

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



TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO INDIVIDUAL

GESTÃO DO CICLO DE VIDA DOS MATERIAIS

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.

**Marco António Domingos Teresa
CORONEL DE MATERIAL**



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS

GESTÃO DO CICLO DE VIDA DOS MATERIAIS

Coronel de Material Marco António Domingos Teresa

Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2019/2020

Pedrouços 2020



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

GESTÃO DO CICLO DE VIDA DOS MATERIAIS

Coronel de Material Marco António Domingos Teresa

Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2019/2020

Orientador: CMG ECN Celso Jacinto Branco Moreira Guerreiro

Pedrouços 2020



Declaração de compromisso Antiplágio

Eu, **Marco António Domingos Teresa**, declaro por minha honra que o documento intitulado “**Gestão do ciclo de vida dos materiais**” corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida enquanto auditor do **Curso de Promoção a Oficial General 2019/2020** 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, 01 de junho de 2020

Marco António Domingos Teresa
Cor Eng^o de Material



Agradecimentos

Um trabalho individual, apesar de assignado a um autor, resulta dos contributos, experiência e partilha de informação de outras pessoas, assim como da discussão e orientação sobre o caminho a seguir na elaboração do mesmo.

Neste sentido os meus primeiros agradecimentos são para o meu orientador, Capitão-de-mar-e-guerra Engenheiro Construtor Naval Celso Jacinto Branco Moreira Guerreiro, pelo permanente apoio e total disponibilidade sempre manifestados e cujos conselhos e sugestões muito contribuíram para manter o rumo do estudo.

Depois um segundo e justo reconhecimento aos entrevistados que prontamente se disponibilizaram para partilhar o seu tempo, experiência e visão relacionadas com a gestão do ciclo de vida dos materiais, possibilitando um precioso instrumento de análise das suas organizações.

Por não estarem mencionados entre os entrevistados e pela igual disponibilidade de partilha de tempo, informação e experiência, o meu particular agradecimento ao Coronel de Material José Castelhana (Direção de Material e Transportes do Exército), Coronel Piloto Aviador João Pires (Estado-Maior da Força Aérea), Coronel Engenheiro Aeronáutico Rui Magalhães (Direção de Serviços de Qualidade e Ambiente da Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional) e Capitão-tenente Engenheiro Naval – Ramo de Mecânica Augusto Ramos de Brito (Estado-Maior da Armada).

Por fim, face à minha ausência apesar de presente, um justo reconhecimento à Patrícia pela compreensão e apoio.

A todos renovo os meus sinceros agradecimentos!



Índice

1. Introdução	1
2. O ciclo de vida dos materiais, a sua gestão e a prontidão de forças	5
2.1. A engenharia dos sistemas e os programas de desenvolvimento ou aquisição	6
2.2. Ciclo de vida dos equipamentos ou sistemas.....	7
2.3. Gestão do ciclo de vida dos equipamentos ou sistemas	8
2.4. A prontidão de forças e a gestão do ciclo de vida dos equipamentos militares.....	10
2.5. Metodologia.....	10
2.6. Síntese conclusiva.....	12
3. Gestão do ciclo de vida dos equipamentos militares principais nas Forças Armadas Portuguesas	14
3.1. Marinha.....	14
3.2. Exército.....	16
3.3. Força Aérea.....	17
3.4. Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional.....	18
3.5. Estado-Maior-General das Forças Armadas	19
3.6. Medidas de otimização a adotar face ao modelo de referência	20
3.7. Síntese conclusiva.....	22
4. Gestão do ciclo de vida dos equipamentos militares principais na OTAN, em países aliados e noutras organizações.....	24
4.1. NATO Support and Procurement Agency	24
4.2. Bélgica	26
4.3. Estados Unidos da América.....	28
4.4. URO Vehículos Especiales, S.A.....	30
4.5. Medidas de possível aplicação ao caso nacional	30
4.6. Síntese conclusiva.....	31
5. Conclusões	33
Referências bibliográficas	40

Índice de Anexos

Anexo A – Relação e áreas de foco das Normas das ISO/IEC/IEEC sobre GCV	Anx A-1
Anexo B – Processos de GCV da Norma AAP-48 da OTAN.....	Anx B-1



Anexo C – Descrição das fases do CV dos meios navais da Marinha	Anx C-1
Anexo D – Síntese de competências e instrumentos de GCV na Marinha	Anx D-1
Anexo E – Fluxograma da alienação do material de guerra.....	Anx E-1

Índice de Apêndices

Apêndice A – Corpo de conceitos	Apd A-1
Apêndice B – Estrutura guia da investigação	Apd B-1
Apêndice C – Lista de entrevistados	Apd C-1
Apêndice D – Guião de entrevista às entidades nacionais	Apd D-1
Apêndice E – Comparação das atividades de GCV dos EMP nas FFAA	Apd E-1
Apêndice F – Guião de entrevista às entidades estrangeiras	Apd F-1
Apêndice G – Análise de conteúdos das entrevistas face aos indicadores	Apd G-1

Índice de Figuras

Figura 1 – Ciclo de Planeamento de Defesa Militar.....	2
Figura 2 – Exemplos de conceitos e atividades associadas ao CV dos materiais	5
Figura 3 – Conceito de Sistema.....	5
Figura 4 – Evolução da percentagem de custos do CV em função do tempo	7
Figura 5 – Modelo e fases do CV segundo a Norma 24748-1 das ISO/IEC/IEEC	8
Figura 6 – Modelo e fases do CV segundo a Norma AAP-20 da OTAN	8
Figura 7 – Resumo da metodologia seguida na investigação	11
Figura 8 – Percorso metodológico da investigação	12
Figura 9 – Modelo e fases do CV adotadas pela Marinha.....	15
Figura 10 – Modelo e fases do CV adotadas pelo Exército.....	16
Figura 11 – Modelo e fases do CV adotadas pela Força Aérea.....	18
Figura 12 – Comparação dos modelos do CV dos Ramos das FFAA e da OTAN	22
Figura 13 – Organização da NSPA.....	24
Figura 14 – Modelo de GCV dos equipamentos na NSPA	25
Figura 15 – Processos/atividades disponibilizadas pelo programa LM/NSPA	26
Figura 16 – Organização da Defesa da Bélgica.....	27
Figura 17 – Processos de GCV utilizados pela Bélgica	27
Figura 18 – Modelo e fases do CV segundo o DoD dos EUA	28



Figura 19 – Etapas do programa JLTV 29

Índice de Quadros

Quadro 1 – Modelo de análise 12

Quadro 2 – Atividades e entidades dos Ramos envolvidas na GCV dos EMP..... Apd E-1



Resumo

Partindo da importância que os materiais têm no cumprimento de missões, o objetivo do presente estudo é propor contributos para otimizar a gestão do ciclo de vida dos equipamentos militares principais nas Forças Armadas Portuguesas, potenciando uma elevada prontidão de forças.

Assim, a investigação começou por estudar e estabelecer uma base concetual do ciclo de vida dos materiais, tendo adotado como referência as fases, modelo do ciclo de vida e processos de gestão associados da Organização do Tratado do Atlântico Norte. Na sequência e assente no conceito de prontidão, foi possível constatar que uma elevada prontidão das forças terá de ser garantida pela gestão do ciclo de vida dos equipamentos.

Da análise ao caso nacional, face ao modelo de referência adotado, e a exemplos em organizações internacionais e países aliados, foi possível identificar oportunidades de melhoria na gestão dos equipamentos militares em Portugal. Para tal foi usado um raciocínio dedutivo, apoiado numa estratégia de investigação qualitativa e num desenho de pesquisa comparativo, utilizando como técnicas de recolha de dados, a análise documental e entrevistas semiestruturadas.

No final e em resultado da investigação são apresentadas nove medidas passíveis de ser implementadas nas Forças Armadas Portuguesas, no sentido de otimizar a gestão do ciclo de vida dos equipamentos militares principais, potenciando uma elevada prontidão de forças.

Palavras-chave:

Ciclo de Vida, Equipamentos Militares, Fases do Ciclo de Vida, Gestão do Ciclo de Vida, Modelo do Ciclo de Vida, Processos do Ciclo de Vida, Prontidão de Forças.



Abstract

Based on the importance that materials have in the fulfillment of missions, the aim of this study is to contribute to optimize the life cycle management of the main military equipment in the Portuguese Armed Forces enhancing a high readiness of the forces.

Therefore, the investigation started by studying and establishing a conceptual basis for the life cycle of materials adopting as reference the phases, life cycle model and associated management processes of the North Atlantic Treaty Organization. In the follow-up and based on the concept of readiness it was possible to verify that a high readiness of the forces will have to be assured by the equipment life cycle management.

From the national case analysis considering the adopted reference model, and international organizations and allied countries examples it was possible to identify improvement opportunities in the management of military equipment in Portugal. To this end, a deductive reasoning was used supported by a qualitative research strategy and a comparative research design using document analysis and semi-structured interviews as data collection techniques.

At the end and as a result of the investigation nine measures that can be implemented in the Portuguese Armed Forces are introduced in order to optimize the life cycle management of the main military equipment enhancing a high readiness of the forces.

Keywords:

Life Cycle, Life Cycle Management, Life Cycle Model, Life Cycle Processes, Life Cycle Stages, Military Equipment, Readiness of the forces.



Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

ALI	Apoio Logístico Integrado
CA	Comando Aéreo
CEMGFA	Chefe do Estado-Maior-General das Forças Armadas
CLAFA	Comando da Logística da Força Aérea
CM	Capacidades Militares
CMAT	Componente Material
CmdLog	Comando da Logística
CN	Comando Naval
CPDM	Ciclo de Planeamento de Defesa Militar
CV	Ciclo de Vida
DGMR	Direction Générale des Ressources Matérielles
DGRDN	Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional
DirN	Direção de Navios
DMSA	Direção de Manutenção de Sistemas de Armas
DMT	Direção de Material e Transportes
DN	Defesa Nacional
DoD	Department of Defense
EMA	Estado-Maior da Armada
EME	Estado-Maior do Exército
EMGFA	Estado-Maior-General das Forças Armadas
EMP	Equipamentos Militares Principais
EP	Exército Português
ES	Engenharia de Sistemas
EUA	Estados Unidos da América
FAP	Força Aérea Portuguesa
FFAA	Forças Armadas Portuguesas
FRP	<i>Full Rate Production</i>
GC	Gestor da Capacidade
GCV	Gestão do Ciclo de Vida
GP	Gestor do Projeto
IEC	International Electrotechnical Commission



IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
INCOSE	International Council on Systems Engineering
ISO	International Organization for Standardization
IUM	Instituto Universitário Militar
JLTV	<i>Joint Light Tactical Vehicle</i>
LPM	Lei de Programação Militar
MDN	Ministério da Defesa Nacional
MIFA	Missões das Forças Armadas
MLU	<i>Mid-Life Upgrade</i>
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NSPA	NATO Support and Procurement Agency
OE	Objetivo Específico
OG	Objetivo Geral
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
PMI	Project Management Institute
QC	Questão Central
QD	Questão Derivada
RF	Recursos Financeiros
RH	Recursos Humanos
SC	Serviços Centrais
SF	Sistema de Forças
SM	Superintendência do Material
SOI	<i>System-of-Interest</i>
UROVESA	URO Vehículos Especiales, S. A.



1. Introdução

Enquadramento e justificação do tema

No programa do XXII Governo Constitucional (2019, p. 43), ao nível dos desafios da Defesa Nacional (DN) para a próxima década, pede-se às Forças Armadas Portuguesas (FFAA) “que respondam a novas e complexas missões, que assumam novas responsabilidades e que façam tudo isso respeitando a exigência de utilização eficiente dos recursos públicos”.

Considera o mesmo programa que a Lei de Programação Militar (LPM), como principal instrumento financeiro plurianual da DN, concretiza a estratégia de médio e longo prazo na edificação das Capacidades Militares¹ (CM) e que os próximos tempos se irão caracterizar pela modernização e reforço destas (XXII Governo Constitucional, 2019, pp. 44-46).

Com a reforma “Defesa 2020”, foi definido um novo modelo e atualizados e aprovados os documentos estruturantes da DN. Nesse novo enquadramento o Sistema de Forças (SF) define as CM para o cumprimento das Missões das Forças Armadas (MIFA) e o Dispositivo das Forças materializa a forma como se organizam (Ministério da Defesa Nacional [MDN], 2015, p. 31). Por outro lado, a Lei Orgânica de Bases da Organização das Forças Armadas define que os Ramos das FFAA são “fundamentalmente vocacionados para a geração, preparação e sustentação das forças da componente operacional do SF [...]” (Lei Orgânica n.º 6/2014, de 1 de setembro (2014), p. 4599).

Neste contexto teve lugar, em 2014, um Ciclo de Planeamento de Defesa Militar (CPDM), cujo modelo e sequência está representado na Figura 1, assente em CM e “articulado com o ciclo de planeamento da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) e com o processo de desenvolvimento de capacidades da União Europeia.” Este CPDM conduziu à revisão da LPM em 2015 (Despacho n.º 11400/2014, de 11 de setembro (2014), p. 23656).

¹ Capacidade militar - “Conjunto de elementos que se articulam de forma harmoniosa e complementar e que contribuem para realização de um conjunto de tarefas operacionais ou efeito que é necessário atingir, englobando componentes de doutrina, organização, treino, material, liderança, pessoal, infraestruturas e interoperabilidade” (Despacho n.º 11400/2014, de 11 de setembro (2014), p. 23657).

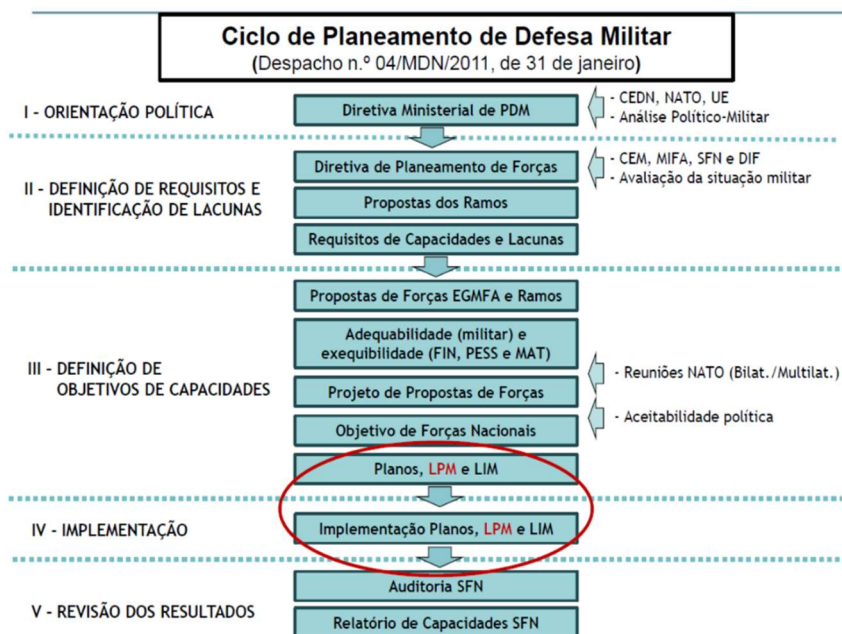


Figura 1 – Ciclo de Planeamento de Defesa Militar
Fonte: Adaptado a partir de Mendes (2020).

A LPM, para o período 2015-2026, considerou assim um investimento numa lógica de edificação de CM necessárias à operacionalização do SF e a inclusão de dotações para a sustentação, ao longo do Ciclo de Vida (CV), dos equipamentos a adquirir em cada capacidade, orientações continuadas na revisão, em 2019, da LPM em vigor (Lei Orgânica n.º 2/2019, de 17 de junho (2019), pp. 2982-2984).

É assim pertinente o tema do presente trabalho, Gestão do Ciclo de Vida (GCV) dos materiais, face à influência que essa gestão tem no planeamento e edificação de CM e na manutenção das existentes, em particular na avaliação da necessidade de substituição ou modernização de equipamentos e, fundamentalmente, na sua manutenção, tendo presente o seu emprego operacional. Também o fim do CV de alguns equipamentos pode ser um fator influenciador na identificação de lacunas no CPDM em curso² e próxima revisão da LPM em 2022.

Objeto do estudo e sua delimitação

O objeto de investigação deste trabalho é a GCV dos materiais e a influência desta na prontidão de forças, numa perspetiva de identificar, ao nível da FFAA, oportunidades de otimização nas práticas correntes de gestão, promovendo a prontidão de forças.

Face ao alcance do tema, o presente estudo será limitado em três domínios: tempo, espaço e conteúdo.

² Despacho n.º 2536/2020, de 24 de fevereiro (2020).



No domínio do tempo, a investigação centra-se no período compreendido entre a revisão dos documentos estruturantes das FFAA em 2014 e a atualidade.

No domínio do espaço, a investigação será delimitada à recolha e análise de informação sobre normas e práticas de GCV dos materiais nos Ramos das FFAA. No sentido de reforçar o estudo, serão analisadas as abordagens ao tema pela OTAN, alguns países aliados e organizações civis.

No que respeita ao conteúdo, a delimitação decorre da abrangência de equipamentos e bens que podem ser enquadrados no domínio dos materiais. Assim, estes serão limitados a Equipamentos Militares Principais³ (EMP) cuja finalidade primária é o emprego operacional. Apresentam-se como exemplos de EMP: navios, carros de combate, aeronaves, radares, equipamentos de visão noturna e rádios, entre outros.

Objetivos da investigação

Tendo em atenção o objeto do estudo e respetivas delimitações e com a finalidade de orientar a investigação, foi estabelecido o seguinte Objetivo Geral (OG): Propor contributos para otimizar a GCV dos EMP nas FFAA, potenciando uma elevada prontidão de forças.

Concorrem para atingir o OG, através da sua decomposição, os seguintes Objetivos Específicos (OE):

OE1: Relacionar a GCV dos EMP com a prontidão de forças;

OE2: Analisar, comparativamente, as normas e práticas de GCV dos EMP em vigor nas FFAA e identificar oportunidades de melhoria;

OE3: Analisar as normas e práticas de GCV de EMP que vigoram na OTAN, países aliados e organizações civis e avaliar a sua aplicabilidade às FFAA.

Questões de investigação

Após a identificação dos OG e OE estabeleceu-se o problema da investigação através da formulação da Questão Central (QC) e das Questões Derivadas (QD).

A QC orientadora do presente trabalho é: Que otimização é possível efetuar na GCV dos EMP, ao nível das FFAA, para potenciar uma elevada prontidão de forças?

Esta está decomposta em três QD, que, *per si*, concorrem diretamente para o OE correspondente:

QD1: Qual a influência da GCV dos EMP na prontidão de forças?

³ Entende-se por EMP a agregação final de componentes e/ou materiais, pronta para o uso pretendido (Department of Defense, 2019b, p. 74).



QD2: De que forma as normas e práticas de GCV dos EMP em vigor nas FFAA seguem os mesmos princípios e quais as oportunidades de melhoria?

QD3: Que normas e práticas de GCV de EMP vigoram na OTAN, países aliados e organizações civis e qual a sua aplicabilidade às FFAA?

Organização do estudo

O trabalho de investigação está organizado cinco capítulos, incluindo introdução e conclusões.

A presente introdução aporta o enquadramento e justificação do tema, o objeto do estudo e sua delimitação, os objetivos da investigação, as questões da investigação e a organização do estudo (Instituto Universitário Militar [IUM], 2020b, p. A-10).

No segundo capítulo apresenta-se um conjunto de informação, decorrente do processo de revisão de literatura, para enquadrar e introduzir os conceitos associados à GCV e prontidão de forças, relacionando-os. Aborda-se também a metodologia seguida e o modelo de análise da investigação (IUM, 2020b, p. A-11).

O terceiro capítulo analisa, de modo comparativo, as normas e práticas de GCV dos EMP ao nível das FFAA, para verificar se seguem um procedimento comum e encontrar oportunidades de otimização face ao modelo de referência.

No quarto capítulo analisa-se as normas e práticas de GCV de EMP em vigor na OTAN, países aliados e organizações civis, para verificar que modelos utilizam e a sua eventual aplicabilidade ao caso nacional.

Nas conclusões é apresentada uma breve síntese do tema e metodologia seguida, os resultados obtidos em relação aos objetivos traçados, bem como os subsídios para uma otimização da GCV dos EMP nas FFAA e contributos para o conhecimento. Por fim serão elencadas as limitações da investigação, sugestões de pesquisas futuras e recomendações julgadas mais pertinentes (IUM, 2020b, p. A-13).



2. O ciclo de vida dos materiais, a sua gestão e a prontidão de forças

Neste capítulo, com base na revisão de literatura efetuada para apurar o estado da arte, enquadra-se conceptualmente o CV dos materiais e respetiva gestão, ao qual estão associados, por exemplo, os conceitos e atividades espelhadas na Figura 2. Nele aborda-se também a metodologia e o modelo de análise desta investigação.



Figura 2 – Exemplos de conceitos e atividades associadas ao CV dos materiais

Dada a limitação de conteúdo dos materiais a EMP e, por outro lado, que um equipamento principal é a soma de vários componentes e comporta um conjunto de atividades para o operar e sustentar, importa, neste capítulo e doravante, considerar um EMP também como um sistema, cuja definição se apresenta a seguir.

Um sistema consiste num *System-of-Interest* (SOI) e nos sistemas ativadores (*enablers*) com ele relacionados, como logística, pessoal e infraestruturas. O SOI é a soma de subsistemas e componentes principais para desempenhar uma determinada função e os *enablers* são as componentes de apoio do SOI ao longo do CV do sistema num contexto operacional, conforme está representado na Figura 3 (OTAN, 2015, p. 7).

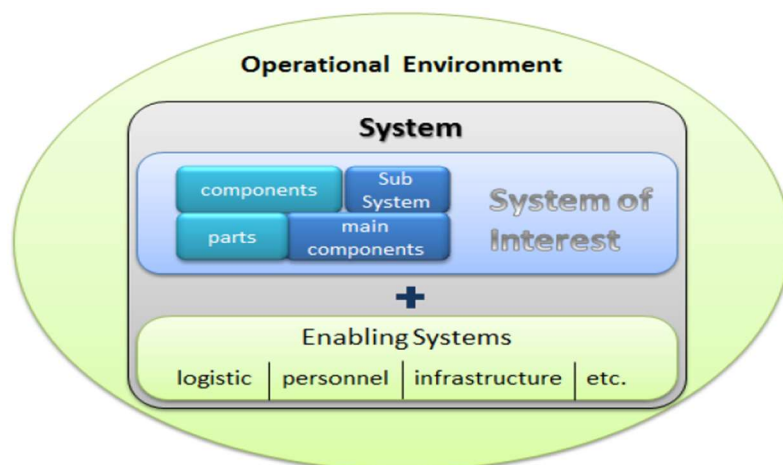


Figura 3 – Conceito de Sistema
Fonte: Disponível em OTAN (2015).



2.1. A engenharia dos sistemas e os programas de desenvolvimento ou aquisição

Para a OTAN (2015, p. 5), durante a execução de um programa de desenvolvimento ou aquisição de uma solução material⁴ e para apoiar a gestão do projeto e tomada de decisão, deve ser utilizada uma abordagem estruturada por etapas, onde a Engenharia de Sistemas (ES) apoia os aspetos técnicos e a definição de requisitos de um SOI.

No Exército dos Estados Unidos da América (EUA) os processos aquisitivos são elaborados de forma a planear e gerir um programa que visa colmatar uma necessidade de material. Nesses processos a ES é usada no desenho do produto, testes e apoio associados, sendo esta abordagem essencial para alcançar um equilíbrio entre os vários requisitos do sistema (United States Army War College, 2018, p.10-29).

A ES tem assim uma aplicação em programas de desenvolvimento ou processos de aquisição de sistemas, como mecanismo de apoio aos aspetos técnicos e à definição de requisitos dos produtos. As suas origens remontam ao século passado (anos 30) com a análise de um sistema de defesa aérea por parte de uma equipa multidisciplinar britânica e a primeira normalização surge nos EUA em 1969 (International Council on Systems Engineering [INCOSE], 2015, pp. 12-13).

Nos termos da Norma 24748-1 das International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission/Institute of Electrical and Electronics Engineers (ISO/IEC/IEEC, 2018, p. 9), a ES é uma abordagem interdisciplinar que orienta o esforço de gestão e técnico para transformar um conjunto de necessidades, expectativas e limitações de um *stakeholder* numa solução e prover a sustentação ao longo da sua vida.⁵

A ES emerge, portanto, na gestão de programas de novos sistemas ou modificações complexas, onde reduzir riscos é essencial. Como se pode observar na Figura 4 através da seta diagonal representativa do *Cost to extract defects*, a deteção de defeitos numa fase inicial de conceção de um produto ou sistema, envolve menos custos para serem corrigidos. Por outro lado, as decisões tomadas numa fase de desenvolvimento de um produto comprometem 85% dos custos totais do seu CV, quando o efetivamente gasto atinge apenas os 20% (INCOSE, 2015, pp. 13-14).

⁴ Solução material – Preenchimento de uma lacuna que resulta no desenvolvimento ou aquisição de um equipamento, para equipar e apoiar, continuamente, as atividades militares (OTAN, 2015, p. 4-1).

⁵ Tradução do autor de “interdisciplinary approach governing the total technical and managerial effort required to transform a set of stakeholder needs, expectations, and constraints into a solution and to support that solution throughout its life.”

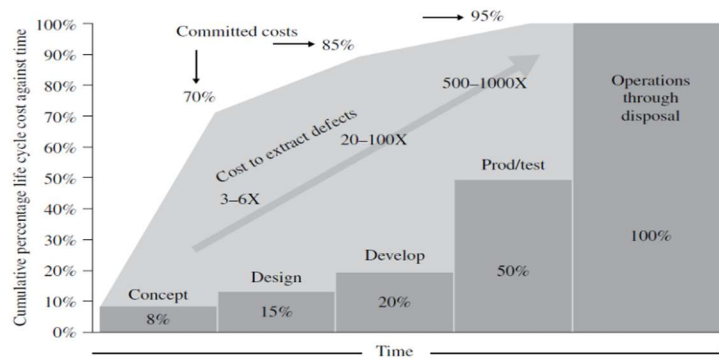


Figura 4 – Evolução da porcentagem de custos do CV em função do tempo
Fonte: Disponível em INCOSE (2015).

2.2. Ciclo de vida dos equipamentos ou sistemas

Segundo Stark (2016, p. 96) já em 1599 Shakespeare tipificou o CV quando escreveu: *The seven ages of man (the infant, schoolboy, the lover, a soldier, the justice, the lean and slippered pantaloon, second childhood)*. Refere ainda que o conceito de CV existe em muitas áreas (e.g. ambiente, aeronáutica e serviços), no entanto, por vezes, não é muito claro o que se pretende identificar, dado que utilizadores e produtores podem ter diferentes pontos de vista, traduzidos por diferentes modelos.

Para Vieira, Bouras e Debaecker (2013, pp. 23-24) o CV incorpora o período de desenvolvimento do produto, que, por força da concorrência, tem vindo a diminuir. A título de exemplo, submarinos e navios militares de superfície podem levar dez anos a desenvolver e a sua utilização pode atingir 30 ou até mesmo 40 anos.

Das várias definições e modelos associados ao CV, o presente estudo irá centrar-se em duas perspetivas a nível internacional. Uma, civil, ao nível das Normas internacionais de standards e *guidelines*⁶ das entidades ISO/IEC/IEEC e outra, militar, ao nível da OTAN.

Segundo a Norma 24748-1 das ISO/IEC/IEEE (2018, p. 5), o CV é a evolução de um sistema, produto, serviço ou projeto, desde a sua conceção até à alienação.⁷

Já o modelo do CV compreende seis fases: Conceito, Desenvolvimento, Produção, Utilização, Sustentação e Alienação, com a sequência apresentada na Figura 5 e cujos fins estão vertidos no corpo de conceitos no Apêndice A. Esta segmentação possibilita a uma organização visibilidade e controlo sobre o planeamento, operação e sustentação dos produtos. Permite, igualmente, estabelecer metas e pontos de decisão, para mitigar incertezas

⁶ No domínio civil existe um conjunto de Normas internacionais que abordam a temática da GCV e processos associados. Um de orientação geral e outros de conformidade, as quais se relacionam entre si e que têm diferentes aplicações em diversas áreas. No Anexo A consta a relação entre essas Normas, bem como áreas específicas que abrangem.

⁷ Tradução do autor de “evolution of a system, product, service, project or other human-made entity from conception through retirement.”



e riscos inerentes ao desenvolvimento ou aquisição e progresso natural dos equipamentos ou sistemas (ISO/IEC/IEEE, 2018, p. 14-15).

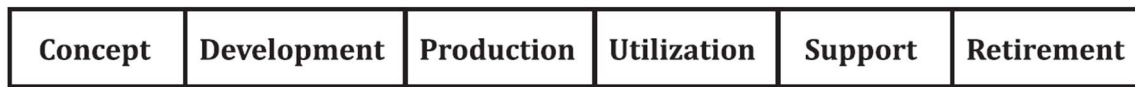


Figura 5 – Modelo e fases do CV segundo a Norma 24748-1 das ISO/IEC/IEEC
Fonte: Disponível em ISO/IEC/IEEE (2018).

Nos termos da Norma AAP-48 da OTAN (2013, p. H-3), o CV é a evolução através do tempo de um SOI, desde o conceito até à alienação.⁸

Embora o conceito de CV da OTAN seja similar ao das ISO/IEC/IEEC, o modelo apresenta uma diferença ao considerar uma fase Pré-conceito, que reflete o “ambiente” da organização ao iniciar um programa. Assim, segundo a Norma AAP-20 da OTAN (2015, p. 14), o modelo do CV de um sistema é composto por sete fases, como representado na Figura 6, tendo a fase Pré-conceito o objetivo de identificar os requisitos dos parceiros envolvidos no programa e áreas de risco na edificação da capacidade, e, como *outputs*, as lições aprendidas e a identificação das soluções mais “promissoras”.

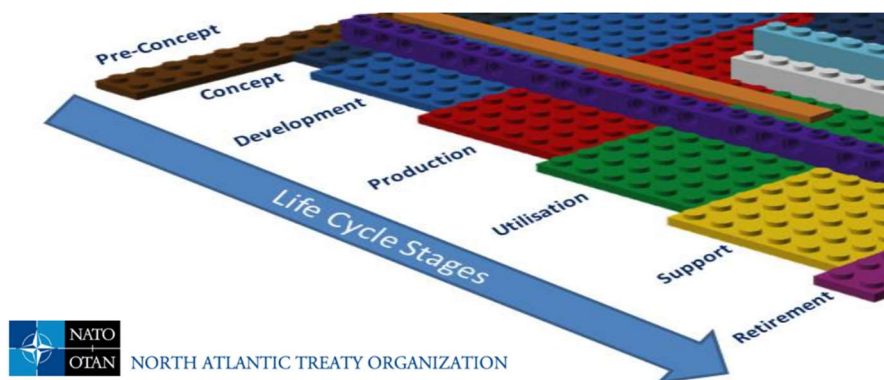


Figura 6 – Modelo e fases do CV segundo a Norma AAP-20 da OTAN
Fonte: Adaptado a partir de Foissey (2018).

Dado que Portugal ratificou, para implementação sem reservas, o *Standardization Agreement 4728 – System Life Cycle Management* e que este tem, por sua vez, agregadas as Normas AAP-20 e AAP-48 da OTAN, adota-se neste estudo as Normas da OTAN como referência.

2.3. Gestão do ciclo de vida dos equipamentos ou sistemas

Em termos comerciais a atividade de gerir, de forma eficaz, os produtos de uma empresa em todo o CV, desde a primeira ideia até ao fim do seu uso comercial, representa o conceito de *Product Lifecycle Management* (Stark, 2016, p. 1).

⁸ Tradução do autor de “The evolution with time of a system-of-interest from conception through retirement.”



Segundo a Norma AAP-20 da OTAN (2015, p. 5) a GCV de um sistema representa a forma como ele e os seus componentes são geridos ao longo do seu CV, utilizando técnicas de gestão de programa e de gestão de projeto.

No sentido de orientar as atividades a desenvolver na GCV de um sistema, a Norma AAP-48 da OTAN (2013, p. 5-3) elenca os processos associados a essa gestão, agrupando-os em quatro áreas: Organização (*Organizational Project-Enabling Processes*), Projetos (*Project Processes*), Técnica (*Technical Processes*) e Contratação (*Agreement Processes*), competindo a cada nação adotar os que entender. O menu de processos associados à GCV dos sistemas consta no Anexo B, de onde se extraem exemplos como os aquisitivos, gestão da configuração, análise de requisitos e gestão do risco, entre outros.

Na GCV de um sistema há que considerar, logo na fase Conceito, a definição de requisitos e parâmetros que influenciam o seu CV, destacando-se, o conceito de operação, o desenvolvimento dos requisitos preliminares e o plano de Apoio Logístico Integrado⁹ (ALI) (OTAN, 2015, p. 21).

A par com os requisitos operacionais e técnicos, a planificação inicial do ALI é de primordial importância, porque visa determinar antecipadamente necessidades de apoio de um sistema na fase Sustentação, a qual envolve a maioria dos custos associados ao CV. Como refere Silva (2011, p. 10) “o valor de produção/aquisição está entre os 14% e os 37%, representando apenas uma parcela do Custo do CV”.

Também na fase Conceito é necessário realizar pesquisas de mercado como parte essencial para alcançar a melhor solução material, incluindo a avaliação da disponibilidade de produtos *Off-the-shelf*¹⁰ (OTAN, 2015, p. 17), para evitar hipotecar recursos a desenvolver equipamentos que existem e correspondem aos requisitos, ou que mesmo não incorporando todos, são solução para edificar uma capacidade (OTAN, 2015, p. 37).

Nas fases Utilização e Sustentação é fundamental gerir e identificar necessidades de correção, modificação ou modernização dos equipamentos, de modo a manter ou melhorar o seu desempenho através de ações de atualização ou de *Mid-life Upgrade* (MLU), estas últimas mais complexas e exigem programas de desenvolvimento (INCOSE, 2015, p. 32).

⁹ O ALI consiste na determinação e planeamento dos elementos de apoio logístico (e.g. conceito de manutenção, formação de técnicos, sobressalentes e ferramentas) necessários a um sistema, integrado na fase inicial de um programa/projeto e que será continuado nas fases subsequentes (Exército Português, 2013, p. 4-4).

¹⁰ Produto pronto a ser adquirido, normalmente, sem necessidade de modificações (OTAN, 2019, p. 29).



2.4. A prontidão de forças e a gestão do ciclo de vida dos equipamentos militares

Para a OTAN (2015, p. 5) as nações necessitam de forças com capacidades para atingir os seus objetivos estratégicos e o principal objetivo de um programa de desenvolvimento ou aquisição de uma solução material, é edificar as capacidades necessárias para preencher as lacunas identificadas e, conseqüentemente, executar as missões atribuídas.

Para o Department of Defense (DoD) dos EUA, a prontidão operacional é a capacidade de uma unidade ou equipamento executar as missões para as quais está organizada ou foi desenvolvido (DoD, 2019b, p.161).

Nesta sequência entende-se prontidão de forças “como o período de tempo que decorre desde a ordem inicial para emprego, até ao momento em que a força ou unidade está pronta para executar a missão, [...] ou pronta para ser projetada” (Chefe do Estado-Maior-General das Forças Armadas [CEMGFA], 2011, cit. por Perestrelo, 2011, p. 10).

Dependendo a execução de missões das CM e embora estas resultem “das interações em torno dos elementos que as compõem [...] não faz sentido falar do CV de uma capacidade, pois este conceito não é aplicável a alguns dos seus elementos (Doutrina, Organização, Liderança, Pessoal e Interoperabilidade)” (Martins, 2015, cit. por Caldas, 2018, p. 12). Efetivamente, apesar das CM serem constituídas por várias componentes, a Componente Material (CMAT), corporizada em equipamentos, é aquela que, de forma mais visível, apresenta um CV e processos de gestão associados.

Em conclusão, a elevada prontidão das forças deverá ser garantida por medidas de GCV dos EMP que mantenham, prolonguem ou promovam a substituição da CMAT das CM, cumprindo desígnios de modernização e limitando os períodos de manutenção (Perestrelo, 2011, p. 9).

2.5. Metodologia

O presente trabalho de investigação aplicada enquadra-se no âmbito das Ciências Militares, especificamente na área das Operações Militares e subárea Logística Militar, no caso, Gestão de Recursos Materiais em contexto militar (IUM, 2020a).

Encarando o CV dos EMP como um fenómeno que objetivamente existe e pode ser sujeito a observação e a mediação/gestão, segue-se uma orientação ontológica “objetivismo”, considerando que os fenómenos sociais e os seus significados são reais e independentes dos atores sociais (Bryman, 2012, cit. por Santos & Lima, 2019, p. 15).

Do ponto de vista epistemológico considera-se que na presente temática compete ao investigador não só verificar os fenómenos, mas também compreender os significados dos



mesmos (Bryman, 2012, cit. por Santos & Lima, 2019, p. 18), pelo que a investigação é orientada pelo “interpretativismo”.

Utiliza-se um raciocínio dedutivo, em que se parte do geral para definir o particular, uma vez que a partir da doutrina de referência OTAN é analisada a GCV dos EMP nas FFAA, com o princípio da importância que esta assume na prontidão de forças, em busca de uma proposta de otimização (Santos & Lima, 2019, p. 19).

Atendendo ao objeto da investigação e aos objetivos definidos no trabalho, não se pretende com o estudo confirmar uma teoria, mas sim compreender uma realidade e alcançar um entendimento mais profundo da GCV dos EMP nas FFAA, utilizando-se para o efeito uma estratégia qualitativa, assente na análise documental e na “exploração das experiências dos indivíduos estudados” (Vilelas, 2009, cit. por Santos & Lima, 2019, p. 27).

Como instrumentos de recolha e análise de dados utiliza-se um desenho de pesquisa transversal e comparativo. Transversal, através da recolha de dados, documental e não documental, de mais de um caso num determinado instante de tempo, de forma a coligir dados qualitativos, que, após a sua análise, permitem detetar padrões de associação (Bryman, 2012, cit. por Santos & Lima, 2019, p. 33). Comparativo, por se estudar mais de dois casos contrastantes, recorrendo a métodos idênticos (Santos & Lima, 2019, pp. 37-38).

Na Figura 7 apresenta-se o resumo da metodologia seguida na investigação.

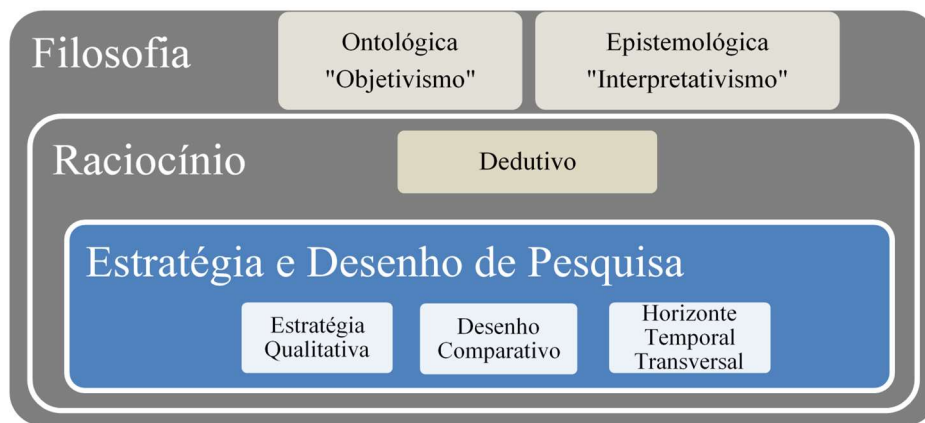


Figura 7 – Resumo da metodologia seguida na investigação

O percurso metodológico segue o preconizado pelo IUM nas *Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação*, compreendendo três fases: exploratória, analítica e conclusiva (Santos & Lima, 2019, pp. 41-149), onde, em cada uma, foram desenvolvidas as atividades elencadas na Figura 8.

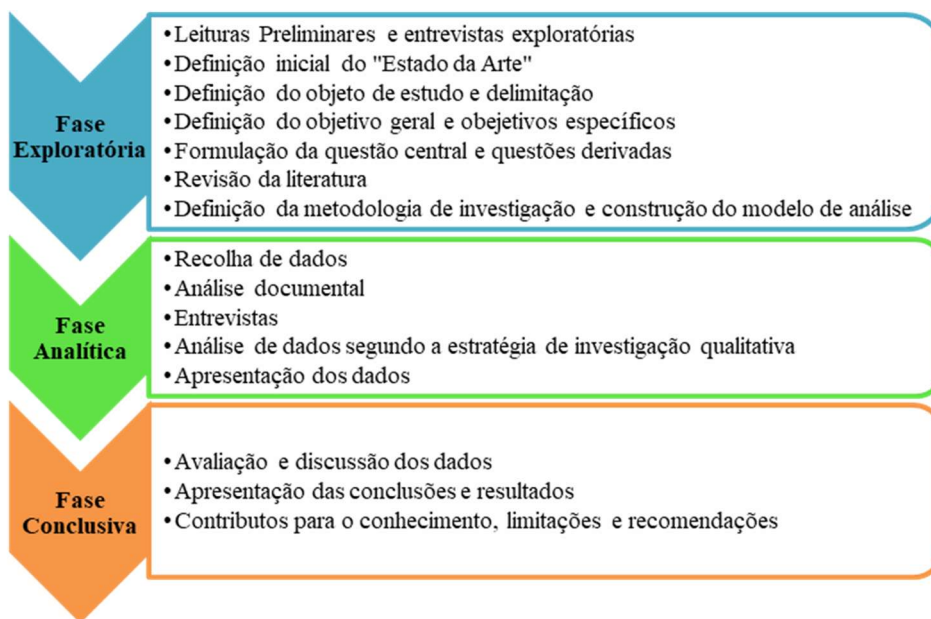


Figura 8 – Percurso metodológico da investigação

Com a revisão da literatura e na posse dos elementos essenciais ao estudo, definiu-se a estrutura guia (Apêndice B) e o modelo de análise da investigação, representado no Quadro 1, como elemento central da mesma (Santos & Lima, 2019, pp. 61-63).

Quadro 1 – Modelo de análise

CONCEPTUAL				METODOLÓGICO	
Conceito	Dimensões	Variáveis	Indicadores	Técnicas de recolha de dados	
Gestão do Ciclo de Vida dos EMP	FFAA	Componente Material das CM	Prontidão de forças	Documental	
			Cumprimento das MIFA		
	Fases do Ciclo de Vida dos EMP	Conceito	Desenvolvimento	Conceito de Operação	Documental - Entrevistas semiestruturadas
				Capacidade conjunta	
				Programa cooperativo	
				Plano de ALI	
				Requisitos técnicos	
		Produção	Utilização/ Sustentação	Requisitos logísticos	
				Recursos financeiros	
		Alienação	Alienação	Acompanhamento e Fiscalização	
				Recursos financeiros	
				Recursos humanos qualificados	
	Disponibilidade				
				Atualização/modernização	
			Incapacidade Operacional		
			Obsolescência		

2.6. Síntese conclusiva

Neste capítulo constatou-se a importância que a ES tem na GCV dos equipamentos ou sistemas, particularmente numa fase inicial de definição de requisitos e mitigação de erros de conceção, desenvolvimento e produção.



Assente em referências ao nível internacional foram estabelecidos os conceitos de CV, modelo e fases, que permitem definir metas e pontos de decisão na interligação das mesmas.

Relativamente à GCV dos equipamentos ou sistemas, foram elencados processos que a operacionalizam, relevando a importância de, logo numa fase inicial, ser planeada a sustentação dos EMP, ou ainda, a necessidade de analisar soluções comerciais *Off-the-shelf* na edificação de CM, bem como a eficiência de programas de modernização. Esta gestão é essencial para manter ou melhorar as funcionalidades dos EMP e assegurar a sua disponibilidade e capacidade para o desempenho de missões.

Foi assim possível dar resposta à QD1: *Qual a influência da GCV dos EMP na prontidão de forças?* tendo-se concluído que a GCV dos EMP das CM, influi diretamente na prontidão de forças, particularmente na disponibilidade da CMAT das CM entre a ordem inicial para emprego e o momento em que a força está pronta para cumprir a missão.

Por fim apresentou-se a metodologia e o modelo de análise que apoia o processo de investigação, através da definição das dimensões, variáveis e indicadores, com base na revisão de literatura de autores e organizações de referência.



3. Gestão do ciclo de vida dos equipamentos militares principais nas Forças Armadas Portuguesas

Efetuada o enquadramento concetual do tema em estudo e vista a importância que a GCV dos equipamentos militares têm na prontidão de forças, importa no presente capítulo analisar, comparativamente, a forma como os Ramos das FFAA gerem o CV dos EMP, identificando procedimentos comuns e oportunidades de melhoria face à doutrina de referência OTAN. A análise incorpora contributos recolhidos em entrevistas a especialistas¹¹ reconhecidos na temática em estudo.

Estuda-se igualmente a ação que a Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional (DGRDN) e o Estado-Maior-General das Forças Armadas (EMGFA) têm, ou não, na GCV dos EMP das FFAA.

3.1. Marinha

Na Marinha¹² cabe à Superintendência do Material (SM) assegurar as atividades de administração, nos aspetos técnicos e logísticos, do CV do material naval, particularmente na conceção, desenvolvimento, produção ou aquisição, operação e sustentação e o respetivo abate. Dentro da orgânica da SM compete à Direção de Navios (DirN) assegurar a programação, coordenação, controlo e fiscalização técnica das atividades a realizar no âmbito do CV das unidades navais (Decreto Regulamentar n.º 10/2015, de 31 de julho (2015), pp. 5207-5209).

Em termos doutrinários o modelo do CV dos EMP está definido na publicação ILA 6: *Instruções para o aumento ao efetivo, desarmamento, abate e alienação de meios navais e de outro material de guerra*, e compreende distintas fases: Aumento ao efetivo; Estado de desarmamento; Abate ao efetivo e Alienação, as quais se articulam sequencialmente entre si (Marinha, 1998, p. 1-1), encontrando-se a descrição detalhada destas fases no Anexo C.

Este modelo é operacionalizado através dos instrumentos e competências que constam no Anexo D, as quais podem envolver o Ministro da Defesa, o Chefe de Estado-Maior da Armada ou os setores, encontrando-se os pontos de decisão entre as várias fases definidos e o processo sustentado e documentado (F. J. Pires, entrevista presencial, 31 de janeiro de 2020).

Da análise às incumbências da SM e à doutrina espelhada na publicação ILA 6, verifica-se que o modelo do CV dos meios navais da Marinha se centra nas fases de Operação

¹¹ A lista de entrevistados consta no Apêndice C e os questionários a entidades nacionais no Apêndice D.

¹² Organização da Marinha pode ser consultada em <https://www.marinha.pt/pt/a-marinha/Paginas/estrutura.aspx>



(Aumento ao efetivo); Sustentação (Estado de desarmamento para manutenção) e Alienação (Abate ao efetivo e Alienação).

Embora não especificadas na referida publicação, as fases Conceito, Desenvolvimento e Produção fazem parte das atividades desenvolvidas e são consideradas no início de um novo programa. Como refere F. J. Pires (*op. cit.*), na edificação de uma nova capacidade, a Marinha forma uma equipa multidisciplinar que analisa vários fatores: Existência, ou não, de sistemas que possam satisfazer os requisitos operacionais; Desenho das soluções e Financiamento. O Estado-Maior da Armada (EMA) funciona como elemento integrador e os documentos produzidos para o lançamento do processo são o Conceito de Operação, Requisitos Operacionais e Requisitos Técnicos.

O modelo do CV dos meios navais representado na Figura 9 segue assim, genericamente, o modelo OTAN, “no entanto, são raros os casos em que se desenvolve um produto ao nível da Marinha, não sendo, portanto, comum ter uma fase Pré-conceito” (F. J. Pires, *op. cit.*).

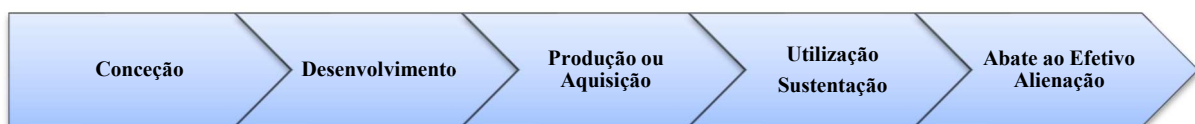


Figura 9 – Modelo e fases do CV adotadas pela Marinha

Fonte: Adaptado a partir de Marinha (1998).

Ao nível dos procedimentos e entidades envolvidas na GCV dos EMP da Marinha, o setor operacional define a necessidade e o EMA define o conceito de operação e os requisitos operacionais em colaboração com o Comando Naval (CN). O setor do material define requisitos técnicos e conduz o processo aquisitivo. A fase Produção é seguida por uma equipa de acompanhamento, para assegurar a concretização do projeto e a devida sequência e controlo das várias etapas. Após a entrada ao serviço a operação é efetuada pelo CN e a manutenção pelo setor material, onde é fundamental cumprir o sistema de gestão da manutenção dos sistemas e equipamentos. “Não o fazendo, não se conseguirá assegurar a prontidão de forças” (F. J. Pires, *op. cit.*).

Ao nível de Recursos Humanos (RH) e Recursos Financeiros (RF), a necessidade dos primeiros faz-se sentir em todas as etapas do CV, mas tem maior criticidade no lançamento do processo e definição de requisitos e na fase Sustentação. Já os RF, particularmente os inscritos na LPM, são escassos para as necessidades da sustentação dos meios da Marinha, que, atualmente, assenta essencialmente no orçamento de funcionamento do Ramo (F. J. Pires, *op. cit.*).



3.2. Exército

No Exército¹³ cabe ao Comando da Logística (CmdLog) assegurar as atividades de administração dos recursos materiais, de acordo com os planos e diretivas superiores, e colaborar com o Estado-Maior do Exército (EME) na preparação e atualização dos planos de reequipamento. Dentro do CmdLog compete à Direção de Material e Transportes (DMT) executar as atividades de reabastecimento e manutenção e definir as características técnicas dos materiais a adquirir em função dos requisitos operacionais (Decreto Regulamentar n.º 11/2015, de 31 de julho (2015), pp. 5246-5247).

As etapas do CV estão definidas em doutrina, concretamente na *Publicação Doutrinária do Exército 4-00 – Logística*, iniciando-se o CV de um equipamento com a decisão da sua introdução no SF e terminando na alienação. O modelo adotado compreende seis fases, iguais às do modelo OTAN, conforme se pode verificar na Figura 10 (Exército Português [EP], 2013, p. 4-3).



Figura 10 – Modelo e fases do CV adotadas pelo Exército

Fonte: Adaptado a partir de EP (2013).

Ao nível da GCV dos EMP, a ação do Exército começa na fase Conceito com a identificação de lacunas face às MIFA e no desenvolvimento de capacidades, coordenada pelo EME. Na fase Desenvolvimento materializa-se o apuramento da solução material e refinamento das especificações técnicas. A fase Utilização cabe ao Comando das Forças Terrestres, embora a componente treino seja da responsabilidade da Direção de Formação. A Sustentação está centrada no CmdLog e a Alienação, devidamente enquadrada em termos documentais, é uma decisão ao mais alto nível do Exército sob proposta do CmdLog (L. A. M. Baptista, entrevista presencial, 29 de janeiro de 2020).

Com incidência nas fases Conceito e Desenvolvimento, mas igualmente aplicáveis à Utilização e Sustentação, as *Normas de Gestão de Projetos no Exército* estabelecem as responsabilidades e procedimentos a aplicar na edificação de capacidades do Exército. Neste âmbito é nomeado um Gestor do Projeto (GP) responsável pelo planeamento, execução, controlo e encerramento do projeto, este último passo coincidente com a *Full Operational Capability*, o qual lidera a Equipa do Projeto e é diretamente apoiado pela cadeia hierárquica funcional e (ou) técnica (EP, 2015, P. 3-3 – 3-13).

¹³ Organização do Exército pode ser consultada em <https://www.exercito.pt/pt/quem-somos/organizacao>



Ao nível da Sustentação estão estabelecidas pela DMT¹⁴ um conjunto de Normas de Execução Permanente que versam desde o reabastecimento de sobressalentes até ao abate à carga dos equipamentos, passando pela definição dos níveis de execução da manutenção. Para os equipamentos mais “recentes”, casos das viaturas blindadas *Pandur* e do carro de combate *Leopard*, a DMT possui subseções dedicadas à gestão da manutenção destes EMP.

Embora na fase Utilização os RH possam ser críticos na exploração dos meios, a sua necessidade é mais evidente na Sustentação. Nesta faltam RH em quantidade e qualidade na estrutura de manutenção e RF para adquirir os sobressalentes necessários para assegurar as diferentes intervenções de manutenção a efetuar nos sistemas. Também para a modernização quando chegar o meio da sua vida útil, se tal for decidido. “Sem RH e sem RF em quantidade, a prontidão da capacidade está afetada” (L. A. M. Baptista, *op. cit.*).

3.3. Força Aérea

O Comando da Logística da Força Aérea¹⁵ (CLAFA) tem por missão administrar os recursos materiais de acordo com os planos e diretivas aprovados superiormente, competindo-lhe colaborar na definição dos requisitos operacionais e logísticos, planear o apoio logístico e conduzir atividades de engenharia em todas as fases do CV dos sistemas de armas. Dentro da orgânica do CLAFA compete à Direção de Engenharia e Programas conduzir as atividades de engenharia e à Direção de Manutenção de Sistemas de Armas (DMSA) as de sustentação e assegurar a aeronavegabilidade continuada das aeronaves (Decreto Regulamentar n.º 12/2015, de 31 de julho (2015), p. 5265-5266).

Em termos doutrinários, J. M. F. Santiago (entrevista presencial, 14 de fevereiro de 2020), refere que, embora não exista um regulamento ou manual que explicita o modelo do CV dos EMP, a Força Aérea Portuguesa (FAP) adota as seguintes fases: Definição de requisitos; Aquisição; *Phase-in*; Utilização e Sustentação e *Phase-out*. Este modelo resulta do fato de não haver intervenção direta da FAP nas fases Desenvolvimento e Produção.

Similarmente, Pinto (2015, p.12) mostra que o modelo do CV dos EMP da FAP, compreende: Aquisição; Entrada ao Serviço; Operação; Sustentação e Retirada do Serviço, acrescentando Nogueira (2015, cit. por Pinto, 2015, p. 7) que “sob a perspetiva da Força

¹⁴ As afirmações relativas à DMT são sustentadas na experiência do investigador, nos três anos de desempenho de funções naquela Direção. Primeiro como Chefe da Seção de Sistemas de Armas (Jan a Out16) e depois como Chefe da Repartição de Manutenção e Sistemas de Armas (Out16 a Out18).

¹⁵ Organização da Força Aérea pode ser consultada em <https://www.emfa.pt/unidade-5-chefe-do-estadomaiorda-forca-aerea>



Aérea o ciclo inicia-se quando o produto já está feito, [...] adicionando alguns requisitos caso necessário.”

Do exposto considera-se que o modelo do CV dos EMP da FAP é o que consta na Figura 11.

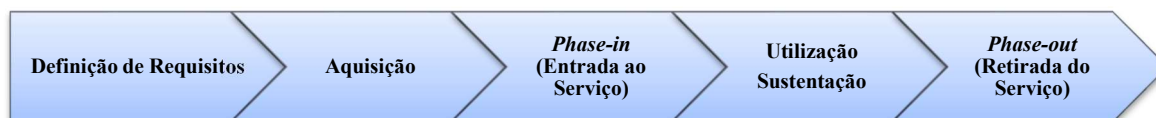


Figura 11 – Modelo e fases do CV adotadas pela Força Aérea

Fonte: Adaptado a partir de Pinto (2015).

“Neste modelo é de realçar que a fase *Phase-in* se caracteriza pela preparação da FAP para receber os meios, incluindo, principalmente, possuir uma estrutura de apoio preparada para efetuar a gestão da aeronavegabilidade dos meios” (J. M. F. Santiago, *op. cit.*).

No que respeita às entidades intervenientes na GCV dos EMP e com responsabilidades de intervenção/decisão encontram-se: Estado-Maior da Força Aérea; CLAFA; Comando Aéreo (CA) e MDN. Na Definição de requisitos intervêm todas as entidades mencionadas. Na Aquisição intervêm o MDN e o CLAFA. No *Phase-in*, Utilização e Sustentação, intervêm o CLAFA e o CA. Na fase de Produção é necessária a presença de uma equipa multidisciplinar antes do fabrico em série para aprovar o protótipo (J. M. F. Santiago, *op. cit.*).

Em termos de RH e RF e do ponto de vista da gestão das aeronaves, “a questão coloca-se no patamar de ser possível ou não ser possível”. Após a definição dos meios a voar, dentro dos recursos disponíveis, efetua-se a respetiva organização, sendo a necessidade, quer de humanos quer de financeiros, mais crítica na fase Sustentação (J. M. F. Santiago, *op. cit.*).

3.4. Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional

A DGRDN tem por missão conceber, desenvolver e executar as políticas de armamento e equipamentos necessários à DN e como uma das suas atribuições, planear, coordenar e executar as atividades referentes à gestão do CV logístico do armamento e equipamentos, no que respeita aos processos de aquisição, manutenção, alienação e desmilitarização (Decreto Regulamentar n.º 8/2015, de 31 de julho (2015), p. 5195).

A LPM em vigor coloca um enfoque na contratação conjunta e cooperativa e numa maior centralização da execução da mesma, atribuindo aos Serviços Centrais (SC) um papel relevante e o maior montante (1,73 mil milhões de Euros) do investimento público das FFAA entre 2019 e 2030, com destino à aquisição de capacidades conjuntas (Lei Orgânica n.º 2/2019, de 17 de junho (2019), p. 2982).



Para C. M. P. Mendes (entrevista presencial, 6 de fevereiro de 2020), a coordenação central tem a vantagem de se possuir uma perspetiva abrangente de todo o processo, sendo o solicitado ao nível político, ou seja, deter uma visão global para identificar mais valias resultantes desta, como por exemplo poupanças de escala.

Acrescenta, no entanto, que a GCV:

Deverá ficar ao nível dos utilizadores (Ramos) até porque é a sua estratégia genética¹⁶. Os SC têm e podem ter um papel relevante na coordenação inicial, na modernização de meia vida de equipamentos e no final (Alienação) e ao nível político. (C. M. P. Mendes, *op. cit.*)

Reforça L. A. M. Baptista (*op. cit.*), que a estratégia genética é uma responsabilidade do Ramo e que a GCV dos equipamentos determinantes deve permanecer neste.

Para F. J. Pires (*op. cit.*) a GCV dos EMP deve estar ao nível do utilizador, tendo os SC um papel importante na fase inicial do CV. “Os projetos e as etapas essenciais do processo na fase de obtenção são lá trabalhadas e a intervenção que tem é a suficiente e útil para o processo.”

Deste modo considera-se que os SC, no caso a DGRDN, desempenham e podem ter uma ação relevante nas fases iniciais e finais do CV dos EMP das FFAA e em programas de MLU, em particular nas capacidades conjuntas e programas cooperativos.

3.5. Estado-Maior-General das Forças Armadas

O EMGFA tem por missão geral planear, dirigir e o emprego das FFAA no cumprimento das missões e tarefas operacionais que a estas incumbem (Decreto-Lei n.º 184/2014, de 29 de dezembro (2014), p. 6383).

Da análise ao enquadramento regulamentar do EMGFA, não se identificam responsabilidades ou funções no âmbito da GCV dos EMP das FFAA, além de executar, com o apoio dos Ramos, a manutenção dos sistemas e equipamentos criptográficos em uso nas FFAA, durante o seu CV (Decreto Regulamentar n.º 13/2015, de 31 de julho (2015), p. 5288).

No domínio da GCV dos EMP e segundo R. M. S. Ferreira (entrevista presencial, 10 de março de 2020):

Atualmente e com as competências que o EMGFA possui, será difícil assumir um papel centralizador na aquisição de todas as capacidades [...]. Poder-se-á

¹⁶ A estratégia genética procura a obtenção e geração de novos meios (Ribeiro, 2017, cit. por Silva, 2019, p.5).



considerar, sim, o papel do EMGFA numa lógica de coordenação dos requisitos de uma capacidade que possa ser utilizada em proveito de mais do que um Ramo.

Ainda nesta temática e por outro lado:

Nas capacidades eminentemente dos Ramos, a gestão da CMAT [...] é do próprio Ramo. Já uma capacidade do nível operacional, por exemplo a ciberdefesa, é para ser operada e gerida nível do EMGFA, assim como a capacidade de Comando e Controlo dos níveis estratégico e operacional. (R. M. S. Ferreira, *op. cit.*)

Para F. J. Pires (*op. cit.*), “o EMGFA é uma estrutura operacional, não se vislumbrando o seu envolvimento na GCV dos equipamentos.”

Considera-se assim que, no figurino atual e futuro próximo, o EMGFA, embora não sendo uma entidade envolvida na GCV dos EMP das FFAA, poderá ter uma ação de coordenação dos requisitos das capacidades do nível operacional.

3.6. Medidas de otimização a adotar face ao modelo de referência

Decorrente da análise efetuada e face à doutrina OTAN, verifica-se existir oportunidade de implementação de medidas conducentes a otimizar a GCV dos EMP ao nível das FFAA.

A primeira será a **adoção da fase Pré-conceito** no modelo do CV dos Ramos.

Na estrutura atual da DN, onde os Ramos são responsáveis pela geração de forças e os SC pelas políticas de DN, considera-se importante existir uma fase de ligação entre o CPDM e o estabelecimento de um programa de edificação de CM, que envolva a DGRDN, o EMGFA e os Ramos, com o objetivo de recolher, coordenar e harmonizar os contributos de elementos integrantes da DN, na aquisição de capacidades de uso por mais do que um Ramo ou conjuntas e em programas internacionais cooperativos.

A adoção de uma fase Pré-conceito não colide com a estratégia genética dos Ramos, nem com o enquadramento legal em vigor, dado que se trata de uma fase de coordenação, mitigação de riscos a alto nível e decisão sobre o processo de edificação de uma CM. Apresenta evidentes vantagens porque permite ter uma visão abrangente e consensual da opção tomada, inclusive ao nível político.

Outra possível otimização prende-se com a necessidade de analisar a adequabilidade da CMAT das CM ao desempenho que se pretende da mesma. Neste caso a figura de um **Gestor da Capacidade (GC)**, coincidente com o GP na fase inicial do CV dos EMP e até à sua entrada ao serviço, terá um papel fundamental na avaliação da necessidade de



modernização dos equipamentos e/ou na sua continuidade ao serviço. “Por vezes prolonga-se a vida útil do equipamento sem o modernizar o que leva ao seu fim como capacidade” (L. A. M. Baptista, *op. cit.*).

Ao nível das atividades a desenvolver e em alinhamento com as oportunidades de melhoria supra identificadas, deverão ser implementados os processos de GCV que a seguir se indicam:

- **Gestão do risco**, a ser aplicado a riscos relacionados com aquisição, desenvolvimento, operação ou manutenção dos EMP, envolvendo todos os *stakeholders* relevantes nesta avaliação em cada fase. Pese embora a gestão do risco já ser considerada na gestão de projetos, a respetiva aplicação ao longo do CV não é evidente;
- **Gestão da configuração**, como processo essencial na preservação e atualização das funcionalidades e emprego dos equipamentos, para responder às necessidades operacionais e a uma contínua utilização. É ainda fundamental ao nível da interoperabilidade da OTAN e deve utilizar informação de todos os sectores, não sendo exclusivo da área da manutenção.

Também decorrente da análise efetuada e pese embora existir nos Ramos doutrina sobre o CV dos EMP e respetivo modelo, verifica-se que em alguns casos está desatualizada e noutros não é clara na definição de metas e pontos de decisão. Assim, deverá ser implementado um processo de **Gestão do modelo do CV** que assegure a definição de orientações, procedimentos, responsabilidades e níveis de autoridade na GCV dos EMP dos Ramos.

Por fim e face às lacunas identificadas ao nível dos RH e RF afetos à GCV dos EMP, em particular na fase Sustentação, a otimização da GCV tem de assentar em “RH habilitados e estáveis” (L. A. M. Baptista, *op. cit.*) e “em minimizar custos mantendo as capacidades operacionais do meio” (J. M. F. Santiago, *op. cit.*). Nesse sentido será relevante a elaboração de um **plano de ALI dos EMP** logo na fase Conceito e ao nível da gestão do projeto, como preconiza a doutrina OTAN, que identifique as necessidades em RH, RF e recursos materiais afetos à capacidade durante o seu CV, sendo atualizado nas fases subsequentes e implementado na fase Sustentação.



3.7. Síntese conclusiva

No final deste capítulo e decorrente da análise comparativa aos Ramos das FFAA, é possível dar resposta à QD2: *De que forma as normas e práticas de GCV dos EMP em vigor nas FFAA seguem os mesmos princípios e quais as oportunidades de melhoria?*

Como resultado, conclui-se que os Ramos seguem, genericamente, as fases e modelo do CV da OTAN, existindo, no entanto, uma diferença significativa dado que nenhum adota a fase Pré-conceito, “essencialmente por se proceder à elaboração do conceito de operação e dos requisitos técnicos e logísticos numa fase já de Conceito” (F. J. Pires, *op. cit.*).

No que às fases de Conceito e Desenvolvimento concerne, as mesmas são consideradas em complemento, ou seja, a segunda “materializa-se no apuramento da solução que se pretende, sendo fundamentalmente técnica” (L. A. M. Baptista, *op. cit.*). Como resultado destas fases os entregáveis resultantes das mesmas são: Conceito de operação; Requisitos técnicos e Requisitos logísticos, os quais servem de base aos processos aquisitivos e ações de fiscalização na fase Produção.

A Produção é acompanhada por uma equipa multidisciplinar “coordenados caso a caso e idealmente em permanência, mas nem sempre é viável” (C. M. P. Mendes, *op. cit.*).

Após decisão interna dos Ramos sobre o fim de serviço e abate dos EMP, a fase Alienação segue a legislação em vigor¹⁷, conforme tipificado no Anexo E.

A Figura 12 resume a comparação entre os modelos do CV dos Ramos das FFAA e o modelo de referência OTAN.

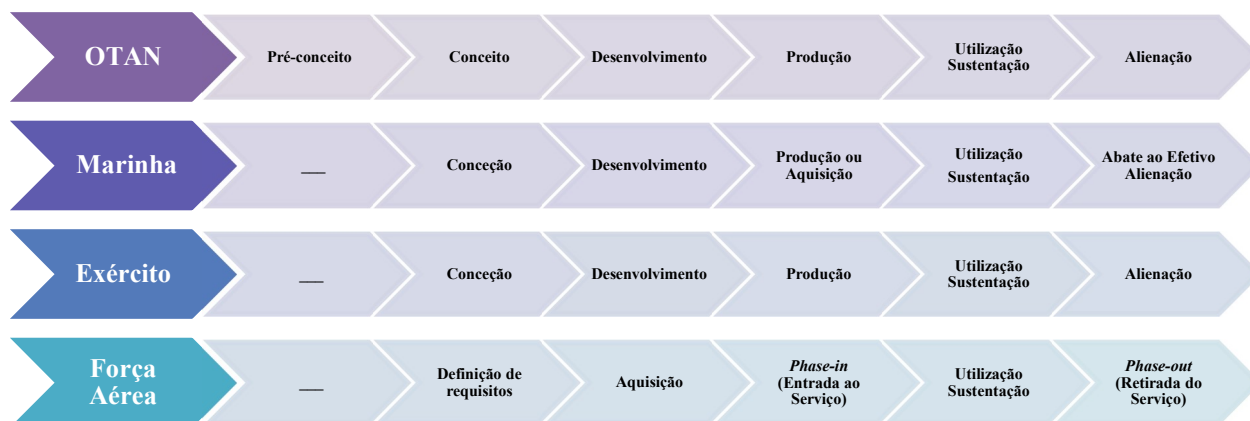


Figura 12 – Comparação dos modelos do CV dos Ramos das FFAA e da OTAN

¹⁷ Decreto-Lei n.º 48/89, de 22 de fevereiro (1989) e redação dada pelo Decreto-Lei n.º 223/92, de 20 de outubro (1992).



Também no que respeita a entidades intervenientes e com responsabilidades na GCV dos EMP, existe uma grande similaridade de procedimentos e processos implementados nos Ramos, equivalentes aos da doutrina OTAN, como se pode verificar no Apêndice E.

Apesar das semelhanças nos modelos do CV e métodos de gestão executados pelos Ramos, existem processos e atividades supra identificadas, cuja implementação potencia uma otimização da GCV dos EMP ao nível das FFAA.



4. Gestão do ciclo de vida dos equipamentos militares principais na OTAN, em países aliados e noutras organizações

No presente capítulo será analisada, incorporando contributos recolhidos de gestores internacionais¹⁸ especializados na temática, a forma como outras organizações e países aliados efetuam a GCV dos equipamentos e que modelos utilizam, perspetivando a sua eventual aplicabilidade ao caso nacional.

Neste sentido escolheu-se uma Agência da OTAN que disponibiliza serviços de GCV para um conjunto significativo de EMP. Depois o caso da Bélgica, como país de dimensão similar a Portugal. Ainda o caso dos EUA por seguir, em geral, uma política aquisitiva de desenvolvimento de equipamentos militares, apresentando-se um exemplo concreto.

Por forma a incorporar o ponto de vista da indústria, é também analisada a empresa espanhola URO Vehículos Especiales, S.A. (UROVESA), fornecedora das viaturas táticas ligeiras blindadas *Uro Vamtac ST5* para o EP.

4.1. NATO Support and Procurement Agency

Com Quartel-General no Luxemburgo, a NATO Support and Procurement Agency (NSPA) tem como missão efetuar aquisições em diversas áreas, incluindo equipamentos e serviços logísticos, para os países aliados, autoridades militares da OTAN e nações parceiras, de forma individual ou coletiva, em tempos de paz, crise ou guerra (NSPA, 2020a, 2020b).

Desenvolve a sua atividade assente em quatro entidades: Central Europe Pipeline System; NATO Airlift Management; Support to Operations e Life Cycle Management, que, para tarefas específicas, se apoiam nas áreas: Compras; Finanças; Recursos Humanos e Tecnologias de Informação (Dohmen, 2020, p. 5), conforme a dependência e organização da Figura 13.

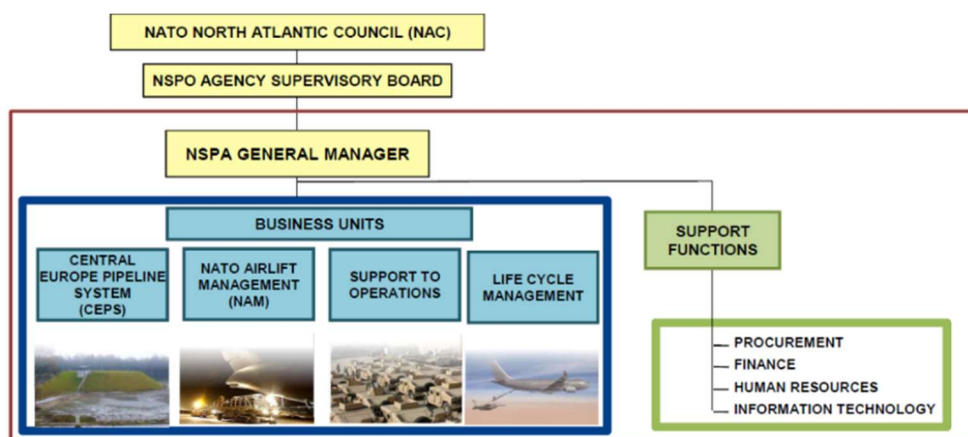


Figura 13 – Organização da NSPA
Fonte: Adaptado a partir de Dohmen (2020).

¹⁸ A lista de entrevistados consta no Apêndice C e os questionários a entidades estrangeiras no Apêndice F.



A entidade responsável pelo apoio à GCV de um vasto conjunto de equipamentos militares (Life Cycle Management Directorate), segue as orientações e princípios da doutrina OTAN vertidos na documentação produzida para o efeito (*e.g.* Normas AAP-20 e AAP-48 e doutrina referente ao ALI), numa pirâmide que tem por base as fases do CV – Figura 14 (NSPA, 2019, p. 7).

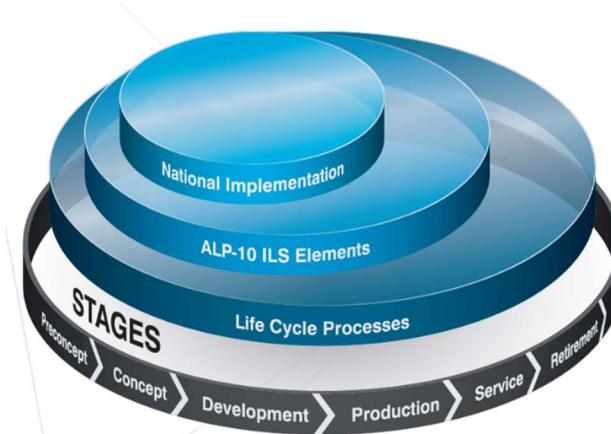


Figura 14 – Modelo de GCV dos equipamentos na NSPA
Fonte: Disponível em NSPA (2019).

Dentro desta entidade, o programa¹⁹ Air and Land Combat Systems Programme Office – LM²⁰, sobre o qual incide o estudo respeitante à NSPA, é o responsável pela GCV de um conjunto significativo equipamentos militares (*e.g.* viaturas blindadas, sistemas de mísseis e sistemas aéreos não tripulados).

O programa LM está em transição para uma abordagem de Gestão por Sistema, onde um elemento gere todos os aspetos funcionais do sistema exceto aquisições. O gestor assume responsabilidade pelas áreas técnicas/engenharia, apoio logístico e reabastecimento. As compras estão centralizadas para assegurar conformidade com as regras e regulamentos aplicáveis (R. Elvish, entrevista por *email*, 11 de fevereiro de 2020).

Em termos de responsabilidades e entregáveis relacionados com a GCV dos equipamentos, R. Elvish (*op. cit.*) considera que há vários documentos importantes durante as fases iniciais de um projeto de aquisição, sendo os mais relevantes:

- *Project Mandate & Charter*: a acordar pelos parceiros/entidades envolvidas no projeto;

¹⁹ Os programas são as entidades executivas dentro das “unidades de negócio”.

²⁰ Importa referir que LM não é uma abreviatura. Os programas na NSPA são identificados por duas letras sem significado direto.



- *Statement of Requirements*: documento mais importante, dado que descreve detalhadamente os requisitos do que se pretende;
- *Statement of Work*: da responsabilidade do GP e traduz os requisitos num produto tecnicamente exequível;
- *Request for Proposal*: da responsabilidade da área de compras e incorpora os aspetos comerciais do que se pretende.

Durante a produção o equipamento é validado por testes e análises conduzidas por uma equipa multidisciplinar em permanência no local de fabrico, se sustentável financeiramente e se o projeto for complexo. Num programa de menor complexidade ou perante um alto grau de confiança no fornecedor, efetuam-se inspeções periódicas no local (R. Elvish, *op. cit.*).

Durante a fase Sustentação desenvolve-se um conjunto significativo de processos e atividades, que constam na Figura 15, nas áreas de Engenharia, Manutenção, Reabastecimento e Aquisição, esta última em projetos de modificações ou MLU.

Engineering	Maintenance	Supply	Acquisition
<ul style="list-style-type: none"> – Engineering Support – Configuration Management – Technical Documents – Modification Management – Technical Assistance to Customers & Contractors – Customer Information Services – Users Training (NSPA / on-site) 	<ul style="list-style-type: none"> – Maintenance – Repair – Overhaul – Modification – Calibration – Demilitarization – On-site Support 	<ul style="list-style-type: none"> – Management of Stocks – Brokerage Operations – Workshop & Contractors – Direct Exchange Operation – Mutual Emergency Support – Redistribution of Stocks – Purification of Stocks – Disposition – Disposal of Stocks – Establishment of Central Stock 	<ul style="list-style-type: none"> – SOW Definition – Competitive Bidding – Prototype Production – Factory Acceptance Test – Initial Operational Capability – Series Production – Full Operational Capability

Figura 15 – Processos/atividades disponibilizadas pelo programa LM/NSPA

Fonte: R. Elvish (*op. cit.*).

4.2. Bélgica

Na Bélgica a entidade responsável por assegurar os recursos materiais e equipamentos necessários à Defesa (*e.g.* sistemas armas e sistemas de comunicação e informação) e efetuar a gestão integrada durante o respetivo CV, assim como o apoio logístico, é a Direction Générale des Ressources Matérielles (DGMR) (Defesa-Bélgica, 2020b).

A DGMR está integrada no Ministério da Defesa e na dependência do *Chief of Defense* - CHOD, equivalente em termos nacionais ao CEMGFA, como interlocutor direto do ministro, como se pode verificar na Figura 16.

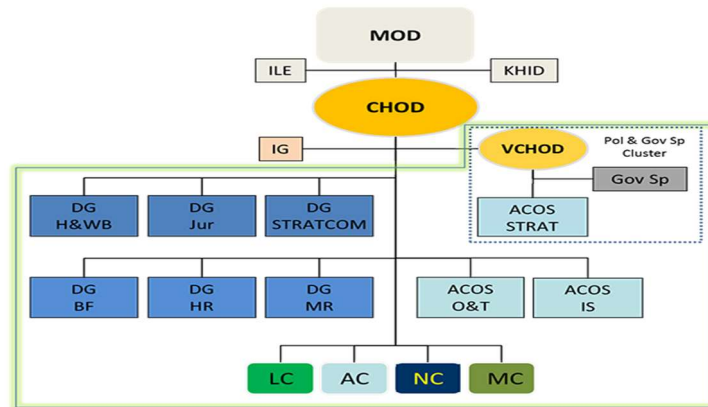


Figura 16 – Organização da Defesa da Bélgica
Fonte: Disponível em Defesa-Bélgica (2020a).

As políticas adotadas pela Bélgica para dispor de EMP adaptados às suas necessidades, passam pela aquisição de produtos *Off-the-shelf* que requerem poucas alterações, limitando os riscos associados ao desenvolvimento (*e.g.* custos, prazos e problemas técnicos), e na participação em programas cooperativos internacionais para aceder a equipamentos tecnologicamente desenvolvidos, com menores custos e elevada interoperabilidade (Defesa-Bélgica, 2020b).

Na GCV dos EMP e segundo J. V. Tilborg (entrevista por *email*, 14 de fevereiro de 2020), a Bélgica segue a doutrina produzida no âmbito do Grupo da GCV – *Allied Committee 327* da OTAN, tendo implementados os processos constantes da Figura 17, num ciclo de gestão caracterizado por: Definição técnica dos objetivos; Aquisição de equipamentos; Sustentação durante o CV e Alienação.

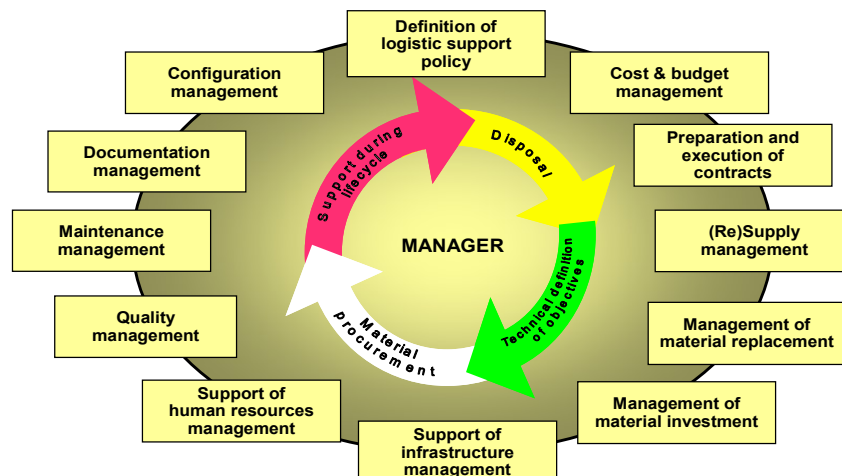


Figura 17 – Processos de GCV utilizados pela Bélgica
Fonte: J. V. Tilborg (*op. cit.*).

Durante as fases iniciais do CV são relevantes os processos e documentos que estabelecem o Conceito de operação e os Requisitos operacionais, consolidados depois em



Especificações Técnicas. Nestas fases são também importantes o processo aquisitivo e a aceitação do protótipo. Na fase Produção e em projetos complexos, efetua-se o acompanhamento em fábrica por uma equipa multidisciplinar. No entanto, na maioria dos casos, o controlo de qualidade aquando da aceitação do equipamento é o procedimento utilizado (J. V. Tilborg, *op. cit.*).

Nas fases Utilização e Sustentação são aplicados processos de gestão ao nível de: RH; RF; Manutenção; Documentação e Configuração e são igualmente desenvolvidas atividades de apoio logístico, reabastecimento e contratação (J. V. Tilborg, *op. cit.*).

4.3. Estados Unidos da América

Nos EUA e ao nível do DoD, o modelo e fases do CV estão associados aos processos aquisitivos dos equipamentos e, embora similares na sequência, apresentam algumas diferenças relativamente ao modelo OTAN. A mais significativa é a *Technology Maturation & Risk Reduction* numa transição entre as fases Conceito e o Desenvolvimento. Na Figura 18, que reflete o modelo e fases do CV de um equipamento, verifica-se que a decisão *Full Rate Production* (FRP) é tomada praticamente no fim do período de avaliação e testes operacionais, dentro da fase Produção (DoD, 2019a, p. 10).

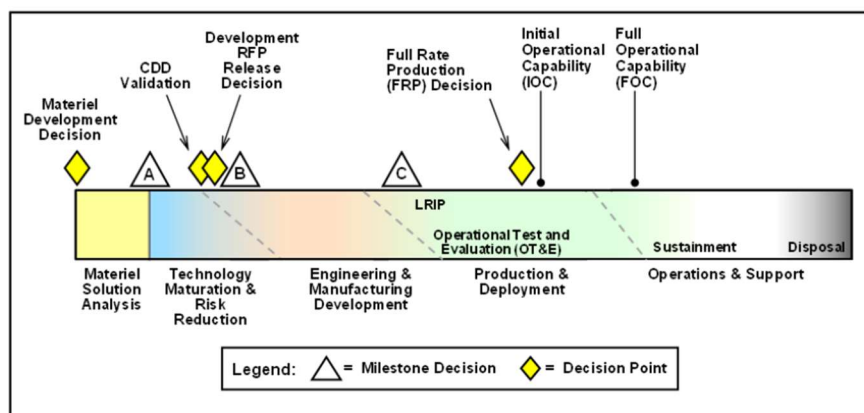


Figura 18 – Modelo e fases do CV segundo o DoD dos EUA

Fonte: Disponível em DoD (2019a).

Um dos exemplos mais recentes de desenvolvimento de um equipamento militar nos EUA é o programa conjunto da viatura *Joint Light Tactical Vehicle* (JLTV), com aquisição de 64.669 unidades (49.099 *Army*, 15.390 *Marines* e 180 *Air Force*), cuja decisão FRP do Exército americano foi tomada em maio de 2019 (Office of the Secretary of Defense, 2020) e a declaração *Initial Operational Capability* do corpo de *Marines* emitida em agosto de 2019 (United States Marine Corps, 2019).



O programa JLTV, aprovado em novembro de 2006 pelo Conselho Conjunto de Supervisão de Requisitos do Estado-Maior Conjunto²¹, conduziu, no final de 2007 (*Milestone A*), à apresentação de três protótipos da viatura por diferentes fabricantes. No entanto os valores unitários de produção e aquisição eram incontroláveis e foi efetuada uma análise de custos de alternativas, como requisitos não essenciais e o tipo de contrato a realizar, que permitiu uma redução considerável dos mesmos. Foi depois decidido lançar um concurso e atribuir a três empresas, em outubro de 2008, um contrato de desenvolvimento tecnológico da JLTV (Fullmer, 2016, p. 3).

Este desenvolvimento de validação técnica e mitigação de riscos, levou, em agosto de 2012 (*Milestone B*), à decisão de passar à fase *Engineering & Manufacturing Development*. Por fim, em agosto de 2015 (*Milestone C*), foi decidida a produção inicial de 16.901 viaturas, através do contrato atribuído à empresa Oshkosh Defense, após um processo de escolha (*best value*) competitivo (Feickert, 2020, p. 1).

A ilustração e descrição das atividades deste programa até ao início da produção, que refletem também o processo de mitigação do risco do mesmo, constam na Figura 19.

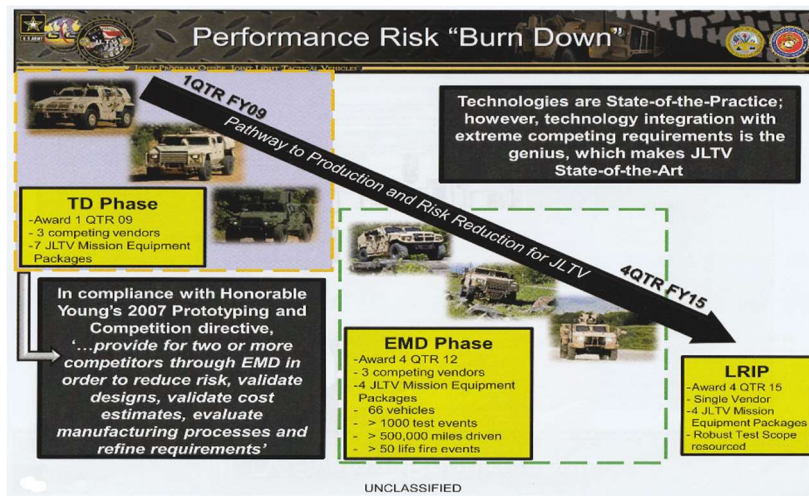


Figura 19 – Etapas do programa JLTV
Fonte: Disponível em Fullmer (2016).

Concorrentemente foi elaborado, logo na fase de desenvolvimento tecnológico, um plano de ALI para a JLTV, que conduziu à inclusão no contrato de um conjunto de atividades logísticas que vão desde aquisição de sobressalentes até publicações técnicas (DoD, 2019a, p. 117; Fullmer, 2016, p. 6).

O exemplo supra exposto mostra, além da evolução das fases do CV da JLTV, o período temporal agregado a este tipo de projetos, que, no caso, atingiu 13 anos desde a

²¹ Tradução do autor de “Joint Chiefs of Staff’s Joint Requirement Oversight Council”.



aprovação até ao início da Utilização e cuja *Full Operational Capability* no Exército está prevista para 2039 (Joint Program Office, 2017, p. 12).

4.4. URO Vehículos Especiales, S.A.

A empresa UROVESA é uma empresa espanhola dedicada à produção e comercialização de veículos especiais todo-o-terreno para uso militar ou industrial, com clientes em mais de 25 países (UROVESA, 2020).

Para esta empresa a fase Conceito do CV de um produto inicia-se com a preparação das propostas para concursos aquisitivos, onde elaboram a descrição técnica dos equipamentos face aos requisitos do cliente. Em geral as propostas têm por base veículos já homologados, ou seja, assentam num conjunto padronizado de chassi, motor, transmissão, suspensão e uma variante de carroceria, blindada ou não blindada. Nos casos onde o fator tempo não é determinante, podem desenvolver um produto de base (F. S. S. Harguindey, entrevista por *email*, 13 de fevereiro de 2020).

Depois da adjudicação do contrato, efetuam, já na fase Desenvolvimento, as alterações necessárias para adaptar os veículos padronizados e atender a todos os requisitos do cliente. Nesta fase esperam receber, por parte do adquirente, documentação técnica dos equipamentos a incorporar (*Government Furnished Equipment*, e.g. armamento e rádios) para efetuar a devida integração (F. S. S. Harguindey, *op. cit.*).

Na fase de Produção, o GP, anteriormente já designado, assume a ligação direta ao cliente e participa nas reuniões para acerto de design (*Preliminary Design Review e Critical Design Review*), aceitação em fábrica e final nas instalações do comprador, onde é disponibilizado apoio na entrega dos produtos, numa transição para as fases Utilização e Sustentação, nas quais o departamento Pós-venda é o responsável pelo ALI ao cliente, assegurando apoio técnico, manutenção, treino e sobressalentes, no local ou em fábrica (F. S. S. Harguindey, *op. cit.*).

4.5. Medidas de possível aplicação ao caso nacional

Dos exemplos internacionais de GCV dos EMP estudados nesta investigação, verifica-se existir potencialidades de incorporar alguns procedimentos na realidade das FFAA.

O programa JLTV dos EUA vem enfatizar a necessidade de existir uma **fase de coordenação entre os elementos integrantes da DN (fase Pré-conceito)**. No exemplo foram desenvolvidas diferentes versões de um equipamento militar assentes numa plataforma única, incorporando os requisitos do Exército e corpo de *Marines* e com evidentes vantagens na futura sustentação.



Por outro lado, o modelo do CV adotado pelo DoD dos EUA, reforça a importância de existir uma **gestão do risco** e realça a necessidade inicial de **analisar as soluções materiais**, como também a doutrina OTAN preconiza na fase Conceito. Neste sentido e principalmente em processos aquisitivos, é fundamental efetuar uma **pesquisa de mercado (*Request for Information*)**, que pode ser formal, para “mitigar o risco de estabelecer especificações técnicas inacessíveis a qualquer produto no mercado” (F. S. S. Harguindey, *op. cit.*) e verificar até que ponto se pode incorporar requisitos que não façam parte de produtos/soluções *Off-the-shelf*.

Ainda neste âmbito e como na Bélgica, as políticas de edificação de CM deverão privilegiar **equipamentos *Off-the-shelf* como forma de limitar riscos de programas de desenvolvimento**, ou, no caso dos últimos, **participar em programas cooperativos como forma de reduzir custos e assegurar um alto grau de interoperabilidade**.

O caso da NSPA realça a necessidade de adotar uma abordagem centrada no **Sistema**, com um gestor responsável pelas áreas técnicas/engenharia, apoio logístico e reabastecimento.

4.6. Síntese conclusiva

Analisada a forma como outras organizações e países aliados efetuam a GCV dos equipamentos ou sistemas é possível dar resposta à QD3: *Que normas e práticas de GCV de EMP vigoram na OTAN, países aliados e organizações civis e qual a sua aplicabilidade às FFAA?*

Conclui-se que tanto a NSPA como a Bélgica seguem o modelo e fases do CV da doutrina OTAN e materializam a GCV dos equipamentos em processos elencados na AAP-48, alguns dos quais, como já mencionado no capítulo anterior, deverão ser implementados no caso nacional, como por exemplo **Gestão da configuração**.

Nos EUA o modelo do CV incorpora particularidades inerentes a processos aquisitivos de equipamentos militares, com especial ênfase na mitigação de riscos dos programas de desenvolvimento.

A empresa UROVESA assenta o seu *portfolio*, maioritariamente, em produtos homologados, iniciando a fase Conceito na configuração do equipamento a propor face aos requisitos técnicos dos clientes. O Desenvolvimento e a Produção são depois executados em função das necessidades do comprador e conforme o contrato.

Neste capítulo foram ainda identificadas oportunidades de incorporar alguns procedimentos dos casos estudados à realidade das FFAA.



A finalizar refere-se que o modelo de organização da Bélgica, com a GCV dos EMP centrada na DGMR, poderia apresentar potencialidades de adoção no caso nacional, ou seja, equiparar a DGRDN à DGMR nas responsabilidades de GCV dos equipamentos militares. No entanto esta possibilidade não foi validada, porque “ao nível de uma gestão total do CV, neste momento os SC não têm possibilidades de a executar” (C. M. P. Mendes, *op. cit.*) e dadas algumas especificidades como o caso das aeronaves onde “é a gestão da aeronavegabilidade que define as necessidades logísticas e assim esta deve permanecer no Ramo” (J. M. F. Santiago, *op. cit.*).

No entanto a ação da DGRDN manifesta-se relevante “no caso de uma aquisição conjunta ou cooperativa” (L. A. M. Baptista, *op. cit.*), em particular “no caso de programas cooperativos, [...] para acesso aos mecanismos e decisões de financiamento” (R. M. S. Ferreira, *op. cit.*).



5. Conclusões

Os materiais, neste estudo considerados como EMP prontos para o seu emprego operacional, passam por um processo evolutivo ao longo do tempo, no que se designa por CV. Desde logo e antes de existirem fisicamente como produto acabado, a sua conceção é pensada e desenhada em função do desempenho que se pretende deles. Após esta etapa são desenvolvidos e produzidos para serem utilizados, de forma sustentada, até deixarem de estar ao serviço, concretizando um conjunto de fases e o modelo do seu CV.

No domínio militar os EMP corporizam, regra geral, a CMAT das CM e significam adequação e disponibilidade para uma finalidade, ou seja, serem capazes de cumprir as tarefas para as quais foram projetados e estarem prontos para serem usados. Se um desses dois elementos não for devidamente gerido, a prontidão operacional poderá ser posta em risco (R. Elvish, *op. cit.*).

Por outro lado, a CMAT desempenha um papel central nas CM, “sobretudo na realidade portuguesa onde as lacunas passam pela inexistência da capacidade propriamente dita, ou pela obsolescência de um determinado equipamento” (R. M. S. Ferreira, *op. cit.*).

Cabendo aos Ramos das FFAA a geração, preparação e sustentação das forças da componente operacional do SF e solicitando a tutela que a assunção de novas e complexas missões respeite a exigência de utilização eficiente dos recursos públicos, entre os quais os disponibilizados na LPM para a edificação de CM, a GCV dos EMP das FFAA é essencial para, primeiro e em muitos casos, edificar CM e, depois, assegurar a disponibilidade dos equipamentos promovendo uma elevada prontidão das forças e o cumprimento das MIFA.

Sumário do procedimento metodológico seguido

O presente trabalho de investigação visou propor contributos para otimizar a GCV dos EMP nas FFAA, como OG depois decomposto em três OE para o atingir.

Nesse sentido e encarando o CV dos EMP como algo que objetivamente existe e pode ser sujeito a gestão e que compete ao investigador verificar e compreender o significado dos fenómenos, o estudo, em termos de posicionamento filosófico, orientou-se pelo “objetivismo” e “interpretativismo”.

Seguiu-se um raciocínio dedutivo partindo de Normas internacionais das ISO/IEC/IEEC e doutrina militar OTAN, ambas de emprego geral, apurando a sua aplicabilidade ao caso particular das FFAA. Utilizou-se uma estratégia de investigação qualitativa, assente na análise documental e na exploração das entrevistas a responsáveis de reconhecida experiência nos processos ligados à temática em apreço (DGMR, DGRDN,



DirN, Divisão de Planeamento Estratégico Militar/EMGFA, DMSA, DMT, NSPA e UROVESA), e um desenho de pesquisa comparativo, através do estudo de casos contrastantes de GCV dos equipamentos ou sistemas, nacionais (Ramos das FFAA) e internacionais (Bélgica, EUA e NSPA), recorrendo a métodos de análise similares.

Ao nível dos instrumentos metodológicos foram usadas como técnicas de recolha de dados: análise documental assente em fontes primárias e entrevistas semiestruturadas a personalidades com conhecimento, sensibilidade e experiência na GCV dos materiais. Após a recolha de dados foi efetuada a análise de conteúdo.

No Apêndice G consta a análise das respostas recebidas face aos indicadores do modelo de análise da investigação.

Súmula dos resultados obtidos

Antes de analisar a realidade nacional e os exemplos internacionais de GCV dos EMP, importou estabelecer conceptualmente, no segundo capítulo, o estado da arte associado à temática em apreço. Daqui resultou o conceito de CV de um equipamento ou sistema como a sua evolução através do tempo, desde a ideia inicial até ao fim de serviço, materializando-se num modelo que compreende diversas fases (Pré-conceito; Conceito; Desenvolvimento; Produção; Utilização; Sustentação e Alienação), sendo a sua gestão efetuada através da implementação de processos nas seguintes áreas: Organizacional, Projetos, Técnica e Contratação.

Ainda no segundo capítulo, por forma a debater a influência que a GCV dos materiais tem na prontidão de forças e atingir o OE1: *Relacionar a GCV dos EMP com a prontidão de forças*, e, conseqüentemente, responder à QD1, foram observados o conceito de prontidão e o que representa a CMAT dentro das CM, com particular ênfase na realidade portuguesa, onde “é de fato aquela que materializa a capacidade na maior parte dos casos. [...] não sendo sempre a mais importante é certamente das mais importantes e influencia decisivamente a capacidade de cumprir as missões” (F. J. Pires, *op. cit.*).

Concluiu-se assim que a GCV dos EMP das CM influencia diretamente a prontidão de forças, quer pela adequabilidade dos equipamentos às missões a desempenhar, quer pela sua disponibilidade entre a ordem inicial de emprego e o momento em que a força ou unidade está pronta para cumprir a missão.

Estabelecida a base conceptual, o passo seguinte, terceiro capítulo, centrou-se na análise ao caso nacional e à forma como os Ramos das FFAA efetuam a GCV dos seus EMP, identificando, face à doutrina de referência da OTAN, procedimentos comuns e



oportunidades de otimização. Com esta análise, a qual incorporou contributos de especialistas das FFAA com reconhecida experiência nas áreas relacionadas com a temática em apreço, foi possível cumprir o OE2: *Analisar, comparativamente, as normas e práticas de GCV dos EMP em vigor nas FFAA e identificar oportunidades de melhoria*, e dar resposta à QD2, extraindo-se como principais conclusões que:

- Os Ramos seguem, genericamente, o modelo do CV da OTAN, no entanto, nenhum adota a fase Pré-conceito por “o primeiro fator a considerar ser a definição das necessidades, [...] paralelamente com a definição de requisitos, tendo em vista a aquisição” (J. M. F. Santiago, *op. cit.*);
- As fases Conceito e Desenvolvimento são complementares, ou seja, a segunda concretiza o aperfeiçoamento da solução, essencialmente na área técnica. Resultam destas fases os documentos fundamentais – Conceito de operação; Requisitos técnicos e Requisitos logísticos – para os processos aquisitivos e fases seguintes;
- A Produção é acompanhada por equipas multidisciplinares que atestam a conformidade dos EMP;
- No que respeita a entidades intervenientes e com responsabilidades na GCV dos EMP, existe uma grande similaridade de procedimentos e processos (equivalentes aos da doutrina de referência). Os Estados-Maiores são responsáveis pelo planeamento da edificação das capacidades, os Comandos operacionais pela Utilização e os Comandos logísticos pela Sustentação;
- A Alienação, após a decisão interna dos Ramos ao mais elevado nível, segue os preceitos estabelecidos legislativamente.

Em termos de potenciais melhorias a aplicar transversalmente aos Ramos das FFAA, poderão ser adotadas as seguintes propostas:

- Considerar uma **fase Pré-conceito** no modelo do CV dos Ramos das FFAA, numa transição entre o CPDM e a edificação de uma CM. Por vezes, embora de utilização primária por um dos Ramos, uma CM pode ser empregue em apoio de outro (*e.g.* projeção ou evacuação de uma unidade escalão companhia do Exército por via marítima ou aérea), sendo, nesse caso, relevante incorporar as necessidades operacionais deste último. Noutra vertente, a aquisição de equipamentos para capacidades conjuntas ou de utilização por mais do que um Ramo, ou ainda na adesão a programas cooperativos internacionais, é necessário efetuar a devida coordenação para se identificar os requisitos dos parceiros envolvidos e áreas de



- risco da edificação da capacidade, identificar soluções “promissoras” e decidir que tipo de programa seguir, desenvolvimento ou aquisitivo, e a entidade primariamente responsável;
- Criar a figura do **GC**, em regime de acumulação e com ligação direta ao Estado-Maior do Ramo, com o objetivo de analisar o ajustamento da capacidade à necessidade que preenche dentro do SF, permitindo decidir sobre a sua manutenção, modernização ou substituição, tendo em conta “todos os pilares [...] que devem ser harmoniosos e devidamente considerados e ponderados” (F. J. Pires, *op. cit.*);
 - Implementar um processo de **Gestão da configuração** com o objetivo de definir a estratégia e os equipamentos objeto de gestão, através de um **plano de gestão da configuração**, logo na fase Conceito. Este processo permitirá ao longo do CV dos equipamentos selecionados, identificar, avaliar e aprovar as alterações necessárias para garantir o seu emprego operacional e segurança;
 - Implementar um processo de **Gestão do risco** como um processo contínuo para abordar sistematicamente e mitigar os riscos ao longo do CV dos equipamentos, em particular na fase inicial;
 - Implementar um processo de **Gestão do modelo do CV** com o objetivo definir e assegurar orientações e responsabilidades sobre modelo e processos do CV e procedimentos a serem usados pelos Ramos, com metas e pontos de decisão;
 - Elaborar um **plano ALI dos EMP**, logo na fase Conceito, tendo em vista apoiar a respetiva macrogestão dentro do próprio Ramo e a inscrição na LPM das necessidades de sustentação ao longo do CV da CMAT das CM.

Seguidamente no quarto capítulo e para atingir o OE3: *Analisar as normas e práticas de GCV de EMP que vigoram na OTAN, países aliados e organizações civis e avaliar a sua aplicabilidade às FFAA*, e responder à QD3, com base em contributos de especialistas internacionais no tema da GCV dos materiais, compararam-se os modelos, fases e processos associados ao CV e respetiva gestão, adotados pela Bélgica, EUA e NSPA. Incluiu-se também uma perspetiva empresarial com a análise à empresa UROVESA.

Como resultado conclui-se que:

- Tanto a NSPA como a Bélgica seguem a doutrina OTAN respeitante à GCV dos equipamentos ou sistemas;



- Os EUA associam o modelo e fases do CV a processos aquisitivos de desenvolvimento e produção de equipamentos militares, com particular ênfase na mitigação de riscos;
- A empresa UROVESA estabelece o seu *portfolio*, maioritariamente, em modelos já homologados, iniciando o CV de cada produto na elaboração de propostas face aos requisitos dos clientes;
- A Bélgica concentra as responsabilidades de GCV dos equipamentos militares da defesa e respetivo apoio logístico na DGMR e privilegia a aquisição de sistemas *Off-the-shelf* e participação em programas cooperativos de desenvolvimento.

Nestes exemplos verificou-se existirem medidas de potencial adoção transversal pelos Ramos das FFAA, que se elencam a seguir:

- O exemplo do programa conjunto de desenvolvimento da viatura JLTV nos EUA, **reforça a necessidade de adotar a fase Pré-conceito**, principalmente de coordenação entre os elementos integrantes da DN;
- **Análise inicial das soluções materiais**, com enfoque nas pesquisas de mercado, para mitigação de riscos na edificação das CM. Nesta análise é importante ter em mente que:

Por vezes, para se ter um benefício elevado, através de requisitos muito exigentes, pode-se ter um custo elevado, não só em termos de preço, mas também em termos de não se ter a capacidade, o que por si só tem um alto custo, que advém do risco estratégico de não se possuir uma determinada capacidade. (R. M. S. Ferreira, *op. cit.*);

- **Privilegiar a aquisição de sistemas *Off-the-shelf* e/ou a participação em programas cooperativos de desenvolvimento.** No preenchimento de “uma lacuna deve-se olhar para o que comercialmente existe e verificar em que medida é que satisfaz a maior parte das características do que se pretende adquirir, tendo em consideração a disponibilidade financeira” (L. A. M. Baptista, *op. cit.*). Pode-se assim evitar empenhar recursos a desenvolver equipamentos que existem e correspondem aos requisitos necessários ou mesmo não acomodando todos os requisitos, podem ser uma solução para edificar uma capacidade;



- O caso da NSPA enfatiza a necessidade de adotar, particularmente na fase Sustentação, uma **gestão centrada no Sistema**²², onde um gestor, com ligação ao GC, é responsável pelas áreas técnicas, apoio logístico e reabastecimento.

Atendendo ao percurso seguido pela investigação, onde se respondeu às QD que concorrem para a resposta à QC e se atingiram os OE definidos, que são a decomposição do OG, considera-se alcançado o OG do presente estudo: *Propor contributos para otimizar a GCV dos EMP nas FFAA, potenciando uma elevada prontidão de forças*, através das propostas elencadas anteriormente e que decorrem das oportunidades de melhoria identificadas na análise efetuada aos Ramos das FFAA, países aliados e organizações internacionais.

Contributos para o conhecimento

A investigação desenvolvida permitiu atualizar e obter um conhecimento mais profundo sobre o CV dos equipamentos e respetivos processos de gestão, face a outros estudos já realizados no IUM, através de uma abordagem holística às fases do CV e de forma transversal aos Ramos das FFAA.

Possibilitou conhecer e estabelecer como referência o modelo mais atual da doutrina OTAN sobre GCV dos sistemas, bem como das Normas internacionais ISO/IEC/IEEE. Deste conhecimento e análise foi possível identificar oportunidades de melhoria nas práticas de gestão no caso nacional, que se materializaram num conjunto de propostas para otimizar a GCV dos EMP das CM nas FFAA, numa perspetiva de implementação nos Ramos.

O estudo permitiu ainda conhecer práticas e modelos de GCV de equipamentos ao nível internacional e empresarial, incluindo o caso concreto do CV da viatura JLTV, inserido num programa conjunto de desenvolvimento um equipamento militar nos EUA.

Limitações da investigação e estudos futuros

Dada a abordagem macro à GCV dos materiais, a investigação não estuda ao pormenor cada uma das fases do modelo do CV dos equipamentos ou sistemas. Nesse sentido abre-se espaço para prosseguir outras linhas de investigação, designadamente na fase Sustentação, a mais longa dentro do CV a par com a Utilização, e respetiva influência na manutenção operacional das CM.

Por outro lado, não foi possível, ao nível das FFAA, aferir que processos de GCV estão efetivamente implementados na fase Desenvolvimento, dado não existir uma experiência

²² Embora nos Ramos já seja adotada para alguns EMP, poderá ser aplicada de forma geral.



“consolidada” de produtos desenvolvidos de raiz. Os processos observados estão centrados na gestão de projetos, aquisição, utilização e manutenção dos equipamentos.

Também a inexistência de doutrina nacional relativa aos processos a implementar na GCV dos equipamentos e alguma desatualização da existente ao nível dos conceitos e modelo do CV, limitou a análise documental da investigação no caso das FFAA.

Por último e face ao vasto conjunto de atividades ligadas ao CV dos materiais e respetiva gestão, outras linhas de investigação podem ser adotadas no futuro, como por exemplo a gestão da obsolescência dos equipamentos ao nível ambiental ou o modo como a gestão da configuração e os processos documentais e informacionais influenciam a preservação operacional das CM. A nível macro, poderá ser estudada a estrutura organizacional da DN relacionada com a GCV dos equipamentos face a modelos internacionais.

Recomendações de ordem prática

Face ao conjunto de propostas que este estudo apresenta para otimizar, de forma transversal, a GCV dos EMP em uso nas FFAA, quer ao nível do modelo em si, quer ao nível de processos e atividades a executar, recomenda-se a sua divulgação aos Ramos das FFAA para apreciação, análise e eventual adoção e implementação das contribuições elencadas, por forma a aperfeiçoar o processo de gestão e a assegurar uma elevada prontidão de forças.



Referências bibliográficas

- Caldas, J. M. C. (2018). *Programas de Alienação de Capacidades Militares: Oportunidades e desafios* (Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial General 2017/2018). Instituto Universitário Militar [IUM], Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 48/89, de 22 de fevereiro (1989). *Disciplina a alienação de material de guerra pelas Forças Armadas*. Diário da República, 1.ª Série, 44, 740-741. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Decreto-Lei n.º 223/92, de 20 de outubro (1992). *Altera o Decreto-Lei n.º 48/89, 22 de fevereiro (disciplina a alienação de material de guerra pelas Forças Armadas)*. Diário da República, 1.ª Série-A, 242, 4882-4883. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Decreto-Lei n.º 184/2014, de 29 de dezembro (2014). *Aprova a Lei Orgânica do Estado-Maior General das Forças Armadas*. Diário da República, 1.ª Série, 250, 6382-6397. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Decreto Regulamentar n.º 8/2015, de 31 de julho (2015). *Aprova a orgânica da Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional*. Diário da República, 1.ª Série, 148, 5195-5198. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Decreto Regulamentar n.º 10/2015, de 31 de julho (2015). *Aprova a orgânica da Marinha*. Diário da República, 1.ª Série, 148, 5200-5237. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Decreto Regulamentar n.º 11/2015, de 31 de julho (2015). *Aprova a orgânica do Exército*. Diário da República, 1.ª Série, 148, 5237-5259. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Decreto Regulamentar n.º 12/2015, de 31 de julho (2015). *Aprova a orgânica da Força Aérea*. Diário da República, 1.ª Série, 148, 5259-5275. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Decreto Regulamentar n.º 13/2015, de 31 de julho (2015). *Aprova a orgânica do Estado-Maior-General das Forças Armadas*. Diário da República, 1.ª Série, 148, 5275-5295. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Defesa-Bélgica. (2020a, s.d.). À quoi sert L'Armée Belge? [Página online]. Retirado de <https://www.mil.be/fr/la-defense-mod-chod>
- Defesa-Bélgica. (2020b, s.d.). Equipements et matériels [Página online]. Retirado de <https://www.mil.be/fr/equipements-et-materiels>



- Department of Defense (2019a). *DoD Instruction 5000.02, Operation of the Defense Acquisition System - Change 5, October 21, 2019* [versão PDF]. Retirado de <https://www.esd.whs.mil/Portals/54/Documents/DD/issuances/dodi/500002p.pdf?ver=2019-10-25-134150-283>
- Department of Defense (2019b). *Dictionary of military and associated terms - As of November 2019* [versão PDF]. Retirado de <https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/dictionary.pdf?ver=2019-11-25-090754-707>
- Despacho n.º 11400/2014, de 11 de setembro (2014). *Diretiva Ministerial de Planeamento de Defesa Militar*. Diário da República, 2.ª Série, 175, 23656-23657. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional – Gabinete do Ministro.
- Despacho n.º 2536/2020, de 24 de fevereiro (2020). *Diretiva Ministerial de Planeamento de Defesa Militar – quadriénio 2019-2022*. Diário da República, 2.ª Série, 38, 36-41. Lisboa: Defesa Nacional – Gabinete do Ministro.
- Dohmen, P. (2020, s.d.). General orientation. Em: NATO Support and Procurement Agency, *Orientação geral para as apresentações a efetuar na Agência*. Apresentação institucional da NATO Support and Procurement Agency, Capellen.
- Exército Português (2013). *Publicação Doutrinária do Exército 4-00, Logística*. Lisboa: Autor.
- Exército Português (2015). *Normas de gestão de projetos no Exército*. Lisboa: Autor.
- Feickert, A. (2020). *Joint Light Tactical Vehicle (JLTV): Background and Issues for Congress*. Washington, DC: Congressional Research Service. Retirado de <https://fas.org/sgp/crs/weapons/RS22942.pdf>
- Foissey, L. (2018, setembro). NATO Life Cycle Management. Em: Centro de Apoio a Sistemas Logísticos de Defesa, *Seminário Internacional de Logística de Defesa (SILD)/2018*. Seminário organizado pelo Ministério da Defesa do Brasil, Rio de Janeiro. Retirado de <https://caslode.defesa.gov.br/site/index.php/palestras/item/49-semi>
- Fullmer, S. (2016, fevereiro). Joint Program Office Joint Light Tactical Vehicles 2016 overview. Em: Embaixada dos Estados Unidos da América, *Apresentação do programa da viatura Joint Light Tactical Vehicle*. Apresentação organizada pela Embaixada dos Estados Unidos da América, Lisboa.



- Instituto Universitário Militar. (2020a, s.d.). Domínios, Áreas e Subáreas de Investigação [Página *online*]. Retirado de <https://app.ium.pt/cisdi/index.php/pt/investigacao/dominios-areas-e-subareas-de-investigacao>
- International Council on Systems Engineering (2015). *Systems engineering handbook: A guide for system life cycle processes and activities* (4.^a Ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- International standard ISO/IEC 15288 (2008). *Systems and software engineering – System life cycle processes* (2.^a Ed.). Genebra: International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission.
- International standard ISO/IEC/IEEC 24748-1 (2018). *Systems and software engineering — Life cycle management — Part 1: Guidelines for life cycle management* (1.^a Ed.). Genebra/Nova Iorque: International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission/Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Joint Program Office. (2017). *Selected Acquisition Report (SAR) Joint Light Tactical Vehicle (JLTV) as of FY 2019 President's budget*. Retirado de https://www.esd.whs.mil/Portals/54/Documents/FOID/Reading%20Room/Selected_Acquisition_Reports/18-F-1016_DOC_35_Army_JLTV_SAR_Dec_2017.pdf
- Lei Orgânica n.º 6/2014, de 01 de setembro (2014). *Procede à primeira alteração à Lei Orgânica de Bases da Organização das Forças Armadas, aprovada pela Lei Orgânica n.º 1-A/2009, de 7 de julho*. Diário da República, 1.^a Série, 167, 4597-4611. Lisboa: Assembleia da República.
- Lei Orgânica n.º 2/2019, de 17 de junho (2019). *Aprova a Lei de Programação Militar e revoga a Lei Orgânica n.º 7/2015, de 18 de maio*. Diário da República, 1.^a Série, 114, 2982-2985. Lisboa: Assembleia da República.
- Marinha (1998). *Instruções para o aumento ao efetivo, desarmamento, abate e alienação de meios navais e de outro material de guerra, ILA 6 (A)*. Lisboa: Autor.
- Mendes, C. M. P. (2020, fevereiro). A Lei de Programação Militar. Em: Instituto Universitário Militar, *Curso de Promoção a Oficial General 2019/2020*. Curso organizado pelo Instituto Universitário Militar, Lisboa.
- Ministério da Defesa Nacional (2015). *Defesa 2020* [versão PDF]. Retirado de https://www.defesa.gov.pt/pt/comunicacao/documentos/Lists/PDEFINTER_DocumentoLookupList/40_Defesa-2020.pdf



- NATO standard AAP-48 (2013). *NATO System life cycle processes* (Ed. B Versão 1). Bruxelas: Organização do Tratado do Atlântico Norte.
- NATO standard AAP-20 (2015). *NATO Programme management framework (NATO Life Cycle Model)* (Ed. C Versão 1). Bruxelas: Organização do Tratado do Atlântico Norte.
- NATO Support and Procurement Agency (2019). *Communications, Air & Missile Defence Programme – Customer Services Catalogue*. Capellen: Autor.
- NATO Support and Procurement Agency. (2020a, s.d.). Mission [Página online]. Retirado de <https://www.nspa.nato.int/en/organization/NSPA/mission.htm>
- NATO Support and Procurement Agency. (2020b, s.d.). What is NSPA [Página online]. Retirado de <https://www.nspa.nato.int/en/organization/nspa/nspa.htm>
- Norma de Execução Permanente/Investigação – 003 (2020b). *Estrutura e regras de citação e referência de trabalhos escritos a realizar no Instituto Universitário Militar (A1)*. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Office of the Secretary of Defense. (2020). *FY19 Army programs Joint Light Tactical Vehicle (JLTV)*. Retirado de <https://www.dote.osd.mil/Portals/97/pub/reports/FY2019/army/2019jltv.pdf?ver=2020-01-30-115346-563>
- Organização do Tratado do Atlântico Norte (2019). *Allied Administrative Publication – 06, NATO Glossary of terms and definitions* (Ed. 2019). Bruxelas: Autor.
- Perestrelo, C. A. G. C. (2011). *Paradigma da prontidão* (Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial General 2010/2011). Instituto de Estudos Superiores Militares [IESM], Lisboa.
- Pinto, M. F. M. (2015). *A gestão do ciclo de vida de um sistema de armas da FAP – Definição de um modelo de gestão* (Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial Superior da Força Aérea 2014/2015). Instituto de Estudos Superiores Militares [IESM], Lisboa.
- Project Management Institute (2013). *A guide to the project management body of knowledge* (5.^a ed.). Newtown Square, PA: Autor.
- Santos, A. J. R. (2008). *Gestão Estratégica: Conceitos, modelos e instrumentos*. Lisboa: Escolar Editora.
- Santos, L. A. B., & Lima, J. M. M. V. (Coords.) (2019). *Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação* (2.^a Ed., revista e atualizada). Cadernos do



- IUM, 8. Lisboa: Instituto Universitário Militar. Retirado de <https://cidium.ium.pt/docs/publicacoes/15ndpkx14lb4k8g4s8.pdf>
- Silva, I. M. (2011). *O custo do ciclo de vida dos sistemas de armas* (Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial General 2010/2011). Instituto de Estudos Superiores Militares [IESM], Lisboa.
- Silva, R. J. F. S. (2019). *Substituição do sistema de armas F16MLU e entrada na 5.ª geração* (Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial Superior – Força Aérea 2018/2019). Instituto Universitário Militar [IUM], Lisboa.
- Stark, J. (2016). *Product Lifecycle Management (Volume 2) the devil is in the details* (3.ª Ed.). Genebra: Springer International Publishing Switzerland.
- United States Army War College (2018). *How the Army runs: A Senior Leader Reference Handbook, 2017-2018* (31.ª Ed.) [versão PDF]. Retirado de <https://publications.armywarcollege.edu/pubs/3550.pdf>
- United States Marine Corps. (2019, 12 de agosto). The corps' jltv achieves initial operational capability [Página online]. Retirado de <https://www.marines.mil/News/News-Display/Article/1932142/the-corps-jltv-achieves-initial-operational-capability/>
- URO Veículos Especiales S.A.. (2020, s.d.). UROVESA mais de 35 anos cumprindo a nossa missão [Página online]. Retirado de <https://urovesa.com/pt/urovesa>
- Vieira, D. R., Bouras, A., & Debaecker, D. (2013). *Gestão de Projeto do Produto*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- XXII Governo Constitucional (2019). *Programa do XXII Governo Constitucional 2019-2023* [versão PDF]. Retirado de <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=54f1146c-05ee-4f3a-be5c-b10f524d8cec>



Anexo A – Relação e áreas de foco das Normas das ISO/IEC/IEEC sobre GCV

Relação entre Normas

Guidance	ISO/IEC/IEEE 24748-1 (Life cycle management) ■ Concepts ■ Models ■ Stages ■ Model use ■ Adaptation	
	ISO/IEC/IEEE 24748-2; ISO/IEC TR 24748-3 etc. ■ Application in specific context	
Conformance	ISO/IEC/IEEE 15288 (Systems)	ISO 9001 ISO 14001 ISO/IEC 15408 ISO/IEC15504 ISO/IEC 26702 ISO/IEC 27000 IEC 60300 IEC 61508 Etc.
	ISO/IEC/IEEE 12207 (Software systems)	<i>System</i> <i>Specialty</i>

Fonte: Disponível em ISO/IEC/IEEC (2018).

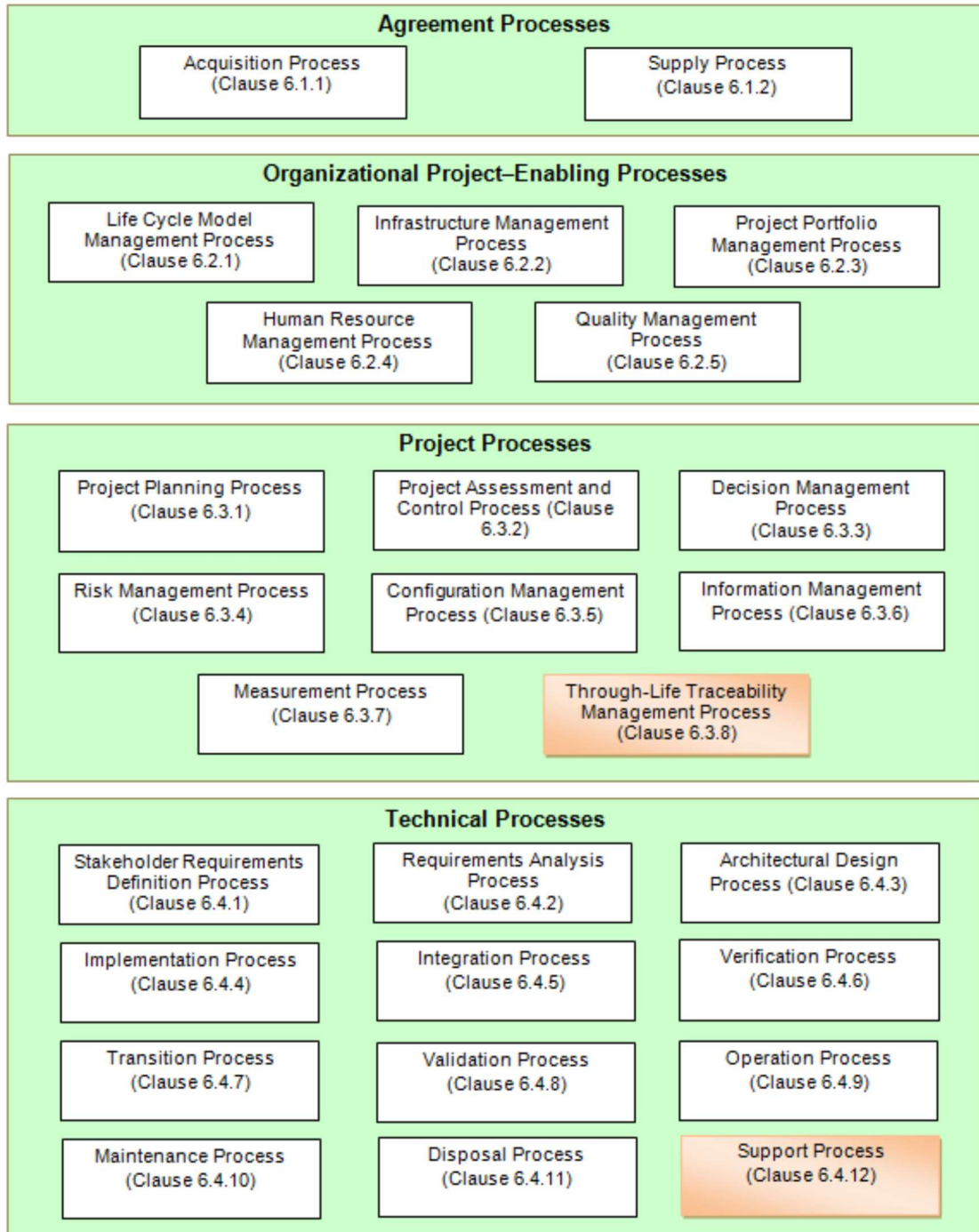
Áreas de foco

Area	ISO/IEC/IEEE 15288	ISO/IEC/IEEE 12207	ISO/IEC/IEEE 24748-1	ISO/IEC/IEEE 24748-2	ISO/IEC TR 24748-3
Process definitions	Systems engineering and common	Software engineering	General overview: what a process is and pointer to standards	n/a	n/a
Life cycle concepts	Summary		Detail	n/a	n/a
Life cycle stages	Summary		Detail	n/a	n/a
Life cycle tailoring	Process requirements		General guidance	Specific detail for systems engineering	Specific detail for software engineering
Life cycle application/usage	n/a		General guidance	Domain-specific guidance	Domain-specific guidance
Life cycle model examples/illustrations	n/a		General guidance	Domain-specific examples	Domain-specific examples
Terminology	Systems engineering	Software engineering	Life cycle and pointer to standards	As needed	As needed
System process key concepts	Summary	n/a	n/a	Detail in systems context	n/a
Software process key concepts	n/a	Summary	n/a	n/a	Detail in software context
Organization/project application	Summary		Summary in life cycle context	Detail in systems context	Detail in software context
Process application	Summary		Summary in life cycle context	Detail in systems context	Detail in software context
Process tailoring	Normative requirements		Summary in life cycle context	Example for systems	Example for software
Process reference model	Detail		General description and pointer to standards	n/a	n/a
Specialty applications	Summary		Summary in life cycle context	Detail in systems context	Detail in software context
Conformance	Included		n/a	n/a	n/a

Fonte: Disponível em ISO/IEC/IEEC (2018).



Anexo B – Processos de GCV da Norma AAP-48 da OTAN



Fonte: Disponível em OTAN (2013).



Anexo C – Descrição das fases do CV dos meios navais da Marinha

201. AUMENTO AO EFECTIVO

- a. O **aumento** de uma UN ao efectivo dos navios de guerra consagra a integração desse meio naval no universo dos navios da Armada, sendo formalizado por **portaria** do **Ministro** da Defesa Nacional, sob proposta do CEMA.

202. DESARMAMENTO

- a. A passagem dos navios ao estado de **desarmamento** é determinada por **portaria** do CEMA e tem em vista uma das seguintes situações:
- (1) Entrada em **acção de manutenção** (fabricos) cuja natureza e ou duração justifiquem a medida;
 - (2) **Abate ao efectivo** dos navios de guerra, que haja sido decidido em decorrência do estado dos meios, considerados técnica e ou operacionalmente irrecuperáveis ou incapazes para o serviço naval.

203. ABATE AO EFECTIVO

- a. O processo de decisão sobre o abate de uma UN, determinado ou justificado pelo estado geral da unidade, ponderadas entretanto as soluções alternativas de intervenção e recuperação, pode ser iniciado por uma das seguintes vias:
- (1) **Despacho** do Superintendente dos Serviços do Material (**SSM**), sobre proposta, estudo ou relatório técnico fundamentado, elaborado pela Direcção de Navios;
 - (2) **Proposta** do **EMA**, nos casos em que o abate se encontra já planeado.

204. ALIENAÇÃO

Na sequência da publicação da portaria de abate do navio, a alienação far-se-á no cumprimento dos termos e disposições em vigor (decreto-lei nº 48/89, de 22 de Fevereiro). De acordo com este diploma, a alienação carece da autorização do MDN, processando-se por intermédio da Direcção-Geral de Armamento e Equipamento de Defesa (**DGAED**).

Fonte: Disponível em Marinha (1998).

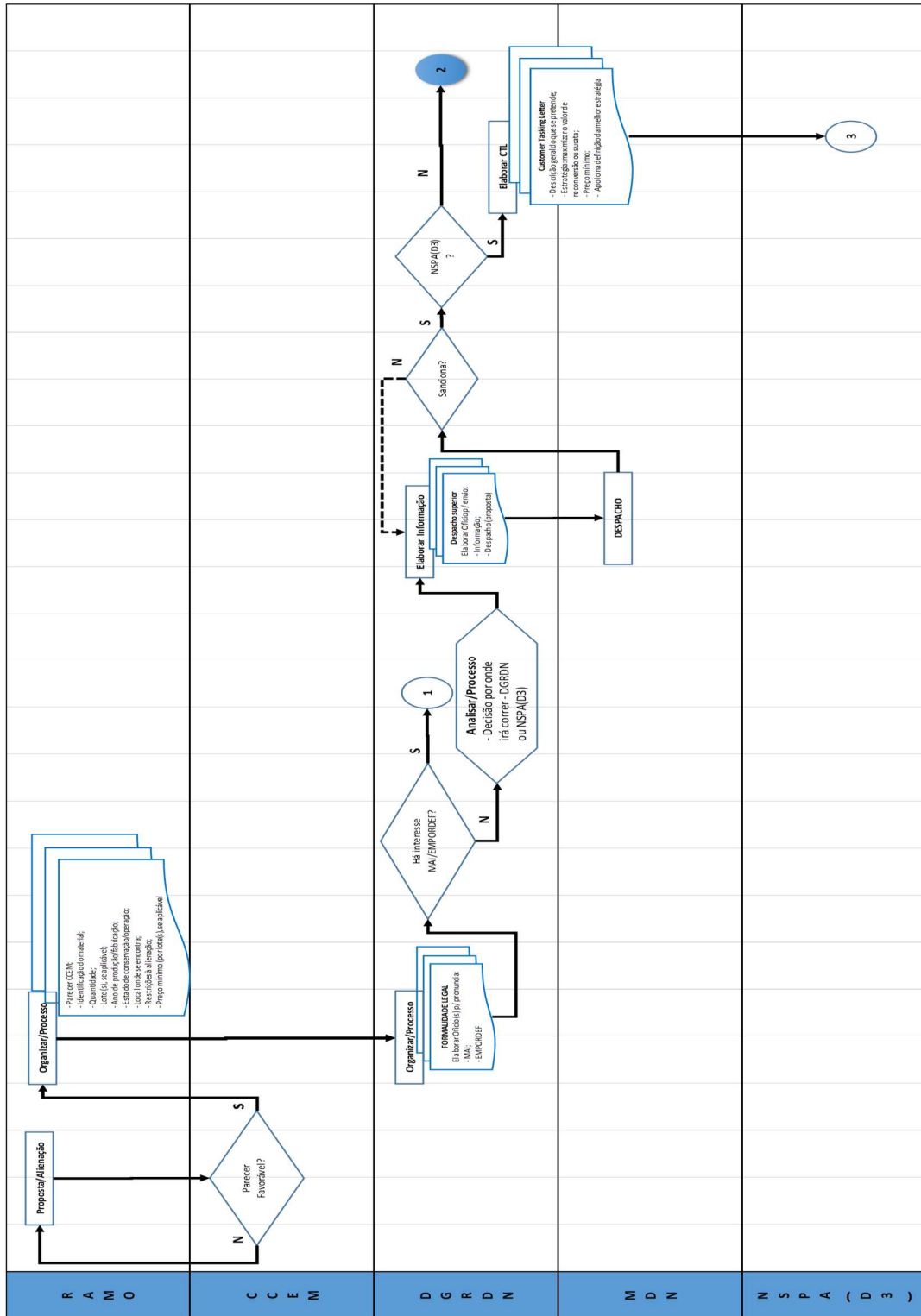
**Anexo D – Síntese de competências e instrumentos de GCV na Marinha**

Meios	Acto	Instrumento	Competência	Observações
UN	Aumento ao efectivo	Portaria	MDN	Sob proposta do CEMA
	Desarmamento	Portaria	CEMA	Sob proposta do SSM/EMA
	Abate ao efectivo	Portaria	MDN	Sob proposta do CEMA
	Alienação	Venda/cessão	BNL (SSM)	<i>Decreto-Lei nº 48/89</i>
UAM	Aumento ao efectivo	Despacho	CEMA	Sob proposta do EMA
	Abate ao efectivo	Despacho	CEMA	Sob proposta do EMA
	Alienação	Venda/cessão	Órgão (SSM)	<i>Decreto-Lei nº 223/92</i>
MAT. DE GUERRA	Abate	Despacho	SSM	-----
	Alienação	Venda/cessão	SSM	<i>Decreto-Lei nº 48/89</i>
MAT. MILITAR	Alienação	Venda/cessão	SSM	<i>Decreto-Lei nº 223/92</i>

Fonte: Disponível em Marinha (1998).



Anexo E – Fluxograma da alienação do material de guerra



Fonte: Direção de Serviços de Qualidade e Ambiente/DGRDN (Obtido em 10 de dezembro de 2019)



Apêndice A – Corpo de conceitos

Apoio Logístico Integrado – Consiste na determinação e planeamento dos elementos de apoio logístico (*e.g.* conceito de manutenção, formação de técnicos, sobressalentes e ferramentas) necessários a um sistema, de forma integrada na fase inicial de um programa/projeto e que será continuado nas fases subsequentes (EP, 2013, p. 4-4).

Capacidade militar – “Conjunto de elementos que se articulam de forma harmoniosa e complementar e que contribuem para realização de um conjunto de tarefas operacionais ou efeito que é necessário atingir, englobando componentes de Doutrina, Organização, Treino, Material, Liderança, Pessoal, Infraestruturas e Interoperabilidade” (Despacho n.º 11400/2014, de 11 de setembro (2014), p. 23657).

Ciclo de Vida – Evolução através do tempo de um SOI, desde o conceito até à alienação (OTAN, 2013, p. H-3)

Engenharia de Sistemas – Abordagem interdisciplinar que orienta o esforço de gestão e técnico para transformar um conjunto de necessidades, expectativas e limitações de um *stakeholder* numa solução e prover a sustentação ao longo da sua vida (ISO/IEC/IEEC, 2018, p. 9).

Especificação – Um documento que especifica, de maneira completa, precisa e verificável, os requisitos, comportamento ou outras características de um sistema, componente ou produto e que estabelece os procedimentos para determinar se as disposições são cumpridas (Project Management Institute [PMI], 2013, p. 563).

Equipamento Militar Principal – Agregação final de componentes e/ou materiais, pronto para o uso pretendido (DoD, 2019b, p. 74).

Fase Pré-conceito – Tem como objetivo identificar e documentar os requisitos dos *stakeholders*, bem como áreas de risco, centrando o foco na pesquisa de soluções que assegurem a existência de tecnologias consentâneas com as capacidades necessárias, em tempo e com custos comportáveis (OTAN, 2015, p.14).

Fase Conceito – Inicia-se após a decisão de colmatar uma lacuna com a solução material e termina com a especificação dos requisitos para essa a solução. Incorpora duas subfases: Estudo e estabelecimento do programa (OTAN, 2015, p. 17).

Fase Desenvolvimento – Tem por objetivo validar a solução material através do desenvolvimento de um protótipo, pronto a produzir, que assegure a concretização técnica dos requisitos e a integração de todos os sistemas inerentes (OTAN, 2015, p.23).



Fase Produção – Tem como propósito a manufatura e teste de um SOI e sistemas integrantes essenciais à sua utilização, bem como estabelecer o apoio de serviços necessário ao sistema. No final desta fase a solução material, em conjunto com os componentes não-materiais, deve preencher a capacidade requerida (OTAN, 2015, p.26).

Fase Utilização – Consiste no emprego operacional do produto, incluindo modificações e *upgrades*, por forma a desempenhar continuamente a sua função com eficiência operacional e financeira (OTAN, 2015, p. 29).

Fase Sustentação – Esta fase garante as ações logísticas e o apoio de serviços que permitem que o equipamento em questão mantenha as condições de operacionalidade, necessárias à sua utilização de forma continuada (EP, 2013, p. 4-3).

Fase Alienação – O equipamento é retirado do serviço e desmilitarizado, no fim da sua vida útil, cessando assim a sua utilização operacional, bem como as inerentes atividades de sustentação. As questões ambientais são particularmente sensíveis nesta fase (OTAN, 2015, p. 33).

Gestão – “Processo de coordenação e integração de recursos, tendente à consecução de objetivos estabelecidos, através do desempenho de atividades de planeamento, organização, direção e controlo” (Santos, 2008, p. 27).

Gestão do Ciclo de Vida – Forma como um sistema e os seus componentes são geridos ao longo do seu CV, utilizando técnicas de gestão de programa e de gestão de projeto (OTAN, 2015, p.5).

Manutenção – “Conjunto de atividades com a finalidade de manter (conservar) os equipamentos (material) em condições de operacionalidade e restaurar tal condição aos equipamentos que não se encontram operacionais, ou ainda, proceder à modificação de equipamentos, alterando o seu perfil funcional e/ou melhorando as suas características, quer seja para lhe dar novas valências, quer seja para proceder a alterações tecnológicas” (EP, 2013, p. A-2).

Modelo do Ciclo de Vida – Organização, em fases sequenciadas, dos processos e atividades relacionadas com o CV (ISO/IEC/IEEC, 2018, p. 5).

Programa – Um conjunto de projetos, subprogramas e atividades relacionadas com programa, geridos de maneira coordenada para obter soluções não disponíveis (PMI, 2013, p. 552).



Projeto – Um empreendimento, com início definido e critérios de finalização estabelecidos, para criar um produto ou serviço de acordo com recursos e requisitos especificados (ISO/IEC, 2008, p. 5).

Prontidão de forças – Período de tempo que decorre desde a ordem inicial para emprego, até ao momento em que a força ou unidade está pronta para executar a missão (CEMGFA, 2011, cit. por Perestrelo, 2011, p. 10).

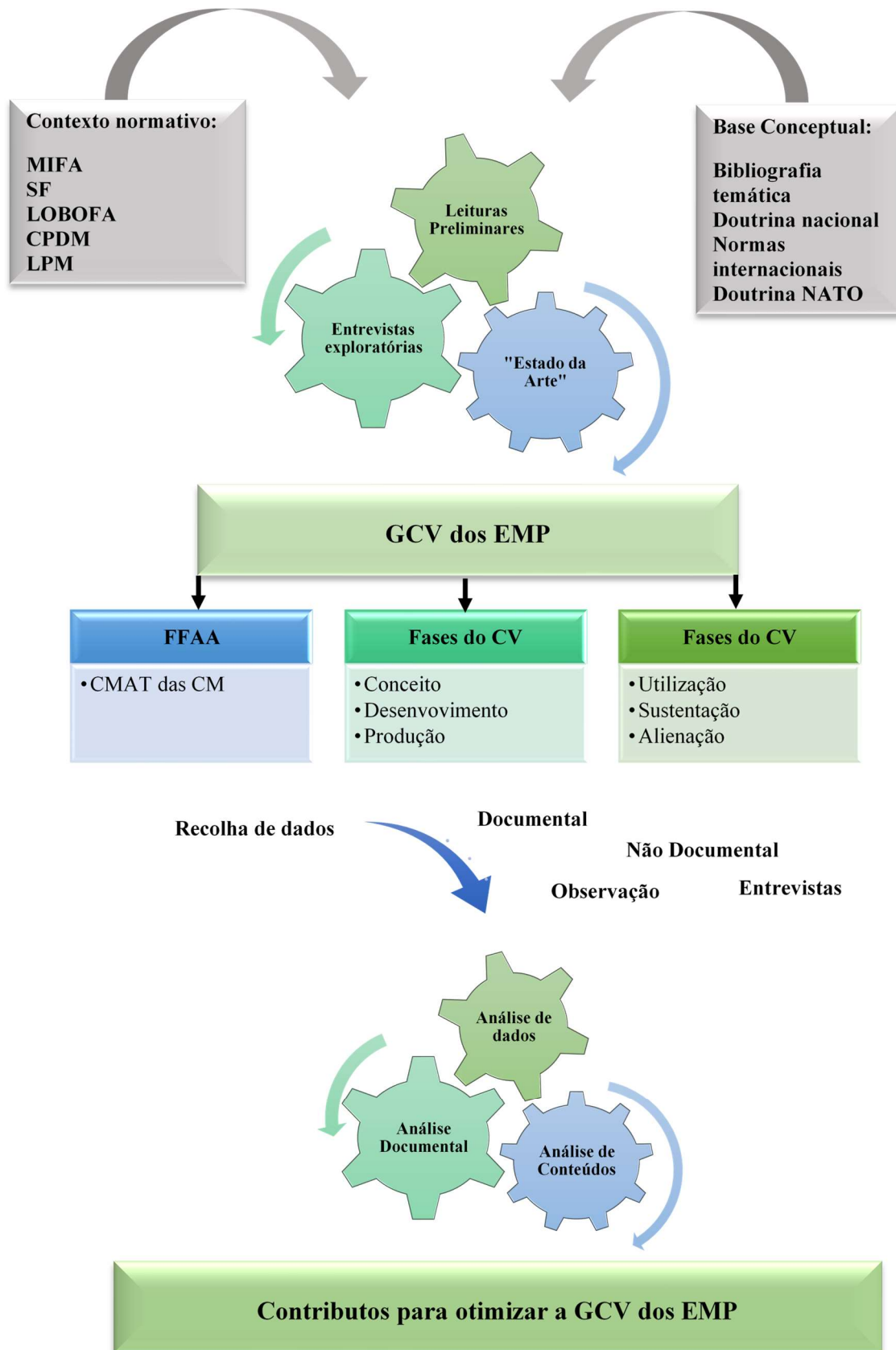
Requisito – Uma condição que identifica um sistema, produto, restrição ou característica do processo, que é inequívoca, consistente, independente e verificável, sendo essencial para a validação e aceitação do sistema ou produto (INCOSE, 2015, p. 264).

Sistema – Consiste num SOI e nos sistemas ativadores (*enablers*) com ele relacionados, como logística, pessoal e infraestruturas (OTAN, 2015, p. 7).

Solução material – Preenchimento de uma lacuna que resulta no desenvolvimento ou aquisição de um equipamento, para equipar e apoiar, continuamente, as atividades militares (OTAN, 2015, p. 4-1).



Apêndice B – Estrutura guia da investigação





Apêndice C – Lista de entrevistados

REF	Entidade	Organização	Cargo ou função	Tipo de Entrevista
M	CALM Fernando Jorge Pires	Marinha Portuguesa	Diretor da Direção de Navios	Presencial 31JAN20
E	MGEN Luís António Morgado Baptista	Exército Português	Diretor da Direção de Material e Transportes	Presencial 29JAN20
FA	MGEN José Manuel Freitas Santiago	Força Aérea Portuguesa	Diretor da Direção de Manutenção e Sistemas de Armas	Presencial 14FEV20
EM	BGEN Rui Manuel da Silva Ferreira	EMGFA	Chefe da Divisão de Planeamento Estratégico Militar	Presencial 10MAR20
MDN	CFR Carlos Manuel Pereira Mendes	DGRDN/MDN	Diretor da Direção de Serviços de Armamento e Equipamento	Presencial 06FEV20
NA	Sr. Robert Elvish	NSPA/NATO	<i>Programme Manager/Air and Land Combat Systems Programme Office/NSPA</i>	Resposta por email 11FEV20
BE	MAJ Johnny Van Tilborg	DGMR – Defesa – Bélgica	<i>Chief System Managers Armoured Vehicles/ Direction Générale des Ressources Matérielles (Sys-L-O)</i>	Resposta por email 14FEV20
URO	Sr. Fernando Saavedra Sánchez-Harguindey	UROVESA - Espanha	<i>International Sales Manager</i>	Resposta por email 13FEV20



Apêndice D – Guião de entrevista às entidades nacionais

Guião de Entrevista – Ramos das FFAA Gestão do Ciclo de Vida dos Materiais

Exmo. Senhor (...),

Sou o Coronel de Material Marco António Domingos Teresa, do Exército português, e encontro-me a frequentar o Curso de Promoção a Oficial General 2019/2020, no Instituto Universitário Militar (IUM). No âmbito referido curso estou a desenvolver um trabalho de investigação sobre a “Gestão do Ciclo de Vida dos Materiais”, enquadrada no contexto da sua importância na prontidão de forças.

O Sistema de Forças (SF), aprovado em Conselho Superior de Defesa Nacional, define o conjunto de capacidades militares necessárias ao cumprimento das missões das Forças Armadas (MIFA), entendendo-se capacidade militar como o conjunto de elementos que se articulam para a realização de tarefas operacionais, englobando componentes de doutrina, organização, treino, material, liderança, pessoal, infraestruturas e interoperabilidade.

O trabalho centra a sua atenção na gestão da componente material das capacidades militares das Forças Armadas portuguesas, numa perspetiva de analisar oportunidades de otimização dessa gestão, tendo por referência as fases do Ciclo de Vida adotadas pela Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) – Pré-conceito; Conceito; Desenvolvimento; Produção; Utilização; Sustentação e Alienação, de modo a assegurar uma elevada prontidão de forças.

As informações/opiniões recolhidas através das questões a seguir expostas, destinam-se exclusivamente para fins académicos no âmbito do trabalho de investigação.

Questões:

1. Na edificação de capacidades do SF e no cumprimento das MIFA, qual a influência da componente material, na sua opinião?
2. Poderia descrever sumariamente o modelo/processos de gestão do ciclo de vida dos Equipamentos Militares Principais (EMP) – equipamento militar pronto para o seu emprego operacional – na Força Aérea, quais as entidades intervenientes e respetivas responsabilidades?
3. Na sua opinião os Recursos Humanos existentes e Recursos Financeiros disponibilizados ao longo do ciclo de vida dos equipamentos militares principais são suficientes em quantidade e nas suas qualificações? Em que fases do modelo/processos



de gestão ciclo de vida considera serem mais críticas eventuais insuficiências de recursos humanos e/ou financeiros?

O modelo OTAN do ciclo de vida incorpora pontos de decisão entre as várias fases do ciclo de vida, assim como documentos resultantes das mesmas. Por exemplo, a fase de Conceito inicia-se após a decisão de preencher uma lacuna com uma solução material e tem como resultados a definição de requisitos operacionais e técnicos, conceito de operação, plano de apoio logístico integrado. Já a fase de Produção carece de um documento que aprova a mesma e tem como saídas, entre outras, além do equipamento em si, uma atualização do plano de apoio logístico integrado e a implementação das restantes componentes para a edificação da capacidade.

4. Na sua opinião as diversas mudanças de fases do ciclo de vida dos equipamentos militares requerem uma decisão formal? Caso sim, que entidade(s) do respetivo Ramo deverá(ão) ser responsável(eis) pela decisão de mudança em cada fase do ciclo de vida?
5. Que documentos considera essenciais desenvolver em cada fase e quem deve proceder à sua aprovação?
6. Tendo igualmente por base o modelo de referência OTAN, conjugado com a maioria das aquisições de equipamentos militares principais concretizadas pelas FFAA portuguesas, consideraria que as fases Pré-conceito; Conceito e Desenvolvimento, poderiam ser agrupadas, por exemplo numa “entidade” designada por Pré-produção ou Pré-contrato ou outra designação que melhor entenda refletir a situação? Caso sim, como se deveria efetuar a coordenação/gestão deste agrupamento de fases e que entidades seriam envolvidas?

Na decisão de preencher uma lacuna com a solução material, algumas opções poderão ter de ser tomadas, como por exemplo entre equipamentos mais evoluídos, mas com necessidade de um maior financiamento ou um menos evoluídos, mas enquadrados no financiamento disponível. Por outro lado, a disponibilidade do mercado com equipamentos cujo emprego operacional já foi provado, poderá levar a decidir entre o desenvolvimento de um que cumpra todos os requisitos ou um já desenvolvido, mas que não cumpra alguns requisitos.

7. No balanço “Estado da Arte” vs financiamento ou desenvolvimento vs “*Commercial Of-the-shelf*”, será produtora ajustar requisitos face às “ofertas” do mercado e/ou financiamento? Se sim, quais os principais fatores a considerar para a tomada de decisão?



8. Na fase de Produção é importante existir uma equipa multidisciplinar de acompanhamento? Se sim, em permanência no local ou através de visitas inspetivas?
9. Nas fases do ciclo de vida Utilização e Sustentação, que decorrem em paralelo, quais as principais atividades a desenvolver, que tipo de recursos serão fundamentais e quais os indicadores mais relevantes em termos de prontidão de forças?
10. Em presença de recursos limitados, considera que uma extensão da vida útil/modernização de equipamentos militares, assente numa gestão da sua configuração, será uma opção à sua substituição? Caso sim, quais os principais fatores a considerar e a que nível deve ser coordenada?
11. No seu entender seria importante elaborar um plano de emprego de recursos financeiros e humanos, com metas e indicadores, em face das limitações de recursos e das necessidades de prontidão de forças a curto e médio prazo? Se sim, como se poderia conseguir a clarificação, consenso e comunicação do mesmo dentro do Ramo?
12. Qual das seguintes situações seria mais conveniente face à realidade do Ramo, conjugada com o desenvolvimento da carreira militar. Designar um Gestor de Ciclo de Vida de um equipamento principal que acompanharia as fases de Pré-Produção; Produção e Sustentação, ou designar um Gestor de Projeto até ao início da fase de Produção; um Gestor de Contrato (necessário pelo Código de Contratação Pública), que acompanharia a produção até à entrada ao servido do equipamento e um Gestor de Equipamento responsável pela fase de Sustentação?
13. Atendendo à última revisão da Lei de Programação Militar (Lei Orgânica n.º2/2019, de 17 de junho), que coloca um enfoque na contratação conjunta e cooperativa (Artigo 5º) e numa maior centralização da execução da lei, atribuindo um papel relevante aos Serviços Centrais (Artigo 6º), como veria a possibilidade de uma centralização da gestão do ciclo de vida dos equipamentos militares na Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional ou no Estado-Maior-General das Forças Armadas ?
14. Qual a sua opinião sobre a participação em programas de I&D ou cooperativos internacionais (OTAN ou UE) de desenvolvimento de uma solução material?
15. Para concluir a entrevista e na sua opinião que medidas gerais poderiam ser implementadas para otimizar o ciclo de vida dos equipamentos militares principais no Ramo?

Sr. (...),



Caso entenda pertinente efetuar algum comentário/complemento ou acrescentar algo às questões formuladas, seria muito importante para o estudo em desenvolvimento.

Guião de Entrevista – DGRDN e **(EMGFA)**
Gestão do Ciclo de Vida dos Materiais

Exmo. Senhor (...),

Sou o Coronel de Material Marco António Domingos Teresa, do Exército Português, e encontro-me a frequentar o Curso de Promoção a Oficial General 2019/2020, no Instituto Universitário Militar (IUM). No âmbito do referido curso estou a desenvolver um trabalho de investigação sobre a “Gestão do Ciclo de Vida dos Materiais”, enquadrada no contexto da sua importância na prontidão de forças.

O Sistema de Forças (SF), aprovado em Conselho Superior de Defesa Nacional, define o conjunto de capacidades militares necessárias ao cumprimento das missões das Forças Armadas (MIFA), entendendo-se capacidade militar como o conjunto de elementos que se articulam para a realização de tarefas operacionais, englobando componentes de doutrina, organização, treino, material, liderança, pessoal, infraestruturas e interoperabilidade.

O trabalho centra a sua atenção na gestão da componente material das capacidades militares das Forças Armadas portuguesas, numa perspetiva de analisar oportunidades de otimização dessa gestão, tendo por referência as fases do Ciclo de Vida adotadas pela Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) – Pré-conceito; Conceito; Desenvolvimento; Produção; Utilização; Sustentação e Alienação, de modo a assegurar uma elevada prontidão de forças.

As informações/opiniões recolhidas através das questões a seguir expostas, destinam-se exclusivamente para fins académicos no âmbito do trabalho de investigação.

Questões:

A Lei de Programação Militar (Lei Orgânica n.º 2/2019, de 17 de junho) – LPM 2019, tem por objeto “a programação do investimento público das Forças Armadas em matéria de armamento e equipamento, com vista à modernização, operacionalização e sustentação do SF, concretizado através da edificação das suas capacidades”.

1. Na sua opinião, qual a influência que componente material das capacidades militares tem na prontidão de forças e no cumprimento das Missões das Forças Armadas (MIFA)?



A Lei Orgânica n.º 7/2015, de 18 de maio, (LPM 2015) e a Lei Orgânica n.º 2/2019, de 17 de junho (LPM 2019), consideram que, na revisão das respetivas leis, devem, em cada capacidade, ser incluídas dotações referentes ao ciclo de vida dos bens objeto de aquisição. Por outro lado, a LPM 2019 coloca um enfoque na contratação conjunta e cooperativa (Artigo 5º) e numa maior centralização da execução da lei, atribuindo um papel relevante aos Serviços Centrais (Artigo 6º).

2. Neste sentido (**Com o enfoque na contratação conjunta**) e no seu entender em que fases da gestão do ciclo de vida dos Equipamentos Militares Principais (EMP) – equipamento militar pronto para o seu emprego operacional – ou de que forma (**poderá caber ao Estado-Maior-General das Forças Armadas**) cabe/caberia aos Serviços Centrais um papel centralizador dessa gestão e quais as entidades intervenientes e respetivas responsabilidades?
3. (**No âmbito de uma capacidade conjunta**), que documentos consideraria essenciais desenvolver nas fases de Pré-conceito, Conceito e Desenvolvimento e quem deveria proceder à sua aprovação?
4. Na sua opinião as diversas mudanças de fases do ciclo de vida dos equipamentos militares requerem uma decisão formal? Caso sim, que entidade(s) deverá(ão) ser responsável(eis) pela decisão de mudança em cada fase do ciclo de vida?
5. Na fase de Produção (**de uma capacidade conjunta**) é importante existir uma equipa multidisciplinar de acompanhamento? Se sim, em permanência no local ou através de visitas inspetivas? Sob a coordenação de que entidade?
6. Nas fases do ciclo de vida Utilização e Sustentação, como podem/devem, em cada capacidade, ser incluídas dotações referentes ao ciclo de vida dos bens objeto de aquisição? (**quem deve ser responsável pela componente material da capacidade conjunta, incluindo as dotações financeiras referentes a estas fases do ciclo de vida?**)
7. Qual a sua opinião sobre a participação em programas de I&D ou cooperativos internacionais (OTAN ou UE) de desenvolvimento de uma solução material? Uma eventual participação deve estar centrada nos Ramos, (**no EMGFA**) ou nos Serviços Centrais do MDN?
8. No balanço I&D e desenvolvimento cooperativo vs “*Commercial Of-the-shelf*”, será produtora ajustar requisitos face às “ofertas” do mercado, ao financiamento disponível



e ao prazo de preenchimento de uma lacuna? Se sim, quais os principais fatores a considerar para a tomada de decisão?

9. Em presença de recursos limitados, considera que uma extensão da vida útil/modernização de equipamentos militares, assente numa gestão da sua configuração, será uma opção à sua substituição? Caso sim, quais os principais fatores a considerar e a que nível deve ser coordenada?

Sr. (...),

Caso entenda pertinente efetuar algum comentário/complemento ou acrescentar algo às questões formuladas, seria muito importante para o estudo em desenvolvimento.

**Apêndice E – Comparação das atividades de GCV dos EMP nas FFAA****Quadro 2 – Atividades e entidades dos Ramos envolvidas na GCV dos EMP**

	Marinha			Exército			Força Aérea		
	Processos	Entregáveis	Entidades	Processos	Entregáveis	Entidades	Processos	Entregáveis	Entidades
Conceito	Planeamento Definição de requisitos	Conceito de Operação Requisitos Técnicos	MDN (Navios) EMA	Planeamento Definição de requisitos	Conceito de Operação Requisitos Técnicos	EME Gestor Projeto Comando das	Planeamento Definição de requisitos	Conceito de Operação Requisitos Técnicos	MDN (aeronaves) Estado-Maior da
Desenvolvimento	Análise de requisitos Gestão da Decisão	Requisitos Logísticos Caderno de Encargos	Comando Naval SM	Análise de requisitos Gestão da Decisão	Requisitos Logísticos Especificação Técnica	Forças Terrestres CmdLog	Análise de requisitos Gestão da Decisão	Requisitos Logísticos Especificação Técnica	Força Aérea Comando Aéreo CLAFA
Produção / Aquisição / Phase-in	Aquisitivos Gestão da Qualidade	Contratos Acompanhamento Aceitação	SM Equipa multidisciplinar	Aquisitivos Gestão da Qualidade	Contratos Acompanhamento Aceitação	CmdLog Equipa multidisciplinar	Aquisitivos Gestão da Qualidade	Contratos Aceitar protótipo Aceitação	CLAFA Equipa multidisciplinar
Utilização	Infraestruturas Implementação Operação Recursos Humanos	Missões	Comando Naval	Infraestruturas Implementação Operação Recursos Humanos	Missões	Comando das Forças Terrestres	Infraestruturas Implementação Operação Recursos Humanos	Missões	Comando Aéreo
Sustentação	Infraestruturas Aquisitivos Reabastecimento Manutenção Recursos Humanos	Conceito e Normas de execução da Manutenção Disponibilidade	SM	Infraestruturas Aquisitivos Reabastecimento Manutenção Recursos Humanos	Conceito e Normas de execução da Manutenção Disponibilidade	CmdLog	Infraestruturas Aquisitivos Reabastecimento Manutenção Recursos Humanos	Conceito e Normas de execução da Manutenção Aeronavegabilidade Disponibilidade	CLAFA
Abate ao Svç/ Alienação	Retirada do Svç	Venda Sucata	SM EMA MDN	Retirada do Svç	Venda Sucata	CmdLog EME MDN	Retirada do Svç	Venda Sucata	CLAFA Estado-Maior da Força Aérea MDN



Apêndice F – Guião de entrevista às entidades estrangeiras

Survey – BE e NSPA Materials Life Cycle Management

Dear Sir,

I am Colonel Marco Teresa, from the Portuguese Army, and I am attending the General Staff Officer Course 2019/2020, at the Portuguese Armed Forces Military University. Within the scope of this course, I am doing a research work on “Materials Life Cycle Management”, in the context of its importance to operational readiness.

Operational readiness is understood as being the capability of unit/formation to perform the missions for which it is organized.

The research work focuses its attention on the management of the material component of a capability (employment of an integrated set of aspects categorized as doctrine, organization, training, material, leadership development, personnel, facilities, and interoperability) in a view to analyzing opportunities to optimize that management in the Portuguese Armed Forces.

It takes as reference ISO/IEC 15288 system life cycle stages – Concept, Development, Production, Utilization, Support and Retirement – and eventually models adopted by other Armed Forces/Organizations.

The information/opinions collected through the questions set out below are intended exclusively for academic purposes within the scope of this research work.

Questions:

- 1. In your opinion what is the influence of the material component of a capability in operational readiness?*
- 2. Could you briefly describe the life cycle management model/processes adopted by your organization, which entities are involved and its own responsibilities?*
- 3. Do you think that a Request for Information for potential bidders is mandatory before Concept stage completion?*
- 4. What documents do you consider essential to deliver in the Concept and Development stages?*
- 5. Would it be reasonable to adjust non-essential requirements if there are "Commercial Of-the-shelf" products that fulfills all the essential requirements?*
- 6. In the Production stage, is it important to have a multidisciplinary monitoring team? If so, should the team be on the production site or only through inspection visits?*
- 7. In the Utilization and Support stages, which take place in parallel, what are the main activities to assure operational readiness?*
- 8. In what stages of the life cycle do you consider any shortfalls in human and/or financial resources to be most critical?*
- 9. Do you consider that a shelf life extension/modernization of military equipment is an option for its replacement? If so, in which circumstances?*
- 10. Which of the following situations would be more convenient?*
 - a) Appoint a Life Cycle Manager that would follow the Concept, Design, Production and Support stages;*
 - b) Appoint a Project Manager until the Production stage starts; a Contract Manager who would follow the Production stage and a Configuration Manager responsible for the Support stage?*



*Survey – UROVESA
Materials Life Cycle Management*

Dear Madam/Sir,

I am Colonel Marco Teresa, from the Portuguese Army, and I am attending the General Staff Officer Course 2019/2020, at the Portuguese Armed Forces Military University. Within the scope of this course, I am doing a research work on “Materials Life Cycle Management”, in the context of its importance to operational readiness.

Operational readiness is understood as being the capability of unit/formation to perform the missions for which it is organized.

The research work focuses its attention on the management of the material component of a capability (employment of an integrated set of aspects categorized as doctrine, organization, training, material, leadership development, personnel, facilities, and interoperability) in a view to analyzing opportunities to optimize that management in the Portuguese Armed Forces.

It takes as reference ISO/IEC 15288 system life cycle stages – Concept, Development, Production, Utilization, Support and Retirement – and eventually models adopted by other Armed Forces/Organizations.

The information/opinions collected through the questions set out below are intended exclusively for academic purposes within the scope of this research work.

Questions:

- 1. Could you briefly describe the product life cycle management model/processes adopted by your organization, which entities are involved and its own responsibilities?*
- 2. How do you start the Concept stage? Is there a decision gate for that? Based on which inputs?*
- 3. Do you think that a Request for Information from potential buyers is mandatory before Concept stage completion?*
- 4. In the Development stage, do you work from the scratch based on buyers' requirements or work on a "Commercial Of-the-shelf" product to be customized according buyers' requirements?*
- 5. What documents do you consider essential to receive/deliver in the Concept and Development stages?*
- 6. In the Production stage, which are the most important processes?*
- 7. In the Support stage what are the main activities to assure operational readiness to buyers?*
- 8. Do you consider that a shelf life extension/modernization of military equipment is an option for its replacement? If so, in which circumstances?*
- 9. Which of the following situations would be more convenient?*
 - c) Appoint a Product Life Cycle Manager that would follow the Concept, Design, Production and Support stages;*
 - d) Appoint a Project Manager until the Production stage starts and a Contract Manager, case by case, who would follow the Production and Support stages.*



Apêndice G – Análise de conteúdos das entrevistas face aos indicadores

		Códigos e Segmentos de respostas							
Questão	Indicadores	M	E	FA	EM	MDN	NA	BE	
1	Qual a influência CMAT das CM na prontidão de forças e MIFA?	Prontidão de forças Cumprimento MIFA	Decisiva.	Central.	Total.	Central.	Componente material é a mais considerada na programação da LPM.	<i>Equipment - if not addressed then operational readiness can be placed in jeopardy.</i>	<i>You lose your capability if the Material is Non-Ops.</i>
5	Que documentos que considera essenciais desenvolver em cada fase?	Conceito de Operação Requisitos técnicos Requisitos logísticos Plano ALI	Conceito de operação; Requisitos operacionais; Requisitos logísticos.	Conceito de operação; Requisitos operacionais; Requisitos técnicos; Plano de implementação; Normas de utilização e manutenção.	Requisitos técnicos; Requisitos logísticos; Plano sustentação (ALI).	Estabelecimento de requisitos terá de ser coordenado com os Ramos	Conceito de operação; Requisitos técnicos.	<i>Project Mandate & Charter; Statement of Requirements; Statement of Work; Request for Proposal.</i>	<i>Requirements from your client; Concept of use; Specifications.</i>
14	Qual a opinião sobre programas de I&D ou cooperativos internacionais?	Capacidade conjunta Programa Cooperativo	Interessantes para criar novas capacidades.	Interessantes.	Interessantes do ponto de vista de um conceito estratégico.	Cooperativos coordenado ao nível dos Serviços Centrais. I&D coordenado a vários níveis.	Intervenção fundamental dos Ramos no ponto de vista do conceito de operações e da utilização do meio.	(não perguntado)	(não perguntado)
3	Recursos Humanos existentes e Recursos Financeiros disponibilizados ao longo do ciclo de vida são suficientes e em que fase são mais críticos?	Recursos Financeiros Recursos Humanos qualificados	RH e RF escassos essencialmente na Sustentação.	Necessidade de RH e RF particularmente na Sustentação.	São os possíveis. A organização ajusta-se aos RH e RF existentes.	(não perguntado)	(não perguntado)	<i>Concept Development and Execution phases financial and human resources are most critical.</i>	<i>Human : During utilization and support stages. Financial : During development and production, but also during utilization and support.</i>
8	É importante existir uma equipa multidisciplinar de acompanhamento?	Acompanhamento e Fiscalização	Sim, acompanhamento e Missão de Acompanhamento e Fiscalização.	Sim, equipa multidisciplinar de acompanhamento.	Equipa multidisciplinar antes da produção série para aprovar o protótipo.	Ramo acompanha a produção.	Sim, equipa multidisciplinar em permanência quando possível.	<i>A multidisciplinary project team will be required to follow production phase and acquisition also.</i>	<i>A multidisciplinary monitoring team during production, but in most cases quality control before acceptance will do.</i>
9	Nas fases do ciclo de vida Utilização e Sustentação quais as principais atividades a desenvolver?	Disponibilidade	Cumprir ciclos de manutenção.	Dados de utilização que permitam uma análise de comportamentos e avarias recorrentes.	Atividades para suprir necessidades logísticas e cumprir instruções de aeronavegabilidade continuada.	Gestão da componente material das capacidades, nestas fases, é do próprio Ramo.	Planeamento da sustentação logo na fase aquisitiva. Inscrição na LPM das dotações necessárias para as ações de sustentação correntes.	<i>Equipment availability must be achieved during the life-cycle of the equipment if it is to be used in operations.</i>	<i>Human Resources Management; Maintenance Management; Documentation Management; Configuration Management.</i>
10	Considera que uma extensão da vida útil/modernização será uma opção à sua substituição?	Atualização/Modernização Incapacidade operacional Obsolescência	Opção de adotar quando a escassez de recursos financeiros não permite fazer a substituição do equipamento. Abate por incapacidade/obsolescência em doutrina (ILA 6).	Efetuar uma análise do nível de obsolescência do sistema e das soluções para modernização. Decorre de uma avaliação da possibilidade de sustentação de um meio.	Tem de ser analisado. Há plataformas que esgotaram a capacidade de atualização ou modernização. MLU ou abate, pode decorrer de obsolescência logística ou obsolescência funcional.	É incontornável considerar a modernização dos equipamentos, como uma solução, e fazer os possíveis por estender a sua vida útil.	Analisar custo/benefício da extensão da vida útil ou a modernização como opções à substituição.	<i>Life extension/modernization is a very good option. In some cases, it is not applicable systems that are subject to very high obsolescence such as radio or computer systems.</i>	<i>It can be an option if there are no political willingness or budgetary possibilities for new investments. Management of material replacement.</i>