação das TIC).	Catalisador 2 - Economia circular dos dados.
LAE1.2 – Edificar uma estrutura conjunta de gestão de dados e informação.	Eixo I – Integração e Interoperabilidade (Medida 4: Arquitetura de referência TIC).	Catalisador 2 - Economia circular dos dados; Catalisador 3 - Conectividade e infraestrutura; Catalisador 4 - Tecnologias disruptivas.
LAE1.3 – Assegurar a partilha segura de dados com qualidade	Eixo III — Partilha de recursos (Medida 10: Centros de dados na nuvem).	Catalisador 2 - Economia circular dos dados.
LAE2.1 – Desenvolver o modelo de governação e gestão da arquitetura organizacional	Eixo I – Integração e Interoperabilidade (Medida 1: Governação das Tecnologias de Informação e Comunicação). (Medida 4: Arquitetura de referência TIC).	D – Modelo de governação (p.27); Catalisador 3 - Conectividade e infraestrutura.
LAE2.2 – Edificar a arquitetura organizacional da defesa	Eixo I – Integração e Interoperabilidade (Medida 4: Arquitetura de referência TIC).	Catalisador 3 - Conectividade e infraestrutura.
LAE2.3 – Elaborar doutrina conjunta	Objetivo principal: “Potenciar a adesão aos serviços digitais por parte dos cidadãos e das empresas”.	Catalisador 5 - Alinhamento com a estratégia digital europeia; Catalisador 6 - Comunicação e promoção.
LAE3.1 – Criar uma estrutura conjunta com ligação à indústria, universidades e centros de investigação e desenvolvimento (tipo joint <i>Digital Innovation Hub</i> ).	Eixo II — inovação e competitividade (Medida 8: Inovação setorial).	Subpilar II.2 — Tecido empresarial, com foco nas pequenas e médias empresas; Catalisador 4 - Tecnologias disruptivas; Medida 8 - <i>Digital Innovation Hubs</i> para o Empreendedorismo.
LAE3.2 – Potenciar a interação homem-máquina e outras tecnologias disruptivas.	Eixo II — inovação e competitividade (Medida 8: Inovação setorial).	Catalisador 4 - Tecnologias disruptivas; Catalisador 5 - Alinhamento com a estratégia digital europeia.
LAE3.3 – Assegurar a interoperabilidade	Eixo I – Integração e Interoperabilidade (Medida 3: Interoperabilidade).	Catalisador 3 - Conectividade e infraestrutura.
<b>Paradigma Estrutural</b>		
LAE4.1 – Elaborar plano de necessidades de conhecimentos por níveis, adaptado à categoria e função.	Princípio Orientador: “O reforço das competências digitais dos colaboradores da AP...”	Subpilar I.1 — Educação digital.
LAE4.2 – Promover a avaliação ao nível digital (nivelamento)	Princípio Orientador: “O reforço das competências digitais dos colaboradores da AP...”	Subpilar I.3 — Inclusão e literacia digital; Catalisador 6 - Comunicação e promoção.
LAE4.3 – Potencializar programas de formação adaptado às necessidades e ao nível de conhecimento.	Princípio Orientador: “O reforço das competências digitais dos colaboradores da AP...”	Subpilar I.2 — Formação profissional e requalificação; Medida 2 - Programa de formação intensiva e especializada.
LAE5.1 – Promover o processo de decisão mais descentralizado e ágil	Projeto Estratégico da DN: “Apoio à tomada de decisão” Ainda refere: “...AP mais ágil...”	Subpilar III.2 — Administração central ágil e aberta;



LAE5.2 – Encorajar uma cultura centrada nas pessoas e nos processos, utilizando a tecnologia.	Objetivo principal: “Tornar os serviços digitais mais simples, acessíveis e inclusivos”.	Subpilar I.3 — Inclusão e literacia digital.
LAE5.3 – Promover uma cultura de inovação através da fruição de ideias e com processos ágeis e interativos.	Eixo II — inovação e competitividade (Medida 8: Inovação setorial).	Subpilar II.1 — Empreendedorismo e atração de investimento; Catalisador 6 - Comunicação e promoção.
LAE6.1 – Centralizar todos os serviços ou capacidades transversais numa gestão comum.	Eixo I – Integração e Interoperabilidade (Medida 4: Arquitetura de referência TIC). EIXO III — Partilha de recursos (Medida 9: Centro de competências TIC). (Medida 12: Aplicações comuns...).	Subpilar III.2 — Administração central ágil e aberta; Catalisador 3 - Conectividade e infraestrutura.
LAE6.2 – Acelerar a desmaterialização de processos, incorporando IA e o PLN nos processos de gestão.	Eixo 1 – Integração e interoperabilidade (Medida 3 –Interoperabilidade); Eixo II – Inovação e competitividade (Medida 7 – Serviços eletrónicos; Medida 8 – Inovação setorial).	Subpilar III.1 – Serviços públicos digitais; Subpilar III.2 –Administração central ágil e aberta; Catalisador 2 – Economia circular dos dados; Catalisador 4 – Tecnologias disruptivas.
LAE6.3 – Simplificar os fluxos de trabalho entre UEO ( <i>smart working</i> ).	Eixo II – Inovação e competitividade (Medida 8 – Inovação setorial)	Subpilar III.2 – Administração central ágil e aberta.
<b>Paradigma Operacional</b>		
LAE7.1 – Modernizar a infraestrutura de rede incorporando e potenciando as boas práticas da indústria.	Eixo II – Inovação e competitividade (Medida 8 – Inovação setorial); EIXO III — Partilha de recursos (Medida 10: Centros de dados na nuvem).	Catalisador 2 - Economia circular dos dados; Catalisador 3 - Conectividade e infraestrutura; Catalisador 4 - Tecnologias disruptivas.
LAE7.2 – Estabelecer uma organização de Inovação capacitada para acompanhar e incorporar tecnologias emergentes.	Eixo II – Inovação e competitividade (Medida 8 – Inovação setorial); Eixo I – Integração e Interoperabilidade (Medida 4: Arquitetura de referência TIC).	Catalisador 2 - Economia circular dos dados; Catalisador 4 - Tecnologias disruptivas.
LAE7.3 – Defender a nossa informação.	Princípio Orientador: “A segurança, resiliência e privacidade dos dados, por forma a assegurar a salvaguarda da informação detida pela AP”.	Catalisador 1 - Regulação, privacidade, cibersegurança e ciberdefesa.
LAE8.1 – Desenvolver o modelo de C2 Ágil	Projeto Estratégico da DN: “Apoio à tomada de decisão” Ainda refere: “...AP mais ágil...”	Subpilar III.2 — Administração central ágil e aberta.
LAE8.2 – Incorporar IA em sistemas de C2	Eixo II – Inovação e competitividade (Medida 8 – Inovação setorial).	Catalisador 4 - Tecnologias disruptivas.
LAE8.3 – Desenvolver treino do exercício de C2 ágil.	Eixo III — Partilha de recursos (Medida 9: Centro de competências TIC).	Subpilar I.2 — Formação profissional e requalificação.
LAE9.1 - Contribuir para a superioridade e partilha de informação ao nível da Defesa.	Eixo II — inovação e competitividade (Medida 6: Transparência e participação).	Catalisador 2 - Economia circular dos dados; Catalisador 3 - Conectividade e infraestrutura; Catalisador 4 - Tecnologias disruptivas.
LAE9.2 – Dinamizar as capacidades de <i>computer network</i>	Eixo II — inovação e competitividade (Medida 8: Inovação setorial).	Catalisador 2 - Economia circular dos dados; Catalisador 3 - Conectividade e infraestrutura; Catalisador 4 - Tecnologias disruptivas.
LAE9.3 – Contribuir para a segurança da informação ao nível da defesa.	Princípio Orientador: “...assegurar a salvaguarda da informação...” Eixo I — Integração e interoperabilidade (Medida 4: Arquitetura de referência TIC).	Catalisador 1 - Regulação, privacidade, cibersegurança e ciberdefesa.

Fonte: Adaptado a partir de Estratégia para a TD na AP (2017) e do Plano de Ação para a Transição Digital (2020).



## Apêndice I — Desenvolvimento integrado de capacidades para implementação da transformação digital

Quadro 9 – Desenvolvimento integrado de capacidades

Processo Desenvolvimento de Capacidades	Tempo Vertentes	Objetivos	Resultados	Responsabilidade de coordenação	Relação com o planeamento de Defesa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clarificar as orientações desenvolvidas para a estratégia da TD nas FFAA, numa perspetiva temporal;</li> <li>• Identificar prioridades para o desenvolvimento de capacidades;</li> <li>• Identificar oportunidades de cooperação entre todos os atores envolvidos;</li> <li>• Orientar atividades de ID&amp;I e programas da indústria para a TD nas FFAA;</li> <li>• Definir métricas de avaliação da evolução do desenvolvimento de capacidades.</li> </ul>	<p><u>Tempo Curto</u></p> <p><b>Vertente A</b></p> <p>(2022-2024)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar requisitos de capacidades necessárias;</li> <li>• Identificar lacunas existentes;</li> <li>• Analisar os riscos associados, visando o estabelecimento de prioridades face aos OESt a atingir no tempo curto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referencial para desenvolvimento de capacidades em falta ou aperfeiçoamento das existentes, alinhando com os OESt e LAE num tempo curto (literacia, dados e inovação);</li> <li>• Relação de capacidades em falta ou lacunas das atuais e lista de riscos decorrentes das lacunas identificadas;</li> <li>• Orientações do EMGFA/MDN relativo às prioridades e gestão das capacidades em falta ou lacunas das mesmas;</li> <li>• Lista de requisitos e inventário de recursos;</li> <li>• Relatório de evolução com prioridades, contribuindo para o processo de gestão das capacidades em falta ou lacunas das existentes.</li> </ul>	<p>Ministério da Defesa EMGFA</p> <p>Estrutura de governação para o efeito (a ser edificado).</p> <p>Grupo de trabalho com Representantes dos Ramos (a ser edificado).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificação de estrutura de decisão mais ágil, baseado na superioridade de informação.</li> <li>• Desenvolvimento da literacia digital (doutrina, competência e liderança digital).</li> <li>• Estrutura de referência das capacidades;</li> <li>• Gestão de dados e informação.</li> <li>• Análise de lacunas e gestão do risco (categorias e priorizar).</li> </ul>
	<p><u>Tempo Longo</u></p> <p><b>Vertente B</b></p> <p>(2032-2045) e anos seguintes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar tendências da inovação tecnológica e o desenvolvimento da I&amp;T;</li> <li>• Paralelamente, importa analisar o impacto da visão estratégia de longo prazo no PDC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorização de tecnologias a desenvolver através da ID&amp;I e com parcerias, desde o tempo curto, de modo a se conseguir a vantagem competitiva no tempo longo (computação quântica e interação homem-máquina);</li> <li>• Importa dar prioridade desde já à ID&amp;I na Defesa e FFAA através de parcerias, fomentando um <i>cluster</i> colaborativo;</li> <li>• Informação sobre eventuais riscos no tempo curto que podem ser desenvolvidas no tempo longo.</li> </ul>	<p>Ligação ao ID&amp;I Nacional e à Base Tecnológica de Industrial de Defesa e outras agências.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise estratégica;</li> <li>• Tendências de evolução das tecnologias digitais;</li> <li>• Tendências das capacidades ligadas à Defesa e planeamento de forças;</li> <li>• Plano ID&amp;I ligado a novas tecnologias emergentes e disruptivas e às existentes.</li> </ul>
	<p><u>Tempo Médio</u></p> <p><b>Vertente C</b></p> <p>(2024-2032)</p>	<p>Identificação de capacidades planeadas e de oportunidades de colaboração, alinhadas com os OESt e LAE.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catálogo de programas, projetos ou outras necessidades através da interação da organização com outras entidades, no sentido de edificar as diversas capacidades identificadas no trabalho;</li> <li>• Um processo de avaliação do desenvolvimento das capacidades que visam alavancar a TD na organização.</li> </ul>	<p>Os mesmos que nas vertentes A e B.</p> <p>Direção-Geral de Recursos da DN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de reequipamento e modernização das FFAA;</li> <li>• Estratégia de ID&amp;I das Indústrias de Defesa;</li> <li>• Ligação do plano ID&amp;I de Defesa à LPM.</li> </ul>
	<p><u>Tempo Curto ao longo</u></p> <p><b>Vertente D</b></p> <p>(2022-2045)</p>	<p>Compilar LLAA, LI que possam influenciar o desenvolvimento de capacidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise das LLAA, LI, observações e boas práticas pertinentes para planeamento de capacidades, de modo a melhorar o processo de implementação da TD na organização;</li> <li>• Identificação de novas tendências ou tecnologias e processos emergentes no desenvolvimento de capacidades.</li> </ul>	<p>Devem ser envolvidos todos os mencionados nas vertentes A, B e C.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificação de contributos que possam ser incrementadas capacidades identificadas para a TD;</li> <li>• Tendências de evolução das capacidades digitais.</li> </ul>

Fonte: Adaptado a partir de Nunes (2020).