

**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR  
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS  
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL GENERAL  
2023/2024**



**TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO INDIVIDUAL**

**A INFLUÊNCIA DOS MODELOS DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO  
NA SUSTENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS MILITARES E OTIMIZAÇÃO  
DO SEU CICLO DE VIDA**

**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.**

**Paulo José Freitas Macário Calvão Silva  
CORONEL DE MATERIAL**



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

**A INFLUÊNCIA DOS MODELOS DE GESTÃO DA**  
**MANUTENÇÃO NA SUSTENTAÇÃO DOS**  
**EQUIPAMENTOS MILITARES E OTIMIZAÇÃO DO SEU**  
**CICLO DE VIDA**

**Coronel de Material Paulo José Freitas Macário Calvão Silva**

Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2023/2024

Pedrouços 2024



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

**A INFLUÊNCIA DOS MODELOS DE GESTÃO DA  
MANUTENÇÃO NA SUSTENTAÇÃO DOS  
EQUIPAMENTOS MILITARES E OTIMIZAÇÃO DO SEU  
CICLO DE VIDA**

**Coronel de Material Paulo José Freitas Macário Calvão Silva**

Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2023/2024

Orientador: COR MAT, Francisco Júlio Timóteo Thó Madeira Monteiro

Pedrouços 2024



## **Declaração de compromisso Antiplágio**

Eu, **Paulo José Freitas Macário Calvão Silva**, declaro por minha honra que o documento intitulado “**A influência dos modelos de gestão da manutenção na sustentação dos equipamentos militares e otimização do seu ciclo de vida**” corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida enquanto auditor do **Curso de Promoção a Oficial General 2023-2024** no Instituto Universitário Militar e que é um trabalho original, em que todos os contributos estão corretamente identificados em citações e nas respetivas referências bibliográficas.

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

Pedrouços, 12 de maio de 2024

Paulo José Freitas Macário Calvão Silva



## **Agradecimentos**

O presente trabalho, apesar de ser de índole individual, resultou de um conjunto alargado de contributos e orientações, sem as quais não seria possível estabelecer um percurso metodológico para o estudo, nem atingir os objetivos definidos para a respetiva investigação.

Assim sendo, os meus agradecimentos iniciais são dirigidos ao meu orientador, o Coronel Tirocinado de Material Francisco Júlio Timóteo Thó Monteiro, cuja permanente disponibilidade, apoio e orientação ao longo do presente estudo foram decisivos para manter o rumo da investigação e atingir os objetivos do trabalho.

É também de elementar justiça o sincero reconhecimento aos entrevistados, cuja disponibilidade, experiência e conhecimento muito contribuíram para a identificação de boas práticas na área da gestão da manutenção nas suas organizações, sendo essa partilha de conhecimento preponderante, para tornar o presente estudo mais robusto e fundamentado.

Gostaria ainda de agradecer a toda a estrutura de formação do Instituto Universitário Militar pela permanente disponibilidade e apoio, bem como realçar a camaradagem e entreaajuda entre todos os auditores do Curso de Promoção a Oficial General 2023-2024. Neste âmbito, manifesto um agradecimento especial à Coronel ENGAER Maria Madruga Matos, ao Capitão de Mar e Guerra FZ Joel Santos Formiga e ao Capitão de Mar e Guerra Nuno Palmeiro Ribeiro, cujos contributos e apoio foram decisivos para a elaboração deste trabalho.

Por fim gostaria de deixar um profundo agradecimento à Catarina, relevando o seu papel preponderante junto à nossa filha Benedita e cujo empenho e dedicação em apoio de retaguarda, me garantiram uma permanente disponibilidade para a elaboração deste trabalho.

A todos reitero os meus mais sinceros agradecimentos!



## Índice

1. Introdução .....	1
2. Enquadramento teórico e conceptual .....	6
2.1 Revisão da literatura e conceitos estruturantes .....	6
2.1.1 Gestão da Manutenção .....	6
2.2 Modelo de análise .....	13
3. Metodologia e método .....	16
3.1 Metodologia .....	16
3.2 Método .....	18
3.2.1 Participantes e procedimento .....	18
3.2.2 Instrumentos de recolha de dados .....	19
3.2.3 Técnicas de tratamento de dados .....	19
4. Análise .....	21
4.1 Modelo de gestão da manutenção dos sistemas de armas do Exército .....	21
4.2 Modelos de gestão de manutenção dos organismos em estudo .....	30
4.3 Otimização do modelo de gestão da manutenção dos sistemas de armas do Exército .....	39
5. Conclusões .....	43
Referências Bibliograficas .....	48

## Índice de Apêndices

Apêndice A — Corpo de conceitos gerais .....	Apd A – 1
Apêndice B — Conceitos enquadrantes .....	Apd B – 1
Apêndice C — Guião das entrevistas .....	Apd C – 1
Apêndice D — Análise de conteúdo das entrevistas .....	Apd D – 1

## Índice de Figuras

Figura 1 – Principais funções da Gestão da Manutenção .....	7
Figura 2 – Modelo PDCA para controle de processos de Manutenção .....	7
Figura 3 – Modelo de Gestão de Manutenção .....	8
Figura 4 – Classificação dos modelos de Manutenção .....	9
Figura 5 – Reposição da fiabilidade de um sistema .....	10
Figura 6 – Curva de tendência de um parâmetro de funcionamento de um sistema .....	11



Figura 7 – Evolução dos custos conforme o modelo de manutenção adotado .....	12
Figura 8 – Estrutura guia da investigação .....	14
Figura 9 – Resumo da metodologia seguida na investigação .....	17
Figura 10 – Percorso metodológico da investigação .....	17
Figura 11 – Quadro Orgânico n.03.02.05 - DMSA .....	22
Figura 12 – Fluxo Logístico da Manutenção .....	23
Figura 13 – Fatores de análise de um plano de manutenção de Sistemas de Armas .....	24
Figura 14 – Fases do Ciclo de Vida .....	Apd B-1
Figura 15 – Abordagem integrada da execução de um programa .....	Apd B-2
Figura 16 – Distribuição nominal dos custos de um sistema de armas .....	Apd B-3
Figura 17 – Custo cumulativo do Ciclo de Vida ao longo do tempo .....	Apd B-4

### **Índice de Quadros**

Quadro 1 – Disponibilidade operacional dos principais sistemas de armas do Exército .....	3
Quadro 2 – Modelo de análise .....	15
Quadro 3 – Lista de participantes .....	18
Quadro 4 – Síntese conclusiva QD1 .....	29
Quadro 5 – Resumo tratamento resposta QE1 .....	30
Quadro 6 – Resumo tratamento resposta QE2 .....	30
Quadro 7 – Resumo tratamento resposta QE3 .....	31
Quadro 8 – Resumo tratamento resposta QE4 .....	32
Quadro 9 – Resumo tratamento resposta QE5 .....	32
Quadro 10 – Resumo tratamento resposta QE6 .....	33
Quadro 11 – Resumo tratamento resposta QE7 .....	34
Quadro 12 – Resumo tratamento resposta QE8 .....	34
Quadro 13 – Resumo tratamento resposta QE9 .....	35
Quadro 14 – Resumo tratamento resposta QE10 .....	36
Quadro 15 – Resumo tratamento resposta QE11 .....	36
Quadro 16 – Síntese conclusiva QD2 .....	38
Quadro 17 – Síntese conclusiva QC .....	39



## **Resumo**

Os modelos de gestão da manutenção desempenham um papel crucial na gestão eficaz dos equipamentos, especialmente no contexto atual de constante evolução tecnológica. Assim, o objetivo do presente estudo, é selecionar contributos para otimizar os modelos de gestão da manutenção dos sistemas de armas do Exército, de modo a incrementar a sua disponibilidade operacional. Para tal, foi usado um raciocínio indutivo, apoiado numa estratégia de investigação qualitativa e num desenho de pesquisa de estudo de caso transversal, utilizando como técnicas de recolha de dados, a análise documental e entrevistas semiestruturadas. Na investigação começou-se por estudar e estabelecer uma base conceptual dos principais modelos de gestão da manutenção, com o objetivo de compreender o seu impacto na disponibilidade operacional dos equipamentos. Seguidamente e após o estudo dos modelos gestão da manutenção dos sistemas de armas do Exército, constatou-se haver margem de otimização em vários dos indicadores estudados. Da análise dos modelos de gestão da manutenção às várias organizações em estudo, foi possível identificar um conjunto de potencialidades que maximizam a disponibilidade operacional dos sistemas de armas. No final e como resultado da investigação são apresentadas nove linhas orientação, passíveis de otimizar o modelo de manutenção dos sistemas de armas do Exército.

## **Palavras-chave:**

Gestão do Ciclo de Vida dos Materiais, Gestão da fase da Sustentação do Ciclo de Vida dos Materiais, Modelos de Gestão da Manutenção, Sistemas de Armas, Disponibilidade Operacional



## **Abstract**

*Maintenance management models play a crucial role in the effective equipment management, especially in the current context of constant technological evolution. The aim of this study is therefore to select ways of optimizing maintenance management models for Army weapons systems in order to increase their operational availability. To this end, inductive reasoning was used, supported by a qualitative research strategy and a cross-sectional case study research design, using documentary analysis and semi-structured interviews as data collection techniques. The research began by studying and establishing a conceptual basis for the main maintenance management models with the aim of understanding their impact on the operational availability of equipment. Then, after studying the maintenance management models of the Army's weapons systems, it was found that there was room for optimization in several of the indicators studied. The analysis of the maintenance management models of the various organizations under study allowed us to identify a set of potentialities that maximize the operational availability of weapons systems. In the end, and as a result of the research, nine guidelines are presented that could optimize the Army's weapons systems maintenance model.*

## **Keywords:**

*Materials Life Cycle Management, Materials Life Cycle Sustainment Phase Management, Maintenance Management Models, Weapon Systems, Operational Availability*



## Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

AAL	Análise de Apoio Logístico
ALI	Apoio Logístico Integrado
BLET	<i>Base Logística del Ejército de Tierra</i>
BrigInt	Brigada de Intervenção
BrigMec	Brigada Mecanizada
BrigRR	Brigada de Reação Rápida
CC	Carro de Combate
CCP	Código dos Contratos Públicos
CEME	Chefe do Estado-Maior do Exército
CEDN	Conceito Estratégico de Defesa Nacional
CentMAN	Centro de Manutenção
CMan	Companhia de Manutenção
Cmd	Comando
CmdLog	Comando da Logística
DivMSA	Divisão de Manutenção de Sistemas de Armas
DivMAP	Divisão de Manutenção de Sistemas de Apoio
DMSA	Direção de Manutenção e Sistemas de Armas
DMT	Direção de Material e Transporte
DN	Defesa Nacional
DRT	Direção de Reabastecimento e Transportes
EMGFA	Estado-Maior-General das Forças Armadas
FFAA	Forças Armadas Portuguesas
GCVS	Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas
GEApLog	Gabinete de Engenharia e Apoio Logístico
GestMan	Gestão da Manutenção
ILS	<i>Integrated Logistics Support</i>
IUM	Instituto Universitario Militar
LO	Linhas de Orientação
LOA	<i>Letter of Acceptance</i>
MALE	<i>Mando de Apoyo Logístico</i>
MC	Manutenção Condicionada



MCE	Manutenção corretiva de emergência
MIFA	Missões das Forças Armadas
MOU	<i>Memorandum of Understanding</i>
MPS	Manutenção Preventiva Sistemática
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
NLSE	<i>NATO Logistics Stock Exchange</i>
NPpSvcLig	Núcleo Permanente de Apoio de Serviços Ligeiro
NSPA	<i>NATO Support and Procurement Agency</i>
OE	Objetivo Específico
OfMan	Oficial de Manutenção
OG	Objetivo Geral
OLC	<i>Órgano Logístico Central</i>
OT	Ordem de Trabalho
PA	Potencialidades de Ação
PDCA	Planear-Executar-Verificar-Atuar
PDE	Publicação Doutrinária do Exército
QC	Questão Central
QD	Questão Derivada
QO	Quadro Organico
RBS	<i>Readiness-Based Sparing</i>
RH	Recursos Humanos
RMan	Regimento de Manutenção
RSist	Repartição de Sistemas de Armas
RTF	<i>Run-to-failure</i>
SA	Sistemas de Armas
SIG/DN	Sistema Integrado de Gestão do Ministério da Defesa Nacional
SIGLE	<i>Sistema Integrado de Gestión Logística</i>
SILPRE	<i>Sistema de Logística Predictiva del Ejército</i>
STANAG	<i>Standardization Agreement</i>
STTE	<i>Special Tools and Test Equipment</i>
TII	Trabalho de Investigação Individual
UAV	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>
UAGME	Unidade de Apoio Geral de Material do Exército



UEO	Unidades, Estabelecimentos e Órgãos
UR	Unidade de Registo
VBR	Viatura Blindada de Rodas
VCI/C	<i>Vehículo de Combate de Infanteria/Caballería</i>
VRCC	<i>Vehículo de Reconocimiento y Combate de Caballería</i>
VTLB	Viatura Tática Ligeira Blindada



## 1. Introdução

A invasão da Ucrânia pela Rússia na madrugada de 24 de fevereiro de 2022, marca uma profunda viragem na história da *North Atlantic Treaty Organization* (NATO) e da Europa, após o fim da Guerra Fria.

Em 29 de junho de 2022, com a aprovação na Cimeira da NATO em Madrid de um novo Conceito Estratégico, constata-se no prefácio do referido documento um ambiente de apreensão, quando é referido que os “Chefes de Estado e de Governo dos Aliados da NATO reuniram-se em Madrid num momento crítico para a segurança da NATO e para a paz e estabilidade internacionais” (NATO, 2022).

Ao analisar o novo conceito estratégico da NATO, é unânime que “houve uma alteração profunda das ameaças e, nesse sentido, para a NATO atingir os seus objetivos perenes, constantes no Tratado de Washington de 4 de abril de 1949, precisa de reforçar os seus meios, ou seja, as suas capacidades” (Borges, 2022).

Em Portugal, é no Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN) que são vertidas as orientações relativas à defesa nacional e onde se pode ler que “Os meios militares são uma componente fundamental da segurança do Estado e um fator de projeção do prestígio internacional de Portugal. A estratégia nacional deve definir com clareza as missões prioritárias das Forças Armadas (FFAA), a escala geopolítica das prioridades do seu emprego e as capacidades necessárias.” (Resolução do Conselho de Ministros n.º 19, 2013).

Foi então, através do despacho conjunto do primeiro-ministro e da ministra da defesa Nacional n.º 9986/2022 de 12 de agosto, que foi criado o Conselho de Revisão do Conceito Estratégico de Defesa Nacional, com o objetivo de ser elaborada uma proposta das Grandes Opções no âmbito da Defesa Nacional (Despacho n.º 9986/2022 de 12 de agosto, 2022).

Decorrente do Relatório produzido pelo Conselho de Revisão do CEDN e datado de 31 de janeiro de 2023, pode-se concluir que é prioritário “Modernizar as Forças Armadas, que precisam de meios necessários para exercer a soberania e defender o território nacional, respeitar os compromissos com os aliados e confirmar o estatuto de Portugal como produtor de segurança internacional” (Relatório do Conselho de Revisão do Conceito Estratégico de Defesa Nacional, 2023).

Ainda do mesmo documento, podemos retirar que um dos caminhos para atingir esta modernização passa por “aprofundar os mecanismos de partilha entre as estruturas da Defesa Nacional (DN) do Estado-Maior-General das Forças Armadas (EMGFA) e dos ramos das



FFAA, em todas as áreas possíveis, desde as de apoio e logística, às de transformação digital, às de aquisição, manutenção e modernização dos meios ou, ainda, às de recrutamento, doutrina, formação e ensino superior militar” (Relatório do Conselho de Revisão do Conceito Estratégico de Defesa Nacional, 2023).

É na sequência desta necessidade de aprofundar mecanismos de partilha entre todos os atores da DN, e de modo a reforçar o princípio fundamental da unidade de comando, que é aprovado através do Decreto Regulamentar n.º 2/2023, de 6 de junho, a nova estrutura orgânica do EMGFA e são alteradas as estruturas orgânicas da Marinha, do Exército e da Força Aérea das FFAA Portuguesas<sup>1</sup> (Decreto Regulamentar n.º 2/2023, de 6 de junho, 2023).

Decorrente desta alteração na estrutura orgânica do Exército, foi reestruturado o seu Comando da Logística, com a criação de uma Direção responsável pela gestão da função logística Manutenção. Foi assim criada a Direção de Manutenção e Sistemas de Armas (DMSA) à qual “compete executar, de forma integrada, as atividades logísticas relativas à manutenção dos recursos materiais do Exército e a gestão da sustentação dos sistemas de armas”. (Decreto Regulamentar n.º 2/2023, de 6 de junho, 2023).

Esta necessidade de adaptação da manutenção aos desafios da atualidade é salientado pelo General Chefe-do-Estado-Maior do Exército (CEME) quando no dia 30 de novembro de 2023, na abertura das Jornadas de Manutenção que tiveram lugar na Academia Militar na Amadora, referiu que “Temos que passar de uma manutenção periódica baseada no tempo, para uma manutenção fundamentada na utilização dos equipamentos, assente em critérios científicos, tendo em vista a implementação das melhores práticas de gestão, permitindo a administração dos recursos financeiros disponibilizados ao Exército, com eficiência e eficácia” (CEME, 2023a).

Esta premência na otimização do modelo de gestão da manutenção é ainda constatada quando analisado o quadro 1, onde é refletida a disponibilidade operacional atual dos principais sistemas de armas (SA) do Exército reportada a setembro de 2023:

---

<sup>1</sup> A Marinha Portuguesa, o Exército Português e a Força Aérea Portuguesa serão referidas doravante como Marinha, Exército e Força Aérea.



**Quadro 1 - Disponibilidade operacional dos principais sistemas de armas do Exército**

<b>Disponibilidade Sistemas de Armas do Exército setembro 2023</b>			
VBR Pandur II	CC Leopard 2A6	VTLB VAMTAC	UAV RAVEN
78%	18%	85%	50%

Fonte: DMSA (2023)

Tendo em conta a baixa disponibilidade operacional dos meios, nomeadamente nos SA, Carro de Combate (CC) *Leopard 2A6* e *Unmanned Aerial Vehicle (UAV) RAVEN* identifica-se um problema que se pretende resolver com a pesquisa de contributos para a otimização do atual modelo de manutenção do Exército.

Pelo atrás exposto, constata-se que a disponibilidade operacional dos SA pode ser melhorada e que a estrutura de comando do Exército apoia e incentiva a otimização do atual modelo de manutenção dando assim pertinência ao presente Trabalho de Investigação Individual (TII).

O objeto de investigação deste trabalho é o estudo dos modelos de gestão da manutenção dos equipamentos, de modo a compreender a sua influência na disponibilidade operacional dos SA do Exército.

Face ao alcance do tema, o presente estudo será limitado em três domínios: tempo, espaço e conteúdo (Santos & Lima, 2019, p. 42):

No domínio temporal, o período da investigação inicia-se a 6 de junho de 2023, data da criação da DMSA no Exército, com o seu término coincidente com a conclusão deste estudo (maio de 2024).

No domínio espacial, a investigação será delimitada, em território nacional, à Marinha, ao Exército, à Força Aérea e à empresa civil Rodo Cargo<sup>2</sup> e ainda ao *Ejército de Tierra* em território espanhol.

No domínio do conteúdo, a delimitação incide sobre a análise dos modelos de gestão da manutenção dos seguintes SA/equipamentos:

- Fragata multifuncional *NRP D. Francisco de Almeida* da Marinha;
- *VBR Pandur II*, *CC Leopard 2A6*, *VTLB VAMTAC* e *UAV RAVEN* do Exército;
- Helicóptero *AW119 KOALA* da Força Aérea;
- Camiões Tratores da empresa civil Rodo Cargo.

<sup>2</sup> Empresa líder no mercado nacional de transporte de viaturas em território nacional contanto na sua frota com cerca de uma centena de camiões trator.



- *Vehículo de Combate de Infantería/Caballería (VCI/C) PIZARRO* do *Ejército de Tierra*;

Tendo em atenção o objeto do estudo e respetivas delimitações foi estabelecido o seguinte Objetivo Geral (OG):

- Selecionar contributos para otimizar os modelos de gestão da manutenção dos SA ao serviço do Exército, de modo a incrementar a sua disponibilidade operacional.

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

-OE1: Analisar o modelo de gestão da manutenção dos SA em uso no Exército;

-OE2: Identificar oportunidades nos modelos de gestão de manutenção dos SA/Equipamentos em uso na Marinha, no Exército, na Força Aérea, na empresa civil Rodo Cargo e no *Ejército de Tierra*.

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 contributos permitirão otimizar o modelo de gestão da manutenção dos SA do Exército, de modo a incrementar a sua disponibilidade operacional?

Esta QC está decomposta em duas QD, cada uma relacionada diretamente com o OE correspondente:

- QD1: Qual o modelo de gestão da manutenção dos SA implementado no Exército?

- QD2: Quais as potencialidades a explorar nos modelos de gestão de manutenção dos SA/Equipamentos da Marinha, do Exército, da Força Aérea, da empresa civil Rodo Cargo e do *Ejército de Tierra*?

O presente trabalho de investigação está organizado em cinco capítulos, incluindo introdução e conclusões. No segundo capítulo, apresenta-se a revisão da literatura e o modelo de análise. No terceiro capítulo identifica-se a metodologia bem como o método aplicado na presente investigação. No quarto capítulo, faz-se a apresentação dos dados relativos a cada uma das duas QD, fazendo-se a análise dos mesmos, retirando conclusões e apresentando uma síntese conclusiva em resposta à questão central.

Nas conclusões é apresentada uma breve síntese do tema e metodologia seguida, os resultados obtidos em relação aos objetivos traçados, procurando responder às questões da investigação e apresentar contributos para o conhecimento no domínio deste estudo. Por fim



serão elencadas algumas limitações desta investigação, sugestões para pesquisas futuras e recomendações julgadas pertinentes. (IUM, 2020)



## **2. Enquadramento teórico e conceptual**

De acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 249/2015, de 28 de outubro, o tema da presente investigação enquadra-se no domínio das Ciências Militares, especificamente na área das Operações Militares e subárea Logística Militar no âmbito da Gestão de Recursos Materiais em contexto Militar.

### **2.1 Revisão da literatura e conceitos estruturantes**

A base conceptual para este estudo além de um corpo de conceitos base (Apêndice A), assenta em dois conceitos enquadrantes e um conceito estruturante.

Como conceitos enquadrantes temos a Gestão do Ciclo de Vida dos Materiais e a Gestão da fase da Sustentação do Ciclo de Vida dos Materiais (em Apêndice B) que englobam a Gestão da Manutenção como conceito estruturante deste estudo e que se desenvolve de seguida.

#### **2.1.1 Gestão da Manutenção**

Existem vários autores com diversas definições para o conceito de gestão de manutenção bem como diversas Normas Portuguesas que regulam este conceito e todos os processos associados.

Na Norma Portuguesa NP EN 13306 de 2010, o conceito de manutenção é definido como a “combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que ele pode desempenhar a função requerida” (IPQ, 2010). Na mesma linha de pensamento, podemos dizer que a Gestão da Manutenção é uma combinação do uso da técnica e da engenharia de modo a assegurar o correto funcionamento dos equipamentos, maximizando a sua rentabilidade e segurança, procurando evitar avarias e repará-las quando acontecem, com o objetivo primário de garantir o máximo de disponibilidade operacional do equipamento (Cabral J. , 2013).

Tendo em conta a referida norma a definição de gestão da manutenção é “o conjunto das atividades de gestão que estabelecem os objetivos, a estratégia e as responsabilidades da manutenção, e que procedem à sua implementação através do planeamento, controlo e supervisão desta e da melhoria contínua dos métodos da organização, incluindo os fatores económicos”.

Na Figura 1 estão descritas as principais funções da gestão da manutenção, bem como a relação entre si.

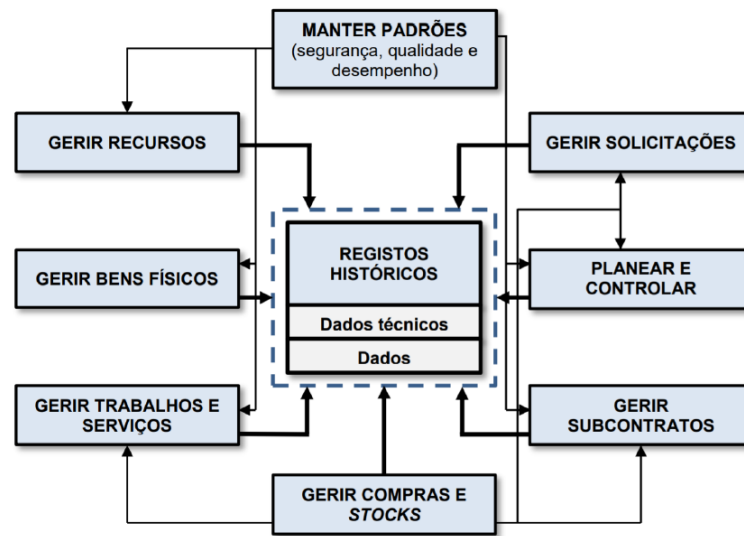


Figura 1 - Principais funções da Gestão da Manutenção

Fonte: Pinto, (2002)

Relativamente aos modelos a utilizar para a implementação de um Sistema de Gestão da Manutenção, a Norma Portuguesa 4483 de 2009 (IPQ, 2009) apresenta um conjunto de requisitos necessários à implementação de um sistema por parte de uma organização. A mesma norma visa assim consolidar um modelo que respeite a finalidade do equipamento, cumpra o normativo legal e através da implementação dos processos procure uma melhoria contínua.

O Sistema de Gestão da Manutenção, segue a abordagem PDCA (Planear-Executar-Verificar-Atuar), tal como se encontra representado na Figura 2.



Figura 2 - Modelo PDCA para controle de processos de Manutenção

Fonte: Martins, (2019)



De modo geral, o funcionamento deste modelo de gestão inicia-se pela aprovação e difusão da política de manutenção pela hierarquia de topo de uma organização, que determina os objetivos a atingir para a função da manutenção.

A organização para atingir estes objetivos garante os recursos necessários para a execução e supervisão dos processos implementados para o regular funcionamento do sistema de gestão da manutenção. Posteriormente, realiza-se o planeamento e a execução da manutenção, onde se aplicam os processos definidos, os quais incluem um alargado número de atividades de gestão (satisfação de recursos, controle da execução, verificação de resultados, análise e implementação de melhorias para otimização do modelo).

Por fim, os processos são revistos, medidos e analisados e são implementadas as ações consideradas necessárias para cumprir os objetivos inicialmente previstos.

De uma forma resumida o modelo proposto para a implementação de um modelo de gestão da manutenção de acordo com a Norma Portuguesa 4483 de 2009 (IPQ, 2009) pode ser ilustrado através da Figura 3.



Figura 3 - Modelo de Gestão de Manutenção

Fonte: Adaptado de IPQ, (2009)

Relativamente às políticas de manutenção também referidas como modelos de manutenção, importa conhecer as características de cada modelo e a respetiva abordagem à manutenção.



A política ou modelo de manutenção mais antiga, e que vem associada à utilização do próprio sistema ou equipamento, consiste em deixá-lo funcionar até à ocorrência de uma avaria, para então proceder à sua reparação. Este tipo de manutenção é definido por manutenção corretiva de emergência (MCE) (Pinto, 2013, p. 26).

No entanto, devido à complexidade crescente dos sistemas, à sua evolução tecnológica e à necessidade da disponibilidade dos mesmos, houve necessidade de desenvolver outro conceito de manutenção dando origem ao aparecimento da manutenção planeada. A manutenção planeada assenta na execução das ações de manutenção, com periodicidade fixa ou variável, visando reduzir o risco de ocorrência de avarias, permitindo estimar os modos de falha e as respetivas necessidades de manutenção (Pinto, 2013, p. 26).

Na sequência destes modelos desenvolveram-se várias estratégias de manutenção para a sustentação dos sistemas, as quais, podem ser divididas em Manutenção corretiva ou *Run-to-failure* (RTF), Manutenção preventiva, Manutenção preditiva e Manutenção prescritiva (Cardoso, 2020, p. 7) conforme esquematizado na Figura 4.

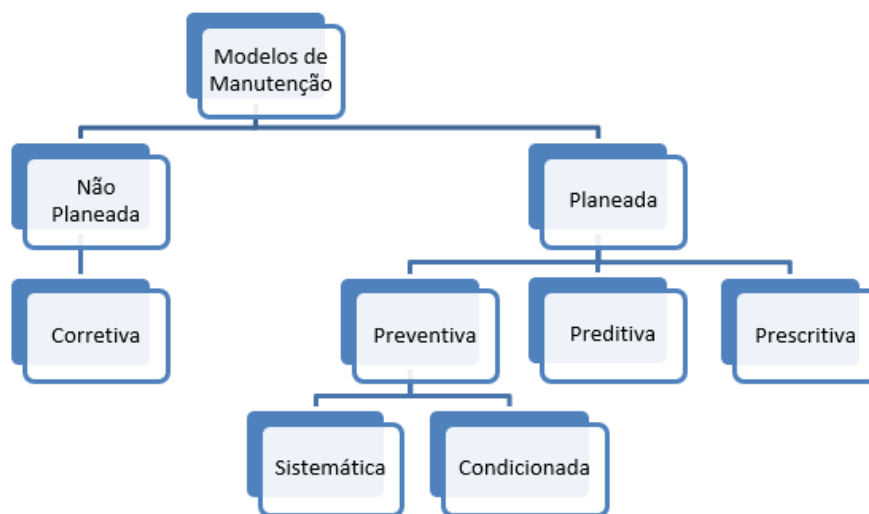


Figura 4 – Classificação dos modelos de Manutenção

Fonte: Adaptado de Pinto J.P., (2013, p. 27)

A manutenção corretiva é a “manutenção efetuada depois da deteção de uma avaria e destinada a repor um bem num estado em que este é capaz de realizar uma função requerida” (Cabral J. P., 2006, p. 6). Classificamos este tipo de modelo de manutenção como reativo, uma vez que a mesma só ocorre como reação à falha e só é executada após se verificar a mesma. É considerado o modelo mais simples de implementar pois dispensa uma estrutura



orgânica organizada, bastando dispor dos meios humanos capazes de realizar a reparação e dos meios materiais para esse efeito (Pinto, 2013, p. 28).

A manutenção preventiva “é a manutenção efetuada em intervalos de tempo pré-determinados com a finalidade de reduzir a probabilidade de avaria ou de degradação do funcionamento de um bem” (Cabral J. P., 2006, p. 6). A manutenção preventiva pode assumir duas vertentes: a manutenção preventiva sistemática (MPS) e a manutenção condicionada (MC).

O modelo de MPS assenta “no estudo da fiabilidade<sup>3</sup>  $[R(t)]$  dos sistemas e seus componentes, na análise da relação com a probabilidade de avarias devidas ao uso e desgaste dos componentes do equipamento e no estudo dos registos históricos” (Pinto, 2013, p. 30). O modelo de MPS foca-se em realizar uma intervenção periódica fixa (anual, semestral, mensal, semanal, diário) com a intenção de intervir no sistema, antes da ocorrência da avaria. Em cada intervenção são executados um bloco de ações planeadas com o objetivo de repor os valores iniciais de fiabilidade dos sistemas e seus componentes (Cabral J. P., 2006, p. 60). Esta abordagem baseia-se na convicção de que através de uma manutenção preventiva executada em intervalos de tempo definidos consegue-se atingir elevados padrões de fiabilidade, tal como se apresenta na Figura 5.

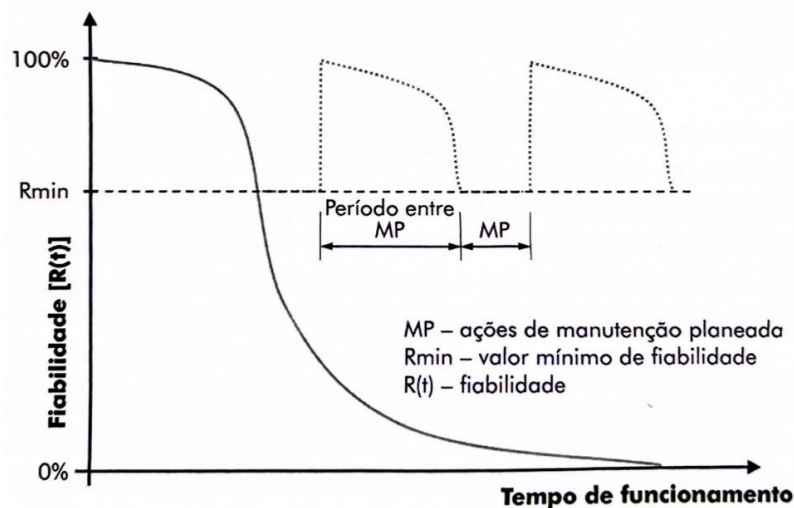


Figura 5 – Reposição da fiabilidade de um sistema

Fonte: Pinto J.P., (2013, p. 30)

<sup>3</sup> O conceito de fiabilidade é entendido como a probabilidade de bom funcionamento dum sistema dentro de condições e tempo bem definidos.



Uma limitação do modelo de MPS reside no facto de não haver monitorização do estado dos sistemas, podendo dar-se o caso das ações de manutenção planeadas, serem dispensáveis para a disponibilidade dos sistemas, havendo um conseqüente e desnecessário aumento do custo da sua manutenção.

O modelo da MC tem por base a análise da condição do equipamento através de parâmetros de funcionamento dos sistemas, como por exemplo, temperatura, vibrações, pressão, ruídos, corrente elétrica permitindo prever ocorrências de falhas por comparação com valores padrão do funcionamento do sistema conforme ilustrado na Figura 6 (Pinto, 2013, p. 32).

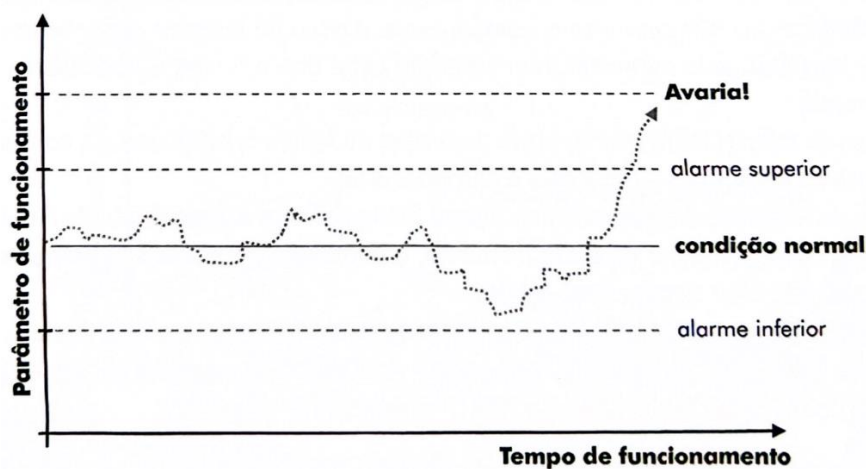


Figura 6 – Curva de tendência de um parâmetro de funcionamento de um sistema

Fonte: Pinto J.P., (2013, p. 32)

De acordo com a norma portuguesa NP EN 13306 de 2010, a manutenção preditiva é “baseada na condição dos equipamentos, sendo realizada de acordo com a previsão obtida pela análise e avaliação repetitiva dos parâmetros de funcionamento ou outras características conhecidas do equipamento” (IPQ, 2010).

A diferença entre o modelo de manutenção preditiva e o modelo de manutenção condicionada, é que o primeiro vai muito além da monitorização de parâmetros de funcionamento, utilizando dados de monitorização como a termografia (medição de calor), análise de rendimento (análise binário dos motores), medições ultrassónicas (deteção de gases) e tribologia (análise de óleos) (Pinto, 2013, pp. 221-223).





A manutenção prescritiva também referida por vários autores como manutenção proativa é um modelo de manutenção que “se baseia na aquisição e análise de dados acerca da condição de um equipamento para apresentar recomendações especializadas e correspondentes resultados dessas recomendações, de modo a reduzir os riscos operacionais” (Kobbacy & Murthy, 2008, cit. por Cardoso, 2020, p. 12).

A manutenção prescritiva é uma evolução da manutenção preditiva em que se vai para além da previsão de potenciais falhas em sistemas, sendo o próprio modelo de manutenção capacitado para recomendar ou até tomar decisões ou ações específicas para corrigir ou evitar falhas ocorridas nos sistemas.

Esta abordagem inovadora utiliza uma análise de dados em tempo real, integrando tecnologias como a Inteligência Artificial<sup>4</sup>, *Machine Learning*<sup>5</sup> e Internet das Coisas<sup>6</sup>. A base do modelo da manutenção prescritiva está na recolha e análise contínua de dados provenientes de sensores instalados nos equipamentos. Esses dados são analisados em tempo real e permitem-nos uma avaliação constante do estado de funcionamento dos sistemas (Wendorff, 2023)

Ao recolher essas informações, consegue-se antecipar falhas, otimizar o desempenho dos sistemas e aumentar a sua disponibilidade para o cumprimento das missões.

A implementação efetiva da manutenção prescritiva não só possibilita uma redução do tempo de inatividade de um sistema aumentando a sua eficiência operacional, como também contribui para uma redução de custos através da antecipação das intervenções antes da ocorrência da falha.

## **2.2 Modelo de análise**

Após a revisão da literatura e a caracterização dos conceitos inerentes ao presente estudo, definiu-se a estrutura guia da investigação representada na Figura 8 e o modelo de análise da investigação, representado no Quadro 2, (Santos & Lima, 2019, pp. 61-63).

---

<sup>4</sup> Capacidade que uma máquina para reproduzir competências semelhantes às humanas como é o caso do raciocínio, a aprendizagem, o planeamento e a criatividade.

<sup>5</sup> Área da inteligência artificial e da ciência da computação que se concentra no uso de dados e algoritmos para imitar a maneira como os humanos aprendem, melhorando gradualmente sua precisão.

<sup>6</sup> Tecnologia assente numa rede de dispositivos ligados entre si (sensores) que possuem a capacidade de transferir dados sem a necessidade de interferência humana.

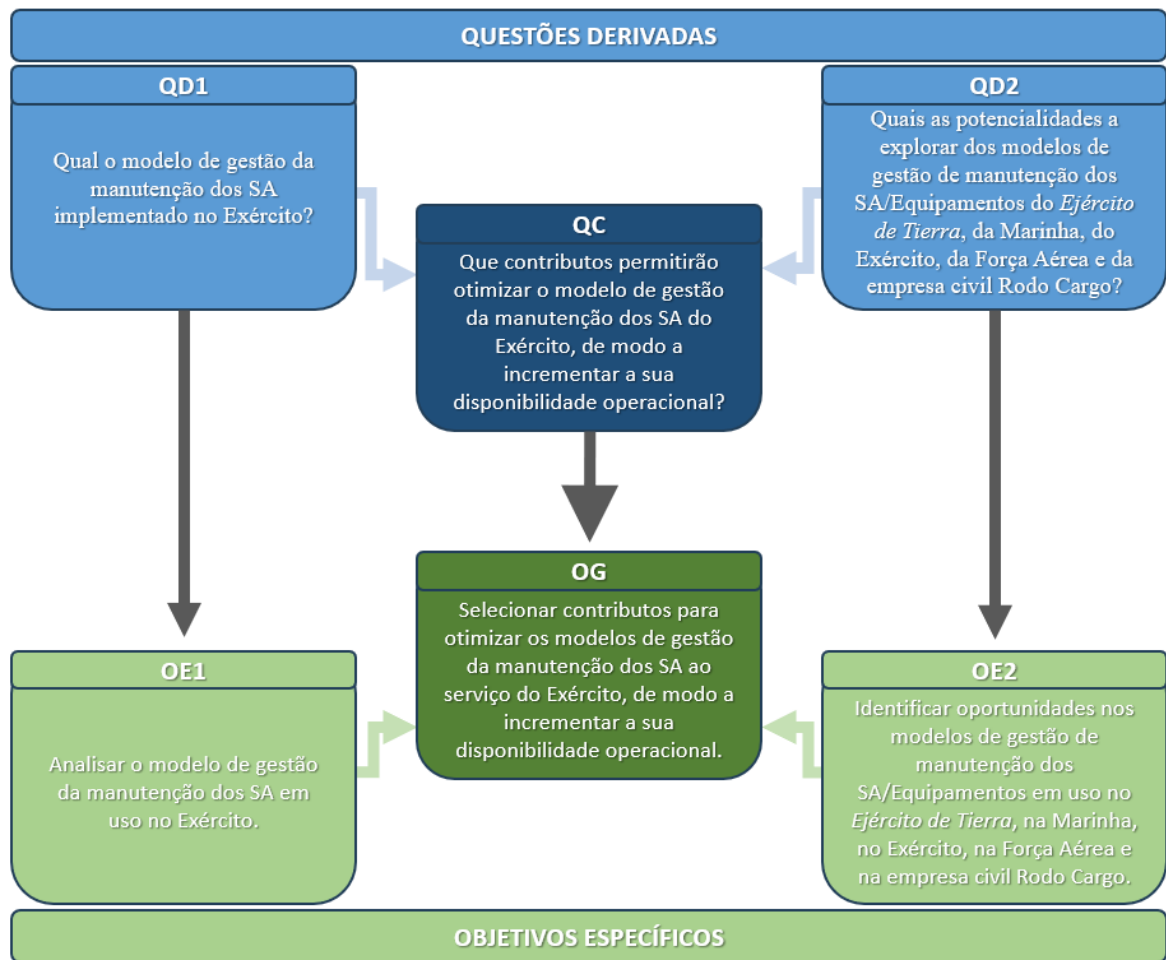


Figura 8 – Estrutura guia da investigação



**Quadro 2 - Modelo de análise**

<b>Objetivo Geral</b>	<b>(OG)</b> Selecionar contributos para otimizar os modelos de gestão da manutenção dos SA ao serviço do Exército, de modo a incrementar a sua disponibilidade operacional.					
<b>Questão Central</b>	<b>(QC)</b> Que contributos permitirão otimizar o modelo de gestão da manutenção dos SA do Exército, de modo a incrementar a sua disponibilidade operacional?					
<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Questões Derivadas</b>	<b>Conceitos</b>	<b>Dimensões</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas de recolha de dados</b>
<b>(OE1) Analisar</b> o modelo de gestão da manutenção dos SA em uso no Exército.	(QD1) Qual o modelo de gestão da manutenção dos SA implementado no Exército?	Gestão da Manutenção	Exército	Organização	Estrutura orgânica implementada Dependências hierárquicas existentes Fluxos processuais existentes	Análise Documental  Entrevistas Semiestruturadas
<b>(OE2) Identificar</b> oportunidades nos modelos de gestão de manutenção dos SA/Equipamentos em uso na Marinha, no Exército, na Força Aérea e na empresa civil Rodo Cargo e no <i>Ejército de Tierra</i>	(QD2) Quais as potencialidades a explorar dos modelos de gestão de manutenção dos SA/Equipamentos da Marinha, do Exército, da Força Aérea, da empresa civil Rodo Cargo e do <i>Ejército de Tierra</i> ?		<i>Ejército de Tierra</i> Marinha Exército Força Aérea Rodo Cargo	Serviços Manutenção	Sistemas de informação implementados Requisitos das instalações Recurso à externalização Aquisição de sobressalentes	Entrevistas Semiestruturadas



### 3. Metodologia e método

#### 3.1 Metodologia

Neste estudo adotou-se um processo de **raciocínio indutivo** por corresponder a uma abordagem do tema a partir da observação de factos particulares, recolhidos nas organizações para através da sua análise e associação, obter uma generalização que permita selecionar um conjunto de ações a implementar no Exército.

É, pois, generalizado “para todo o modelo que se pretende otimizar [...] aquilo que foi considerado como potencialidade em alguns casos observados e previamente selecionados” (Santos & Lima, 2019, p. 19).

Atendendo ao objeto da investigação centrada na gestão da manutenção com o objetivo de a otimizar no Exército, neste estudo não se irá confirmar uma teoria, mas sim compreender uma realidade, recorrendo assim a uma **estratégia qualitativa**, assente na análise documental e através da “exploração das experiências dos indivíduos estudados, alcançar uma interpretação da realidade” (Vilelas, 2009, cit. por Santos & Lima, 2019, p. 27).

Irá ser utilizado um desenho da pesquisa de **estudo de caso transversal**. Estudo de caso através do qual se irá procurar recolher informações detalhadas sobre uma única unidade de estudo, que nesta investigação será a gestão da manutenção no Exército.

Este desenho tem como objetivo, descrever de forma rigorosa a gestão da manutenção no Exército, que será o centro da atenção do investigador. (Santos & Lima, 2019, p. 36).

O modo Transversal será conferido através da recolha de dados, tanto documentais, como provenientes de entrevistas semiestruturadas 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).

Na Figura 9 apresenta-se o resumo da metodologia seguida na investigação.

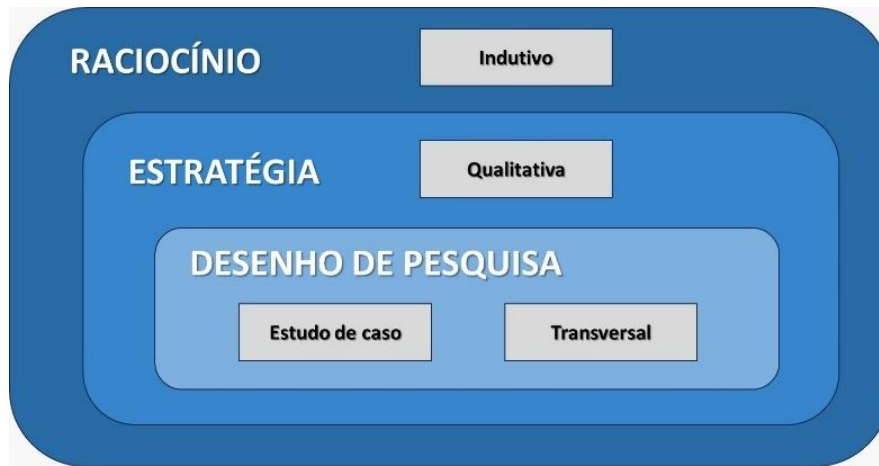


Figura 9 – Resumo da metodologia seguida na investigação

Fonte: Adaptado de Santos & Lima, (2019, p. 32)

O percurso metodológico orienta-se pelo normativo seguido no Instituto Universitário Militar (IUM) (Santos & Lima, 2019) e compreendeu três fases: exploratória, analítica e conclusiva, nas quais, foram desenvolvidas as atividades referidas na Figura 10.

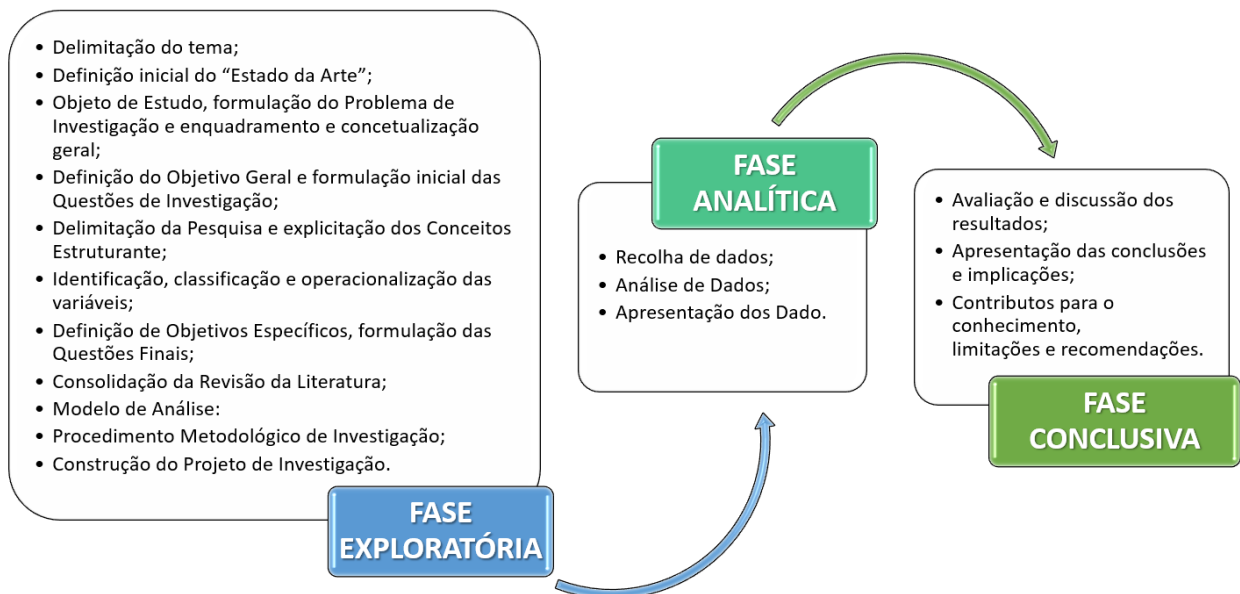


Figura 10 – Percurso metodológico da investigação

Fonte: Adaptado de Santos & Lima, (2019, pp. 41-140)



## 3.2 Método

### 3.2.1 Participantes e procedimento

Os participantes das entrevistas foram selecionados com base em critérios específicos tendo em conta, a experiência e o vasto e reconhecido conhecimento relacionado com o conceito estruturante desta investigação visando alcançar os objetivos da mesma.

A lista das entidades envolvidas na presente investigação está descrita no seguinte Quadro 3.

Quadro 3 – Lista de Participantes

REF	Entidade	Organização	Cargo ou Função	Entrevista
M1	CALM Rodrigues Mateus	Marinha	Diretor da Direção de Navios	Presencial 06mar24
M2	CMG Marques da Costa	Marinha	Ex Subdiretor da Direção de Navios	Resposta por Email 03abr24
E1	BGen Sousa Pires	Exército	Ex Subdiretor da Direção de Material e Transportes / Ex Diretor da Direção de Aquisições	Presencial 13mar24
E2	BGen Marco Teresa	Exército	Diretor da Direção de Manutenção e Sistemas de Armas	Presencial 16fev24
E3	TCor Torres Costa	Exército	Comandante do Batalhão de Manutenção	Presencial 04mar24
E4	TCor Moura da Costa	Exército	Chefe da Divisão de Manutenção e Sistemas de Armas	Presencial 15fev24
FA1	MGen Rui Ferreira	Força Aérea	Diretor da Direção de Manutenção e Sistemas de Armas	Resposta por Email 21fev24
FA2	Cor Madruga Matos	Força Aérea	Ex Subdiretor da Direção de Manutenção e Sistemas de Armas	Presencial 07fev24
ET	Cor Barca Latorre	Ejército de Tierra	Jefe de Seccion de Ingenieria de Sistemas	Resposta por Email 23fev24
OC	Eng.º Manuel Novais	Rodo Cargo	Administrador	Presencial 18mar24

O procedimento das entrevistas semiestruturadas envolveu as seguintes etapas (Guazi, 2021):

- Preparação: Definiram-se os objetivos da entrevista e foi elaborado um guião de questões que serviu como estrutura para a mesma. Foram agendadas as entrevistas, explicando os seus objetivos e garantindo o consentimento dos entrevistados.
- Entrevista: Foram realizadas entrevistas presenciais e por via digital.



- **Registro de Dados:** As respostas dos entrevistados foram registradas por meio de gravação em áudio e por via digital. Todas as respostas foram validadas pelos entrevistados.
- **Análise de Dados:** A análise dos dados foi efetuada procurando identificar padrões de modo que por associação permitisse responder às questões da investigação e alcançar os seus objetivos.
- **Confidencialidade e Ética:** A confidencialidade das informações foi garantida a todos os entrevistados

O guião da entrevista utilizado está descrito em Apêndice C.

### 3.2.2 Instrumentos de recolha de dados

Os principais instrumentos e técnicas de recolha de dados mais utilizadas num procedimento metodológico de estudo de caso são a observação, a entrevista, a análise documental e o questionário (Freixo, 2011, cit. por Santos & Lima, 2019, p. 37).

Para a presente investigação serão usadas as seguintes técnicas:

- Análise documental, com a recolha de informação, aplicada ao conceito da Gestão da Manutenção;
- Análise de conteúdo de entrevistas semiestruturadas dirigidas a personalidades civis e militares, no âmbito nacional e internacional, com reconhecida experiência na área da gestão da manutenção.

Estas duas técnicas foram usadas complementarmente com o intuito de atingir o objetivo de responder à QC deste estudo, ou seja, identificar que contributos permitirão otimizar o modelo de gestão da manutenção dos SA do Exército, de modo a incrementar a sua disponibilidade operacional.

### 3.2.3 Técnicas de tratamento de dados

Podemos definir análise documental como “uma operação ou um conjunto de operações visando representar um conteúdo de um documento sob uma forma diferente da original, a fim de facilitar, num estado ulterior, a sua consulta e referência” (Chaumier, 1989, cit. por Bardin, 2013, p. 51). Esta técnica foi assim a fase preliminar da constituição de uma base de dados, que após analisados nos permitiram chegar a conclusões e atingir os objetivos da investigação.

Na análise das entrevistas semiestruturadas utilizou-se uma técnica de análise de conteúdos que se define por “um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando



obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores que nos permitem a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/receção dessas mensagens” (Bardin, 2013, p. 48).

Esta técnica, segundo Bardin, inicia-se com uma pré-análise dos dados, onde se efetua a escolha dos documentos a analisar, formulam-se os objetivos dessa análise e elaboram-se os indicadores que fundamentam a interpretação final. A seguinte fase é a da exploração do material onde se inicia o processo da codificação dos dados onde “os dados brutos são transformados sistematicamente e agregados em unidades, as quais permitem uma descrição exata das características pertinentes do conteúdo” (Holsti, 1999, cit. por Bardin, 2013, p. 133). Na terceira e última fase procede-se ao tratamento dos resultados obtidos e efetua-se a sua interpretação, onde o investigador conclui face aos objetivos definidos ou se posiciona de acordo a obtenção de resultados inesperados.



## **4. Análise**

### **4.1 Modelo de gestão da manutenção dos sistemas de armas do exército.**

Neste subcapítulo serão apresentados os resultados das análises documental e de conteúdo das entrevistas, com o objetivo de responder à QD1.

Decorrente do Decreto-Lei n.º 19/2022, de 24 de janeiro, que altera as Leis Orgânicas dos três Ramos das Forças Armadas, surgiu, entre outras alterações à estrutura organizacional do Exército, a edificação da Direção de Reabastecimento e Transportes (DRT) e da Direção de Manutenção e Sistemas de Armas (DMSA), como sucedâneas da Direção de Material e Transporte (DMT), a qual, segundo Informação n.º DPF/RO-2022-000297, de 13 de outubro 2022, justifica-se “pela crescente sofisticação dos equipamentos militares, em particular dos SA, competindo-lhe a definição dos requisitos, o estabelecimento das especificações técnicas, o planeamento e execução de programas de Apoio Logístico Integrado (ALI) e acompanhamento, através da sua estrutura técnica e no âmbito das fases de conceção, desenvolvimento e produção dos ciclos de vida dos materiais e SA”.

Deste modo, através do Decreto-Regulamentar n.º 02/2023, de 06 de junho, foi criada a DMSA, competindo-lhe um vasto leque de missões, em especial: “a) Gerir os recursos materiais e a sustentação dos SA do Exército, promovendo a sua receção, manutenção, apoio técnico, classificação e proposta de abate; (...) h) Garantir a gestão da sustentação dos sistemas de armas e da manutenção dos materiais;

Assim, subjacente a esta reestruturação foi em 07jun23, aprovado o Quadro Orgânico (QO) n.º 03.02.05 que edifica e organiza a DMSA conforme organigrama apresentado na figura 11, tendo como sua missão, executar “de forma integrada, as atividades logísticas relativas à manutenção dos recursos materiais do Exército e a gestão da sustentação dos SA, de acordo com as diretivas superiores, exceto as referentes à aquisição e alienação desses recursos” (EME, 2023).

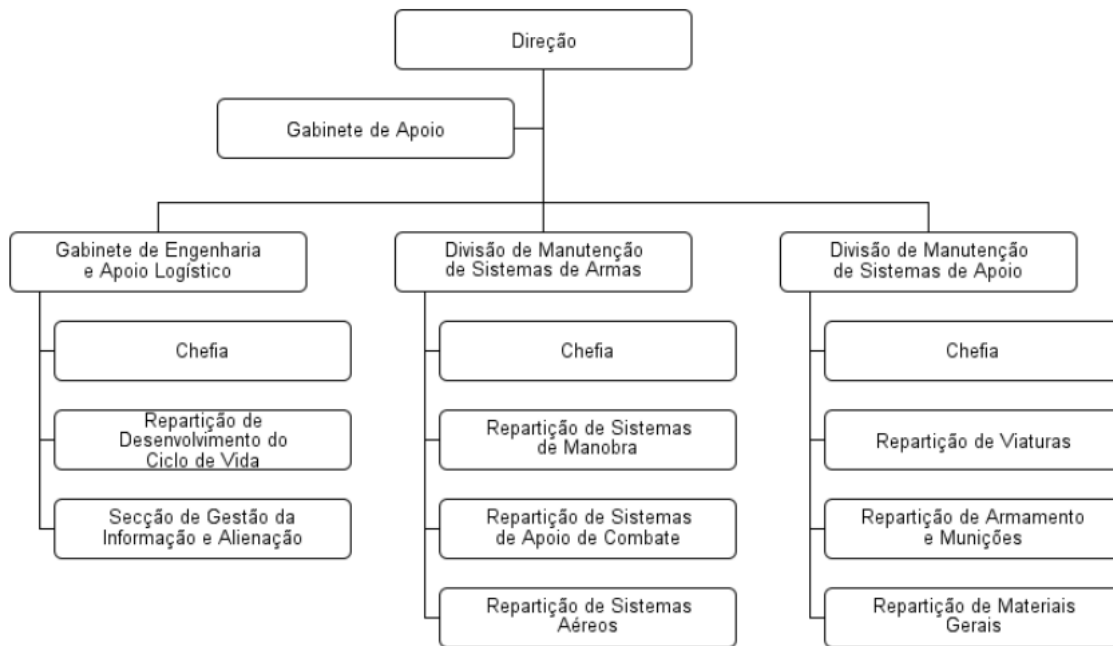


Figura 11 – Quadro Orgânico (QO) n.º 03.02.05 – DMSA

Fonte: EME, (2023, p. 3)

Conforme explanado na Informação n.º DPF/RO-2022-000297, de 13 de outubro 2022, este modelo organizacional teve como intenção a criação de três grandes áreas:

- Área vocacionada para a Engenharia e Apoio Logístico, materializada no Gabinete de Engenharia e Apoio Logístico (GEApLog), tendo como principal objetivo “definir as características técnicas dos bens e serviços a adquirir, na sua área de responsabilidade, efetuando a Análise de Apoio Logístico (AAL) em função dos requisitos operacionais e na edificação de capacidades, desde a fase de conceção, e planear o ALI ao longo do ciclo de vida dos materiais”.
- Área vocacionada para a manutenção dos SA, materializada por intermédio da Divisão de Manutenção de Sistemas de Armas (DivMSA), “com o intuito de efetuar a gestão da sustentação dos SA do Exército, planeando e coordenando a execução das atividades de manutenção dos SA e efetuando uma adequada gestão da configuração dos mesmos”.
- Área vocacionada para a Manutenção dos Sistemas de Apoio, materializada através da Divisão de Manutenção de Sistemas de Apoio (DivMSAp), “com o principal objetivo de apoiar a gestão e a sustentação das viaturas administrativas e viaturas táticas de transportes gerais do Exército, armamento, sistemas de visão noturna, máquinas de engenharia e materiais gerais para emprego operacional (...)”.



Para a definição do fluxo logístico da manutenção (CEME, 2023b) foram tidas em conta as Unidades/Estabelecimentos/Órgãos (UEO) com valências de manutenção e a identificação dos três níveis de manutenção aprovados no Exército, conforme se apresenta na Figura 12.

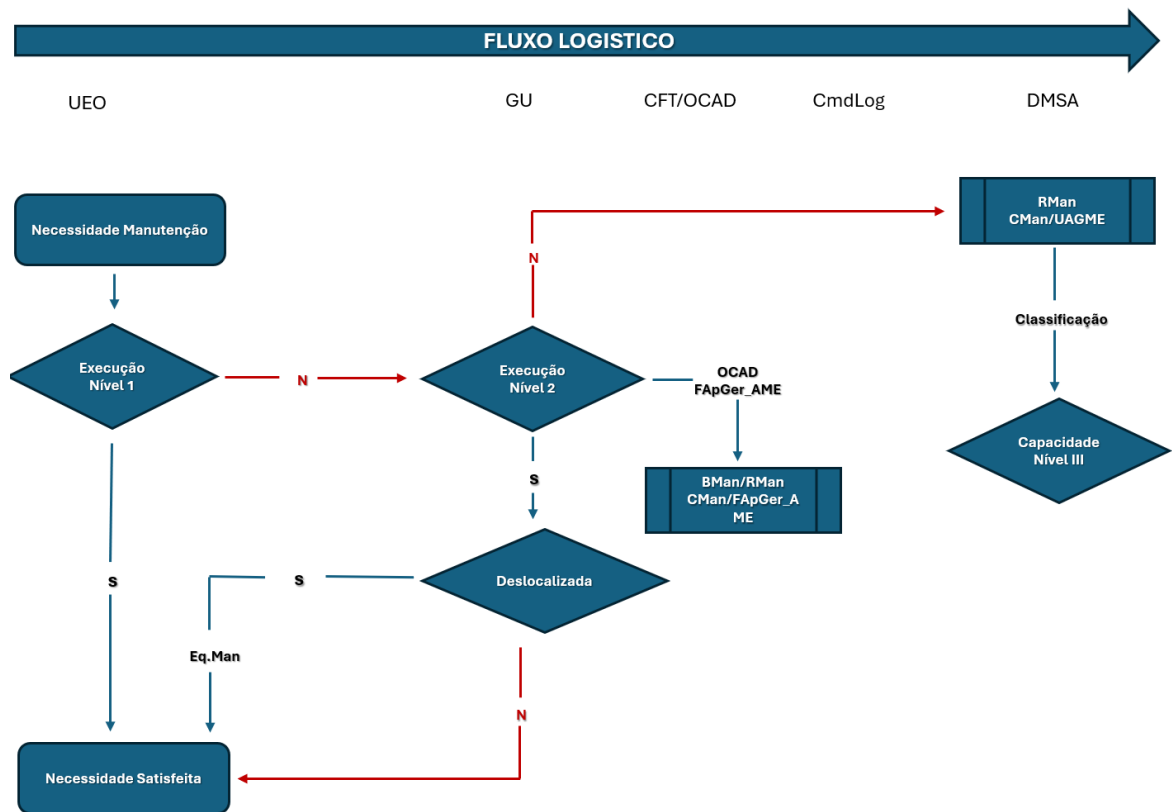


Figura 12 – Fluxo Logístico da Manutenção

Fonte: Adaptado de CEME, (2023b, p. Anx 2)

Do anteriormente referido, corroborado pela Publicação Doutrinária do Exército (PDE) 4-46-00<sup>7</sup> Sistema Logístico do Exército (EP, 2014) é assim inerente à DMSA, a tarefa de Gestão da Manutenção dos demais SA ao serviço do Exército.

Desta forma, tendo em consideração a referida publicação, é a Gestão da Manutenção, que nos “(...) permite organizar a manutenção, controlar os custos ao longo do ciclo de vida dos equipamentos e controlar e gerir os sobressalentes necessários para a manutenção programada e pós-avaria.» (EP, 2014, p. 6\_6) bem como garantir o “(...) planeamento e gestão dos trabalhos de manutenção das máquinas e equipamentos utilizados nas suprarreferidas atividades de Manutenção (Manutenção Programada e Pós-Avaria), a

<sup>7</sup> Conforme PDE 4-46-00, «cabe à DMT a gestão da manutenção das VBR 8X8 PANDUR II, através da Repartição de Sistemas de Armas (RSist)/DMT» (p.6-4).



quantificação do esforço e dos custos de mão-de-obra, materiais e serviços associados (...)» (EP, 2014, p. 6\_16).

Assim, se atendermos ao conceito de disponibilidade dos SA como a capacidade destes poderem desempenhar as funções para o qual foram concebidos, ou seja, encontrarem-se na condição de operacionais, (EP, 2014, p. 8\_1) e, tendo em conta o conceito de Gestão da Manutenção, considera-se a referida Gestão de Manutenção como uma importante e indispensável ferramenta, na disponibilidade dos SA para cumprimento das Missões das Forças Armadas (MIFA). Conforme referido por S. Pires (entrevista presencial, 7 de fevereiro de 2024), uma gestão eficiente e competente da manutenção, além de garantir a continuidade das operações oficiais, evitando atrasos na produção, irá, igualmente, minimizar o tempo de inatividade dos SA, permitindo a sua disponibilidade para a concretização das diversas missões.

Assim, a DMSA, tendo em consideração este objetivo da maximização da disponibilidade de cada SA, procura na etapa de planeamento, determinar a estratégia de manutenção face aos problemas identificados que, por norma, se podem agregar em cinco categorias, com diferentes tipos de causas, conforme a Figura 13. De acordo com o referido por M. Costa (entrevista presencial, 15 de fevereiro de 2024) esta identificação de problemas, é elencada por prioridades face à disponibilidade financeira e vertida num plano de manutenção, a ser executado durante o ano de vigência do orçamento.

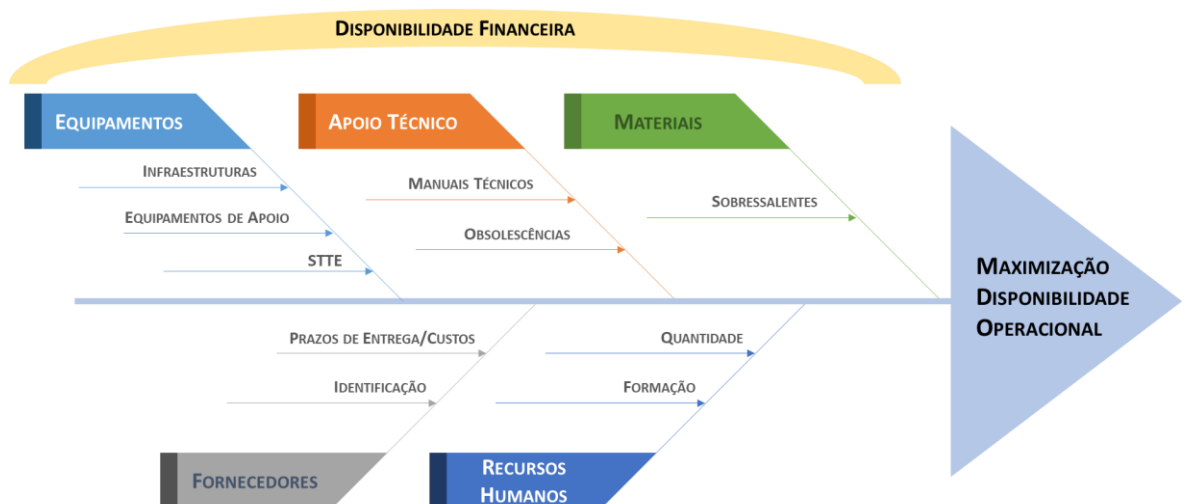


Figura 13 – Fatores de análise de um plano de manutenção de SA

Fonte: DMSA, (2024)



Atualmente o modelo de Manutenção praticado pelo Exército ao nível das entidades executantes centraliza as suas atividades de manutenção em duas tipologias de manutenção (M. Costa, *op. cit.*):

- Manutenção Preventiva Sistemática;
- Manutenção Corretiva.

O referido modelo apoia-se numa estrutura de planeamento e gestão, num dispositivo de manutenção de base de manutenção operacional. Esta organização visa a separação entre os níveis de planeamento e de gestão da manutenção, bem como, os níveis de execução, ou seja, o nível I – manutenção de unidade, o nível II – manutenção intermédia e o nível III – manutenção de depósito (S. Pires, *op. cit.*).

Relativamente aos recursos humanos afetos à manutenção de acordo com o referido por M. Teresa (entrevista presencial, 16 de fevereiro de 2024) embora na atualidade se sintam dificuldades nos quantitativos afetos a esta função, as qualificações dos mesmos são adequadas ao respetivo SA e são sempre assimiladas com base no conceito “*train the trainer*”, ou seja, o formando ao final da qualificação fica habilitado a se tornar formador.

Adquiridas as qualificações as equipas de manutenção são constituídas tendo em conta o conceito de modularidade, sendo adaptáveis às necessidades de manutenção. O pessoal qualificado é integrado nas mesmas e tendo em conta a sua qualificação e experiência são elos fundamentais para solidificar a capacidade de execução da manutenção no nível III. Neste particular, o pessoal civil afeto à manutenção é uma mais-valia pela sua especificidade técnica e experiência adquirida (M. Teresa, *op. cit.*).

Estas ações de manutenção são maioritariamente realizadas em instalações oficiais do Exército e conforme S. Pires, (*op. cit.*) “são na generalidade adequadas (deverão ainda ser materializadas as instalações oficiais de apoio à manutenção do SA *VTLB VAMTAC* que se realizam em oficinas provisórias) para a realização dos diversos níveis de manutenção, bem como para apoio à gestão da manutenção”. Ao nível de instalações, as operações de manutenção dos SA no Exército são realizadas da seguinte forma:

- *VBR Pandur e VTLB VAMTAC*:

- Nível I: nas instalações oficiais das Unidades por pessoal da respetiva Unidade e/ou reforçadas com equipas de contato avançadas do RMan;
- Nível II: nas instalações oficiais do RMan;



- Nível III: nas instalações oficiais do CentMAN da UAGME.
- CC Leopard 2A6:
- Níveis I e II: nas instalações oficiais da BrigMec;
  - Nível III: no fabricante e/ou representante.
- UAV RAVEN:
- Níveis I: nas instalações oficiais das Unidades por pessoal da respectiva Unidade;
  - Nível II e III: no fabricante e/ou representante.

Podemos assim constatar que existe capacidade instalada de manutenção dos SA no Exército, embora perante a crescente complexidade nos SA haverá sempre necessidade de recorrer a serviços de apoio externalizados.

Conforme referido por M. Teresa, (*op. cit.*) “o Exército terá de se especializar na manutenção de componentes específicos e com um histórico de avarias mais recorrentes, assumindo a externalização para a manutenção de componentes mais complexos e com taxas de avarias menos frequentes”.

Em termos objetivos, o Exército possui oficinas adequadas, tem capacidade de executar os níveis de manutenção definidos, sendo que há componentes que pela sua especificidade implica recorrer a serviços externalizados para efetuar a sua manutenção.

Em termos de gestão de sobressalentes o atual modelo assenta em dois pilares fundamentais: numa primeira fase procede-se ao levantamento exaustivo da totalidade das necessidades em sobressalentes para apoio aos SA. Numa segunda fase mediante a disponibilidade financeira procede-se à sua aquisição, tendo em conta as prioridades definidas (M. Teresa, *op. cit.*).

No âmbito dos sistemas de informação de apoio à gestão da manutenção o seu desenvolvimento reflete um alinhamento com a organização da DMSA.

Conforme referido por T. Costa (entrevista presencial, 4 de março de 2024) as Divisões de Manutenção desta Direção, em função da sua missão, apoiam-se em ferramentas informáticas distintas, verificando-se que a DivMSA utiliza uma solução informática adquirida no mercado, enquanto a DivMSAp, assenta a sua gestão de manutenção em trocas de correspondência cujos dados são trabalhados com o apoio de ferramentas Microsoft (Excel e Access).



O GEApLog, encontra-se em transição para uma solução digital, encerrando processos em paralelo com a implementação de uma nova Norma de Autoridade Técnica do Comando da Logística para gestão dos Autos de Material.

Com a entrada em operação do SA *Pandur II 8x8* em 2008, a extinta DMT do Comando da Logística (CmdLog), necessitava de uma solução capaz de substituir/modernizar a ferramenta de Gestão de Recursos Windows (GRW) utilizada até então pelo Exército.

A opção acabou por recair na aquisição de uma solução de software de gestão de manutenção denominada *ManWinWin*.

O *ManWinWin*, desenvolvido pela *Navaltik Management*, proporcionou uma gestão abrangente com a integração das seguintes valências: A codificação e registo dos bens de manutenção, o planeamento e gestão dos trabalhos de manutenção, a quantificação do esforço e dos custos de mão-de-obra, a quantificação dos custos de materiais e serviços, a gestão de armazéns e a obtenção de indicadores de desempenho.

Sendo esta uma solução modular, para além da versão base, o Exército adquiriu posteriormente os seguintes módulos: Custos e Controlo Orçamental; organização de Armazéns; Encomendas (T. Costa, op. cit.).

Atualmente decorrente de necessidades identificadas pela gestão de frota, o *ManWinWin* já se encontra parametrizado para possibilitar a gestão de rotáveis, permitindo assim manter o histórico de utilização e manutenção dos componentes seleccionados para este efeito.

Com a aquisição de novos SA, a DivMSA optou pelo alargamento da plataforma *ManWinWin* a outros equipamentos, como os carros de combate *Leopard*, viaturas *URO VANTAC* e UAV *RAVEN* a serem igualmente geridos com recurso a este software da *Navaltik Management* (M. Costa, op. cit.).

Na DivMSAp, a gestão dos processos de manutenção está maioritariamente assente nos Relatórios de Material e Pedidos de Autorização de Reparação, com o OfMan e esta Divisão a analisarem o pedido das U/E/O. O envio de uma equipa mais especializada à U/E/O para clarificação da situação, a recolha do artigo para á respectiva Companhia de Manutenção (CMan) ou o recurso ao mercado civil, constituem-se como opções para a tomada de decisão do OfMan e a DivMSAp (M. Costa, op. cit.).



Com a publicação da Comunicação de Serviço 03/DMT/2022 definiu-se o processo de envio dos artigos para o Canal de Manutenção, regulando o movimento desses mesmos artigos entre U/E/O, as CMan e as entidades responsáveis pela classificação do material. Os artigos passam a estar registados na U/E/O onde efetivamente se encontram, permitindo desta forma, e em todos os escalões, obter uma imagem clara das suas existências.

O GEApLog, tem além da área de Engenharia, a gestão do fim de ciclo de vida dos materiais, gerindo a sua alienação. Para este efeito, está o referido Gabinete a organizar os processos relativos aos artigos não economicamente reparáveis, que se encontravam no Canal de Manutenção à altura do encerramento do GRW (T. Costa, op. cit.).

Tendo em conta o atrás exposto, apresenta-se no Quadro 4 a síntese conclusiva do modelo de gestão da Manutenção dos SA do Exército, tendo em conta os indicadores estudados.



Quadro 4 – Síntese conclusiva QD1

Variáveis	Indicadores	Síntese Conclusiva
Organização	Estrutura Orgânica	Criação da DMSA como órgão gestor da função manutenção no Exército.
	Dependências Hierárquicas	A DMSA está inserida na cadeia hierárquica do CmdLog do Exército, exerce comando completo sobre o RMan e tem autoridade técnica e funcional sobre o CentMAN/UAGME.
	Fluxos Processuais	O fluxo logístico da manutenção foi aprovado em 2023 englobando as UEO com valências de manutenção e a identificação dos três níveis de manutenção aprovados no Exército.
Pessoal	Quantitativos	Quantitativos insuficientes , embora com qualificações adequadas ao respetivo SA.
	Organização Equipas Manutenção	As equipas de manutenção são constituídas por pessoal técnico qualificado e devido à carência de recurso são aplicados tendo em conta um conceito de modularidade, sendo adaptáveis às necessidades de manutenção.
	Recurso Pessoal Civil	O pessoal civil é qualificado e é integrado nas equipas de manutenção, tendo em conta a qualificação e experiência, constatando-se que são elos fundamentais para solidificar a capacidade de execução da manutenção nomeadamente em tarefas do nível III.
Serviços de Manutenção	Sistemas de Informação	Os sistemas de informação estão alinhados com a organização da DMSA apoiam-se em ferramentas informáticas distintas, verificando-se a utilização de uma solução informática adquirida no mercado (ManWinWin) e o recurso a trocas de correspondência cujos dados são trabalhados com o apoio de ferramentas Microsoft (Excel e Access).
	Instalações	As ações de manutenção são maioritariamente realizadas em instalações oficiais do Exército que se encontram bem dimensionadas e equipadas.
	Externalização	O Exército possui oficinas adequadas, tem capacidade de executar os níveis de manutenção definidos, sendo que há componentes que pela sua especificidade implica recorrer a serviços externalizados para efetuar a sua manutenção.
	Sobressalentes	A gestão de sobressalentes apoia-se no ManWinWin e assenta em dois pilares fundamentais: numa primeira fase procede-se ao levantamento exaustivo da totalidade das necessidades em sobressalentes para apoio aos SA. Numa segunda fase mediante a disponibilidade financeira procede se à sua aquisição.

Decorrente da análise anterior, é agora possível dar resposta à QD1, “Qual o modelo de gestão da manutenção dos SA implementado no Exército?” e atingir o OE1, estando em condições de avançar na investigação com o início da pesquisa de medidas potenciadoras deste modelo.



## 4.2 Modelos de gestão de manutenção em uso nos organismos em estudo.

Neste subcapítulo serão apresentados os resultados da análise de conteúdo das entrevistas descritas no Apêndice D com o objetivo de responder à QD1. Da referida análise obtiveram-se um conjunto de dados que foram refletidos nos quadros 5 a 15 e que a seguir se apresentam:

Quadro 5 - Resumo tratamento resposta QE1

QE1:		Qual a influência que atribui à Gestão da Manutenção (GestMan) na disponibilidade dos SA/Equipamentos para cumprimento das MIFA?											
Análise de conteúdo		Entrevistados										Total	
Categoria	Unidade de registo	M1	M2	E1	E2	E3	E4	FA1	FA2	ET	OC	Σ	%
Organização	1.1 Importância da GestMan na disponibilidade dos SA	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	10	100%

Conclusão:

- Unidade de Registo (UR) 1.1: A totalidade dos entrevistados, **100%**, indicaram que a gestão da manutenção é uma atividade preponderante e que concorre de modo decisivo para a disponibilidade dos meios, sendo fundamental analisar o modelo que melhor se adapte à sustentação do respetivo SA.

Quadro 6 - Resumo tratamento resposta QE2

QE2:		Qual o modelo de Gestão de Manutenção adotado para apoio/sustentação ao respetivo SA/Equipamento?											
Análise de conteúdo		Entrevistados										Total	
Categoria	Unidade de registo	M1	M2	E1	E2	E3	E4	FA1	FA2	ET	OC	Σ	%
Organização	2.1 Desenho do modelo de GestMan	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	10	100%

Conclusão:

- UR 2.1: O desenho do modelo de gestão da manutenção assenta numa complementaridade entre as capacidades orgânicas de cada organismo e os serviços externalizados baseados em acordos/contratos multinacionais, bilaterais e empresariais assentes em atividades de especificidade tecnológica ou relativas às grandes reparações dos SA/Equipamentos.



Quadro 7 - Resumo tratamento resposta QE3

QE3:		Considera relevante implementar alguma medida para otimizar o modelo de Gestão de Manutenção em vigor para os referidos SA/Equipamento?												
Análise de conteúdo		Entrevistados										Total		
Categoria	Unidade de registo	M1	M2	E1	E2	E3	E4	FA1	FA2	ET	OC	∑	%	
Organização	3.1 Incremento das capacidades internas	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			6	60%	
	3.2 Reforço de recursos humanos (militares e civis)			⊗				⊗				2	20%	
	3.3 Atualização de ferramentas informáticas		⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	6	60%	
	3.4 Reforço na formação				⊗	⊗						2	20%	
	3.5 Redefinição da distribuição de meios							⊗				1	10%	

Conclusão:

- UR 3.1: **60%** dos entrevistados indicou que uma medida relevante para otimizar o modelo de gestão de manutenção dos respetivos SA/equipamentos passaria por reforçar as capacidades internas, nomeadamente na manutenção de nível 2, por forma de assegurar autonomia nas atividades de manutenção que garantem aos meios, disponibilidade operacional para cumprir as missões.
- UR 3.3: Outra medida considerada relevante pelos entrevistados (**60%**) relaciona-se com a atualização dos sistemas informáticos em apoio ao modelo de gestão da manutenção, uma vez que nesta área, a evolução tecnológica é muito rápida e um acompanhamento e implementação da mesma, nos sistemas existentes, é uma clara mais-valia na gestão da manutenção dos meios.



Quadro 8 - Resumo tratamento resposta QE4

QE4:		Considera a estrutura orgânica implementada, as dependências hierárquicas existentes e os fluxos processuais ajustados à otimização do modelo de Gestão de Manutenção do respetivo SA/equipamento?											
Análise de conteúdo		Entrevistados										Total	
Categoria	Unidade de registo	M1	M2	E1	E2	E3	E4	FA1	FA2	ET	OC	∑	%
Organização	4.1 Reestruturação das dependências hierárquicas	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	9	90%
	4.2 Reestruturação dos fluxos processuais			⊗		⊗						2	20%
	4.3 Hierarquia e fluxos atualizados				⊗							1	10%

Conclusão:

- UR 4.1: Uma expressiva maioria dos entrevistados (**90%**) referiu como preponderante para a eficiência da gestão da manutenção, uma cadeia hierárquica independente e composta por todos os órgãos com responsabilidade nas atividades de manutenção.

Quadro 9 - Resumo tratamento resposta QE5

QE5:		Na sua opinião a doutrina/normativo existente e que suporta o modelo de gestão da manutenção dos respetivos SA/Equipamentos é adequada e está atualizada?											
Análise de conteúdo		Entrevistados										Total	
Categoria	Unidade de registo	M1	M2	E1	E2	E3	E4	FA1	FA2	ET	OC	∑	%
Organização	5.1 Atualização da doutrina/normativos	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	10	100%

Conclusão:

- UR 5.1: A totalidade dos entrevistados (**100%**) afirmou que a doutrina/normativos que suporta a gestão da manutenção dos organismos a que pertencem, necessitam ser atualizados.



Quadro 10 - Resumo tratamento resposta QE6

Análise de conteúdo		Entrevistados										Total	
Categoria	Unidade de registo	M1	M2	E1	E2	E3	E4	FA1	FA2	ET	OC	∑	%
Pessoal	6.1 Necessidade de RH	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	10	100%
	6.2 Contratação de serviços	⊗		⊗						⊗	⊗	4	40%
	6.3 Recurso às novas tecnologias	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗			⊗		6	60%
	6.4 Reforço da formação			⊗		⊗	⊗	⊗			⊗	5	50%
	6.5 Incremento da contratação/admissão de RH			⊗		⊗			⊗	⊗	⊗	5	50%
	6.6 Reorganização da equipas de manutenção		⊗		⊗				⊗			2	20%
	6.7 Aumento do período de inamovibilidade do pessoal técnico	⊗		⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		8	80%

Conclusão:

- UR 6.1: Da análise do quadro conclui-se que a falta de recursos humanos é transversal a todas as organizações (**100%**).
- UR 6.3: Outra medida considerada relevante por uma significativa percentagem de entrevistados (**60%**) é apostar em sistemas de informações modernizados com a incorporação de tecnologias emergentes.
- UR 6.4 e 6.5: Foram ainda referidas por metade dos entrevistados (**50%**) mais duas medidas passíveis de mitigar a falta de RH na manutenção: o incremento das admissões/contratações de recursos humanos para as organizações e uma aposta mais robusta na formação dos quadros das organizações.
- UR 6.7: A principal medida para mitigar esta insuficiência, foi referida pela grande maioria dos entrevistados (**80%**) em que se propõe o aumento da inamovibilidade para o pessoal técnico com tarefas de manutenção afetas a um SA.



Quadro 11 - Resumo tratamento resposta QE7

QE7:		Considera adequada a organização das equipas de manutenção afetas ao respetivo SA/Equipamento? Considera uma mais-valia a integração de pessoal civil qualificado nestas equipas? Em que funções?											
Análise de conteúdo		Entrevistados										Total	
Categoria	Unidade de registo	M1	M2	E1	E2	E3	E4	FA1	FA2	ET	OC	∑	%
Pessoal	7.1 Reorganização das equipas de manutenção	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	10	100%
	7.2 Integração de pessoal civil	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	9	90%
	7.3 Execução da manutenção	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	9	90%
	7.4 Apoio à gestão da manutenção	⊗		⊗		⊗	⊗					4	40%

Conclusão:

- UR 7.1: É consensual por todos os entrevistados (**100%**) que devido à falta de efetivos há uma necessidade de reorganizar as equipas de manutenção.
- UR 7.2 e 7.3: **90%** dos entrevistados apontam que as mesmas devem ser reforçadas com pessoal civil, preferencialmente em atividades de execução, com especial incidência em trabalhos oficinais de nível III.

Quadro 12 - Resumo tratamento resposta QE8

QE8:		Na sua opinião os sistemas e tecnologias de informação de apoio à Gestão de Manutenção do respetivo SA/Equipamento são adequados e eficientes? Em que áreas entende ser necessário implementar melhorias nos sistemas e tecnologias de informação de apoio à Gestão de Manutenção do respetivo SA/Equipamento?											
Análise de conteúdo		Entrevistados										Total	
Categoria	Unidade de registo	M1	M2	E1	E2	E3	E4	FA1	FA2	ET	OC	∑	%
Serviços de Manutenção	8.1 Necessidade de atualização dos sistemas	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	10	100%
	8.2 Introdução de tecnologias emergentes	⊗		⊗				⊗			⊗	4	40%
	8.3 Reorganização das aplicações em uso	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗		8	80%

Conclusão:

- UR 8.1: **100%** dos entrevistados confirmam a necessidade de atualização dos sistemas e tecnologias de informação, numa lógica de base de dados única com a finalidade de facilitar a análise de informação.



- UR 8.3: **80%** dos entrevistados referiu haver uma elevada quantidade de aplicações de gestão logística, com diferentes bases de dados, o que dificulta a ação do analista de informação na hora de obter resultados.

Quadro 13 - Resumo tratamento resposta QE9

Análise de conteúdo		Entrevistados										Total	
Categoria	Unidade de registo	M1	M2	E1	E2	E3	E4	FA1	FA2	ET	OC	∑	%
Serviços de Manutenção	9.1 Instalações próprias	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	10	100%
	9.2 Necessidade de novas instalações	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	7	70%
	9.3 Necessidade de reorganização das instalações existentes	⊗							⊗	⊗	⊗	4	40%

Conclusão:

- UR 9.1: **100%** dos entrevistados confirmam a mais-valia de contarem com instalações próprias para a realização das atividades de manutenção, considerando este um fator determinante para o controlo de todo o processo de gestão da manutenção dos SA.
- UR 9.2: Para cumprimento deste alargamento das capacidades **70%** dos entrevistados manifesta haver necessidade de construção/adaptação de novas instalações.



Quadro 14 - Resumo tratamento resposta QE10

QE10: Considera o recurso à externalização dos serviços de manutenção um meio relevante para a otimização da Gestão da Manutenção do referido SA/Equipamento? Em caso afirmativo como propõe a articulação de um serviço de manutenção externalizado, com as equipas de manutenção próprias e dedicadas à manutenção do SA/Equipamento?		Análise de conteúdo										Total		
Categoria	Unidade de registo	Entrevistados										Σ	%	
		M1	M2	E1	E2	E3	E4	FA1	FA2	ET	OC			
Serviços de Manutenção	10.1 Assegurar o máximo de capacidades internas	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	10	100%
	10.2 Recorrer à externalização em complemento às capacidades internas	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	10	100%

Conclusão:

- UR 10.1 e UR 10.2: **100%** dos entrevistados salientam a importância de conservar as capacidades internas para o máximo de atividades de manutenção, de modo a conseguir controlar todo o processo de gestão da manutenção, no apoio e disponibilização dos SA. Só após esgotar estas capacidades se deve recorrer à externalização da manutenção, sempre numa lógica de complementar as capacidades internas de uma organização.

Quadro 15 - Resumo tratamento resposta QE11

QE11: Considera adequado o modelo de aquisição/gestão dos sobressalentes de apoio à manutenção do referido SA/Equipamento? Que melhorias propõe?		Análise de conteúdo										Total		
Categoria	Unidade de registo	Entrevistados										Σ	%	
		M1	M2	E1	E2	E3	E4	FA1	FA2	ET	OC			
Serviços de Manutenção	11.1 Gestão de sobressalentes na dependência da entidade gestora da manutenção	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	10	100%
	11.2 Realização de contratos de fornecimento de sobressalentes para cada SA	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗				7	70%

Conclusão:

- UR 11.1: **100%** dos entrevistados enfatizam que a gestão de sobressalentes (classe IX) é uma atividade de manutenção e como tal deve ser gerida pela entidade gestora da manutenção da organização.



- UR 11.2: **70%** dos entrevistados referem ainda que seria uma mais-valia para uma gestão de sobressalentes eficiente, negociar um pacote de sobressalentes baseado no histórico de avarias do SA, tanto na fase da sua aquisição como posteriormente na fase da sua sustentação.

Das conclusões da análise às respostas recolhidas das entrevistas e sintetizadas no quadro 16, foram seleccionadas um total de 21 Potencialidades de Ação (PA) que possibilitam identificar um conjunto de medidas consideradas potenciadoras de um modelo de gestão da manutenção dos SA/equipamentos, dando assim resposta á QD2 “*Quais as potencialidades a explorar dos modelos de gestão de manutenção dos SA/Equipamentos da Marinha, do Exército, da Força Aérea, da empresa civil Rodo Cargo e do Ejército de Tierra?*” e permitindo atingir o OE2.



Quadro 16 – Síntese conclusiva QD2

QE	Un. Reg.	%	Potencialidades de Ação	Descrição
QE1	1.1	100%	PA1	Dotar a gestão da manutenção dos recursos para garantir a disponibilidade dos SA
QE2	2.1	100%	PA2	Conjugar as capacidades orgânicas de manutenção com o recurso a serviços externalizados
QE3	3.1	60%	PA3	Reforçar as capacidades internas de manutenção, nomeadamente na manutenção de nível 2
	3.3	60%	PA4	Acompanhar as tecnologias emergentes
QE4	4.1	90%	PA5	Implementar uma cadeia hierárquica de manutenção independente
QE5	5.1	100%	PA6	Atualizar a doutrina/normativos no âmbito da gestão da manutenção
QE6	6.1	100%	PA7	Aumentar o recrutamento de recursos humanos
	6.3	60%	PA8	Modernizar os sistemas de informação de apoio à gestão da manutenção
	6.4	50%	PA9	Reforçar a formação dos quadros das organizações
	6.5	50%	PA10	Incrementar das admissões/contratações de recursos humanos
	6.7	80%	PA11	Aumentar a inamovibilidade para o pessoal técnico
QE7	7.1	100%	PA12	Reorganizar as equipas de manutenção afetas aos SA
	7.2	90%	PA13	Reforçar a manutenção com pessoal civil técnico
	7.3	90%	PA14	Empenhar pessoal civil preferencialmente em trabalhos oficinais de nível III
QE8	8.1	100%	PA15	Atualização dos sistemas de informação, no apoio da simplificação processual
	8.3	80%	PA16	Reorganização das aplicações numa lógica de base de dados única
QE9	9.1	100%	PA17	Apostar nas instalações próprias para a realização das atividades de manutenção
	9.2	70%	PA18	Construir/adaptar novas instalações para a realização da manutenção
QE10	10.1	100%	PA19	Conservar as capacidades internas para o máximo de atividades de manutenção
	10.2	100%	PA20	Recorrer à externalização da manutenção para complementar as capacidades internas
QE11	11.1	100%	PA21	Atribuir a gestão de sobressalentes à entidade gestora da manutenção
	11.2	70%	PA22	Realizar contratos de fornecimento de sobressalentes para cada SA



### 4.3 Otimização do modelo de gestão da manutenção dos sistemas de armas do Exército.

Como resultado do percurso da investigação e após atingidos os OE1 e OE2, foram reorganizadas as 22 PA segundo as áreas de intervenção das correspondentes variáveis em estudo, com o objetivo de responder à QC.

O resultado traduziu-se na identificação de 9 Linhas de Orientação (LO) passíveis de otimizar o modelo de manutenção dos SA ao serviço do Exército. As referidas linhas de orientação resumidas no quadro 17 são as seguintes:

Quadro 17 – Síntese conclusiva QC

Linhas Orientadoras	QE	Un. Reg.	%	Potencialidades de Ação	Variáveis	
LO1	QE1	1.1	100%	PA1	Organização	
LO2	QE4	4.1	90%	PA5		
LO3	QE5	5.1	100%	PA6		
LO4	QE6	6.1	100%	PA7	Pessoal	
		6.4	50%	PA9		
		6.5	50%	PA10		
		6.7	80%	PA11		
LO5	QE7	7.1	100%	PA12		
		7.2	90%	PA13		
		7.3	90%	PA14		
LO6	QE3	3.3	60%	PA4		Serviço de Manutenção
	QE6	6.3	60%	PA8		
	QE8	8.1	100%	PA15		
		8.3	80%	PA16		
LO7	QE9	9.1	100%	PA17		
		9.2	70%	PA18		
LO8	QE2	2.1	100%	PA2		
	QE3	3.1	60%	PA3		
	QE10	10.1	100%	PA19		
		10.2	100%	PA20		
LO9	QE11	11.1	100%	PA21		
		11.2	70%	PA22		

- LO1 (PA1) – No planeamento do ciclo de vida dos SA, conferir à gestão da manutenção dos SA do Exército, um papel preponderante na disponibilidade dos meios para o cumprimento das missões, sendo para isso necessário atribuir-lhe os recursos humanos e financeiros correspondentes;



- LO2 (PA5) – Reformular as dependências hierárquicas de modo a tornar a cadeia da manutenção independente da cadeia de reabastecimento, dotando o seu órgão gestor do controlo completo do processo de gestão da manutenção. Para concretizar esta orientação seria desejável colocar o órgão do Exército com capacidade de executar atividades de manutenção de nível 3 e onde se realizam as grandes reparações na dependência do órgão gestor da manutenção (DMSA). Assim o Centro de Manutenção/UAGME, deverá passar a ser de comando completo da DMSA;
- LO3 (PA6) – Atualizar a doutrina/normativos que suportam a gestão da manutenção do Exército uma vez que existe uma desatualização ao nível das entidades gestoras e executantes, decorrente da última reestruturação do Exército, havendo a necessidade de elaborar normativos específicos. Há ainda uma necessidade de atualização da definição/abordagem do conceito/tópico da gestão da manutenção em termos das Publicações do Exército (PDE) 4-46-00 e PDE 4-00, bem como incorporar na doutrina/normativo as Normas Técnicas/Diretivas sobre a utilização/procedimentos da aplicação informática de apoio à gestão da manutenção de SA, (ManWinWin, e dos fluxos definidos para o módulo manutenção do Sistema Integrado de Gestão do Ministério da Defesa Nacional (SIG/DN));
- LO4 (PA7, PA9, PA10 e PA11) – Os recursos humanos que atualmente estão afetos ao modelo de gestão da manutenção do Exército são insuficientes, sendo esta uma lacuna que urge colmatar. Para minimizar este impacto foram consideradas como medidas relevantes o incremento tanto na formação como nas admissões/contratações de recursos humanos dos quadros afetos ao modelo de gestão da manutenção do Exército bem como o aumento do período de inamovibilidade para o pessoal técnico com tarefas de manutenção afetas a um SA;
- LO5 (PA12, PA13 e PA14) – Reorganização das equipas de manutenção de modo a rentabilizar a sua aplicação. Para efetivar esta reorganização as equipas de manutenção devem ser reforçadas com pessoal civil, preferencialmente em atividades de execução, com especial incidência em trabalhos oficinais de nível III;
- LO6 (PA4, PA8, PA15 e PA16) – Necessidade de atualização dos sistemas e tecnologias de informação do Exército, numa lógica de base de dados única com a finalidade de facilitar a análise de informação. No sentido de otimizar esta



- necessidade de atualização das ferramentas de apoio à gestão da manutenção deverá proceder-se à integração das valências da ferramenta ManWinWin num módulo de manutenção no SIG/DN inserido na estrutura do centro logístico da DMSA que permita uma gestão de manutenção integrada de todos os SA/Equipamentos com a informação proveniente do módulo financeiro do SIG/DN;
- LO7 (PA17 e PA18) – Necessidade de instalações próprias para a realização das atividades de manutenção, considerando este um fator determinante para a autonomia e controlo de todo o processo de gestão da manutenção dos SA. Seguindo esta orientação e em conformidade com o que estava projetado, deverão ser materializadas as instalações oficiais de apoio à manutenção do SA *VTLB VAMTAC* que urge construir. A CMan do NPAPSvcLig da BRR instalada no RMan aguarda pela construção de uma oficina para apoio ao referido SA, uma vez que as instalações que está a usar são provisórias e apresentam muitas limitações.
  - LO8 (PA2, PA3, PA19 e PA20) – Manter, e se possível reforçar, as capacidades internas para o máximo de atividades de manutenção (nomeadamente na manutenção de nível 2, por forma de assegurar autonomia nas atividades de manutenção que garantem aos meios disponibilidade operacional para cumprir as missões), de modo a conseguir controlar todo o processo de gestão da manutenção, no apoio e disponibilização dos SA. Após esgotar estas capacidades deve recorrer-se a serviços externalizados da manutenção, numa lógica de complementaridade das capacidades internas existentes no Exército. O modelo de gestão da manutenção do Exército deve ser desenhado tendo em conta uma política de complementaridade, entre as suas capacidades orgânicas e o recurso a serviços externalizados com base em acordos/contratos multinacionais, bilaterais e empresariais, e direcionados preferencialmente para atividades de elevada especificidade tecnológica ou relativas às grandes reparações dos SA;
  - LO9 (PA21 e PA22) – Transitar para a responsabilidade da entidade gestora da manutenção (DMSA) o modelo de gestão dos sobressalentes de apoio à manutenção (classe IX), e realocar o seu armazenamento no órgão oficial que executa o respetivo nível de manutenção. Para otimizar este modelo a DMSA deverá sempre que possível negociar um pacote de sobressalentes baseado no histórico de avarias do SA, tanto na fase da sua aquisição (com a empresa fornecedora do SA) como



posteriormente na fase da sua sustentação (contratos com empresas fornecedoras/acordos multinacionais).

Através das propostas elencadas anteriormente e decorrente do percurso da investigação, estamos em condições de dar resposta à QC, “*Que contributos permitirão otimizar o modelo de gestão da manutenção dos SA do Exército, de modo a incrementar a sua disponibilidade operacional?*” e atingir o OG do presente estudo.



## 5. Conclusões

A crescente evolução tecnológica, aliada à atual carência de recursos humanos especializados, confere à gestão da manutenção dos SA um papel crucial para garantir uma sustentação sólida e uma elevada disponibilidade operacional ~~dos diferentes SA~~. Impõe-se assim, à gestão da manutenção, uma abordagem mais proativa, eficiente e orientada por sistemas de informação fiáveis que garantam desempenhos continuados ao longo de toda a fase de sustentação do ciclo de vida dos SA.

O Exército acompanhou este desafio com a criação da DMSA, conferindo-lhe a responsabilidade de se constituir como órgão gestor da manutenção dos recursos materiais do Exército e garantir a gestão eficiente da sustentação dos seus SA. Ao longo do presente percurso de investigação procurou-se analisar os modelos de gestão de manutenção em diversos organismos, com o intuito de identificar linhas de orientação passíveis de otimizar os modelos adotados pelo Exército para a manutenção dos seus SA.

Para atingir este objetivo o presente estudo foi delimitado nos seguintes domínios: temporal, desde 6 de junho de 2023, data da criação da DMSA no Exército, até ao momento atual; espacial, na Marinha, no Exército, na Força Aérea e na empresa civil Rodo Cargo em território nacional e no *Ejército de Tierra* em território espanhol; e de conteúdo, com a análise dos modelos de gestão da manutenção da Fragata multifuncional *NRP D. Francisco de Almeida* da Marinha, da *VBR Pandur II*, *CC Leopard 2A6*, *VTLB VAMTAC* e *UAV RAVEN* do Exército, do Helicóptero *AW119 KOALA* da Força Aérea, dos Camiões Tratores da empresa civil Rodo Cargo e do *Vehículo de Combate de Infanteria/Caballería (VCI/C) PIZARRO* do *Ejército de Tierra*.

Como procedimento metodológico foi adotado um processo de raciocínio indutivo, recorrendo a uma estratégia de investigação qualitativa, utilizado um desenho da pesquisa de estudo de caso transversal.

A investigação partiu com o OG de selecionar contributos para otimizar os modelos de gestão da manutenção dos SA ao serviço do Exército, de modo a incrementar a sua disponibilidade operacional. Para tal foi seguido um modelo de análise de informação, em que este OG foi decomposto em dois objetivos específicos (OE1 e OE2).

O OE1 caracterizou-se pelo estudo do modelo de gestão da manutenção dos principais SA adotados pelo Exército, usando a análise de conteúdo de informação documental e proveniente de entrevistas.



As áreas de análise ao referido modelo incidiram sobre as seguintes três variáveis: Organização, Pessoal e Serviços de Manutenção.

Relativamente à organização concluiu-se que a estrutura orgânica é atual, está bem definida e assenta na criação da DMSA como órgão gestor da função manutenção no Exército. A DMSA está inserida na cadeia hierárquica do CmdLog do Exército, exercendo comando completo sobre o RMan e com autoridade técnica e funcional sobre o CentMan/UAGME. O fluxo logístico da manutenção engloba todas as UEO com valências de manutenção, definindo para cada uma delas tarefas correspondentes aos níveis de manutenção aprovados no Exército.

A nível de pessoal constatou-se que embora os quantitativos sejam insuficientes, o pessoal afeto a tarefas de manutenção possuiu as qualificações adequadas. Decorrente desta carência de efetivos as equipas de manutenção são modulares e adaptáveis às necessidades de manutenção. O pessoal civil é qualificado e integrado nas equipas de manutenção constatando-se que são elos fundamentais para robustecer a capacidade de manutenção, nomeadamente em tarefas do nível III.

No âmbito dos serviços de manutenção verifica-se que os sistemas de informação estão alinhados com a organização da DMSA apoiando-se em ferramentas informáticas distintas recorrendo a diferentes bases de dados para gestão da informação. As ações de manutenção são em grande parte realizadas em instalações oficiais do Exército, que na sua maioria se encontram bem dimensionadas e equipadas, no entanto há componentes/subsistemas, que pela sua especificidade, é necessário recorrer a serviços externalizados para a realização da sua manutenção. A gestão de sobressalentes apoia-se em ferramentas informáticas que sustentam o levantamento das necessidades, sendo estas posteriormente agrupadas por prioridades e adquiridos os respetivos sobressalentes tendo em conta a disponibilidade financeira.

Após a caracterização do modelo de gestão da manutenção dos principais SA adotados pelo Exército foi possível dar resposta à QD1, “*Qual o modelo de gestão da manutenção dos SA implementado no Exército?*” e atingir o OE1.

Para atingir o OE2 procurou-se identificar potencialidades nos modelos de gestão de manutenção de vários organismos, nomeadamente da Marinha, do Exército, da Força Aérea, da empresa civil Rodo Cargo e do *Ejército de Tierra*.



Das conclusões da análise às respostas recolhidas das entrevistas, foram selecionadas um total de 22 PA que permitem identificar um conjunto de medidas consideradas potenciadoras de um modelo de gestão da manutenção dos SA/equipamentos. As PA identificadas foram as seguintes: Dotar a gestão da manutenção dos recursos necessários para garantir a disponibilidade dos SA; Conjugas as capacidades orgânicas de manutenção com o recurso a serviços externalizados; Reforçar as capacidades internas de manutenção, nomeadamente na manutenção de nível 2; Acompanhar as tecnologias emergentes; Implementar uma cadeia hierárquica de manutenção independente; Atualizar a doutrina/normativos no âmbito da gestão da manutenção; Aumentar o recrutamento de recursos humanos; Modernizar os sistemas de informação de apoio à gestão da manutenção; Reforçar a formação dos quadros das organizações; Incrementar das admissões/contratações de recursos humanos; Aumentar a inamovibilidade para o pessoal técnico; Reorganizar as equipas de manutenção afetas aos SA; Reforçar a manutenção com pessoal civil técnico; Empenhar pessoal civil preferencialmente em trabalhos oficinais de nível III; Atualização dos sistemas de informação, no apoio da simplificação processual; Reorganização das aplicações numa lógica de base de dados única; Apostar nas instalações próprias para a realização das atividades de manutenção; Construir/adaptar novas instalações para a realização da manutenção; Conservar as capacidades internas para o máximo de atividades de manutenção; Recorrer à externalização da manutenção para complementar as capacidades internas; Atribuir a gestão de sobressalentes à entidade gestora da manutenção; Realizar contratos de fornecimento de sobressalentes para cada SA.

Com a identificação das PA atrás referidas demos assim resposta á QD2 “*Quais as potencialidades a explorar dos modelos de gestão de manutenção dos SA/Equipamentos da Marinha, do Exército, da Força Aérea, da empresa civil Rodo Cargo e do Ejército de Tierra?*” permitindo-nos atingir o OE2.

Como resultado do percurso da investigação, e após atingidos os OE1 e OE2, foi reorganizada a informação recolhida, segundo as áreas de intervenção das correspondentes variáveis em estudo, cujo resultado se traduziu na identificação de 9 LO passíveis de otimizar o modelo de manutenção dos SA ao serviço do Exército.

A primeira LO identificada resulta da necessidade de se atribuir os recursos humanos e financeiros suficientes à gestão da manutenção dos SA do Exército de forma a



permitir que esta exerça a sua função e seja capaz de garantir a disponibilidade operacional dos meios ao cumprimento das missões que lhe são atribuídas.

Numa segunda LO sugere-se a reformulação das dependências hierárquicas de modo a tornar a cadeia de manutenção independente da cadeia do reabastecimento.

A terceira LO aponta para uma atualização da doutrina/normativos, que suportam a gestão da manutenção do Exército, tendo em conta a última reestruturação no ramo, bem como incorporar na referida doutrina o fluxo de informação definido para os sistemas de informação afetos à gestão da manutenção.

Propõe-se numa quarta LO, como medidas mitigadoras para fazer face à insuficiência dos recursos humanos afetos à gestão da manutenção, o incremento na formação, nas admissões e no período de inamovibilidade do pessoal técnico afeto aos SA.

Como quinta LO preconiza-se a reorganização das equipas de manutenção conferindo-lhe uma orgânica modular que rentabilize o seu funcionamento e se proceda ao seu reforço com pessoal civil, preferencialmente, para a realização de trabalhos officinais de nível III.

A sexta LO identifica a necessidade de atualização dos sistemas e tecnologias de informação do Exército, afetos à gestão da manutenção, numa lógica de base de dados única assente no SIG/DN, com a finalidade de facilitar a análise da informação.

Numa sétima LO salienta-se a relevância de possuir instalações próprias para a realização das atividades de manutenção, sendo identificada a necessidade de materialização das instalações officinais de apoio à manutenção do SA *VTLB VAMTAC* que urge construir.

A oitava LO propõe que devam ser mantidas e se possível reforçadas as capacidades internas para o máximo de atividades de manutenção. Desta forma consegue-se controlar todo o processo de gestão da manutenção garantindo elevados índices de apoio e disponibilização operacional dos SA. O recurso a serviços externalizados da manutenção, deve efetivar-se numa lógica de complementaridade das capacidades internas existentes no Exército.

Por fim identificou-se a nona LO que recomenda transitar para a responsabilidade da entidade gestora da manutenção (DMSA) o modelo de gestão dos sobressalentes de apoio à manutenção (classe IX), e relocalizar o seu armazenamento no órgão officinal que executa o respetivo nível de manutenção.

Através das propostas elencadas anteriormente foram selecionados contributos para otimizar os modelos de gestão da manutenção dos SA ao serviço do Exército, de modo a



incrementar a sua disponibilidade operacional, respondendo à QC e alcançando os objetivos estabelecidos para esta investigação.

Podemos assim elencar como principais contributos para o conhecimento, a identificação de um modelo de referência para a gestão de manutenção dos SA do Exército, direcionado pelas LO apresentadas e que face à exigente evolução tecnológica dos meios, nos consiga assegurar altas taxas de disponibilidade operacional de SA. A gestão da manutenção dos SA caminha na direção de uma manutenção prescritiva, em que o próprio SA, através de sensores apoiados em sistemas de informação, é capaz de recomendar e até executar ações específicas para corrigir e/ou evitar falhas nos SA.

Esta orientação para um futuro da manutenção dos SA assente em tecnologias emergentes foi em si uma limitação da investigação, uma vez não ter sido possível recolher contributos práticos assentes em modelos de gestão de manutenção prescritiva. As tecnologias associadas a este tipo de manutenção de SA são unanimemente reconhecidas como um caminho de futuro, no entanto, carecem de mais algum tempo de desenvolvimento para que se generalize a sua implementação.

Relativamente a estudos futuros, e mantendo o foco sobre o conceito da gestão da manutenção, abre-se espaço para prosseguir outras linhas de investigação, sugerindo-se o estudo das tecnologias emergentes tais como a Inteligência Artificial, *Machine Learning*, Internet das Coisas e a seu potencial de aplicação na gestão da manutenção dos SA para a disponibilidade operacional dos SA.

Face ao conjunto de recomendações que este estudo apresenta para otimizar os modelos de gestão da manutenção dos SA no Exército, sugere-se a sua divulgação neste ramo para apreciação, análise e eventual adoção e implementação das contribuições identificadas, por forma a aperfeiçoar o processo de gestão e concorrer para aumentar a disponibilidade operacional dos seus SA.



## 1. Bibliografia

- Bardin, L. (Maio de 2013). *Análise de conteúdo*. Avenida Fontes Pereira de Melo, 31- 3°C, Lisboa, Portugal: Edições 70.
- Borges, V. (Junho/Julho de 2022). NATO 2022: Um Conceito Estratégico marcado pela Guerra na Ucrânia. *Revista Militar N.º 2645/2646 - Junho/Julho de 2022*, pp 525 - 534.
- Cabral, J. (2013). *Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios 3 edição*. Lisboa: LIDEL.
- Cabral, J. P. (2006). *Organização e Gestão da Manutenção (6º edição ed.)*. Lisboa: Lidel - Edições Técnicas, Lda.
- Cardoso, D. E. (julho de 2020). Aplicação de conceitos de manutenção preditiva com aplicação de ferramentas de Inteligência Artificial. *Dissertação submetida na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica*. Porto.
- CEME. (30 de novembro de 2023a). Discurso de abertura das jornadas de manutenção. Academia Militar - Amadora.
- CEME. (6 de outubro de 2023b). Diretiva 123/CEME/23. *Edificação da Direção de Reabastecimento e Transportes e da Direção de Manutenção e Sistemas de Armas*. Lisboa: Estado Maior do Exército.
- Decreto Regulamentar n.º 2/2023, de 6 de junho. (2023). *Aprova a estrutura orgânica do Estado-Maior-General das Forças Armadas e altera as estruturas orgânicas da Marinha, do Exército e da Força Aérea*. Lisboa: Diário da República n.º 109/2023, 1º Série 268, pp. 3 - 268, Presidência do Conselho de Ministros.
- Despacho n.º 9986/2022 de 12 de agosto . (2022). *Conselho de revisão do conceito estratégico de defesa nacional*. Lisboa: Diário da República, 2º série 126, p. 29, Presidência do Conselho de Ministros e Defesa Nacional.
- EME. (7 de Junho de 2023). Quadro Orgânico (QO) n.º 03.02.05 – Direção de Manutenção e Sistemas de Armas (DMSA). Lisboa, Portugal: Estado Maior do Exército.
- EP. (11 de abril de 2013). Publicação Doutrinária do Exército 4-00, Logística. 4-4. Lisboa, Portugal: Estado Maior do Exército.
- EP. (17 de outubro de 2014). Publicação Doutrinária do Exército 4-46-00 Sistema Logístico do Exército. Lisboa, Portugal: Estado Maior do Exército.



- Guazi, T. S. (2021). Diretrizes para o uso de entrevistas semiestruturadas em investigações científicas, *Revista Educação, Pesquisa e Inclusão*, v. 2. pp. p. 1-20. Obtido de <https://revista.ufr.br/rep/article/view/e202114/pdf>
- INCOSE. (2006 ). *Systems Engineering Handbook, A guide for system life cycle processes and activities*. San Diego, CA 92111-222 USA: International Council on Systems Engineering. Obtido de <http://www.las.inpe.br/~perondi/21.06.2010/SEHandbookv3.pdf>
- INCOSE. (2015). *International Council on Systems Engineering Systems engineering handbook: A guide for system life cycle processes and activities (4.ª Ed.)*Hoboken, NJ: Jonh Wiley & Sons, Inc.
- INCOSE. (2019). *Definitions of the International Council on Systems Engineering*. San Diego, CA 92111-222 USA: International Council on Systems Engineering. Obtido de <https://www.incose.org/about-systems-engineering/system-and-se-definitions>
- IPQ. (2009). *Norma Portuguesa NP EN 4483:2009 Guia para a Implementação do sistema de gestao*. Lisboa: Instituto Português da Qualidade.
- IPQ. (2010). *Norma Portuguesa NP EN 13306:2010 «Terminologia da Manutenção» ISQ*. Lisboa: Instituto Português da Qualidade.
- IUM. (2020). *NEP / INV — 003 (A3) - Estrutura e regras de citação e referência de trabalhos escritos a realizar no Instituto Universitário Militar - Apêndice B*. Pedrouços: Instituto Universitario Militar.
- NATO. (2013). *NATO STANDARD AAP-48: NATO System life cycle processes* (Ed. B Versão 1 ed.). Bruxelas: NATO Standardization Office (NSO).
- NATO. (2015). *NATO STANDARD AAP-20: NATO Programme management framework (NATO Life Cycle Model)* (Ed. C Versão 1 ed.). Bruxelas: NATO Standardization Office (NSO).
- NATO. (2022). *Strategic Concept*. Bruxelas: NATO. Obtido de <https://www.nato.int/strategic-concept/>
- NATO. (2023 ). *NATO STANDARD AQAP-2000 NATO Policy for quality using an integrated systems approach through the life cycle* (Edition D, Version 1 ed.). Bruxelas: NATO Standardization Office (NSO).
- Pinto, J. P. (2013). *Manutenção LEAN*. Lisboa: Lidel - Edições técnicas, Lda.



- Relatório do Conselho de Revisão do Conceito Estratégico de Defesa Nacional. (31 de janeiro de 2023). *Instituto de Defesa Nacional*. Obtido de Instituto da Defesa Nacional: [https://www.idn.gov.pt/pt/noticias/Documents/2023/CEDN\\_teste.pdf](https://www.idn.gov.pt/pt/noticias/Documents/2023/CEDN_teste.pdf)
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 19. (2013). *Conceito Estratégico de Defesa Nacional*. Lisboa: Diário da República, 1ª série 67, p. 1981, Presidência do Conselho de Ministros.
- Santos, L. A., & Lima, J. M. (2019). *Orientações Metodológicas para Elaboração de trabalhos de investigação*. (2.ª Ed, revista e atualizada). Lisboa: Instituto Universitário Militar. Obtido de [https://www.iuim.pt/s/wp-content/uploads/20190821\\_CAD-08\\_Miolo\\_WEB-1.pdf](https://www.iuim.pt/s/wp-content/uploads/20190821_CAD-08_Miolo_WEB-1.pdf)
- Silva, I. M. (2011). *O custo do ciclo de vida dos Sistemas de Armas*. Pedrouços: Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial General 2010/2011 - Instituto Universitario Militar.
- Teresa, M. A. (2020). *Gestao do Ciclo de Vida do Materiais*. Pedrouços: Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial General 2019/2020 - Instituto Universitário Militar.
- Vilar, R. (1 de outubro de 2018). Curva P-F: Entenda como funciona e previna falhas funcionais dos ativos através das técnicas de manutenção preditiva. Universidade São Judas , Sao Paulo, Brasil. Obtido de <https://www.linkedin.com/pulse/curva-p-f-entenda-como-funciona-e-previna-falhas-funcionais-vilar/?originalSubdomain=pt>
- Wendorff, W. (15 de novembro de 2023). *Manutenção Prescritiva O Futuro da Gestão de Ativos Físicos*. Obtido de <https://www.linkedin.com/pulse/manuten%C3%A7%C3%A3o-prescritiva-o-futuro-da-gest%C3%A3o-de-ativos-f%C3%ADsicos-wendorff-ksmhe/>



## Apêndice A — Corpo de conceitos gerais

**Apoio Logístico Integrado** – é uma disciplina da gestão de sistemas de armas que pretende que os seus conceitos de manutenção e de apoio sejam determinados a montante. Esta metodologia consiste na integração deliberada de considerações de apoio logístico para a gestão de sistemas de armas / equipamentos, durante o início do programa / projeto (EP, 2013, pp. 4-4).

**Avaria** – Ocorrência que determina a degradação ou a cessação da aptidão para desempenhar uma função requerida. Pode também ser definida como a falta de aptidão de um bem para atingir um determinado nível de desempenho. Por regra, uma avaria determina uma intervenção de manutenção e tem associado um sintoma e uma causa (Pinto, 2013, p. 263).

**Componente** – Elemento complexo que constitui ou contribui diretamente para o funcionamento do equipamento. São normalmente artigos não reparáveis, sendo por isso substituídos quando a sua degradação o justifica (Pinto, 2013, p. 264).

**Deteção de falha** – Indicação de que um dado componente ou elemento não está a desempenhar corretamente a sua função (Pinto, 2013, p. 265).

**Disponibilidade operacional** – Traduz o entendimento tático de um comandante acerca da disponibilidade dos equipamentos para o cumprimento da sua missão, balanceando o critério operacional técnico com a missão atribuída, avocando o respetivo risco (EP, 2013, pp. 8-6).

**Manutenção** – Abrange a combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida do equipamento, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que ele possa desempenhar a função requerida, podendo incluir a sua melhoria ou modificação (EP, 2013, pp. 8-1).

**Manutenção corretiva** – Manutenção efetuada depois da deteção de uma avaria e destinada a repor o bem num estado em que possa realizar uma função requerida (Cabral J. P., 2006, p. 6)

**Manutenção preventiva** – Manutenção efetuada a intervalos de tempo predeterminados ou de acordo com critérios prescritos com a finalidade de reduzir a probabilidade de avaria ou de degradação do funcionamento de um bem (Cabral J. P., 2006, p. 6).

**Manutenção sistemática** – Manutenção preventiva executada a intervalos de tempo preestabelecidos ou segundo um número definido de unidades de funcionamento, sem controlo prévio do estado do bem (Cabral J. P., 2006, p. 7)

**Manutenção condicionada** – Manutenção preventiva baseada na vigilância do funcionamento do bem e/ou dos parâmetros significativos desse funcionamento, integrando as ações daí decorrentes (Cabral J. P., 2006, p. 7).

**Ordem de trabalho** – Documento central à gestão da manutenção que contém a descrição completa e sequencial do trabalho a realizar, bem como as ferramentas e materiais necessários (Pinto, 2013, p. 271)

**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).

**Segurança** – Ausência de riscos inaceitáveis para pessoas, bens e equipamentos (Pinto, 2013, p. 274)



## Apêndice B — Conceitos enquadrantes

### 1. Gestão do Ciclo de Vida dos Materiais

Durante os últimos anos efetuaram-se várias abordagens sobre a temática da gestão do Ciclo de Vida dos Materiais (CVM) “face à influência que essa gestão tem no planeamento e edificação de capacidades militares 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” (Teresa, 2020, p. 2).

De acordo com a Norma Internacional n.º 24748-1 das ISO/IEC/IEEE (2018), o ciclo de vida de um sistema, abrange a totalidade dos processos desde a sua conceção até à sua alienação. Em complemento, através da Norma Internacional n.º ISO/IEC 15288 (2008), são definidas as seguintes fases a considerar durante o ciclo de vida de um equipamento: Conceito, Desenvolvimento, Produção, Utilização, Sustentação e Alienação,

Cada uma destas fases têm um papel relevante na gestão do CVM sendo cada uma delas definida de acordo com (Silva, 2011, p. 7) da seguinte forma:

- **Conceção** - A fase da conceção decorre da identificação de uma lacuna numa capacidade e é materializada com a especificação dos requisitos para a colmatar.
- **Desenvolvimento** – É na fase de desenvolvimento que se trabalham os requisitos para evoluir o produto. Nesta fase desenvolve-se uma solução objetiva capaz de ser produzida, testada, avaliada, operada, sustentada e alienada.
- **Produção** – É na fase de produção que se fabrica o produto e todos os sistemas essenciais à sua operação. De modo a confirmar a viabilidade do produto é nesta fase que se realizam os testes de validação de todos os requisitos.
- **Utilização** - A fase de utilização inicia-se com a operação do produto nas condições operacionais requeridas, de um modo contínuo e ajustado aos custos previamente definidos.
- **Sustentação** – É nesta fase que se assegura toda a logística, manutenção e serviços de apoio de modo a operar o produto dentro das condições de operacionalidade que garantam a sua utilização contínua.
- **Alienação** – Esta é a fase onde se põe fim à utilização de um produto e se garantem as condições para o desmantelar e terminar a finalidade para que o mesmo foi concebido.

A figura 1 sintetiza a relação entre as seis fases referidas ao longo do ciclo de vida de um produto.

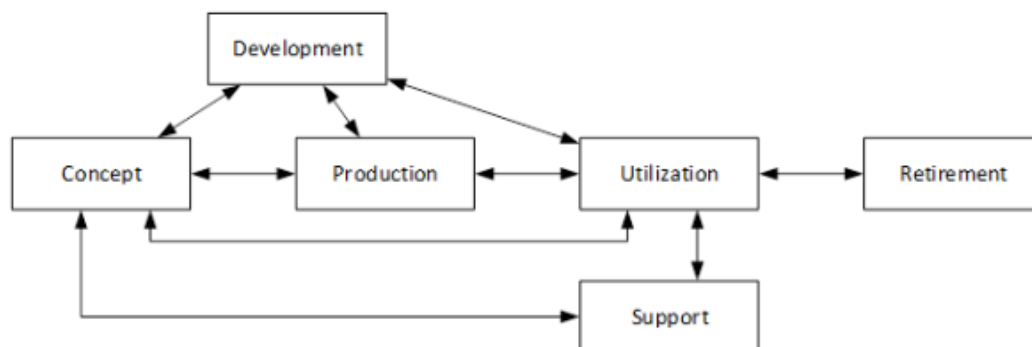


Figura 14 – Fases do Ciclo de Vida

Fonte: Adaptado da norma n.º 24748-1 ISO/IEC/IEEE (2018).



No âmbito da NATO o documento de referência e que define o normativo para a gestão do ciclo de vida dos sistemas (GCVS) é o AAP-20 Programme Management Framework (NATO Life Cycle Model), o qual Portugal ratificou através do NATO *Standardization Agreement* (STANAG) 4728.

A GCVS segundo a NATO tem em conta os seguintes princípios (NATO, 2015):

- **Compromisso:** Este compromisso com a GCVS, pressupõe uma abordagem integrada por todas as partes envolvidas no processo, de modo a atingir o objetivo dar4ewdsaz sua disponibilidade. A gestão do ciclo de vida dos sistemas exige assim uma organização orientada e centrada nos processos.
- **Cooperação e interoperabilidade:** As nações e a NATO têm a responsabilidade de fornecer sistemas que satisfaçam as necessidades de capacidade e interoperabilidade da Aliança. A implementação da GCVS permite que estas necessidades sejam satisfeitas através da cooperação e da normalização.
- **Eficiência:** A utilização eficaz e económica dos recursos nacionais e da NATO é essencial para a Aliança sustentar as operações militares. A implementação da GCVS permite uma aquisição, utilização, sustentação e alienação eficazes dos sistemas.
- **Colaboração com a indústria:** A GCVS necessita de uma relação de trabalho estreita com a indústria, de um alinhamento com as normas civis e de uma plena exploração das novas tecnologias e da partilha de conhecimentos especializados, a fim de beneficiar das melhores práticas comerciais.
- **Qualidade:** A capacidade de defesa depende, em grande medida, da qualidade dos sistemas. A melhor forma de alcançar a qualidade é através de uma abordagem integrada dos sistemas ao longo de todo o ciclo de vida de acordo com a política de qualidade definida pela NATO (NATO, 2023 )

Esta abordagem integrada da GCVS entre a indústria e o cliente é apresentada na Figura 2.

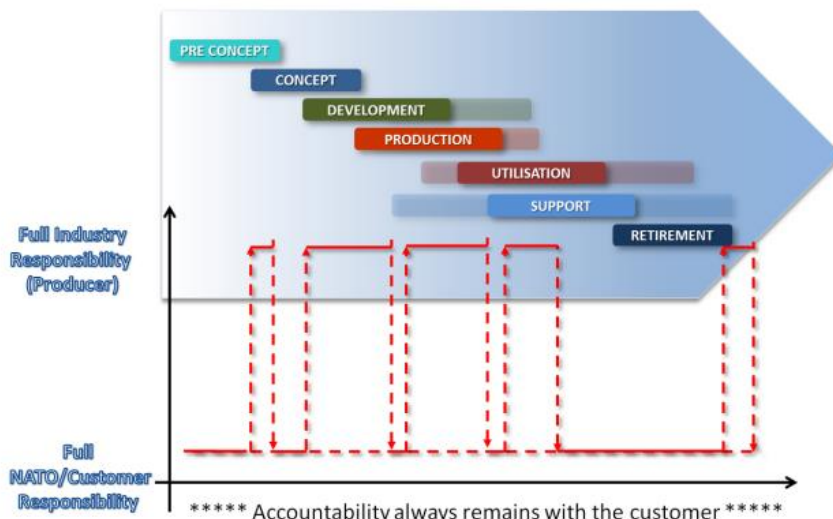


Figura 15 – Abordagem integrada da execução de um programa

Fonte: NATO, (2015, p.9)



## 2. Gestão da fase da Sustentação do Ciclo de Vida dos Materiais

As fases de utilização e sustentação de um equipamento revestem-se de significativa importância uma vez que são estas fases a razão de ser do próprio equipamento. Um equipamento ou um SA foi concebido para ter aplicação operacional e é através da sua sustentação que garantimos o potencial de combate da força necessário para enfrentar as missões atribuídas.

Pela importância da fase da sustentação no impacto operacional dos equipamentos, devemos considerar logo na fase embrionária da conceção do produto, a elaboração do plano de ALI.

O ALI consiste na determinação e planeamento dos elementos de apoio logístico necessários a um sistema, integrado na fase inicial de um programa/projeto e que será transposto nas fases subsequentes (EP, 2013, pp. 4-4).

Um planeamento de ALI eficaz “visa determinar antecipadamente necessidades de apoio de um sistema na fase Sustentação, a qual envolve a maioria dos custos associados ao seu ciclo de vida” (Teresa, 2020, p. 9).

Conforme (Silva, 2011, p. 10) verifica-se que ao longo do ciclo de vida dos equipamentos militares, “o valor de produção/aquisição está entre os 14% e os 37%, representando apenas uma parcela” do custo total do ciclo de vida.

Esta distribuição dos custos associados a um sistema de armas ao longo do seu Ciclo de Vida é apresentada na seguinte Figura 3:

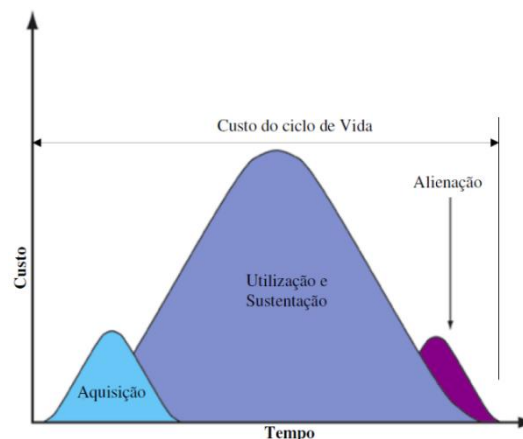


Figura 16 - Distribuição nominal dos custos de um sistema de armas

Fonte: Silva (2011, p. 10)

Ficando bem evidenciada a importância das fases de utilização e sustentação no ciclo de vida de um SA, é assim preponderante definir um modelo otimizado da gestão da sustentação capaz de “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)” (Teresa, 2020, p. 9).

O papel da Engenharia do sistema como um todo, é preponderante para que na fase da gestão da sua sustentação, não nos deparemos com erros de conceção que têm como consequência o incremento exponencial dos custos e da dificuldade da gestão dessa mesma sustentação. Podemos assim caracterizar a Engenharia do Sistema como uma abordagem transversal com incidência na conceção e gestão de sistemas complexos ao longo do seu ciclo de vida (INCOSE, 2019).

Esta preponderância da Engenharia do Sistema pode ser constatada pela análise da Figura 4, onde se verifica que os custos de desenvolvimento de um equipamento perfazem cerca de 20% do custo total do ciclo de vida, sendo os restantes 80%, imputados à produção, operação, manutenção e alienação (50% operação e



alienação). O custo da sustentação em que se tem que lidar com a eliminação de defeitos de concepção aumenta exponencialmente à medida que se avança no ciclo de vida. Podemos assim afirmar que um simples erro no projeto de concepção pode ter consequências graves em fases futuras, agravando significativamente o custo da sustentação do Equipamento (INCOSE, 2006 )

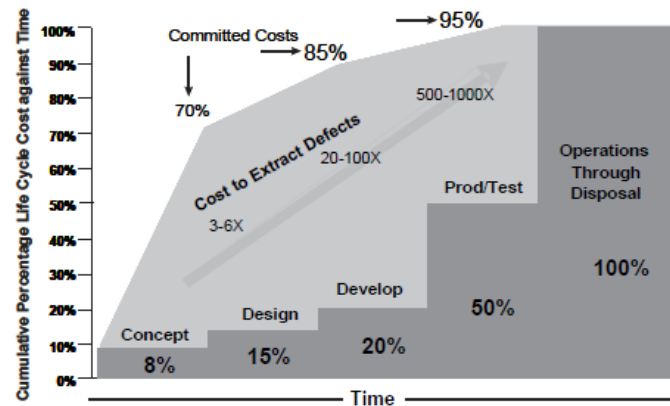


Figura 17 - Custo cumulativo do Ciclo de Vida ao longo do tempo

Fonte: INCOSE (2006, p. 2.6)

No âmbito da NATO o AAP-20 (NATO, 2015, p. 30) define que é na fase da sustentação que são executados, de uma forma sustentável, os serviços de logística, manutenção e apoio necessários à operacionalidade contínua dos sistemas. A fase de sustentação termina com a retirada do sistema e a consequente cessação de todos os serviços que contribuem para a sua disponibilidade.

É ainda referido que o objetivo principal do processo de sustentação é fornecer uma solução de apoio integrado ao sistema que proporcione uma elevada prontidão operacional, a um custo sustentável (NATO, 2013, p. 6\_21).

Na doutrina NATO é ainda referido que devem ser realizadas as seguintes tarefas e atividades de modo a garantir uma sustentação otimizada de um sistema (NATO, 2015, p. 31):

- Implementar uma estratégia/plano de manutenção;
- Garantir o apoio (obtenção de artigos principais, sobressalentes e serviços) durante a manutenção do SA;
- Implementar o Plano de Apoio Logístico Integrado;
- Explorar possíveis áreas de apoio logístico mútuo;
- Monitorizar e capacitar o sistema a fornecer informação para análise de avarias;
- Implementar ações corretivas (corrigir falhas), adaptativas (alteração do ambiente de utilização), perfectivas (realização de “upgrades”), preventivas (maior fiabilidade) e validar a restituição da capacidade;
- Manter um histórico de avarias, ações de manutenção, atualizações técnicas e assegurar um canal de informação de modo a manter o pessoal afeto ao sistema ou sistemas similares permanentemente atualizado;
- Garantir o fornecimento de sobressalentes e consumíveis;
- Efetuar a gestão da obsolescência do SA;
- Analisar as ações de manutenção pós avaria de modo a registar lições aprendidas.



## Apêndice C – Guião das entrevistas

### Gestão da Manutenção

Exmo. Senhor

Sou o Coronel de Material Paulo José Freitas Macário Calvão Silva, do Exército português, e atualmente encontro-me a frequentar o Curso de Promoção a Oficial General (CPOG) 2023/2024, no Instituto Universitário Militar (IUM). No âmbito do referido curso estou a desenvolver um trabalho de investigação sobre a influência da Gestão da Manutenção aplicada à fase da sustentação dos Sistemas de Armas (SA), de modo a otimizar o seu ciclo de vida e incrementar a respetiva disponibilidade operacional.

A complexidade crescente dos novos SA implica uma nova abordagem para a sua sustentação. A manutenção periódica baseada no tempo perde relevância, dando lugar a uma manutenção fundamentada na utilização de equipamentos, assente em critérios científicos, tendo em vista a implementação das melhores práticas de gestão, de modo a administrar os recursos financeiros disponibilizados, com eficiência e eficácia.

O trabalho centra-se na pesquisa e seleção de contributos passíveis de serem implementados no Exército, que permitam otimizar o seu modelo de gestão da manutenção, de forma a incrementar a disponibilidade dos meios para o cumprimento das missões das Forças Armadas (MIFA).

Para recolha da informação necessária ao objetivo deste trabalho, foram selecionadas algumas questões, para as quais solicito a resposta de V. Exa. de modo a tornar esta investigação solida e proveitosa.

A informação recolhida através das questões a seguir expostas, destinam-se exclusivamente para fins académicos no âmbito do referido trabalho de investigação.

Agradeço antecipadamente a disponibilidade de V. Exa.

#### **Questões:**

1. Qual a influencia que atribui à Gestão da Manutenção (GestMan) na disponibilidade dos SA/Equipamentos para cumprimento das MIFA?
2. Qual o modelo de GestMan adotado para apoio/sustentação ao respetivo SA/Equipamento<sup>8</sup>?
3. Considera relevante implementar alguma medida para otimizar o modelo de GestMan em vigor para os referidos SA/Equipamento?
4. Considera a estrutura orgânica implementada, as dependências hierárquicas existentes e os fluxos processuais ajustados à otimização do modelo de GestMan do respetivo SA/equipamento?
5. Na sua opinião a doutrina/normativo existente e que suporta o modelo de GestMan dos respetivos SA/Equipamentos é adequada e está atualizada?
6. Na sua opinião os recursos humanos afetos à manutenção do respetivo SA/Equipamento são suficientes em quantidade e em qualificações? Em que tarefas da GestMan do respetivo SA/Equipamento considera

---

<sup>8</sup> Decorrente da delimitação do tema, os modelos de GestMan dos SA/Equipamentos em estudo são para o *Vehículo de Combate de Infantaria/Caballería (VCI/C) PIZARRO* do *Ejército de Tierra*; de Espanha, a *VBR Pandur II*, *CC Leopard 2A6*, *VTLB VAMTAC* e *UAV RAVEN* do Exército, a *Fragata multifuncional NRP D. Francisco de Almeida* da Marinha, o *Helicóptero AW119 KOALA* da Força Aérea e os *Camiões Tratores* da empresa civil Rodo Cargo.



serem mais críticas eventuais insuficiências de recursos humanos? Que medidas entende serem pertinentes para colmatar estas insuficiências?

7. Considera adequada a organização das equipas de manutenção afetas ao respetivo SA/Equipamento? Considera uma mais-valia a integração de pessoal civil qualificado nestas equipas? Em que funções?
8. Na sua opinião os sistemas e tecnologias de informação de apoio à GestMan do respetivo SA/Equipamento são adequados e eficientes? Em que áreas entende ser necessário implementar melhorias nos sistemas e tecnologias de informação de apoio à GestMan do respetivo SA/Equipamento?
9. As tarefas de manutenção do respetivo SA/Equipamento são realizadas em instalações/oficinas próprias do Ramo? Se não, onde são realizadas? Em caso afirmativo, considera as instalações/oficinas adequadas? Que melhorias nas instalações/oficinas considera relevantes de modo a otimizar a GestMan do respetivo SA/Equipamento?
10. Considera o recurso à externalização dos serviços de manutenção um meio relevante para a otimização GestMan do referido SA/Equipamento? Em caso afirmativo como propõe a articulação de um serviço de manutenção externalizado, com as equipas de manutenção próprias e dedicadas à manutenção do SA/Equipamento?
11. Considera adequado o modelo de aquisição/gestão dos sobressalentes de apoio à manutenção do referido SA/Equipamento? Que melhorias propõe?

Exmo. Sr.

Considera pertinente efetuar alguma recomendação no âmbito do presente estudo, de modo a complementar as questões formuladas e conferir maior robustez ao mesmo?

Reitero os sinceros agradecimentos a VExa pela disponibilidade e partilha de conhecimento tão relevante, que tornará certamente o presente estudo mais robusto e fundamentado.



## Apêndice D — Análise de conteúdo das entrevistas

<b>QE1: Qual a influência que atribui à Gestão da Manutenção na disponibilidade dos SA/Equipamentos para cumprimento das MIFA?</b>		
<b>Ent.</b>	<b>Unidade de Contexto</b>	<b>Un. Reg.</b>
M1	- “a gestão da manutenção é absolutamente basilar no que diz respeito à disponibilidade dos sistemas de armas”	1.1
M2	- “a Gestão da Manutenção é um aspeto crítico de qualquer organização, especialmente para a Marinha, que opera diversos tipos de SA, nomeadamente, navios, helicópteros e outros equipamentos complexos”	1.1
E1	- “a gestão da manutenção, tem como função principal garantir a eficiência e a disponibilidade dos SA, utilizados no cumprimento das missões das MIFA”	1.1
E2	- “a influência é total. Sem gestão da manutenção, particularmente a adstrita à manutenção preventiva, a disponibilidade dos sistemas de armas será muito limitada”	1.1
E3	- “sem uma eficiente Gestão da Manutenção, planeada em tempo e de acordo com o orçamento previsto, não será possível garantir o empenhamento dos meios em função do seu emprego tático para cumprimento das MIFA”	1.1
E4	- “considera-se que a Gestão de Manutenção é uma importante e indispensável ferramenta, na consecução deste objetivo, mais premente nos tempos atuais, onde os vários recursos, sejam estes humanos, materiais e económicos, se apresentam bastante limitados”	1.1
FA1	- “Sem uma Gestão de Manutenção adequada e permanentemente atualizada, torna-se impossível garantir a disponibilidade das aeronaves, devendo esta ser tida em conta desde o primeiro momento em que se começa a planear a aquisição do Sistema de Armas”	1.1
FA2	- “para se ter a disponibilidade de um Sistema de Armas para, no caso da Força Aérea, se cumprir o regime de esforço atribuído, é imperativo ter uma gestão da manutenção, a trabalhar para esse objetivo”	1.1
ET	- “ <i>la influencia es máxima. El modo como se va a mantener el sistema va a redundar en el índice de disponibilidad de forma muy significativa</i> ”	1.1
OC	- “a Gestão da Manutenção tem uma influência direta na estratégia da empresa, tendo em conta que ela faz parte do todo o processo estrutural que tem por sua função a produção”	1.1
<b>QE2: Qual o modelo de Gestão de Manutenção adotado para apoio/sustentação ao respetivo SA/Equipamento?</b>		
<b>Ent.</b>	<b>Unidade de Contexto</b>	<b>Un. Reg.</b>
M1	- “o modelo de gestão da manutenção adotado, eu consideraria que se trata de um modelo híbrido que assenta em dois pilares: a componente internacional com o apoio do <i>M-Class Frigates User Group</i> e a componente nacional que contempla as capacidades internas da Marinha, mais o apoio do Arsenal do Alfeite”	2.1
M2	- “sendo um sistema complexo, são aplicados os vários tipos de manutenção previstos na doutrina em uso na Marinha (1,2 e 3 escalões) ... os trabalhos de manutenção assentam na capacidade orgânica da Marinha complementados por trabalhos que pela sua complexidade e ou dimensão dos meios técnicos e oficiais a mobilizar, excedem a capacidade orgânica, sendo obtidos pela direção técnica junto de uma entidade fabril habilitada”	2.1
E1	- “O modelo apoia-se num dispositivo de manutenção de base e de manutenção operacional visando realizar os níveis de manutenção, I, II e III. A capacidade interna executa na generalidade até ao nível II sendo que para alguns SA o nível III é apoiado pelo fabricante ou grupo de utilizadores”	2.1
E2	- “Para os principais SA o modelo de manutenção adotado pelo Exército assume a capacidade de executar as ações de manutenção preventiva definidas pelo fabricante, desde o seu primeiro nível até ao terceiro nível. Quando não há capacidade de executar manutenção a subsistemas específicos ou de o nível III normalmente recorre-se a serviços externalizados, ou seja, à indústria	2.1
E3	- “o modelo de manutenção adotado para os SA é bipartido entre as capacidades internas e o recurso a serviços externos”	2.1
E4	- “o principal modelo da manutenção praticada pelo Exército ao nível das entidades executantes centraliza as suas atividades, na Manutenção Preventiva Sistemática, e na Manutenção Corretiva realizada maioritariamente através de capacidade interna para os	2.1



	níveis I e II e externa para serviços específicos e no âmbito das grandes reparações, ou seja, nível III"	
FA1	- " a manutenção é efetuada de acordo com as práticas em vigor na Força Aérea, ou seja, em três níveis de intervenção: Organizacional (O), Intermédio (I) e Depot (D). Os dois primeiros níveis são garantidos organicamente, sendo o nível D, que nestas aeronaves se aplica a equipamentos e componentes, contratado externamente aos respetivos fabricantes ou reparadores certificados"	2.1
FA2	- "o modelo adotado para gestão do helicóptero AW119 assentou na edificação de capacidade de manutenção para os níveis O e I integrados na manutenção da Esquadra 552. Toda a manutenção nível D é contratada em regime de outsourcing aos fabricantes e/ou entidades reparadores certificadas (PMAR145, EASA 145 ou FAA 145)"	2.1
ET	- " <i>el modelo de mantimento actual para la VCI/C PIZARRO es el que tiene un mayor componente preventivo, además de las acciones correctivas que por necesidades se demanden. El mantenimiento de este sistema de armas está organizado en los tres niveles, con sus propias instalaciones y equipos. y el apoyo al mantenimiento de 4º escalón hacia la industria</i> "	2.1
OC	- "o modelo que atualmente é seguido na Rodo Cargo é baseado na manutenção preventiva, com o objetivo de evitar falhas através de rotinas sistémicas...nessas atividades são seguidas as orientações dos fabricantes dos equipamentos assim como utilização de peças originais... uma parte da manutenção é realizada em instalações próprias e outra nas oficinas da marca das viaturas"	2.1
<b>QE3: Considera relevante implementar alguma medida para otimizar o modelo de Gestão de Manutenção em vigor para os referidos SA/Equipamento?</b>		
<b>Ent.</b>	<b>Unidade de Contexto</b>	<b>Un. Reg.</b>
M1	- " incremento das capacidades internas da Marinha ... ao nível do 2º escalão que estamos a intervir robustecendo este nível, em que dispomos de uma capacidade alargada de intervenção a bordo e no qual estamos atualmente a modernizar os equipamentos"	3.1
M2	- "Interligar o sistema de gestão da plataforma (IPMS) do navio com o sistema de recolha e tratamento de dados da marinha "Sistema de Informação de Configuração e Apoio Logístico dos Navios - SICALN", por forma a partilhar os dados dos parâmetros de funcionamento e alarmes existentes no IPMS com o SICALN"	3.3
E1	- " os recursos humanos afetos à manutenção, atualmente, são muito escassos e, neste âmbito, os decisores deveriam efetuado um esforço no sentido de planejar/reforçar os diversos setores na referida organização, com pessoal militar e civil. Entretanto poder-se-á reorganizar RH em sinergias com outros SA "	3.2
	- "seria aconselhável programar uma atualização (upgrade) da ferramenta informática utilizada na gestão da manutenção, pois, irá permitir uma melhoria ao nível da respetiva gestão"	3.3
E2	- " prosseguir o processo da atualização das ferramentas informáticas de apoio à gestão da manutenção"	3.3
	- "reforçar a componente de formação continua dos recursos humanos afetos à manutenção capacitando-os com conhecimento atualizado acompanhando a evolução tecnológica dos SA"	3.4
	- "privilegiar o incremento de capacidades do 2º nível de manutenção"	3.1
E3	- " a unificação dos diferentes SA numa base de dados única, constitui-se como um elemento primordial para uma Gestão da Manutenção eficiente, dirigida para a maximização dos recursos"	3.3
	- "incrementar a formação e o pessoal afeto às atividades do 2º nível de manutenção, uma vez que é neste nível que se garante a sustentação para o emprego operacional dos SA"	3.1 3.4
E4	- "a definição de taxa de disponibilidade dos SA consoante os efetivos existentes nas U/E/O utilizadoras, implementando um sistema de rotatividade de frota, com a definição de um quantitativo de SA em uso e os restantes em parque"	3.5
	- "externalização de serviços de manutenção, de modo a suprimir a falta de pessoal com especial incidência nas atividades de manutenção de nível 2"	3.1
FA1	- "está em fase de implementação o <i>Portuguese Military Airworthiness Requirements 145</i> (PMAR 145). Por obrigatoriedade legal toda a manutenção, assim como a sua estrutura, terá	3.1



	de obedecer a estes novos requisitos que irão resultar num incremento da manutenção operacional das aeronaves” - “otimizar os recursos humanos aproveitando sinergias com outros SA”	3.2
FA2	- “o PMAR 145 obriga a uma separação entre a manutenção e a operação com a consequente necessidade de adaptação das ferramentas informáticas de gestão”	3.1
ET	- <i>"la evolución del sistema informático de gestión del mantenimiento para que el envío y recogida de datos, tanto de operación como logísticos, se haga de forma automática entre el propio sistema de armas y los sistemas informáticos de gestión del Ejército"</i>	3.3
OC	- “para tal é fundamental apostar em ferramentas informáticas de gestão da manutenção em apoio á sustentação da frota”	3.3
<b>QE4: Considera a estrutura orgânica implementada, as dependências hierárquicas existentes e os fluxos processuais ajustados à otimização do modelo de Gestão de Manutenção do respetivo SA/equipamento?</b>		
<b>Ent.</b>	<b>Unidade de Contexto</b>	<b>Un. Reg.</b>
M1	- “a Direção de Navios enquanto organismo de direção técnica está a ser reorganizada de modo a ter na sua dependência os órgãos e atividades ligadas à função manutenção... a nossa logica para o futuro, merce da baixa escala em termos dos quantitativos de sistemas de que dispomos, pressupõe uma logica de parceria, sendo essas parcerias necessariamente Estado-a-Estado ou clube de utilizadores ... os modelos de sustentação e gestão da manutenção dos próximos meios navais, sejam mais assentes em apoio cooperativo internacional”	4.1
M2	- "não...é necessário implementar um processo flexível que em função do tipo de equipamento ou sistema, o gestor de ciclo de vida, possa adequar o fluxo do processo, e os meios envolvidos (humanos e materiais), à especificidade das necessidades do sistema ou equipamento...coordenado por um órgão central que seja responsável por toda a gestão da manutenção"	4.1
E1	- "a estrutura orgânica implementada, aparenta ser suficiente, contudo, é indispensável ser reforçada em termos de recursos humanos qualificados e em sintonia com os processos definidos para os sistemas informáticos de gestão, nomeadamente o SIG/DN"	4.2
	- “o CentMAN/UAGME e a classe IX, carecem de um canal hierárquico e técnico sem nenhuma interferência de outras Entidades ... não basta o CentMAN ter dependência técnica e funcional da DMSA, deveria ter Comando completo, pois, só assim é que se poderá assumir todas as responsabilidades e cumprir todas as missões sem nenhum tipo de interferências”	4.1
E2	- "a orgânica, as dependências hierárquicas e os fluxos processuais adotados decorrem da Diretiva 123/CEME/23 de 6 de outubro, ou seja, estão atuais e resultam da criação, no Exército, de uma entidade dedicada à gestão da função Logística Manutenção, a DMSA."	4.3
E3	- "O CentMAN/UAGME alem da dependência técnica e funcional da DMSA, deveria ter comando completo desta Direção, de modo a separar integralmente a manutenção do reabastecimento”	4.1
	- “Necessita de ser revista, por forma a integrar as valências e os processos decorrentes das ferramentas informáticas de gestão do SIG/DN.	4.2
E4	- "o CentMAN/UAGME e a gestão da classe IX, deveriam ter um canal hierárquico único na dependência completa da DMSA"	4.1
FA1	- “as dependências a nível técnico e funcional estão a ser implementadas e planeadas de forma a estarem em sintonia com as dependências hierárquicas da instituição militar”	4.1
FA2	- "toda a estrutura de manutenção está a sofrer uma reestruturação ... o PMAR 145 obriga a uma separação entre a manutenção e a operação. O canal de manutenção deve ter uma dependência clara e independente."	4.1
ET	- <i>" la estructura orgánica del Ejército, hasta ahora vertical y basada en la gestión jerarquizada, está transitando hacia un modelo de gestión basado en procesos centrados en el conocimiento y en la calificación de las personas, el cual potenciará la gestion, simplificará las relaciones funcionales y integrará todos los organos de mantenimiento en la misma cadena orgánica ”</i>	4.1
OC	- “em função das necessidades da empresa, tem existido ao longo dos anos uma evolução e adaptação das dependências hierárquicas dentro da organização, procurando separar a operação da manutenção, de modo a obter maior rapidez nas decisões, assim como uma crescente autonomia da Gestão da Manutenção em relação à estrutura de operação”	4.1



<b>QE5: Na sua opinião a doutrina/normativo existente e que suporta o modelo de gestão da manutenção dos respetivos SA/Equipamentos é adequada e está atualizada?</b>		
<b>Ent.</b>	<b>Unidade de Contexto</b>	<b>Un. Reg.</b>
M1	- "Relativamente à doutrina ela é muito antiga e como tal também aqui teremos de proceder a uma atualização que contemple a transformação inerente à incorporação de sistemas integrados de gestão, gestão de portfolio, alguns módulos de inteligência artificial e de <i>workflow</i> , de modo a termos alguns sistemas a funcionar em automático "	5.1
M2	- " No geral, a doutrina está adequada, no entanto necessita de ser atualizada ao atual contexto organizativo e de sistemas e equipamentos existentes"	5.1
E1	- "face à implementação do SIG com implicações nos fluxos processuais, a doutrina deveria ser atualizada ... existem alguns reajustamentos que carecem de ser efetuados, porquanto, houve alterações ao nível do decreto regulamentar das Forças Armadas e da lei orgânica do Exército (com reajustamento das responsabilidades, dependências, designações, etc.)"	5.1
E2	- "Existe sim uma desatualização ao nível das entidades gestoras e executantes, decorrente da última reestruturação do exército, havendo a necessidade de elaborar normativos específicos que introduzam já esta nova dinâmica da estrutura do exército de 2023." - "decorrente da própria diretiva estratégica do exército, está em curso também a revisão do sistema logístico do exército, onde todos os normativos terão que ser atualizados"	5.1
E3	- "necessita de ser revista, por forma a integrar os fluxos processuais definidos para as tecnologias de informação de apoio à gestão da manutenção em incorporação no SIG/DN "	5.1
E4	- " há uma necessidade de atualização da definição/abordagem do conceito/tópico da gestão da Manutenção em termos das PDE 4-46-00 e PDE 4-00, bem como incorporar na doutrina/normativo as Normas Técnicas/Diretivas em termos da utilização/procedimentos da aplicação informática de apoio à gestão da manutenção de SA, (ManWinWin (MWW), fluxos definidos para o modulo manutenção do SIG/DN)"	5.1
FA1	- "a adoção do PMAR 145 é um dos grandes desafios, visto que implica a adaptação, elaboração, e implementação de novos normativos, que apesar de terem como base os existentes, trazem novas exigências e desafios"	5.1
FA2	- "com a implementação do PMAR 145, o normativo está em fase de ajustamento havendo melhorias a efetuar face a esta nova realidade."	5.1
ET	- " <i>estamos en pleno proceso de transformación digital que no sólo implica la adquisición de tecnología, como también exige un cambio doctrinal ...para este SA, se está transformando su documentación técnica al formato electrónico interactivo (según la normativa S1000D) integrándola con el sistema de gestión logística del Ejército, revisando y depurando sus planes de mantenimiento a través de los análisis de fiabilidad y mantenibilidad pertinentes ... todo ello servirá para que el sistema de armas esté en las mejores condiciones para su entrada en el Sistema de Logística Predictiva del Ejército (SILPRE).</i> "	5.1
OC	- "Com a evolução que tem ocorrido ao longo dos anos, tanto nos requisitos por parte dos nossos clientes, como nos equipamentos utilizados e nomeadamente, a introdução de tecnologias digitais avançadas de apoio a gestão da manutenção, tem originado a necessidade de uma constante atualização dos normativos de apoio ao modelo implementado"	5.1
<b>QE6: Na sua opinião os recursos humanos afetos à manutenção do respetivo SA/Equipamento são suficientes em quantidade e em qualificações? Em que tarefas da gestão da manutenção do respetivo SA/Equipamento considera serem mais críticas eventuais insuficiências de recursos humanos? Que medidas entende serem pertinentes para colmatar estas insuficiências?</b>		
<b>Ent.</b>	<b>Unidade de Contexto</b>	<b>Un. Reg.</b>
M1	- "os RH são insuficientes sendo este um grande desafio que enfrentamos atualmente ... onde se sente mais esta insuficiência é no apoio aos sistemas mais tecnológicos, leia-se sistemas de armas e no próprio armamento, na área da sensorização e por fim nas áreas de estaleiro antigo"	6.1
	- "estamos a pensar em colmatar estas faltas recorrendo a um modelo de subcontratação, com a definição das áreas prioritárias a intervir face aos recursos financeiros disponíveis"	6.2
	- "reorganização de processos com recurso às novas tecnologias"	6.3
	- "alargar os períodos de colocação do pessoal técnico nos órgãos de manutenção rentabilizando a seu conhecimento e experiência"	6.7



M2	<p>“A atual guarnição desta classe de navios apresenta um deficit de pessoal especializado face às necessidades de manutenção atualmente prevista”</p> <p>“Reorganizar as equipas de modo a recolocar parte dos trabalhos do 1º escalão, na manutenção atribuída ao 2º escalão, reforçando as equipas neste nível de manutenção”</p> <p>“libertar pessoal técnico afeto a atividades de gestão à custa de sistemas de informação capaz de gerar dados autonomamente”</p>	6.1 6.6 6.3
E1	<p>- “a quantidade de recursos humanos afetos ao domínio da manutenção é manifestamente insuficiente, quer ao nível da entidade gestora (DMSA), quer ao nível das entidades com responsabilidades na execução”</p> <p>- “o Exército deverá continuar a efetuar um investimento nas diversas qualificações ao nível da função Logística Manutenção”</p> <p>- “continuar o esforço de contratação de militares e civis para o reforço da vertente da manutenção”</p> <p>- “contratar serviços de manutenção em reforço à manutenção orgânica”</p> <p>- “garantir a inamovibilidade de pessoal do serviço de material em UEO afetos à manutenção”</p>	6.1 6.4 6.5 6.2 6.7
E2	<p>- “sem dúvida que os recursos humanos afetos à manutenção deveriam ser em maior número”</p> <p>- “sendo nas atividades de manutenção de nível II que mais se sentem estas insuficiências, para as atenuar teremos que adotar medidas de reorganização das equipas de manutenção”</p> <p>- “apostar num reforço do apoio das tecnologias emergentes”</p>	6.1 6.6 6.3
E3	<p>- “a atual escassez de recursos humanos é transversal a todos os sectores das FFAA”</p> <p>- “através da contratação para o quadro de civis de elementos para as áreas da manutenção e incrementar as vagas de pessoal especializado para os quadros do serviço de Material”</p> <p>- “apostar na formação nas várias áreas da manutenção operacional (nível 2) dos SA”</p> <p>- “incorporar as tecnologias de informação na rentabilização e simplificação de processos”</p> <p>- “garantir a colocação preferencial com maior permanência do pessoal técnico em órgãos de manutenção”</p>	6.1 6.5 6.4 6.3 6.7
E4	<p>- “atualmente verifica-se uma escassez de recursos humanos transversais a todas as etapas/processos afetos à manutenção dos SA, desde o operador/tripulante, ao gestor, passando pelo mecânico/técnico especialista e manutenção...para os SA mais novos é mais critico a falta de pessoal adstrito à execução das atividades de manutenção, tornando-se à medida que o SA vai padecendo de maior quantidade de obsolescência, mais critico o pessoal adstritos a tarefas de gestão”</p> <p>- “requer uma aposta continua na formação das entidades gestoras e de execução, tanto ao nível da DMSA, como ao nível das Companhias de Manutenção, Batalhão de Manutenção e Centro de Manutenção”</p> <p>- “incorporar tecnologias de IA interligados a sistemas informáticos atualizados”</p> <p>- “aplicar a situação de inamovibilidade aos militares afetos aos órgãos de manutenção de nível II e III”</p>	6.1 6.4 6.3 6.7
FA1	<p>- “os recursos humanos são insuficientes”</p> <p>- “de acordo com o PMAR 145, todas as tarefas de manutenção têm de ser executadas por pessoal devidamente qualificado, que exige formação e experiência acumulada e comprovada, o que terá que ser garantido pela FA no que toca ao pessoal afeto ao SA”</p> <p>- a exigência das tarefas terem que ser executadas por pessoal qualificado, coloca em causa a duração das diversas colocações, não só a nível dos técnicos mas dos gestores e pessoal de direção, que terá que ser maior do que normalmente acontece a nível puramente militar”</p>	6.1 6.4 6.7
FA2	<p>- “A falta de recursos humanos é um tópico recorrente e que afeta a disponibilidade de aeronaves as horas de voo e conseqüentemente o output operacional... a falta de mão-de-obra qualificada ao nível dos eletromecânicos (B1.3) limita o regime de esforço no patamar em que se encontra”</p> <p>- “criação de vagas para pessoal civil nas áreas da manutenção de forma a assegurar a continuidade do conhecimento e qualificação nas equipas”</p> <p>- “Reorganizar as equipas de manutenção garantindo que o pessoal mais experiente e qualificado garanta a liderança das mesmas de modo a passar conhecimento aos menos experientes”</p> <p>- “aumentar o período de inamovibilidade do para pessoal técnico”</p>	6.1 6.5 6.6 6.7
	<p>- “La mano de obra y personal es un elemento de apoyo logístico crítico y, en general, siempre escaso para atender a las necesidades de apoyo, especialmente cuando se trata de sistemas complejos como lo es el VCI/C PIZARRO ... dentro de la mano de obra, se pueden distinguir dos tipos, mano de obra directa, esto es, personal directamente implicado en la</p>	



ET	<i>ejecución de las tareas de mantenimiento y mano de obra indirecta, que es la encargada de aquellas tareas relacionadas con la gestión, el análisis o la ingeniería ... la escasez de recursos afecta a ambos tipos... se considera que esta escasez es crítica en el caso de personal de ingeniería y de la mano de obra directa, con el riesgo añadido que supone, en el caso de los 4os escalones de mantenimiento (mayor nivel de mantenimiento),”</i>	6.1
	<i>- “La externalización del mantenimiento resuelve en parte este problema, pero es importante tener en cuenta la necesidad de retener el conocimiento dentro del Ejército, que le dote de la autonomía necesaria para atender a la operación y al apoyo logístico en las misiones encomendadas</i>	6.2
	<i>- “refuerzo (contratación y admisiones) de personal de ingeniería, imprescindible para llevar a cabo las actividades relacionadas con la ingeniería de ciclo de vida para la adecuación del sistema de armas a los requisitos operativos, el control de su configuración y la determinación, evaluación...y refuerzo de personal para mano de obra directa en tareas de mantenimiento”</i>	6.5
	<i>- “utilizar sistemas de información de tecnología avanzada para apoyar la gestión del mantenimiento”</i>	6.3
OC	<i>- “garantizar un período de servicio más largo para el personal técnico que participa en el mantenimiento del sistema de armas”</i>	6.7
	<i>- “Tendo em conta a atual situação laboral existente no país, com falta de mão de obra qualificada, também está a ter grande impacto na área da manutenção. Temos falta de pessoas, assim como as que temos tem algum défice em termos de qualificações”</i>	6.1
	<i>- “continuar a apostar na qualificação do pessoal afeto a atividades de manutenção”</i>	6.4
	<i>- “reforçar o esforço de contratação tanto a nível nacional como internacional”</i>	6.5
	<i>- “robustecer as parcerias (estágios profissionais) e os contratos de serviços de manutenção externalizados”</i>	6.2
<b>QE7: Considera adequada a organização das equipas de manutenção afetas ao respetivo SA/Equipamento? Considera uma mais-valia a integração de pessoal civil qualificado nestas equipas? Em que funções?</b>		
<b>Ent.</b>	<b>Unidade de Contexto</b>	<b>Un. Reg.</b>
M1	<i>- “neste momento teremos que rever também este aspeto.....vivemos um grande desafio que é reter conhecimento nas equipas de manutenção devido á falta de efetivos e o fluxo de saída dos mesmos da organização”</i>	7.1
	<i>- “Não só considero uma mais-valia como neste momento é um dos drivers de transformação em curso...pretendemos preencher o maior número possível de cargos com pessoal civil ... o pessoal civil são o garante da estabilidade da nossa organização”</i>	7.2
	<i>- “seja a nível de equipas de manutenção”</i>	7.3
	<i>- “seja em cargos na organização”</i>	7.4
M2	<i>- “a inclusão de pessoal civil pode fornecer uma continuidade no conhecimento”</i>	7.1
	<i>- “os elementos civis podem ser uma mais-valia nos 2º e 3º escalões de manutenção”</i>	7.3
E1	<i>- “as equipas de manutenção afetas aos SA são muito voláteis, pois, dependem muito da situação e da disponibilidade de recursos que neste momento são escassos”</i>	7.1
	<i>- “será uma mais-valia a integração de pessoal civil qualificado nas equipas de manutenção”</i>	7.2
	<i>- “nomeadamente, ao nível da manutenção de nível III (CentMAN/UAGME) e tarefas de reforço de capacidade de nível II (no RMan)”</i>	7.3
	<i>- “as tarefas de processamento da informação, no domínio da manutenção, também poderão ser guarnecidas com pessoal civil qualificado (na Entidade Gestora e na Executante) como forma de reter conhecimento na organização”</i>	7.4
E2	<i>- “não temos todas as equipas de manutenção que seriam necessárias... as equipas, no plano teórico, estão estruturadas, mas depois, na realidade, temos de fazer uma gestão criteriosa em função dos recursos humanos existentes”</i>	7.1
	<i>- “os civis serão sempre uma mais-valia pela sua especificidade técnica e experiência adquirida”</i>	7.2
	<i>- “qualificação e experiência, são fundamentais para solidificar a capacidade de execução da manutenção no nível III”</i>	7.3



E3	- “as equipas de manutenção são desenhadas para cada sistema de armas, tendo em conta a sua especificidade ... a falta de praças tem como reflexo um ajuste da execução de tarefas, passando os Sargentos a ter de executar tarefas que inicialmente não lhes estariam assignadas”	7.1
	- “esta situação poderá ser colmatada com recurso a pessoal civil, sendo que para tal os QO das CMan terão de ser alvo de revisão”	7.2
	- “reforço de civis para efetuar não só trabalho administrativo,	7.4
E4	- “estão bem estruturadas embora sofram transversalmente da falta de RH no Exército”	7.1
	- “considero que a integração de pessoal civil, decorrente da sua maior permanência nas funções, em contraponto com os militares, é determinante para a facilidade da transmissão de conhecimento entre gerações, bem como um fator exponenciador em termos do ganho de proficiência na execução de determinada atividade de manutenção”	7.2
	- “atendendo, ao carater de permanência garantido pelos civis, considero que os militares deverão ser apoiados/coadjuvados por civis, que se apresentam como um valor acrescentado tanto na área da execução (nomeadamente nível III) como na área da gestão da manutenção.	7.3
		7.4
FA1	- “a legislação (PMAR 145) exige que toda a estrutura de manutenção seja reestruturada”	7.1
	- “a referida legislação exige que a manutenção seja executada por pessoal devidamente qualificado, mas é agnóstica em relação ao seu estatuto... a integração, ou não, de pessoal civil, assim como de militar, é sempre uma mais-valia e prende-se essencialmente com a capacidade de garantir o seu empenhamento, sempre que necessário, de forma a cumprir com a operação e a missão dos SA em todas as situações, mesmo em cenários de conflito”	7.2
	- “será uma mais valia integrar civis nas grandes reparações e manter os militares na manutenção operacional de modo a poder projetá-los em apoio aos SA sempre que necessário”	7.3
FA2	- “a forma como a manutenção está configurada assegura as necessidades da operação ainda que as limitações ao nível de pessoal condicionem a execução da manutenção sem que tenha de se recorrer a trabalhos fora dos horários normais de serviço.”	7.1
	- “a integração de pessoal civil poderá ter vantagens na medida em que este pessoal tipicamente não destaca, não marcha, etc.”	7.2
	- “como reverso da medalha vem a falta de flexibilidade dos horários de trabalho, o facto do trabalho suplementar ter custos adicionais e a impossibilidade de efetuar manutenção em destacamentos ou fora das Unidade Base... as equipas deverão constituídas em complementaridade..... ter pessoal civil a trabalhar na unidade base e militares para assegurarem a manutenção dos SA independentemente onde eles se encontrem”	7.3
ET	- <i>“La organización del mantenimiento está estructurado en tres niveles. Este concepto de mantenimiento, en principio se considera adecuado. La decisión de potenciar el mantenimiento orgánico (2º escalón) en detrimento de los niveles intermedio (3er escalón) o en Órganos Logísticos Centrales (OLC, que son los parques y centros de mantenimiento, el 4º escalón) dependerá de los requisitos operativos que surjan a lo largo del ciclo de vida del sistema”</i>	7.1
	- <i>“la inclusión de personal civil cualificado es una práctica habitual en el Ejército español, con los inconvenientes de falta de rotación señalados anteriormente.</i>	7.2
	- <i>“En cualquier caso, la inclusion de personal civil en equipos de mantenimiento de los niveles mas altos, es una formula implantada en el seno del Ejército”</i>	7.3
OC	- “as equipas embora não possuam todos os RH que gostaríamos, estão divididas pela sua área de ação, tendo se especializado ao longo dos anos, com formações específicas ...quanto mais qualificados são os funcionários para a execução da manutenção mais abrangente é a sua intervenção em várias áreas sendo este um dos objetivos da empresa para as suas equipas de manutenção: qualificar os RH para flexibilizar o seu emprego”	7.1
		7.2
		7.3
<b>QE8: Na sua opinião os sistemas e tecnologias de informação de apoio à Gestão de Manutenção do respetivo SA/Equipamento são adequados e eficientes? Em que áreas entende ser necessário implementar melhorias nos sistemas e tecnologias de informação de apoio à Gestão de Manutenção do respetivo SA/Equipamento?</b>		
<b>Ent.</b>	<b>Unidade de Contexto</b>	<b>Un. Reg.</b>
	- “há necessidade de modernizar os sistemas e tecnologias de informação atuais...existem bases de dados dispersas que dificultam a análise de informação...assentam numa tecnologia	8.1



M1	<p>de uma geração anterior pelo que é necessária a sua modernização de modo a incorporar módulos pró-ativos e autónomos que despoletem ações pré-programadas ou automáticas”.</p> <p>- “Temos assim dois grandes desafios: um é conseguir que o pessoal afeto a manutenção não tenha de se preocupar que o planeamento das tarefas, sendo o próprio sistema a lançar alertas nesse sentido...libertar o pessoal de tarefas de compilação de dados e fazer com que esse pessoal passe a intervir já num segundo nível, ou seja, a analisar a informação...</p> <p>- “o modulo de manutenção do SIG ele não foi implementado, embora na minha opinião ele devesse ter sido implementado com vantagens para a gestão da manutenção ...considero um erro ter a vertente material, dissociada da vertente financeira”</p>	8.2 8.3
M2	<p>- “Sim, no entanto necessitam de ser melhorados”</p> <p>- “na interligação entre o sistema de gestão da plataforma (IPMS) do navio com o Sistema de Recolha e Tratamento de Dados da marinha, “Sistema de Informação de Configuração e Apoio Logístico dos Navios - SICALN”, por forma a partilhar os dados dos parâmetros de funcionamento e alarmes existentes no IPMS com o SICALN”</p>	8.1 8.3
E1	<p>- “o caminho de modernização das tecnologias de informação que o Exército tem vindo a seguir parece-me correto, considero apenas que deverá ser mais célere sob pena de não conseguirmos acompanhar as evoluções tecnológicas que se estão a verificar”</p> <p>_ “existe sempre espaço para melhoria, nomeadamente, ao nível da atualização dos fluxos processuais, do <i>software</i>, aperfeiçoamento da comunicação entre os diversos utilizadores, bem como o aprimorar a qualidade dos dados recolhidos, para a tomada de decisão (introdução da sensorização)”</p>	8.1 8.2 8.3
E2	<p>- “em termos de tecnologias de informação, a DMSA está a utilizar um sistema que se designa por ManWinWin, que, serve perfeitamente as nossas necessidades ... a questão que se coloca, é a integração das valências deste sistema no desenvolvimento, em curso, para o SIG-DN, mais concretamente se optamos ou não pela entrada no módulo de manutenção no SIG-DN e se este modulo será capaz de substituir o ManWinWin, dotando-o de capacidades, no mínimo, semelhantes”</p> <p>- “o módulo de manutenção do SIG-DN será certamente uma mais-valia... atualmente ainda ganha mais pertinência se tivermos em conta as novas potencialidades da arquitetura SAP R3 ou mesmo da SAP HANA, com armazenamento na <i>Cloud</i> ... estou convicto que esta transformação será efetivada num futuro, embora ainda tenha um caminho a percorrer que levará o seu tempo”</p>	8.1 8.3
E3	<p>- “o atual sistema de gestão, ManWinWin deverá ser revisto, por forma a se cingir à manutenção, ficando o reabastecimento de sobressalentes assente no SIG/DN evitando-se uma duplicação de processos.</p> <p>- “para otimização de processos entendo que que deverá haver um só sistema de gestão da manutenção com os dados integrados que será o modulo de manutenção integrado no SIG-DN... até lá deverá o ManWinWin garantir a exportação automática de informação para carregamento do processo de reabastecimento de sobressalentes no SIG/DN.”</p>	8.1 8.3
E4	<p>- “o desafio será migrar para uma aplicação integrada em SIG-DN o atual sistema de gestão.....o Exército utiliza em apoio à gestão da manutenção dos demais SA em uso, a aplicação ManWinWin...considero ser uma importante e indispensável ferramenta à gestão da manutenção dos SA ... permite a integração de todos os intervenientes no âmbito do processo de manutenção, desde o operador/tripulante do SA ao gestor, passando pelos mecânicos/técnicos especialistas...permite retirar vários tipos de informação sobre indicadores de manutenção, nomeadamente, <i>mean time between failures</i> data, <i>Mean time to repair</i> data, consumos de sobressalentes, padrões de avaria, atrasos na execução das tarefas de manutenção, etc.”</p> <p>- “no futuro deveremos evoluir em SIG-DN no sentido de ter uma única aplicação com acesso ao maior número de dados de manutenção, integrada com os restantes sistemas logísticos do Exército”</p>	8.1 8.3
FA1	<p>- “os sistemas e tecnologias de informação em utilização são os mesmos que são utilizados a nível transversal em todos os SA da Força Aérea, assentando principalmente num módulo dedicado à gestão de manutenção de aeronaves desenvolvido organicamente”</p> <p>- “como política interna na área das TI, os SI encontram-se em permanente atualização, sendo da responsabilidade dos diversos utilizadores a proposta de alterações e melhorias a adotar, que vão sendo executadas ao longo do tempo”</p>	8.1 8.2



FA2	- “Em termos de gestão de manutenção a FA utiliza uma ferramenta desenvolvida internamente muito poderosa e adequada às necessidades, o PLUS-MGM...permite um controlo muito rigoroso e preciso nas necessidades de manutenção”	8.1
	- “Em termos das ferramentas de gestão logística e controlo de inventário as coisas poderiam ser melhores e estarem integradas numa única aplicação, uma vez que somos forçados a usar o SIG, o PLUS-MGM, o SIAGFA-GESTMAT, o SIAGFA-MCR e o SIGMA-ABAST. Estas cinco aplicações gerem diferentes fases do ciclo logístico e exigem um conhecimento exagerado das mesmas e das suas capacidades para garantir um controlo efetivo da sua gestão”	8.3
ET	- <i>“en el Ejército español, el sistema principal para la gestión logística es el SIGLE (Sistema de Gestión Logística del ET), que integra las funciones de adquisición, mantenimiento, abastecimiento y transporte...actualmente, se está implementando un módulo de ingeniería para dar soporte al proceso de análisis de apoyo logístico por ser considerada la principal herramienta para aplicar el concepto de ALI (Apoyo Logístico Integrado)”</i>	8.1
	- <i>“el sistema de datos se mejora continuamente mediante una estructura o flujo de información desde el sistema de armas, hasta el usuario hasta y el gestor...el área con mayor margen de mejora es, precisamente, la de mantenimiento con la aplicación del las tareas predictivas...la implantación del SILPRE (Sistema de Logística Predictiva del Ejército de Tierra) impulsará de manera muy significativa las mejoras y ganos efectivos en esta área”</i>	8.3
OC	- “o sistema implementado já apresenta algumas limitações”	8.1
	- “estamos neste momento a desenvolver uma nova ferramenta mais abrangente e com possibilidades adequadas às interligações de dados que hoje são possíveis entre os tratores e os sistemas de gestão e assim otimizar toda a arquitetura da manutenção”	8.2

**QE9: As tarefas de manutenção do respetivo SA/Equipamento são realizadas em instalações/oficinas próprias do Ramo? Se não, onde são realizadas? Em caso afirmativo, considera as instalações/oficinas adequadas? Que melhorias nas instalações/oficinas considera relevantes de modo a otimizar a Gestão de Manutenção do respetivo SA/Equipamento?**

Ent.	Unidade de Contexto	Un. Reg.
M1	- “a capacitação própria é uma das vertentes que a Marinha está a apostar e considera essencial para o cabal cumprimento das missões que no futuro lhe sejam atribuídas...as instalações das tarefas de manutenção do 1º escalão são a bordo e considero que são adequadas...as do 2º escalão estão a ser modernizadas e a ter um <i>boost</i> enorme...as atividades do 3º escalão são em grande número executadas no estaleiro do Alfeite...fora do estaleiro e espalhado pelo mundo temos já uma atividade de 3ºescalão que é realizada com diversos parceiros em diferentes partes do mundo”	9.1
	- “penso que relativamente às instalações, as únicas que considero desadequadas são as do estaleiro do Alfeite, muito devido aquilo que eu entendo ter sido um erro, em terem saído da esfera da Marinha, com a conseqüente perda do controlo da totalidade do processo de gestão da manutenção”	9.2
	- “estamos a reorganizar as instalações de modo a diversificar a manutenção das grandes reparações para o apoio internacional”	9.3
M2	- “1º Escalão atribuído aos serviços técnicos dos meios navais...2º Escalão com capacidade orgânica existente ou posta à disposição do comando administrativo a que o meio naval se encontra atribuído com instalações próprias...3º Escalão obtidos pela direção técnica junto de uma entidade fabril habilitada”	9.1
	- “para controlar todo o processo de gestão da manutenção há necessidade de repensar em instalações para o 3º escalão integradas na capacidade orgânica”	9.2
E1	- “As instalações oficinais do Exército (RMan, UAGME, BrigMec e BrigInt) são adequadas para a realização dos diversos níveis de manutenção, bem como para parte do apoio à gestão da manutenção.	9.1
	- “em conformidade com o que estava projetado, deverão ser materializadas as instalações oficinais de apoio à manutenção do SA VTLB VAMTAC que urge construir”	9.2
E2	- “o Exército possui instalações oficinas adequadas, tem capacidade de executar os níveis de manutenção definidos, sendo que há componentes que pela sua especificidade implica recorrer a serviços externalizados para efetuar a sua manutenção.”	9.1



	- “resta-nos focar o esforço para a construção/adaptação de novas oficinas de apoio aos equipamentos que integram a Brigada de Reação Rápida (BrigRR), em particular, as <i>URO VAMTAC</i> ”	9.2
E3	- “No caso da CMan do NPAPSvcMed do Cmd da BrigInt, as instalações oficinais, pese embora careçam de melhorias, são adequadas e estão atualizadas” - “A CMan do NPAPSvcLig do Cmd da BrigRR aguarda pela construção de uma oficina digna do SA que mantém, uma vez que as instalações que está a usar são provisórias e apresentam muitas limitações”	9.1 9.2
E4	- “O Exército, maioritariamente realiza internamente as tarefas de manutenção em termos dos níveis I e II de todos os seus SA, recorrendo para isso às instalações oficinais das suas Companhias de Manutenção e Centro de Manutenção...neste último órgão de manutenção, conforme já referido, é realizado igualmente o nível III, sendo esta a sua missão, ainda que para este nível de forma limitada em termos do SA <i>VBR Pandur</i> (executa apenas o nível III para o casco e alguns equipamentos elétricos/eletrónicos, sendo a reparação da maioria destes últimos realizada por outsourcing) e atividades em número muito reduzido e muito específicas, em termos dos CC <i>Leopard 2A6</i> . - “considero que o SA com maior necessidade de instalações é o VTLB <i>VAMTAC</i> que aguarda a construção de umas oficinas próprias no RMan”	9.1 9.2
FA1	- “as atividades de nível O e I são realizadas na Força Aérea, no caso, em hangares da Base Aérea Nº 11. - “As infraestruturas, visto terem sido reorganizadas/reutilizadas de outros SA, foram adaptadas no necessário, mas cumprem com o exigido”	9.1 9.3
FA2	- “são efetuadas em dois hangares da Base Aérea Nº 11. - “apesar de infraestruturas antigas têm vindo a ser reorganizadas e equipadas com todos materiais necessários para os trabalhos realizados...tirando algumas obras pontuais como a renovação de pavimentos e trabalhos de pintura gerais não identifico nenhuma outra necessidade crítica ainda que haja sempre a possibilidade de melhorar”	9.1 9.3
ET	- <i>“el mantenimiento de este SA está organizado en tres niveles, con sus propias instalaciones y equipos ... también se deriva el apoyo al mantenimiento de 4º escalón hacia la industria... en el caso del nivel de 4º escalón, la actual estructura de los OLC está basada en una concepción logística que responde a criterios orgánicos y a la situación de las capacidades disponibles en el momento de su establecimiento...esta red de instalaciones de apoyo es muy amplia y dispersa a lo largo del Territorio Nacional y con el paso del tiempo se ha ido quedando obsoleta, tanto en lo que se refiere a las instalaciones como a los medios y tecnologías que en ella se emplean”</i> - <i>“el Mando de Apoyo Logístico de Ejército (MALE) ha acometido un proceso de revisión de su sistema de apoyos, cuya conclusión principal ha sido que es necesario reorganizar y reducir el número de OLC, aprovechando las sinergias y actividades comunes entre los mismos, reduciendo los traslados de material entre ellos y dotando a estos centros de las nuevas tecnologías y aplicarlas al sector de la logística... el resultado de este proceso de revisión se ha concretado en el Proyecto Tecnológico de la Base Logística del Ejército de Tierra (BLET)”</i>	9.1 9.3
OC	- “uma parte da manutenção é realizada em instalações próprias e outra nas oficinas da marca das viaturas” - “as instalações são limitadas para as necessidades da frota...tendo em conta a especialização que ocorreu nos últimos anos as condições não permitem otimizar os tempos de serviço assim como certas reparações não são rentabilizadas devido à falta de espaço...está a ser equacionada a adaptação de outros espaços para a sua reconversão oficial que garantam a dimensão e modernização necessárias ao cumprimento dos elevados padrões de exigência da manutenção dos camiões fabricados hoje em dia”	9.1 9.2
<b>QE10: Considera o recurso à externalização dos serviços de manutenção um meio relevante para a otimização Gestão de Manutenção do referido SA/Equipamento? Em caso afirmativo como propõe a articulação de um serviço de manutenção externalizado, com as equipas de manutenção próprias e dedicadas à manutenção do SA/Equipamento?</b>		
<b>NR.</b>	<b>Unidade de Contexto</b>	<b>Un. Reg.</b>
	- “considero a externalização da manutenção essencial...no momento atual em que a Marinha como os restantes ramos das FFAA dispomos de sistemas de elevada complexidade tecnológica com um conseqüente elevado valor económico e em escala relativamente baixa,	10.1



M1	<p>a externalização seja por via cooperativa internacional, seja mesmo a externalização através da realização de contratos quadro com empresas especializadas são fundamentais para complementar os nichos de <i>core</i> de que não dispomos internamente”</p> <p>- “a falta atual de RH e conseqüentemente de algumas capacidades é colmatada por via cooperativa internacional, nomeadamente com o recurso à NSPA numa logica de apoio de uma agência especializada e com muita experiência na aquisição e apoio de sistemas...nesta área do apoio, recorreremos extensivamente à NSPA na aquisição de sobressalentes e na aquisição de serviços de manutenção a terceiros, ambas com enormes vantagens”.</p>	10.2
M2	<p>- “face aos atuais níveis de recursos humanos na Marinha, em especial nas praças, a possibilidade de externalizar parte das necessidades de manutenção apresenta-se como uma solução transitória, que permite mitigar o impacto negativo na disponibilidade dos equipamentos e sistemas das unidades navais”</p> <p>- “na manutenção complementar de 2º e 3º escalão, poderá ser utilizada a abordagem de a manutenção ser executada pelos representantes das respetivas marcas, permitindo contornar a dificuldade inerente de falta de RH e conseqüente falta de conhecimentos específicos”</p>	10.1 10.2
E1	<p>- “considero a externalização dos serviços de manutenção como o último recurso de uma organização militar e apenas em reforço/complemento de uma capacidade instalada ...este recurso só deverá ser acionado em casos específicos e apenas quando a respetiva implementação da capacidade interna implique investimentos muito avultados, particularmente, em formações de longo curso ou em equipamentos muito específicos, de ensaio ou de teste, cuja aquisição não seja rentável ao Exército, nomeadamente devido à reduzida dimensão da frota”</p> <p>-”o sucesso da gestão da manutenção como forma de garantir a disponibilidade dos meios assenta na capacidade da própria organização ser o mais autónoma possível e ter um papel relevante no prolongamento da vida útil dos seus equipamentos, na otimização da gestão do seu pessoal, aumentando a eficiência na execução das tarefas para assim reduzir o risco de paragem dos seus equipamentos/SA...a externalização de serviços deve ser acionada em casos que envolvam elevada complexidade técnica e para os quais não seja uma mais valia implementar essa capacidade orgânica”</p>	10.1 10.2
E2	<p>- “o recurso à externalização é utilizado e terá de continuar a ser utilizado de forma complementar...atualmente, com a diversidade de equipamentos que constituem os sistemas de armas, não considero exequível que o Exército tenha a capacidade de executar manutenção de todos os componentes dos mesmos e em todos os níveis de manutenção definidos”</p> <p>- “para as ações de manutenção que envolvam upgrades de subsistemas e mesmo <i>overhaul</i> às viaturas/SA, o modelo deverá passar pelo recurso á externalização...o recurso à externalização terá que ser integrado na capacidade existente das equipas de manutenção do Exército em regime de complemento e não de substituição”</p>	10.1 10.2
E3	<p>- “o recurso à externalização deverá ser o último a adotar numa logica otimizada da gestão de manutenção de SA e equipamentos militares ... o foco da gestão da manutenção deve recair numa logica de potenciação das capacidades internas para a realização da totalidade das tarefas e em todos os níveis autonomamente...só assim conseguiremos controlar todo o processo e garantir a disponibilidade dos meios”</p> <p>- “o recurso à externalização é inevitável atualmente por falta de capacidade instalada em áreas específicas, nomeadamente na reparação de alguns subconjuntos, calibrações e intervenções de nível III”</p>	10.1 10.2
E4	<p>- “a contratação/outsourcing de serviços de manutenção apenas deverá ser equacionada para a realização das atividades de manutenção para cuja execução, não reside internamente capacidade técnica (maioritariamente, por falta de RH e também pela ausência de ferramenta especial e equipamentos de diagnósticos, bem como formação de técnicos especialistas – por norma, estas faltas são decorrentes do nível de ambição preconizado pelo Exército aquando da aquisição destes Sistemas)”</p> <p>- as principais áreas para o qual se deverá recorrer à contratação externa/outsourcing: atividades de Manutenção Condicionada/Preditiva – na avaliação e controlo da condição e em atividades de Melhoria – Reengenharia, Modificações e Reconstruções provenientes de novos requisitos Operacionais/Logísticas, que permitam mitigar as obsolescências e o incremento de funcionalidades, provenientes das novas exigências do Ambiente Operacional...considera-se que, como norma, esta contratação externa preveja a sua realização nas instalações oficinais do Exército, permitindo assim um mais fácil controlo e</p>	10.1 10.2



	supervisão e de igual modo, uma oportunidade de aprendizagem de novas possíveis metodologias de trabalho”	
FA1	- “a externalização é algo que se recorre somente quando não há capacidade interna para garantir a execução das tarefas dentro dos prazos exigidos e orçamentos disponíveis”	10.1
	- “no caso de AW119, tirando o caso da manutenção de nível D de alguns subsistemas e equipamentos, os serviços de manutenção são todos realizados organicamente...esta situação é uma enorme mais-valia por permitir a independência de entidades externas, que permite uma gestão de manutenção mais customizada e adequada e a garantia do cumprimento de prazos e do planeamento estabelecido”	10.2
FA2	- “a manutenção desta aeronave é simples e é uma enorme mais valia manter estas capacidades organicamente”	10.1
	“o recurso à externalização depende sempre do objetivo e para este SA momento não considero uma necessidade excetuando talvez para a reparação de algum componente mais específico”	10.2
ET	- <i>“Se procura que todo el mantenimiento de este SA se realice internamente y de forma autónoma”</i>	10.1
	- <i>“La subcontratación de servicios de mantenimiento es una política habitual en el ejército español y se utiliza para servicios muy especializados ... el control de los contratos de servicios y la compra de repuestos se realiza a través de comités establecidos en la propia OLC...la política de contratación que se recomienda por parte de la Secretaría de Estado de Defensa, es la contratación por prestaciones o disponibilidad, siempre que ésta sea posible.”</i>	10.2
OC	- “tendo em conta o número elevado das viaturas da frota, sendo realista, só através da externalização da manutenção é possível assegurar a sua manutenção preventiva de modo a ter disponíveis e em operação os tratores”	10.1
	- “a evolução tecnológica dos tratores tem sido muito acentuada, pelo que embora a politica da empresa seja seguir um caminho da maior autonomia na sua manutenção, o custo da formação, equipamentos de diagnóstico e ferramentas obrigam a custos internos muito elevados e nem sempre acomodáveis no modelo de negocio da empresa...o optar por esta manutenção no exterior perdemos autonomia, mas acomodamos custos (celebração de contratos com a marca, negociando o menor preço em virtude da escala elevada de viaturas que possuímos) e concentramos os nossos profissionais em áreas mais dedicadas à manutenção operacional dos camiões, ou seja a manutenção que nos permite ter os camiões em operação”	10.2
<b>QE11: Considera adequado o modelo de aquisição/gestão dos sobressalentes de apoio à manutenção do referido SA/Equipamento? Que melhorias propõe?</b>		
<b>NR.</b>	<b>Unidade de Contexto</b>	<b>Un. Reg.</b>
M1	- “sim...desde 01jan2023 a gestão de sobressalentes deixou de estar na Direção Abastecimento e passou a estar na Direção de Navios...neste momento é a Direção de Navios que detém a totalidade dos pilares da gestão da manutenção...a aquisição e gestão de sobressalentes é efetuada na Direção de Navios, estando os mesmos localizados num centro logístico centralizado”	11.1
	- “Em termos de aquisição de sobressalentes a Marinha recorre a fontes diversificadas, nomeadamente através de acordos bilaterais estado a estado, com recurso à NSPA e ao seu programa NLSE para o qual dispomos na Direção de Navios de duas civis com vasta experiência neste tipo de aquisições”	11.2
M2	- “a gestão de sobressalentes é adequada pois passou a ser executada pelo órgão de gestão da manutenção, a Direção de Navios”	11.1
	- “o modelo híbrido de aquisição através de MOU existente entre os utilizadores desta classe de navios e a aquisição direta aos fornecedores é o mais equilibrado”	11.2
E1	- “Quanto ao modelo de gestão dos sobressalentes de apoio à manutenção (classe IX), este deveria transitar para a responsabilidade da Entidade gestora da manutenção (DMSA) e o seu armazenamento deveria ser adjacente ao órgão oficial que executa o respetivo nível de manutenção...este modelo não só norteado pela doutrina, em que a gestão de sobressalentes está associada á função manutenção, como também por princípios da economia de meios, racionalização de processos e simplicidade, materializando um conjunto de medidas cujo objetivo central é a prontidão dos SA”	11.1
	- “uma das vertentes a melhorar poderá ser na fase de aquisição dos SA, e, neste âmbito, deve ser negociado um pacote de <i>Integrated logistics support</i> (ILS), pois, será a chave para que os	11.2



	SA operem e estejam em condições de cumprir as suas funções de forma eficiente, eficaz e efetiva”	
E2	- “o considero o atual modelo de gestão de sobressalentes adequado, uma vez que está assente em tecnologias de informação que nos dão as necessidades dos consumos...há no entanto margem para otimização, pois decorrente da separação das direções pelas funções logísticas respetivas (Uma dedicada à Manutenção e outra ao Reabastecimento e Transportes), deveríamos ter a gestão de sobressalentes associada à função Manutenção e como uma tarefa muito específica do Centro de Manutenção da UAGME... doutrinariamente e em termos de organização da manutenção vejo aqui uma hipótese de otimização da gestão de sobressalentes, a qual seria passar essa gestão do centro de reabastecimento, para o centro de manutenção na UAGME, em apoio às ações de manutenção de cada SA”	11.1
E3	- “a gestão de sobressalentes deveria passar para a DMSA e não estar na DRT como acontece atualmente” - “na aquisição dos S/A deveríamos seguir o exemplo das LOA com os EUA e integrar na negociação uma linha de apoio devidamente financiada para a requisição de sobressalentes á medida que eles forem necessários á manutenção dos SA”	11.1 11.2
E4	- “será um imperativo passar a gestão de sobressalentes para o seu órgão gestor, ou seja, a DMSA de modo a termos todas as atividades de manutenção sob gestão da Direção responsável pela gestão da manutenção” - “seria uma mais valia negociar antecipadamente um pacote de sobressalentes de apoio a cada SA por forma a garantirmos o fornecimento do mesmo em tempo oportuno”	11.1 11.2
FA1	- “atualmente, e a par de todas as tarefas inerentes à manutenção, aquisição/gestão dos sobressalentes de apoio ao SA é também uma responsabilidade da Direção de Manutenção de Sistemas de Armas” - “com base em contratos plurianuais estabelecidos com os diversos fabricantes para garantir a previsibilidade de fornecimento e simplificar a contratação, tendo em conta as dificuldades e a carga burocrática que as peculiaridades da legislação respetiva (CCP e afins) implica”	11.1 11.2
FA2	- “a gestão e efetuada pela DMSA e assenta na manutenção de stocks adequados à atividade e aos tempos de fornecimento” - “estabelecemos contratos plurianuais com os diferentes fabricantes para garantir previsibilidade no fornecimento de materiais”	11.1 11.2
ET	- <i>“la obtención de Clase IX (piezas de repuesto, conjuntos y subconjuntos) se asigna a la Dirección de Mantenimiento y el método tiene como base los sistemas de informacion...se debe centrar en el ancho de inventario antes que en la profundidad del nivel...estas condiciones las resuelve satisfactoriamente el método denominado RBS (Readiness-Based Sparing), el cual se está aplicando en el MALE para la planificación de adquisiciones... el acierto en el resultado del método depende de los datos registrados en el SIGLE (históricos de consumo, datos de artículos, etc.)...cuanto más fiables sean estos datos, más fiable será el resultado de la aplicación de este método de gestion e adquisicion de repuestos”</i>	11.1
OC	- “O modelo que utilizamos está limitado às tecnologias de informação pelo que estamos a desenvolver novas ferramentas informáticas no sentido de otimizar as procuras, comparar preços e obter os melhores prazos de entrega, de forma a reduzir as existências em armazém e os custos inerentes à constituição de stocks... existe uma grande volatilidade nos preços dos sobressalentes, sendo necessário um trabalho sistemático na procura de novos fornecedores, novas marcas sempre mantendo o melhor preço”	11.1