



ACADEMIA MILITAR

A Bateria HIMAD do Grupo de Artilharia Antiaérea: a sua implementação no Exército Português

Autor: Aspirante de Artilharia Rodrigo José Almeida Ferreira

**Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia José Miguel Sequeira
Maldonado**

Mestrado Integrado De Ciências Militares Na Especialidade De Artilharia

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, maio de 2023



ACADEMIA MILITAR

A Bateria HIMAD do Grupo de Artilharia Antiaérea: a sua implementação no Exército Português

Autor: Aspirante de Artilharia Rodrigo José Almeida Ferreira

**Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia José Miguel Sequeira
Maldonado**

Mestrado Integrado De Ciências Militares Na Especialidade De Artilharia

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, maio de 2023

EPÍGRAFE

“A persistência é o caminho do êxito”

Charles Chaplin

DEDICATÓRIA

À minha família, namorada e aos meus amigos,
que sempre me apoiaram e ajudaram ao longo do meu percurso,
o meu muito Obrigado!

AGRADECIMENTOS

Durante a realização desta investigação, vários foram os que me auxiliaram para a execução da mesma. Assim sendo, gostaria de expressar a minha gratidão a todos os que contribuíram com o seu conhecimento, conselhos, experiências e com a disponibilidade do seu valioso tempo.

Ao meu orientador, Tenente-Coronel José Maldonado, por todo o conhecimento transmitido, pelos seus conselhos, pela sua disponibilidade e apoio que prestou ao longo da realização desta investigação.

Ao meu diretor de curso, Major Humberto Gouveia, pelo apoio e preocupação constante mostrados ao longo desta investigação, bem como por todos os conhecimentos transmitidos na minha formação enquanto Artilheiro.

Ao Coronel Assis, Tenente-Coronel Emanuel Sousa, Tenente-Coronel Siborro Alves, Capitão Felipe Gonçalves e Capitão Carlos Correia quero transmitir o meu muito obrigado pela disponibilidade demonstrada para a realização das entrevistas a vós direcionadas, bem como pelos contributos que forneceram para esta investigação.

Aos meus camaradas do curso Pedro Francisco Massano de Amorim, por todos os momentos únicos passados durante cinco anos de formação na Academia Militar e em especial ao meu curso de Artilharia.

Aos meus pais, porque tudo o que sou hoje é fruto da educação que me transmitiram e que sempre me apoiaram na persecução dos meus sonhos e objetivos.

À minha namorada Maria João, por todo o seu apoio e compreensão ao longo deste meu percurso, e por estar sempre ao meu lado, tornando cada momento num momento melhor.

Sem vós a execução desta investigação não teria sido possível, a todos o meu sincero agradecimento!

RESUMO

A presente investigação tem como tema “A Bateria *High Altitude Missile Air Defense* do Grupo de Artilharia Antiaérea: a sua implementação no Exército Português” e tem como objetivo geral elaborar uma proposta de um sistema *High Altitude Missile Air Defense* tendo em conta as necessidades nacionais e do Exército Português.

No atual campo de batalha, a Artilharia Antiaérea é uma força que possui um papel relevante na execução das operações militares, tornando-se assim pertinente descrever os conceitos a si relativos e caracterizar a Artilharia Antiaérea portuguesa.

A Artilharia Antiaérea é caracterizada pelos diversos sistemas que a constituem, sendo que os sistemas *High Altitude Missile Air Defense* possibilitam a deteção e empenhamento sobre ameaças aéreas a altas altitudes e a elevados alcances.

Assim, nesta investigação pretende-se identificar vários conceitos relacionados com a defesa aérea, descrever a forma de atuação da Artilharia Antiaérea no âmbito da Aliança Transatlântica, identificar a constituição da Artilharia Antiaérea portuguesa e comparar diversos sistemas *High Altitude Missile Air Defense*, de forma a constituir uma possível Bateria destes sistemas, de acordo com os requisitos identificados nesta investigação.

Relativamente à metodologia, foi utilizado o método dedutivo e quanto à estratégia de investigação foi utilizada a estratégia qualitativa. Assim, a recolha de dados foi realizada através de uma análise documental e foram realizadas entrevistas a Oficiais do Exército Português, a fim de recolher informações acerca da temática em estudo.

Esta investigação permitiu concluir que a possível Bateria *High Altitude Missile Air Defense* seria constituída pelo sistema IRIS-T e permitira complementar os meios de AAA existentes atualmente, permitiria oferecer uma constante defesa de pontos e áreas sensíveis e asseguraria uma capacidade de resposta adequada a todo o espectro de ameaças aéreas situadas nas médias e altas altitudes.

PALAVRAS CHAVE: Bateria *High Altitude Missile Air Defense*, Defesa Aérea, Artilharia Antiaérea

ABSTRACT

The present research has as a theme “The High Altitude Missile Air Defense Battery of the Anti-Aircraft Artillery Group: its implementation in the Portuguese Army” and has as a general objective to elaborate a proposal for a High and Medium Air Defense system taking into account the national and the Portuguese Army needs.

In today's battlefield, the Anti-Aircraft Artillery is a force that plays a relevant role in the execution of military operations, thus becoming relevant to describe the concepts related to it and to characterise the Portuguese Anti-Aircraft Artillery.

Anti-Aircraft Artillery is characterised by its various systems. High Altitude Missile Air Defense systems enable the detection and engagement commitment of air threats at high altitudes and at high ranges.

The aim of this research is to identify several concepts related to air defence, to describe how the Portuguese anti-aircraft artillery operates within the Transatlantic Alliance, to identify the constitution of the Portuguese anti-aircraft artillery and to compare several High Altitude Missile Air Defense systems in order to constitute a possible Battery of these systems, according to the requirements identified in this research.

Regarding the methodology, the deductive method was used and as for the research strategy, the qualitative strategy was used. Thus, data collection was carried out through a documental analysis and interviews were conducted with Portuguese Army Officers, in order to collect information about the theme under study.

This research concluded that the possible High Altitude Missile Air Defence Battery would consist of the system IRIS-T and would allow for the complementing of the Anti-Aircraft Artillery resources that currently exist, would provide a constant defence of sensitive points and areas and would ensure an adequate response capacity to the whole spectrum of air threats located in the medium and high altitudes. 4

KEYWORDS: High Altitude Missile Air Defense Battery, Air Defense, Anti-aircraft Artillery.

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
1.1. Conceito de Defesa Aérea	3
1.1.1. A Defesa Aérea no Território Nacional.....	4
1.1.2. O Conceito NATO para a Defesa Aérea	6
1.1.3. Estrutura de comando da NATINADMS	7
1.2. Ameaça Aérea.....	8
1.3. Defesa de Pontos e Áreas Sensíveis	11
1.4. Sistemas de AAA	12
1.5. Estrutura da AAA Portuguesa	13
1.5.1. Meios Disponíveis	14
1.5.1.1. Sistema das Armas.....	14
1.5.1.2. Sistema de Detecção e Alerta.....	15
1.5.1.3. Sistema de C2	16
1.5.2. Programas existentes para a obtenção e manutenção do Material de AAA	16
1.5.3. A Manutenção do Material de AAA existente em Portugal.....	17
1.6. Sistemas HIMAD existentes atualmente	18
1.7. Síntese Conclusiva.....	22
CAPÍTULO 2. METODOLOGIA.....	24
2.1. Enquadramento	27
2.2. Tipo de Abordagem	28
2.3. Método de Análise.....	29
CAPÍTULO 3. O CONFLITO RÚSSIA-UCRÂNIA.....	27
3.1. Contexto Histórico.....	27
3.2. Sistemas de Defesa Antiaérea Existentes na Ucrânia.....	28
3.3. Sistemas de Defesa Antiaérea Fornecidos à Ucrânia	29
3.4. História do Conflito no Espectro Aéreo	29
3.5. Síntese Conclusiva.....	31
CAPÍTULO 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	32
4.1. Análise das Entrevistas.....	32
4.1.1. Entrevistado N°1.....	32

4.1.2. Entrevistado Nº2.....	33
4.1.3. Entrevistado Nº3.....	34
4.1.4. Entrevistado Nº4.....	36
4.1.5. Entrevistado Nº5.....	37
4.2. Requisitos NATO	38
4.3. Requisitos Norte-Americanos	39
4.4. Discussão dos Resultados.....	40
4.4.1. Requisitos e Necessidades	40
4.4.2. O Sistema de Armas a Adotar	40
4.4.3. Análise Classificativa	42
4.4.4. Orgânica da Bateria HIMAD.....	43
4.4.5. O Treino e Manutenção da Bateria HIMAD	44
4.4.6. Integração da Bateria HIMAD	45
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
APÊNDICES	I
ANEXOS.....	XVIII

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Conceitos Fundamentais do NATINAMS.....	XIX
Figura 2 – Volumes de Empenhamento dos Sistemas TBMD e GBA	XIX
Figura 3 – NATO Command Structure	XX
Figura 4 – Organograma do GAAA.....	XX
Figura 5 – Organograma da BtrAAA da BrigMec.....	XXI
Figura 6 – Organograma do 2BI da ZMA.....	XXI
Figura 7 – Organograma do BI da ZMM.....	XXII
Figura 8 – Radar PSTAR	XXII
Figura 9 – Sistema PATRIOT	XXIII
Figura 10 – Sistema IRIS-T SLM	XXIII
Figura 11 – Sistema NASAMS 3	XXIV
Figura 12 – Sistema MEADS.....	XXIV
Figura 13 – Sistema Aster 30 SAMP/T.....	XXV
Figura 14 – Radar AN/MPQ-65	XXV
Figura 15 – Radar IRIS-T SLM	XXVI
Figura 16 – Radar MPQ/64-F1 Sentinel	XXVI
Figura 17 – Radar Arabel	XXVII

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Países com capacidade de atingir Portugal através de BM	10
Quadro 2 – Resumo das respostas à entrevista	32
Quadro 3 – Resumo das respostas à entrevista	33
Quadro 4 – Resumo das respostas à entrevista	35
Quadro 5 – Resumo das respostas à entrevista	36
Quadro 6 – Resumo das respostas à entrevista	37
Quadro 7 – Principais Características dos Sistemas HIMAD em estudo.....	41
Quadro 8 – Matriz de comparação dos sistemas HIMAD	43
Quadro 9 – Os diferentes grupos de UAS	I
Quadro 10 – Descrição dos Oficiais Entrevistados.....	II

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Modelo de Análise.....	25
-----------------------------------	----

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – CATEGORIAS DE UAS	I
APÊNDICE B – OFICIAIS ENTREVISTADOS	II
APÊNDICE C – GUIÃO DE ENTREVISTA “AMEAÇAS”	III
APÊNDICE D – GUIÃO DE ENTREVISTA “TREINO”	VI
APÊNDICE E – GUIÃO DE ENTREVISTA “REQUISITOS”	IX
APÊNDICE F – GUIÃO DE ENTREVISTA “REQUISITOS”	XII
APÊNDICE G – GUIÃO DE ENTREVISTA “CAPACIDADES”	XV

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Conceitos fundamentais do NATINAMS	XIX
ANEXO B – Volumes de Empenhamento dos Sistemas TBMD e GBAD	XIX
ANEXO C – NATO Command Structure.....	XX
ANEXO D – Organigramas do EP.....	XX
ANEXO E – Meios Disponíveis do Sistema de Detecção e Alerta	XXII
ANEXO F – Meios HIMAD Existentes Atualmente	XXIII
ANEXO G – Radares dos Sistemas HIMAD.....	XXV

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

2BI – 2º **B**atalhão de **I**nfantaria
AAA – **A**rtilharia **A**ntiaérea
AA – **A**ntiaérea
ADA – *Air **D**efense **A**rtillery*
AIRCOC – *Air **C**ommand*
AIM – *Air **I**ntercept **M**issile*
AC – **A**rtilharia de **C**ampanha
ACO – *Allied **C**ommand **O**perations*
AM – **A**cademia **M**ilitar
AMD – *Air **M**issile **D**efense*
AMRAAM ER – *Advanced **M**edium-**R**ange **A**ir-to-**A**ir **M**issile **E**xtended **R**ange*
AOR – *Area **O**f **R**esponsibility*
ApSvc – **A**poio de **S**erviços
ASM – *Air-to-**S**urface **M**issiles*
ATP – *Army **T**echnical **P**ublication*
BI – **B**atalhão de **I**nfantaria
BrigAAA – **B**rigada de **A**rtilharia **A**ntiaérea
BrigInt – **B**rigada de **I**ntervenção
BrigMec – **B**rigada **M**ecanizada
BrigRR – **B**rigada de **R**eação **R**ápida
Btr – **B**ateria
BtrAAA – **B**ateria de **A**rtilharia **A**ntiaérea
BtrAAA/BrigInt – **B**ateria de **A**rtilharia **A**ntiaérea da **B**rigada de **I**ntervenção
BtrAAA/BrigMec – **B**ateria de **A**rtilharia **A**ntiaérea da **B**rigada **M**ecanizada
BtrAAA/BrigRR – **B**ateria de **A**rtilharia **A**ntiaérea da **B**rigada de **R**eação **R**ápida
BM – ***B**allistic **M**issiles*
C2 – **C**omando e **C**ontrolo
CAOC – *Combined **A**ir **O**perations **C**entre*
CC & CS – *Capability **C**odes and Capability **S**tatements*
CEDN – **C**onselho **E**stratégico de **D**efesa **N**acional
CEME – **C**hefe de **E**stado **M**aior do **E**xército

COT – **C**entro de **O**perações **T**ático
 CM – *Cruise Missile*
 Cmdt – **C**omandante
 COM JFAC – *Commander Joint Force Air Component*
 C-RAM – *Counter Rocket, Artillery and Mortar*
 CRC – *Control and Reporting Center*
 DA – **D**efesa **A**érea
 DACCC – *Deployable Air Command and Control Centre*
 D-AOC – *Deployable Air Operations Centre*
 DARS – *Deployable Air Control Centre/Recognized Air Picture Production Centre/Sensor Fusion Posts*
 DoA – *Department of the Army*
 DSCA – *Defense Security Operation Agency*
 DSS – *Deployable Sensor Sections*
 EA – **E**spaço **A**éreo
 EME – **E**stado **M**aior do **E**xército
 EP – **E**xército **P**ortuguês
 EUA – **E**stados **U**nidos da **A**mérica
 GAAA – **G**ruppo de **A**rtilharia **A**ntiaérea
 GBAD – *Ground-Based Air Defence*
 GU – **G**randes **U**nidades
 FA – **F**orças **A**rmadas
 FAP – **F**orça **A**érea **P**ortuguesa
 FAAR – *Forward Area Alerting Radar*
 FMS – *Foreign Military Sales*
 GE – **G**uerra **E**letrónica
 GEM – *Guidance Enhanced Missile*
 HAWK – *Homing All the Way Killer*
 HIMAD – *High to Medium Air Defence*
 IAMD – *Integrated Air and Missile Defence*
 IRIS-T – *InfraRed Imaging System Tail*
 JP – *Joint Publication*
 Km – quilómetros
 LCR – *Large Caliber Rockets*

MANPAD – *Man Portable Air Defence*

MRSAM – *Medium Range Surface to Air Missile*

M/S – **M**etros por **S**egundo

MSE – *Missile Segment Enhancement*

NAC – *North Atlantic Council*

NATINAMDS – *NATO Integrated Air and Missile Defence System*

NASA – *National Aeronautics and Space Administration*

NASAMS – *Norwegian Advanced Surface-to-Air Missile System*

NATO – *North Atlantic Treaty Organization*

NBQ – **N**ucleares, **B**iológicas e **Q**uímicas

NLSE – *NATO Logistic Stock Exchange*

NSO – *NATO Standardization Office*

NSPA – *NATO Support Procurement Agency*

OE – **O**bjetivo **E**specífico

OG – **O**bjetivo **G**eral

PC – **P**ostos de **C**omando

PD – **P**ergunta **D**erivada

PDE – **P**ublicação **D**outrinária do **E**xército

PAC-3 – *PATRIOT Advanced Capability Three*

PATRIOT – *Phased Away Tracking to Intercept on Target*

PEOMS – *Program Executive Office Missiles and Space*

PO – **P**ostos de **O**bservação

PP – **P**ergunta de **P**artida

PSTAR – *Portable Search and Target Acquisition Radar*

QO – **Q**uadros **O**rgânicos

RAM – *Rockets, Artillery and Mortars*

RAP – *Recognized Air Picture*

RCM – **R**esolução do **C**onselho de **M**inistros

SACEUR – *Supreme Allied Commander Europe*

SADC – *Static Air Defence Cell*

SBAD – *Surfaced Based Air Defence*

SBAMD – *Surfaced Based Air and Missile Defence*

SBM – *Strategic Ballistic Missile*

SDAN – **S**istema de **D**efesa **A**éreo **N**acional

SEAD – *Supression of Enemy Air Defences*

SHORAD – *Short Range Air Defence*

SICCAP – Sistema de Comando e Controlo Aéreo Português

SICCA3 – Sistema Integrado de Comando e Controlo para a Artilharia Antiaérea

SP – *Support Partnership*

TBM – *Tactical Ballistic Missile*

THAAD – *Terminal High-Altitude Area Defence*

TIA – Trabalho de Investigação Aplicada

TN – Território Nacional

TO – Teatro de Operações

UAS – *Unmanned Aircraft System*

UAV – *Unmanned Aerial Vehicle*

ZMA – Zona Militar dos Açores

ZMM – Zona Militar da Madeira

INTRODUÇÃO

O presente Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada concorre para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares, na especialidade de Artilharia, constituindo-se como o culminar de um processo de cinco anos de formação na Academia Militar (AM).

Assim sendo, o presente Trabalho de Investigação Aplicada (TIA) tem como tema “A bateria HIMAD do Grupo de Artilharia Antiaérea: a sua implementação no Exército Português”.

Encontra-se previsto nos Quadros Orgânicos (QO)¹ em vigor, aprovados por Despacho de S.Exa. o General Chefe de Estado Maior do Exército (CEME) de 28 de maio de 2019, a constituição de uma Bateria (Btr) equipada com os sistemas *High and Medium Air Defence* (HIMAD), pertencente ao Grupo de Artilharia Antiaérea (GAAA).

De acordo com a Publicação Doutrinária do Exército (PDE) 3-37 Tática de Artilharia Antiaérea (2016), estes sistemas permitem conferir proteção Antiaérea (AA) a alvos críticos de importância estratégica e política. Fornecem também uma proteção AA adequada a forças terrestres no terreno e a outros pontos críticos, contra ameaças aéreas a médias e grandes altitudes.

Atualmente a Artilharia Antiaérea (AAA) portuguesa apenas dispõe de meios que possibilitam fazer face a ameaça aérea a baixas e muito baixas altitudes, materializada por sistemas de *Short Range Air Defense* (SHORAD) e *Very Short Range Air Defense* (VSHORAD).

Esta investigação proporciona uma elevada pertinência para o Mestrado em curso, pois permite apresentar um contributo para o levantamento de uma Btr HIMAD, fazendo face a uma lacuna identificada no que se refere à capacidade de defesa AA portuguesa.

Assim, foi definido como Objetivo Geral (OG) desta investigação:

OG: Elaborar uma proposta de um sistema HIMAD em conformidade com as necessidades nacionais e do Exército Português.

¹ Documentos onde está descrita a constituição e outras informações relevantes acerca de uma determinada Unidade pertencente ao Exército Português.

De forma a diminuir qualquer tipo de dispersão em relação ao tema da investigação, e para proceder a uma necessária delimitação do mesmo, foram estabelecidos Objetivos Específicos (OE), que se apresentarão:

OE1: Analisar as necessidades de Defesa Aérea (DA) HIMAD;

OE2: Identificar os requisitos a serem cumpridos por um Sistema HIMAD;

OE3: Analisar a integração da Btr HIMAD no Exército Português.

Por conseguinte, após a análise dos objetivos desta investigação, é possível formular a Pergunta de Partida (PP):

PP: Qual o Sistema HIMAD a adotar de forma a garantir as necessidades nacionais e do Exército Português?

Prosseguindo com a estrutura do trabalho, a mesma encontra-se dividida em seis capítulos: Introdução, Revisão de Literatura, Metodologia, Análise do Conflito Rússia-Ucrânia, Constituição da Bateria HIMAD do GAAA e Conclusões e Recomendações.

Após a Introdução, o Capítulo 1 pretende analisar uma série aspetos teóricos relacionados com a AAA, devidamente organizados em subcapítulos numerados, de forma a proporcionar ao leitor uma melhor perceção dos conceitos usados ao longo do trabalho.

O Capítulo 2 analisa o conflito armado entre a Rússia e a Ucrânia ao nível da AAA, explorando de que forma é que esta tem influenciado as operações militares de ambos os Países.

O Capítulo 3 destina-se à apresentação da metodologia empregue no TIA, expondo assim a abordagem utilizada, a PP e as Perguntas Derivadas (PD) e também os métodos de recolha de dados.

O Capítulo 4 pretende realizar a análise e a discussão dos resultados, analisando os dados recolhidos nesta investigação e apresentando respostas concretas no que concerne aos objetivos desta investigação.

Por fim, as conclusões têm em conta todo o trabalho desenvolvido nos Capítulos anteriores e dão resposta às PD. Com as perguntas derivadas devidamente respondidas, é possível formular uma resposta para a PP, a qual guiou esta investigação. Serão também enunciadas as referências bibliográficas utilizadas na elaboração desta investigação.

CAPÍTULO 1. REVISÃO DE LITERATURA

Com este Capítulo pretende-se introduzir e explicar diversos conceitos que são importantes para enquadrar a temática em questão, uma vez que vão permitir um melhor entendimento sobre a mesma e vão ser usados ao longo da investigação.

Primeiramente irá ser apresentado o conceito de DA, incluindo também a aplicabilidade deste conceito no Território Nacional (TN) e ao nível da *North Atlantic Treaty Organization* (NATO).

Pretende-se também apresentar diversos conceitos relativos à AAA portuguesa e às ameaças que esta enfrenta, de forma a enunciar como é que esta está organizada dentro do Exército Português (EP) e qual o seu contributo para a DA.

Este capítulo também vai apresentar diversos sistemas HIMAD existentes atualmente, sendo analisados diversos conceitos inerentes a cada sistema apresentado.

1.1. Conceito de Defesa Aérea

O termo “Defesa Aérea”, segundo a *Joint Publication (JP) 3-01 Countering Air and Missile Threats* do *Joint Chiefs of Staff* (2017), é caracterizada pelo conjunto de medidas ativas e passivas destinadas a destruir, anular ou reduzir a eficácia de ataques hostis efetuados pela ameaça aérea, contra forças amigas e infraestruturas críticas.

Segundo a doutrina nacional, a DA compreende

“as medidas ativas, passivas e os respetivos meios associados, destinados a anular ou reduzir a eficácia dos ataques hostis efetuados pela ameaça aérea, de forma a permitir a liberdade de ação das forças amigas e assegurar a proteção de meios e instalações críticas.” (EME, 2016, p. 1-1).

A missão das forças de DA nacionais é:

“Contribuir para o dispositivo de defesa militar dissuasor. Se a dissuasão não resultar, as forças de DA atribuídas à defesa do território devem garantir, como objetivo principal, a sobrevivência de Portugal como Nação através da contenção de danos sofridos pelos elementos vitais da defesa nacional” (EME, 1997, p. 3-1).

As medidas ativas de DA incluem o uso de sistemas de deteção de ameaças aéreas, tais como sistemas radar e sistemas de vigilância, sistemas de Comando e Controlo (C2) e sistemas de armas. As medidas passivas de DA residem na camuflagem, decepção e dispersão das Forças e de instalações, de forma a aumentar o grau de sobrevivência das mesmas (EME, 2016).

Segundo o EME (2016), existem três níveis de atuação que se encontram inseridos num sistema coordenado que integra a DA, sendo estes as Operações Defensivas de Luta Aérea, a Defesa AA e a Autodefesa AA.

As Operações Defensivas de Luta Aérea têm como entidade responsável por todas as operações efetuadas, num plano nacional, a Força Aérea Portuguesa (FAP). A FAP tem como responsabilidade realizar a defesa em profundidade, utilizando para tal os seus sistemas de C2, armas e meios de deteção e alerta, de forma a contrariar as ações do inimigo, negando assim o sucesso das operações aéreas ofensivas do inimigo (EME, 2016).

A Defesa Antiaérea (AA) caracteriza-se pela utilização de sistemas de AAA, sendo que a AAA é composta pelas armas e equipamentos que procuram combater as ameaças aéreas, funcionando desde o solo (*Joint Chiefs of Staff*, 2017). De acordo com o FM 3-01 *U.S. Army Air and Defense Operations* do *Department of the Army* [DoA] (2020), a missão da AAA é deter e derrotar o alcance das ameaças aéreas de forma a garantir a liberdade de ação das Forças amigas, garantir o acesso operacional e defender elementos críticos e as forças destacadas, em apoio a operações terrestres. Assim, a Defesa AA tem como objetivo último anular ou reduzir a eficácia da ameaça aérea.

A Autodefesa AA, caracteriza-se pelas ações ativas e passivas desenvolvidas pelas próprias Unidades no terreno, contra a ameaça aérea positivamente identificada como inimigo e que esteja a executar atos considerados hostis contra as Unidades referidas (EME, 2016).

É possível verificar que os conceitos de DA e Defesa AA são distintos, referindo-se o primeiro a todos os tipos de defesa possíveis contra a ameaça aérea, e o segundo referindo-se apenas a um tipo de defesa específica, a defesa utilizando sistemas de AAA.

1.1.1. A Defesa Aérea no Território Nacional

De acordo com o Art.º 1.º da Lei Orgânica n.º 5/2014 de 29 de agosto de 2014 – Lei de Defesa Nacional –

“A defesa nacional tem por objetivos garantir a soberania do Estado, a independência nacional e a integridade territorial de Portugal, bem como assegurar a liberdade e a segurança das populações e a proteção dos valores fundamentais da ordem constitucional contra qualquer agressão ou ameaça externas” (Assembleia da República, 2014, pp. 4548).

Integrado neste conceito e na perspetiva da DA, de acordo com a Diretiva Operacional n.º 004/2010 – Defesa Aérea em Tempo de Paz – a existência de um Sistema de Defesa Aéreo Nacional (SDAN) é fundamental, pois este permite observar em

permanência o Espaço Aéreo (AE) e responder às ameaças aéreas (Estado-Maior General da Forças Armadas [EMGFA], 2010).

Segundo Ferreira (2010), o SDAN é composto maioritariamente por meios da FAP, empenhando esta as suas Estações Radar, Unidades de combate, infraestruturas e centros de comunicação de apoio.

O SDAN tem como elementos chave em tempo de paz, o controlo e vigilância do EA, os quais garantem uma importante capacidade de dissuasão, contribuindo para a segurança do território português. Deste modo, as FA investiram num moderno Sistema de C2 denominado de Sistema de Comando e Controlo Aéreo Português (SICCAP), que tem como objetivo exercer o C2 de todas as operações aéreas em Portugal, incluindo as de DA. Para além do contributo nacional que o SICCAP fornece, este também permite manter a integridade do EA da NATO no interior da *Area of Responsibility* (AOR), do *Allied Command Operations* (ACO), [EME, 2016].

O SICCAP incorpora, na sua constituição, quatro Estações Radar situadas no Pico da Foia, em Paços de Ferreira, em Montejunto e na Ilha da Madeira (FAP, 2023).

Toda a informação recolhida pelos radares anteriormente descritos é enviada para o *Control and Reporting Center* (CRC) existente no território português, situado em Monsanto. O CRC é um centro de gestão do controlo aéreo, da DA e da gestão da batalha aérea que fornece uma capacidade descentralizada de execução de C2. As competências nucleares críticas do CRC incluem a execução da batalha aérea, vigilância, identificação aérea, ligação de dados e garantir a segurança do ciberespaço (NATO, 2019).

O CRC é o órgão responsável por produzir a *Recognized Air Picture* (RAP) do território ao qual está atribuído, sendo que esta é enviada para o respetivo *Combined Air Operations Centre* (CAOC)². A RAP é uma imagem eletrónica compilada a partir de sensores que cobrem um volume tridimensional, na qual todo o espectro aéreo é avaliado e posteriormente identificado segundo parâmetros previamente definidos (Rosendo et al. 2008).

Segundo Fraga (2021), o CRC de Monsanto tem a responsabilidade de controlar o tráfego aéreo, podendo sentir a necessidade de entrar em contacto com aeronaves não identificadas, ou que se estejam a afastar da rota estabelecida. Nestas situações a FAP tem duas aeronaves de asa fixa F-16 com um estado de prontidão de 15 minutos, dotados da capacidade de escoltar, forçar a aterragem ou abater a aeronave se assim for necessário.

² Descrição do mesmo feita no subcapítulo 1.1.3. Estrutura de Comando da NATINAMDS.

1.1.2. O Conceito NATO para a Defesa Aérea

A NATO é uma Aliança política e militar entre vários países da Europa e da América do Norte, os quais se empenham em cumprir os objetivos explanados no Tratado Atlântico Norte assinado em Washington em 4 de abril de 1949 (NATO, 2006). Esta organização tem como objetivo primordial garantir a segurança e liberdade de todos os seus membros, tanto por meios políticos, como por meios militares (NATO, 2022). Esta aliança foi fundada por 12 países, mas conta atualmente com 31 países membros (NATO, 2023).

Na terminologia NATO, a componente terrestre da DA denomina-se de *Ground-Based Air Defence* (GBAD)³, sendo esta uma das partes integrantes do NATO *Integrated Air and Missile Defence System* (NATINAMDS)⁴ [NATO, 2018].

Por sua vez, o NATINAMDS é uma parte importante da capacidade *Integrated Air and Missile Defence* (IAMD) da NATO, sendo esta formada pelas capacidades nacionais de cada país membro. Estas diferentes capacidades têm que ser integradas de uma forma eficaz, permitindo constituir uma Força adequada ao combate contra as ameaças aéreas. Sendo que cada capacidade nacional é diferente, derivado de um conjunto de fatores, tais como, as diferentes tecnologias existentes, diferentes métodos e modos de operação, bem como restrições políticas, é importante que não seja desperdiçada qualquer capacidade de contribuição, sendo para isso necessário padronizar as operações NATO (NATO, 2018).

O NATINAMDS “engloba uma rede de sistemas interligados para detetar, seguir, classificar, identificar e monitorizar objetos aéreos, e se necessário para intercetá-los utilizando meios terrestres ou aéreos” (Mainha, 2013, p. 11).

As forças GBAD são nacionalmente designadas como forças de defesa AA e consistem em vários sistemas baseados em plataformas terrestres vocacionados para a defesa AA, operando de forma a cobrir vários volumes de empenhamento⁵ (EME, 2016).

Estes sistemas compreendem os *Counter Rocket, Artillery and Mortar* (C-RAM), *Short Range Air Defence* (SHORAD), *Very Short Range Air Defence* (VHORAD), *Medium Range Surface to Air Missile* (MRSAM) e HIMAD. Existem ainda outras áreas críticas relevantes para o NATINAMS, para além da GBAD, tais como a *Ballistic Missile Defence* (BMD), *Theatre Ballistic Missile Defence* (TBMD), bem como operações marítimas de DA

³A GBAD, refere-se às operações terrestres de DA, encontrando-se integrada na *Surfaced Based Air and Missile Defence* (SBAMD). A SBAMD consiste na realização de todo o tipo de medidas defensivas originadas da terra, superfície ou mar, com o objetivo de anular ou reduzir a eficácia da ação aérea hostil (NATO, 2018).

⁴ Anexo A – Conceitos Fundamentais do NATINAMDS (Figura 1)

⁵ Anexo B – Volumes de Empenhamento dos Sistemas TBMD e GBAD (Figura 2).

e operações aéreas (NATO, 2018), que concorrem para o estabelecimento de volumes complementares de responsabilidade de DA e para a eficácia do NATINAMDS como um todo.

A NATO é a entidade responsável pelo patrulhamento aéreo e pela DA do espaço aéreo nacional usando para o efeito os meios do sistema de DA sediados em TN, tais como estações radar, aeronaves intercetoras e CRC, os quais se encontram sob Comando Tático⁶ do CAOC de Torrejon (EME, 2016).

Através da elaboração da RAP do TN, Portugal contribui para a elaboração da *Common Operational Picture (COP)*⁷ ao nível NATO.

1.1.3. Estrutura de comando do NATINADMS

A NATO *Command Structure* (NCS)⁸ é a organização na qual se insere a estrutura da NATINADMS. A autoridade que detém o seu Comando Operacional⁹ é o ACO, sendo este comandado pelo *Supreme Allied Commander Europe* (SACEUR). Segundo o EME (2016), o SACEUR “também designado por Comandante (Cmdt) estratégico, é o responsável pelo planeamento global, direção, comando e condução de todas as operações e atividades militares da Aliança, de acordo com as diretivas do *North Atlantic Council* (NAC)” [pp.1-9]. O SACEUR é responsável pela coordenação do apoio multinacional, pela designação e reforços prestados aos Comandantes apoiados e que prestam apoio, bem como pelo fornecimento de diretrizes para o treino e avaliação das capacidades militares da Aliança (NATO, 2018).

A estrutura do NATINADMS é constituída por um Comando central localizado na cidade de Ramstein, na Alemanha, denominado de *Air Command* (AIRCOM) e, segundo Fraga (2021), este tem três grandes responsabilidades. Primeiramente o Estado-Maior do AIRCOM funciona como órgão conselheiro do SACEUR. De seguida, o AIRCOM garante à NATO a execução de duas missões permanentes, o policiamento aéreo na AOR do ACO e a defesa contra mísseis balísticos. Por último, garante a capacidade de desenvolver ações aéreas em prol da NATO.

⁶ Comando Tático refere-se a uma relação de comando, na qual é conferida autoridade num Cmdt para atribuir às forças e unidades sob o seu comando as tarefas necessárias para o cumprimento da missão atribuída (EME, 2016).

⁷ Através da junção das RAP de determinados territórios, é possível formar uma imagem operacional comum, denominada de COP (EME, 2016).

⁸ Anexo C – NATO Command Structure (Figura 3).

⁹ Comando Operacional refere-se a uma relação de comando, na qual é conferida autoridade a um Cmdt para utilizar as forças colocadas à sua disposição no desempenho de missões de natureza operacional (EME, 2016).

É possível verificar que o AIRCOM é constituído por três componentes, sendo elas dois CAOC, um situado na cidade de Uedem, na Alemanha e outro na cidade de Torrejon, em Espanha, e um *Deployable Air Command and Control Centre* (DACCC), ficando este localizado na cidade de Poggio Renatico, em Itália.

Segundo a *Allied Joint Publication* (AJP) 3.3 *Allied Joint Doctrine for Air and Space* da NATO (2016), os CAOC são compostos por duas entidades, enquanto o DACCC é composto por três entidades.

De acordo com a *Army Technical Publication* (ATP) 3.3.2.1 *Tactics, Techniques and Procedures For Close Air Support And Air Interdiction* da NATO (2019), durante períodos de crise ou conflito e dentro de uma designada AOR, o SACEUR irá nomear um *Commander Joint Air Force Component* (COM JFAC), sendo este responsável por conduzir o C2 aéreo para uma operação específica.

Como já foi referido anteriormente, os CAOC são compostos por duas Unidades, sendo elas a *Static Air Defence Cell* (SADC) e o *Deployable Air Operations Centre* (D-AOC). A primeira tem a responsabilidade de realizar o patrulhamento aéreo da AOR e a segunda tem a responsabilidade de desenvolver ações aéreas em caso de conflito. A DACCC, por sua vez é composta também por um D-AOC, por uma unidade de *Deployable Sensor Sections* (DSS) capaz de lançar sensores de forma a monitorizar a atividade aérea e uma *Deployable Air Control Centre/Recognized Air Picture Production Centre/Sensor Fusion Posts* (DARS). De acordo com a NATO (2016), a DARS é uma Unidade terrestre responsável pelo C2 e pela execução descentralizada da DA, tendo igualmente a capacidade de contribuir para a RAP. A DARS consiste num conjunto de órgãos de controlo tático, denominados de Centros de Controlo Aéreo, unidos numa só entidade.

1.2. Ameaça Aérea

Considerando que este trabalho aborda diversos aspetos relacionados com a AAA e com a DA portuguesa, importa retratar a ameaça aérea atual e apresentar as suas diferentes tipologias.

De acordo com a JP 3-0 *Joint Operations* do Joint Chiefs of Staff (2017), um ambiente operacional é caracterizado por um conjunto de condições, circunstâncias e influências que afetam o emprego de capacidades e que têm peso na decisão do Cmdt.

Para o DoA (2020), o ambiente operacional engloba cinco domínios, nomeadamente: ar, terra, marítimo, espaço e ciberespaço. O ambiente operacional inerente à DA é o domínio

do ar, onde as forças militares enfrentam ameaças que estão em constante evolução e que podem apresentar novas características e capacidades num futuro próximo (EME, 2016).

Relativamente ao conceito de ameaça, o Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN) da Resolução do Conselho de Ministros (RCM) [2013], descreve o ambiente internacional como sendo cada vez mais instável e imprevisível e relativamente às ameaças, refere que Portugal está sujeito ao terrorismo transacional, à pirataria, e à proliferação de armas de destruição massiva.

Devido à grande variedade de sistemas aéreos atualmente existente que podem constituir uma ameaça aérea, torna-se difícil classificá-los corretamente, porém, para o DoA (2020), são classificadas do seguinte modo: *Ballistic Missiles* (BM), os quais podem ser classificados como *Tactical Ballistic Missile* (TBM) e *Strategic Ballistic Missile* (SBM); *Large-Caliber Rockets* (LCR); *Cruise Missiles* (CM); *Air-to-Surface Missiles* (ASM); armas hipersónicas, *Unmanned Aircraft Systems* (UAS); *Rockets, Artillery and Mortars* (RAM); aeronaves de asa fixa; e aeronaves de rotor basculante.

A AAA, como já foi referido no subcapítulo 1.1, é uma parte integrante da DA, e segundo o DoA (2020), as principais ameaças que se colocam à AAA atualmente incluem as ameaças CM, TBM, UAS e RAM.

Os TBM são mísseis que são lançados a partir de plataformas terrestres com elevada mobilidade e possuem a capacidade de transportar tanto ogivas convencionais como ogivas Nucleares, Biológicas e Químicas (NBQ) [EME, 2016]. Os principais objetivos dos TBM compreendem desde infraestruturas civis até objetivos militares existentes no Teatro de Operações (TO), o que determina a necessidade por parte do Cmdt do TO de garantir a proteção AA a diversos tipos de infraestruturas e pessoas, quer seja dentro ou fora do TO (EME, 2016).

Os CM são mísseis que podem ser lançados a partir de meios terrestres, aéreos ou marítimos e devido às suas trajetórias balísticas variáveis e às suas rotas de aproximação inesperadas, são igualmente alvos difíceis para a AAA (DoA, 2020). Os CM constituem-se também como ameaça passível de ser utilizada por atores estatais e não estatais, devido ao seu custo unitário ser mais apelativo a poderes económicos mais reduzidos (Reis & Sousa, 2016).

A ameaça RAM, como o próprio nome indica, é representada pelas ameaças provenientes do uso de foguetes, munições de artilharia e de morteiros (EME, 2016.) Atualmente a única força capaz de interceptar a ameaça RAM durante a sua fase de voo é a AAA, nomeadamente através da sua capacidade C-RAM (DoA, 2020).

Segundo a JP 3-30 *Joint Air Operations* do *Joint Chiefs of Staff* (2019), o termo UAS refere-se a sistemas cujos componentes incluem as ferramentas, as redes eletrónicas e o pessoal necessário para pilotar uma aeronave não tripulada. Estes sistemas são capazes de realizar um grande conjunto de tarefas, incluindo missões de ataque, missões de Guerra Eletrónica (GE), missões de reconhecimento e vigilância do espaço de batalha (EME, 2016). Atualmente existem diversos tipos de UAS, estando organizados em diferentes grupos, de acordo com as suas características¹⁰.

É possível verificar um aumento significativo da utilização de UAS, em detrimento das aeronaves de asa fixa e das aeronaves de rotor basculante, devido a questões económicas, requisitos de treino, formação de pessoal, fatores operacionais e, não menos importante, relacionados com a diminuição das baixas.

Para além do aumento da utilização de UAS também é possível verificar um aumento recente da ameaça proveniente de BM, pois esta ameaça aumentou quer quantitativamente quer qualitativamente nos últimos anos, sendo expectável que continue a aumentar num futuro próximo (DoA, 2020). Devido a estes aspetos, existe uma preocupação cada vez maior ao nível dos países NATO quanto à sua proteção contra a ameaça míssil e foi delineada a localização de diversos países com a capacidade de atingir Portugal através da ameaça BM.

Quadro 1 – Países com capacidade de atingir Portugal através de BM

País	Distância em km	NATO
Coreia do Norte	10000	Não
EUA	6700	Sim
República Popular da China	9000	Não
Israel	3900	Não
Rússia	4000	Não
França	1000	Sim
Reino Unido	1500	Sim
Irão	6500	Não

Fonte: Elaboração Própria

¹⁰ Apêndice A – Grupos de UAS.

Através da análise do Quadro 1 podemos observar que existem 5 países exteriores à NATO que conseguem atingir Portugal através da ameaça BM. Portugal está geograficamente localizado na Europa Ocidental, porém, apesar de estar bastante afastado destes países, estes possuem programas de desenvolvimento de BM com capacidade suficiente para atingir Portugal. É notável a proliferação da ameaça BM em alguns países, tais como o Irão e a Coreia do Norte. Nos últimos anos, o Irão tem vindo a aumentar a sua capacidade BM, através do desenvolvimento de sistemas cada vez mais sofisticados e com maiores alcances (DoA, 2020). Tem também vindo a melhorar a conceção e precisão das ogivas dos BM existentes, aumentando assim a sua letalidade e eficácia (DoA, 2020). A Coreia do Norte tem vindo a incrementar a tecnologia utilizada nos seus sistemas BM, conduzindo uma política de testes agressiva, lançando múltiplos BM no seu território desde o ano de 2016 (DoA, 2020).

1.3. Defesa de Pontos e Áreas Sensíveis

As Unidades de defesa AA têm a missão de garantir a liberdade de ação das Forças terrestres, através de uma proteção AA adequada às suas Forças, meios e instalações (EME, 2016). No seguimento dos conceitos anteriores, uma das missões da responsabilidade da AAA consiste em “fornecer as Forças necessárias à defesa AA de pontos e áreas sensíveis à sua responsabilidade” (EME, pp 3-2, 2016).

De acordo com Serrão, Santos, Gomes e Pisco (2008), um ponto ou área sensível é qualquer centro nevrálgico pertencente a um Estado, ou quaisquer zonas com uma grande densidade populacional, onde a sua destruição iria afetar indubitavelmente os setores onde pertencem.

Paralelamente também podemos definir os pontos ou áreas sensíveis como sendo infraestruturas críticas. De acordo com Pais & Sá (2009), uma infraestrutura crítica é aquela que, se for destruída, total ou parcialmente, irá afetar o setor a que pertence ou outros setores, Órgãos de Soberania e Órgãos da Segurança Nacional, afetando desta forma o bem-estar das Populações.

De acordo com o Artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 20/2022 de 28 de janeiro de 2022 entende-se que uma infraestrutura crítica é:

“a componente, sistema ou parte deste que é essencial para a manutenção de funções vitais para a sociedade, a saúde, a segurança e o bem-estar económico ou social, e cuja perturbação do funcionamento ou destruição teria um impacto significativo, dada a impossibilidade de continuar a assegurar essas funções” (Assembleia da República, 2022, pp. 3).

Atualmente, verifica-se que tanto os meios da FAP como os meios de AAA têm a responsabilidade de oferecer proteção de pontos e áreas sensíveis no TN. Relativamente aos meios de AAA, atualmente verifica-se que Portugal apenas dispõe de meios SHORAD, o que não permite o empenhamento sobre diferentes tipos de ameaças, sendo para isso essencial a aquisição de sistemas HIMAD, de forma a complementar os meios SHORAD, bem como os meios da FAP (Ferreira, 2010). Os sistemas HIMAD são essenciais no que toca à defesa de pontos, áreas sensíveis ou infraestruturas críticas, pois conseguem garantir a sua proteção a grandes distâncias, bem como reduzir os danos colaterais inerentes a uma defesa composta apenas por meios SHORAD (Ferreira, 2010).

Recentemente temos assistido à crescente ameaça colocada pelos vetores de lançamento balístico, materializada por diversos ataques a pontos e áreas sensíveis no território ucraniano, tais como centrais de abastecimento de água, centrais de produção de energia, bem como outras infraestruturas críticas essenciais à população (Calhaço, Correia & Couceiro, 2022). Esta utilização de vetores de lançamento balístico, tais como mísseis de longo alcance e *rockets*, sobre infraestruturas críticas ucranianas e Forças militares, tem provocado um impacto negativo sobre a População e a liderança político-militar do País (Calhaço et al. 2022). Assim, na proteção de pontos e áreas sensíveis no TN, a utilização de meios de média e alta altitude é tida como fulcral para garantir a liberdade de ação tática e estratégica de qualquer Estado (Calhaço et al. 2022).

1.4. Sistemas de AAA

A AAA é o principal elemento das Forças terrestres que assegura, através dos seus subsistemas, o combate contra as ameaças aéreas no Campo de Batalha. Tem como principal missão assegurar a proteção aérea das Unidades apoiadas e garantir a DA dos pontos e áreas sensíveis à sua responsabilidade (EME, 2016).

O Sistema de AAA é composto pelo Sistema de Detecção e Alerta, pelo Sistema de C2 e pelo Sistema das Armas. O Sistema de Detecção e Alerta tem como finalidade garantir a deteção, localização e identificação de aeronaves, bem como a difusão oportuna do alerta a todas as Unidades/Órgãos e armas de AAA (EME, 2016).

Pode ser composto por Postos de Observação (PO) e por vários tipos de Radares: Radares de Vigilância, Radares de Aviso Local e ainda Radares de Perseguição e Conduta do tiro. Os Radares de Vigilância têm como função cobrir as lacunas dos radares da FA, sendo capazes de fornecer um pré-aviso da ameaça aérea de aproximadamente dois minutos, tendo um alcance máximo de 50 quilómetros (km). Os Radares de Aviso Local destinam-se

a cobrir as lacunas dos Radares de Vigilância, podendo dar pré-aviso da ameaça aérea de aproximadamente um minuto, possuindo alcances na ordem dos 20 km. Os Radares de Perseguição e Condução de Tiro têm a capacidade de seguir automaticamente os alvos aéreos, sendo guiados pelos Radares de Vigilância ou de Aviso Local (RC-18-2, 2002).

O Sistema de C2 é constituído por órgãos através dos quais os Comandantes exercem a sua ação de C2. Denominam-se de Postos de Comando (PC), nos escalões de Pelotão (Pel) e Bateria (Btr), Centro de Operações Tático (COT), nos escalões GAAA e Brigada de Artilharia Antiaérea (BrigAAA) e por Centros de Direção do Tiro (CDT), sendo este um suplemento do COT de BrigAAA/GAAA ou do PC/Btr (EME, 2016).

O Sistema das Armas é constituído pelas armas que permitem realizar operações de DA. Estes podem ser classificados de acordo com as faixas de altitude em que se podem empenhar contra as ameaças aéreas: Existem os sistemas de curto alcance/baixa e muito baixa altitude, denominados SHORAD e VSHORAD, os sistemas míssil de médio alcance e de grande altitude, denominados MRSAM e HIMAD, e ainda os sistemas C-RAM (EME, 2016).

Os sistemas de armas de AAA são complementares no que toca à ameaça aérea, sendo esta complementaridade descrita como conceito de família de armas de AAA. De acordo com Reis et al. (2016), este conceito descreve que um único sistema de armas de AAA não tem capacidade suficiente para se opor a todos os tipos de ameaça aérea, sendo assim necessária uma família de armas composta por sistemas de armas de diferentes tipologias, que se complementem, de forma a possibilitar uma defesa eficaz da ameaça aérea.

1.5. Estrutura da AAA Portuguesa

Os meios de AAA pertencentes ao EP encontram-se distribuídos pelas três Grandes Unidades (GU) existentes em Portugal, nomeadamente: a Brigada de Intervenção (BrigInt), a Brigada Mecanizada (BrigMec), a Brigada de Reação Rápida (BrigRR), as Forças de Apoio Geral (FAPGer), a Zona Militar dos Açores (ZMA) e a Zona Militar da Madeira (ZMM).

A BrigInt, a Brig RR e as FAPGer têm como meios de AAA responsáveis pela sua defesa os meios fornecidos pelo GAAA.

O GAAA encontra-se sediado no Regimento de AAA Nº1 (RAAA1), em Queluz, e de acordo com o QO nº 09.03.07 (2019)¹¹ “o GAAA é uma Unidade nova que resulta da

¹¹ Anexo D – Organigramas do EP (Figura 4).

integração das Baterias de Artilharia Antiaérea (BtrAAA) da BrigInt (BtrAAA/BrigInt), da BrigRR (BtrAAA/BrigRR) e das FApGer (BtrAAA/FApGer)” (EME, 2016, pp.3).

A BrigMec tem como meios de AAA responsáveis pela sua defesa os meios da BtrAAA da BrigMec¹², sediada no Quartel de Artilharia do Campo Militar de Santa Margarida (CMSM). Já as Zonas Militares dispõem do Pelotão de AAA (PelAAA) integrado no 2º Batalhão de Infantaria (2BI)¹³ do Regimento de Guarnição N.º 2 na ZMA, e do PelAAA integrado no Batalhão de Infantaria (BI)¹⁴ do Regimento de Guarnição N.º 3 da ZMM.

1.5.1. Meios Disponíveis

1.5.1.1. Sistema das Armas

Como já foi referido anteriormente, presentemente o Sistema de AAA é composto pelo Sistema de Detecção e Alerta, pelo Sistema de C2 e pelo Sistema das Armas. Relativamente ao Sistema das Armas, o EP apenas dispõe de meios que possibilitam o combate contra a ameaça aérea a baixas e muito baixas altitudes, materializada por meios SHORAD, designadamente sistemas canhão, míssil ligeiro e míssil portátil. De acordo com Mainha (2013), o EP adquiriu em 1981, o sistema canhão Bitubo AA 20mm M/81, proveniente da Alemanha, que se destina à defesa AA de pontos e zonas sensíveis, contra alvos às baixas e muito baixas altitudes. Ainda relativamente a este sistema, de forma a colmatar a falta de sistemas C-RAM, foi averiguado junto da empresa *Rheinmetall* se era possível transformar este sistema numa arma com uma capacidade C-RAM inicial. No entanto a resposta da mesma foi que, em virtude do calibre, não existem munições compatíveis para a transformação do sistema Bitubo 20mm numa arma C-RAM e também que não dispunham de sistemas automáticos que pudessem ser acoplados, inviabilizando assim a transformação desejada (Rosendo, 2019). Assim este sistema encontra-se obsoleto, servindo apenas de instrumento de formação e treino nas FApGer bem como na ZMA e na ZMM.

Em 1990 o EP adquiriu as primeiras unidades do Míssil Ligeiro Chaparral M48 A2 E1, sistema este que também já se encontra obsoleto e que equipava a BtrAAA/BrigMec e a BtrAAA/BrigInt.

¹² Anexo D – Organigramas do EP (Figura 5).

¹³ Anexo D – Organigramas do EP (Figura 6).

¹⁴ Anexo D – Organigramas do EP (Figura 7).

Por último o EP dispõe do Sistema Míssil Portátil FIM-92 STINGER, um sistema *Man Portable Air Defence* (MANPAD), que possui a capacidade de abater alvos aéreos a baixas e muito baixas altitudes e que equipa a BtrAAA/BrigInt, a BtrAAA/BrigRR e a BtrAAA/FApGer.

A tipologia de Sistemas Ligeiros Portáteis MANPAD caracteriza-se por ser um sistema que dispara mísseis guiados, capazes de ser disparados ao ombro do militar ou a partir de apoios, tais como bipés ou tripés (EME, 2016).

Este sistema é passivo e capta a radiação infravermelha emitida pelo alvo, identificando a sua assinatura eletromagnética. Após efetuada a deteção do alvo e do disparo ser efetuado, a munição tem a capacidade de atingir o seu alvo sozinha, permitindo ao operador continuar a sua missão (Fraga, 2021), sendo um sistema do tipo *fire and forget*.

1.5.1.2. Sistema de Deteção e Alerta

Relembrando o que foi dito anteriormente, o Sistema de Deteção e Alerta pode ser composto por PO, Radares de Vigilância, Radares de Aviso Local e ainda Radares de Perseguição e conduta do tiro. É missão dos sistemas radar fornecer um aviso prévio e eficaz, bem como a capacidade de detetar, adquirir, seguir, classificar e identificar os meios aéreos ou meios RAM do inimigo (EME, 2016).

Neste nível a AAA Portuguesa dispõe apenas do Radar *Portable Search and Target Acquisition Radar* (PSTAR)¹⁵, sendo que o Radar *Forward Area Alerting Radar* (FAAR) AN/MPQ-49 B, progressivamente deixou de ser utilizado a partir de 2010.

O Radar PSTAR é um Radar de Aviso Local, possuindo um alcance de 20 km e a capacidade de transmissão de dados para os sistemas de armas SHORAD, através de um sistema “fechado”. É um radar que apresenta algumas limitações, tais como, não ter capacidade de se integrar num sistema de C2, de partilhar os dados que gera para fora do sistema (para além dos terminais de armas), operar apenas a duas dimensões, não conseguindo obter a altitude e ainda ao nível das contra medidas eletrónicas. Também não tem a capacidade de usar os seus sistemas como bloqueadores de sinais eletromagnéticos (Fraga, 2021).

¹⁵ Anexo E – Meios Disponíveis do Sistema de Deteção e Alerta (Figura 8).

1.5.1.3. Sistema de C2

O EP desenvolveu o Sistema Integrado de Comando e Controlo para a Artilharia Antiaérea (SICCA3), sistema este que funciona como Célula de Comando e C2 de Sistemas de AA, que presentemente equipa o GAAA/BrigInt.

O SICCA3 é constituído por quatro módulos, designadamente o Módulo de Gestão da Força, disponibilizando em tempo real a imagem da localização das Unidades no terreno; o Módulo de Operações, que faz a integração da gestão do EA e das operações da Força; o Módulo de Links e Comunicações, responsável pela gestão das comunicações funcionando apoiados nos links estabelecidos pelos *Standardization Agreement* (STANAG) da NATO e o Módulo de Simulação e Treino, tendo este a capacidade de gerar cenários, simulando o controlo necessário dos sistemas de armas e radar (Loureiro, 2012).

Dentro do Módulo de Operações, existem as áreas do Pessoal, Informações, Operações, Logística, e Comunicações, garantindo uma rápida capacidade de resposta. No âmbito das Operações dispõe da capacidade de vigilância constante do Espaço Aéreo, garante a avaliação e identificação da ameaça aérea e realiza a monitorização completa de todas as ações das unidades de tiro no terreno (EME, 2016).

Em 2017 foi iniciada a integração do SICCA3 com a FAP que foi atingida no final de 2020, através da implementação efetiva da capacidade *link-16* que permitiu o acesso à atividade aérea através da RAP (Calhaço et al. 2022). Assim o SICCA3 permite fornecer ao Cmdt uma imagem, em tempo real, que lhe permite obter uma visualização mais abrangente das Forças ao seu dispor, bem como as Forças que fazem parte do Sistema de DA. Como o SICCA3 dispõe da capacidade *link-16*, permite-lhe obter uma integração total e em tempo real no SDAN, bem como em outros sistemas de gestão da batalha AA, nomeadamente os sistemas da NATO (Rosendo, 2019).

1.5.2. Programas existentes para a obtenção e manutenção do Material de AAA

De forma às Nações obterem novos materiais ou os sobresselentes necessários para garantir o funcionamento operacional dos seus sistemas, existem diversos processos de aquisição desenhados para esse fim.

Primeiramente iremos abordar o sistema *Foreign Military Sales* (FMS), sendo este um sistema bilateral, na medida em que apenas tem como intervenientes a Nação compradora e os EUA. Neste sistema os sobresselentes ou conjuntos são requisitados diretamente ao governo norte-americano, sendo que esta requisição culmina numa *Letter of*

Offer and Acceptance (LOA)¹⁶. Os EUA disponibilizam os equipamentos requeridos, caso existam unidades suficientes no *stock* constituído para o efeito ou iniciam um processo de construção dos mesmos junto da sua indústria (Teresa, 2019). Este sistema encontra-se vocacionado para um nível mundial, uma vez que existem 189 países utentes deste sistema. Para uma Nação ou organização internacional poder usufruir do programa FMS, carece de aprovação do presidente dos EUA (*Defense Security Cooperation Agency* [DSCA], 2023).

Outra alternativa passa pela associação de diversos países de forma a encontrarem soluções para a manutenção dos sistemas que possuem, ou a aquisição de novos sistemas. Assim, os países pertencentes à NATO, dispõe da *NATO Support and Procurement Agency* (NSPA) como principal ferramenta em relação a estas matérias.

A NSPA dispõe de três programas que podem ser utilizados pelos países interessados. Um deles é o *Support Partnership* (SP), programa no qual vários países se unem para encontrar soluções para os seus sistemas, partilhando os custos de funcionamento dos mesmos (Teresa, 2019). Outra possibilidade oferecida pela NSPA denomina-se de *NATO Logistic Stock Exchange* (NLSE), programa no qual os países aderentes podem vender e comprar sobresselentes entre si, sendo que é paga uma taxa de acesso à NSLE e uma percentagem da transação efetuada à NSPA (Teresa, 2019). Por último existe ainda o programa *Random Brokerage Services* (RBS), onde a NSPA funciona como uma agência compradora em que vai realizar a procura de fornecedores para os sobresselentes ou equipamentos solicitados pela Nações compradora (NSPA, 2023).

Desde 2016, através da NSPA, encontra-se a decorrer o programa de reequipamento da AAA portuguesa, estando previstas a chegada de 1 Secção Radar de Aviso Local, com capacidade de ligação com o SICCA3, 4 Secções de Sistema Míssil Ligeiro e 8 terminais de armas (Rosendo, 2019).

1.5.3. A Manutenção do Material de AAA existente em Portugal

A maior parte do material de AAA em uso pelo EP entrou em serviço entre os anos de 1990 e o início da década de 2000, pelo que devido à avançada idade que estes já levam, torna-se difícil realizar a manutenção necessária de forma a manter a operacionalidade dos mesmos. Atualmente esta manutenção não consegue ser feita de forma correta pois carece

¹⁶ A LOA é um acordo realizado entre o governo norte-americano e o governo da Nação compradora, que identifica os materiais ou serviços previamente requisitados e que o governo norte-americano se propõe a vender (*Defense Security Cooperation Agency*, [2023]). <https://www.dsca.mil/foreign-customer-guide/letter-offer-and-acceptance-loa>.

de sobresselentes bem como de conhecimentos técnicos dos sistemas em uso, fruto da saída de militares do EP que tinham formação específica para os materiais em uso.

Primeiramente irei abordar os radares de AAA existentes em Portugal. De acordo com Teresa (2019), o radar FAAR deixou de ser utilizado pelos EUA na década de 90, pelo que se foi tornando cada vez mais difícil a possibilidade de obtenção de sobresselentes através do sistema FMS, culminando na desativação deste material em Portugal no início da década de 2010. Relativamente ao radar PSTAR, os EUA deixaram de prestar apoio na manutenção dos mesmos, pelo que a solução atual encontrada pelo EP passa pela sua manutenção e reparação na Turquia, através da NSPA (Teresa, 2019).

Relativamente ao Sistema das Armas, o sistema Chaparral foi descontinuado do Exército norte-americano em meados dos anos 2000, tornando-se assim muito difícil a obtenção de sobresselentes necessários para o emprego operacional do sistema (Martins, 2014). O sistema canhão Bitubo AA 20mm M/81 foi descontinuado de produção, inviabilizando assim a manutenção do mesmo (Teresa, 2019). Relativamente ao Sistema Míssil Portátil FIM-92 STINGER, o EP faz parte do sistema STINGER SP, permitindo-lhe encontrar soluções para a manutenção e aquisição de sobresselentes desta arma (Teresa, 2019). Assim, a sua manutenção não se constitui como um problema principal, existindo mais a preocupação com a quantidade de exemplares disponíveis, uma vez que apenas existe uma quantidade mínima ao dispor do EP (Rosendo, 2019).

1.6. Sistemas HIMAD existentes atualmente

Os sistemas HIMAD são armas de AAA vocacionadas para a defesa AA contra ameaças pertencentes ao espectro das médias e altas altitudes. Estes sistemas incluem sensores que podem detetar ameaças até aos 1000 km e possuem mísseis intercetores com alcances na ordem dos 200 km (Salvado, 2006).

De forma a restringir a quantidade de informação disponível, irei abordar alguns sistemas HIMAD em uso por parte de alguns países pertencentes à NATO.

Primeiramente irei abordar o sistema *Phased Array Tracking to Intercept on Target* (PATRIOT)¹⁷, desenvolvido pela empresa *Raytheon*. É um sistema de origem norte-americana que iniciou o seu serviço operacional em 1984 e equipa neste momento 18 países¹⁸ (Feickert, 2023). O PATRIOT é um sistema de defesa antimíssil que oferece

¹⁷ Anexo F – Sistemas HIMAD existentes atualmente (Figura 9).

¹⁸ EUA, Alemanha, Espanha, Grécia, Holanda, Japão, Taiwan, Arábia Saudita, Israel, Coreia do Sul, Emirados Árabes Unidos, Koweit, Suécia, Roménia, Polónia, Catar, Bahrein e a Ucrânia desde 2023 (Feickert, 2023).

proteção AA às forças que conduzem operações terrestres bem como de pontos e áreas sensíveis. Este sistema é eficaz contra TBM, CM, UAS, LCR, aeronaves de asa fixa e de rotor basculante (DoA, 2020). Os mísseis mais recentes que podem ser disparados por este sistema são fabricados pela empresa *Lockheed Martin Missiles* e denominam-se de *PATRIOT Advanced Capability Three* (PAC-3), sendo que existem algumas variações dos mísseis PAC-3. A primeira tipologia, o míssil PAC-3, é um míssil que possui tecnologia *hit-to-kill*¹⁹, tem um alcance de 20 km, atinge uma altitude máxima de 15 km e viaja a uma velocidade de *Mach*²⁰ 5 (Parsch, 2019). O PAC-3 *Missile Segment Enhancement* (MSE) aumenta a agilidade e a letalidade do míssil intercetor, o que se traduz num aumento de 50 por cento em altitude e a capacidade de atingir alcances maiores (Mainha, 2012). Por último existe a versão PAC-3 *Guidance Enhanced Missile* (GEM) otimizada para a sua utilização contra a ameaça CM, possui um alcance de 70 km e uma altitude máxima de 24 km (Army Technology, 2022). Existem duas plataformas de lançamento disponíveis, a plataforma M901 e a M902. A primeira só consegue disparar mísseis do tipo PAC-2 (versão anterior à PAC-3), sendo que na segunda já é possível disparar mísseis PAC-2 bem como os mísseis PAC-3 e as suas variantes (Program Executive Office Missile and Space [PEOMS], 2012). O radar associado ao sistema PATRIOT, o AN/MPQ-65A²¹, tem um alcance de 100 km e proporciona uma deteção, identificação e seguimento da ameaça a três dimensões, conseguindo também fornecer um *link* de comunicações aos mísseis PAC-3 de forma a aumentar a sua precisão contra as ameaças aéreas (DoA, 2020). Para além disto o radar tem a capacidade de seguir até 100 alvos em simultâneo e de fornecer comunicações de voo até 9 mísseis em simultâneo (Feickert, 2023). Uma bateria PATRIOT é composta por cinco grandes elementos, sendo estes, o radar AN/MPQ-65A, uma *Engagement Control Station* (ECS)²², uma viatura fornecedora de energia, um centro de comunicações e, tipicamente, seis plataformas de lançamento (PEOMS, 2012). O custo de uma Btr PATRIOT ronda os 400 milhões de euros (Feickert, 2023).

¹⁹ *Hit-to-kill* refere-se a uma tecnologia utilizada por diversos tipos de mísseis desenhados para destruir as ameaças aéreas com o impacto direto nas mesmas, minimizando o risco para as forças terrestres (Lockheed Martin, 2021).

²⁰ Segundo a *National Aeronautics and Space Administration* [NASA], o rácio entre a velocidade de um objeto e a velocidade do som é denominado de número *Mach*, servindo para definir os regimes de voo dos objetos (NASA, 2021).

²¹ Anexo G – Radares dos sistemas HIMAD (Figura 14).

²² A ECS é o centro de controlo operacional do sistema PATRIOT, que controla o radar e as plataformas de lançamento (PEOMS, 2012).

O *InfraRed Imaging System Tail* (IRIS-T)²³ é um sistema de defesa HIMAD desenhado e produzido pela empresa alemã *Diehl Defense*, que possui a capacidade de enfrentar a ameaça TBM, CM, aeronaves de asa fixa e de rotor basculante (Army Recognition, 2023). Este sistema possui atualmente duas versões, sendo elas o IRIS-T SLS e o IRIS-T SLM (Army Recognition, 2023). O primeiro sistema caracteriza-se por possuir um alcance de 12 km, sendo que o segundo sistema consegue atingir um alcance de 40 km (Army Recognition, 2023). Para além do alcance, o IRIS-T SLM pode atuar até uma altitude de 20 km, confere proteção a 360°, possui um radar²⁴ com capacidade *Identification Friend or Foe* (IFF)²⁵ e tem capacidade de detetar e vigiar ameaças até aos 250 km (Knight, 2022). Uma Btr IRIS-T inclui três plataformas de lançamento de mísseis, o radar associado ao sistema IRIS-T e um sistema de C2 (Army Recognition, 2023). Atualmente encontra-se em desenvolvimento uma nova versão, O IRIS-T SLX, que permite aumentar o alcance do sistema para os 80 km e a altitude para os 30 km (Army Recognition, 2023). O preço de uma Btr IRIS-T SML completa ronda os 140 milhões de euros (Knight, 2022).

O *Norwegian Advanced Surface to Air Missile System* (NASAMS)²⁶ é um sistema de defesa AA desenvolvido pela empresa *Raytheon*, dos EUA, e pela empresa *Kongsberg Defence & Aerospace*, da Noruega. Atualmente são utilizadores deste sistema 10 países²⁷, sendo que estão a ser produzidas unidades para equipar mais três países²⁸. O NASAMS é utilizado como meio de defesa AA de bases aéreas, portos, áreas populacionais, bem como de outras infraestruturas críticas e pode ser empregue contra UAS, CM, aeronaves de asa fixa e de rotor basculante (Kongsberg, 2022). Este sistema é altamente móvel, flexível e interoperável, uma vez que oferece uma perfeita integração com outros sistemas míssil, tal como o PATRIOT (Kongsberg, 2022) O NASAMS é capaz de disparar uma grande variedade de mísseis existentes, porém com a sua versão mais recente, NASAMS III, veio também a capacidade de disparar mísseis mais avançados tecnologicamente, tais como o míssil *Advanced Medium-Range Air-to-Air Missile Extended Range* (AMRAAM ER) e o míssil *Air Intercept Missile* (AIM)-9X-2 (Kongsberg, 2022). O AMRAAM ER é um míssil com tecnologia *hit-to-kill* que permite ao NASAMS dobrar o seu alcance efetivo, passando

²³Anexo F – Sistemas HIMAD existentes atualmente (Figura 10).

²⁴ Anexo G – Radares dos sistemas HIMAD (Figura 15).

²⁵ O sistema IFF dá a capacidade ao operador de interrogar eletronicamente as aeronaves, obtendo como resposta uma sequência de sons audíveis que permitem identificar a aeronave como amiga, desconhecida ou inimiga (DoA, 2017).

²⁶ Anexo F – Sistemas HIMAD existentes atualmente (Figura 11).

²⁷ Noruega, Espanha, EUA, Ucrânia, Holanda, Finlândia, Omã, Lituânia, Indonésia e um país não divulgado (Kongsberg, 2022).

²⁸ Austrália, Qatar e Hungria (Kongsberg, 2022).

de 25 km para 50 km e atingir altitudes na ordem dos 35 km (Army Recognition, 2016). Já o AIM-9X-2 é um míssil otimizado para ser empregue em alcances mais curtos, na ordem dos 25 km (Kongsberg, 2022). Uma bateria NASAMS é guarnecida por 22 militares, sendo composta pelo *Fire Distribution Centre* (FDC)²⁹, pelo radar AN/MPQ-64F1 *Sentinel*³⁰, por sensores passivos eletro-óticos e de infravermelhos e por até 12 plataformas de lançamento, cada uma com a capacidade de disparar até 6 mísseis (Mainha, 2012). O AN/MPQ-64F1 *Sentinel* é um radar que apresenta informação tridimensional, garante vigilância a 360°, possui um alcance de 120 km e permite seguir mais de 60 alvos individuais (Kongsberg, 2023). O radar e as plataformas de lançamento podem ser colocados a uma distância de 20 km do FDC, o que permite expandir a cobertura de DA com poucos elementos disponíveis, e permite aumentar a sobrevivência da bateria NASAMS contra as ameaças aéreas e terrestres, devido à dispersão dos seus elementos (Kongsberg, 2022). O custo de uma Btr NASAMS III ronda os 285 milhões de euros.

O *Medium Extended Air Defense System* (MEADS)³¹ é um programa desenvolvido pelos EUA, pela Alemanha e pela Itália, desenhado para substituir os sistemas PATRIOT e o *Homing All the Way Killer* (HAWK) em uso na Alemanha e o sistema NIKE Hercules em uso na Itália (PEOMS, 2012). Este sistema está vocacionado para proteger forças terrestres e infraestruturas críticas contra as ameaças TBM, CM, UAS, aeronaves de asa fixa e de rotor basculante (Pina, 2014). Uma Bateria MEADS é composta por dois centros de operações táticos, 6 plataformas de lançamento capazes de transportar e disparar até 8 mísseis PAC-3 MSE, um radar de vigilância e dois radares de controlo do tiro, sendo que, como requisitos mínimos para ser empregue, necessita de um centro de operações tático, um radar de controlo de tiro e uma plataforma de lançamento (PEOMS, 2012). Este sistema foi desenhado para possuir uma grande transportabilidade, mobilidade e interoperabilidade, possuindo também a capacidade de detetar, seguir e intercepar múltiplos alvos aéreos, em direções diferentes e ao mesmo tempo (Internet Archive, 2017).

O *Aster 30 Surface-to-Air Missile Platform/Terrain* (SAMP/T)³² é um sistema de defesa AA desenhado para atuar contra as ameaças CM, TBM, UAV e aeronaves de combate. Atualmente este sistema equipa o Exército e a FA da França, o Exército da Itália e a FA da República de Singapura (Army Technology, 2020). O radar orgânico deste sistema

²⁹ O FDC é o módulo de C2 do sistema NASAMS, capaz de ser completamente interoperável com as forças NATO, devido aos links existentes no FDC.

³⁰ Anexo G – Radares dos sistemas HIMAD (Figura 16).

³¹ Anexo F – Sistemas HIMAD existentes atualmente (Figura 12).

³² Anexo F – Sistemas HIMAD existentes atualmente (Figura 13).

é o radar *Arabel*³³, capaz de seguir em simultâneo até 100 alvos aéreos e de transmitir dados de voo até 16 mísseis em simultâneo. Este radar opera na gama dos raios X, possui a capacidade de atuar a 360° e tem um alcance de 100 km (Army Technology, 2020). Este sistema dispara mísseis *Aster Block 1*, capazes de atingir velocidades de *Mach* 4.5, altitudes na ordem dos 20 km e alcances na ordem dos 100 km sobre ameaças aéreas que se situem numa altitude acima dos 3 km, sendo que se situarem numa altitude inferior, o alcance reduz-se para 50 km (Army Technology, 2020). Atualmente encontra-se em produção uma atualização deste sistema, o *Aster SAMP/T New Generation* (NG), que irá equipar as FA da França e da Itália no final de 2025, estando disponível para outras Nações interessadas a partir de 2026. Este novo sistema trará consigo a capacidade de realizar vigilância aérea a 360° com um alcance até aos 350 km, detetar e seguir até 1000 alvos em simultâneo, e graças às novas munições *Aster Block 1 New Technology* vai possuir um alcance contra as ameaças TBM até aos 150 km (Peruzzi, 2023).

1.7. Síntese Conclusiva

A Defesa AA é um dos níveis de atuação que se enquadra num sistema coordenado de DA, sendo que a AAA é a única força terrestre que contribui ativamente para este tipo de atuação. Desde 2020 foi possível integrar a AAA no SDAN, o que contribui plenamente para as operações de DA, uma vez que foi possível estabelecer interoperabilidade com os outros ramos das FA, nomeadamente a FAP.

A NATO garante o compromisso de vigiar o EA no interior da AOR, utilizando para isso um conjunto de sistemas interligados de DA pertencentes a cada país membro, sendo o nome dado a estes sistemas de NATINAMS. Portugal contribui ativamente para a NATINAMS através do SICCAP.

As ameaças aéreas existentes atualmente englobam as aeronaves de asa fixa, aeronaves de rotor basculante, TBM, LCR, CM, RAM e UAS, apresentando-se cada vez mais sofisticadas devido aos avanços tecnológicos existentes atualmente e que continuarão a existir num futuro próximo.

A defesa de pontos e áreas sensíveis dentro e fora do TN é realizada pelos meios da FAP bem como da AAA, sendo que a AAA apenas dispõe de meios SHORAD para a execução desta responsabilidade.

³³ Anexo G – Radares dos sistemas HIMAD (Figura 17).

Em termos de meios, a AAA tem tido uma evolução recente no que toca ao sistema de C2, com a aquisição e implementação do SICCA3. Já no Sistema das Armas existem poucos meios disponíveis e no Sistema de Detecção e Alerta apenas existe um tipo de radar disponível, evidenciando assim lacunas relativas a estes sistemas.

Ao nível da aquisição e manutenção de meios para a AAA, Portugal dispõe de vários programas desenhados para este efeito e, através da NSPA, o EP já se encontra a desenvolver o programa de reequipamento da AAA portuguesa. Através deste reequipamento vai ser possível preencher algumas lacunas já identificadas, porém não foi equacionado a aquisição de sistemas HIMAD, ou qualquer tipo de sistema MLRS ou C-RAM, continuando a AAA portuguesa a dispor apenas de meios SHORAD.

Assim perspectiva-se que uma possível aquisição deste tipo de sistemas se efetue num médio a longo prazo, tendo sido delineados alguns sistemas que poderão constituir a eventual Btr HIMAD: O PATRIOT, NASAMS 3, *Aster* 30 SAMP/T, IRIS-T e o sistema MEADS.

CAPÍTULO 2. METEDOLOGIA

2.1. Enquadramento

Neste capítulo pretende-se dar a conhecer a orientação metodológica utilizada nesta investigação. De forma a adquirir informação necessária para obter um melhor conhecimento do estudo em causa e a realização do mesmo, foi efetuada uma análise documental, pesquisa autónoma e posteriormente realizadas entrevistas a Oficiais do Exército Português (EP).

Através da formulação do OG e dos OE, foi possível formular a PP. A PP relaciona-se diretamente com o OG, sendo que os OE se encontram diretamente relacionados com as Perguntas Derivadas (PD), sendo estas:

PD1: Qual o diferencial entre a ameaça aérea e a capacidade de DA conferida pelos meios existentes?

PD2: Quais os requisitos requeridos para um sistema HIMAD adequado às necessidades do Exército, em contexto nacional e internacional?

PD3: Qual a forma de integração da Btr HIMAD, do ponto de vista organizacional, funcional e técnico?

O percurso metodológico utilizado nesta investigação seguiu as seguintes fases: exploratória, a qual inclui a revisão de literatura; analítica, que envolve a recolha de dados e a análise de resultados; e conclusiva, onde são apresentados os pensamentos finais desta investigação (Quivy & Campenhoudt, 2003).

A análise documental foi feita com base em diversos artigos publicados em revistas, livros, dissertações de mestrado e diversos documentos do Exército português e de outros países NATO.

2.2. Tipo de Abordagem

Metodologicamente, esta investigação seguiu o raciocínio dedutivo, que se caracteriza por partir de informações já conhecidas de forma a enquadrar o objeto que está a ser estudado dentro de uma categoria ou constatação já conhecida (Mazucato, 2018).

Nesta investigação foi usada uma abordagem qualitativa, em que foram analisados diversos conceitos doutrinários portugueses acerca da DA portuguesa, bem como conceitos doutrinários dos EUA e da NATO, relativos à organização, constituição e emprego dos sistemas HIMAD.

A recolha de dados foi complementada também com o recurso a entrevistas, que de acordo com Hastie & Hay (2012), são uma ferramenta útil na investigação qualitativa pois permitem obter informação no que toca à forma como os entrevistados pensam sobre o assunto em questão.

Este trabalho foi realizado com recurso a um estudo de caso, e a escolha para o caso em análise recaiu para o recente conflito armado entre a Rússia e a Ucrânia. Uma vez que a AAA se encontra presente neste conflito, foi feita uma análise à sua importância no moderno campo de batalha e ao papel que tem vindo a desempenhar ao longo deste conflito.

2.3. Método de Análise

O OG de uma investigação fornece uma orientação sobre o estudo que vai ser realizado. A partir do OG são delineados OE que correspondem à desconstrução do OG da investigação em várias variáveis a ser estudadas (Santos & Lima, 2019). (METER REFERÊNCIA)

Esta investigação encontra-se estruturada de acordo com o modelo de análise apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Modelo de Análise

Objetivo Geral	Elaborar uma proposta de um sistema HIMAD em conformidade com as necessidades nacionais e do Exército Português				
Objetivos Específicos (OE)	Questão Central	Qual o sistema HIMAD a adotar de forma a garantir as necessidades nacionais e do Exército Português?			
	Perguntas Derivadas (PD)	Conceitos	Dimensões/Variáveis	Indicadores	Técnicas de Recolha de Dados
OE1 Analisar as necessidades de Defesa Aérea HIMAD	PD1 Qual o diferencial entre a ameaça aérea e a capacidade de defesa aérea conferida pelos meios existentes?	Ameaça Aérea; Capacidade e da AAA existente;	Tipos de ameaça aérea	TBM; UAS; CM; aeronaves de asa fixa e de rotor basculante	Entrevista, Revisão Bibliográfica
			Defesa Antiaérea em Portugal	FIM-92 STINGER ; Chaparral M48 A2; Bitubo AA 20mm M/81	

OE2 Identificar os requisitos a serem cumpridos por um Sistema HIMAD	PD2 Quais os requisitos necessários para um sistema HIMAD adequado às necessidades do Exército, em contexto nacional e internacional ?	Requisitos que vão de encontro às necessidades do Exército Português em termos de capacidade AA	Capacidades Técnicas e Operacionais	Q1, Q6	Entrevista, Revisão Bibliográfica
			Âmbito e Finalidade	Q5	
O3 Analisar a integração da Btr HIMAD no Exército Português	PD3 Qual a forma de integração da Btr HIMAD, do ponto de vista organizacional, funcional e técnico?	Qual o Quadro Orgânico a adotar	Estrutura organizacional	Q7	Entrevista, Revisão Bibliográfica
			Integração nas FA e NATO	Q7, Q8	

Fonte: Elaboração própria

CAPÍTULO 3. O CONFLITO RÚSSIA-UCRÂNIA

Este capítulo pretende analisar o papel que a AAA tem representado no conflito armado entre a Rússia e a Ucrânia. Neste capítulo será feita uma abordagem relativa a este conflito, pois estamos a assistir ao emprego de meios de AAA num conflito muito recente e cujo término se prevê incerto, à data da realização desta investigação.

3.1. Contexto Histórico

Para investigar a influência do conflito entre a Rússia e a Ucrânia no espectro militar, a história por trás do conflito deve ser esclarecida. Localizada na Europa de Leste, a Ucrânia tem sido, historicamente, um ponto de passagem importante nesta região e um grande produtor de produtos agrícolas a nível mundial, sendo que estes fatores dotaram a Ucrânia de um grande interesse estratégico para as potências concorrentes ao longo dos séculos (Kennedy, 2022). Durante grande parte da história, a Ucrânia esteve sob domínio russo, sendo que no Séc. XVIII o Império Russo tentou suprimir a linguagem e a identidade ucraniana, ao encorajar a ocupação desse território por cidadãos da etnia russa. Mais tarde, durante grande parte do Séc. XX, a Ucrânia acabaria por fazer parte da União Soviética, apesar da persistência de movimentos nacionalistas ucranianos (Kennedy, 2022).

Em 1991 deu-se a dissolução da União Soviética, o que permitiu à Ucrânia e a outras antigas repúblicas soviéticas ganharem a sua independência. Como país independente, a Ucrânia declarou-se como um país neutro, mantendo relações com a Rússia bem como diversas Nações da Europa Ocidental (Kennedy, 2022). Desde esta data, é possível afirmar que a relação entre a Rússia e a Ucrânia pode ser caracterizada pela presença de anomalias, insegurança e conflitos (Efebeh & Uwuseba, 2023). A maioria dos ucranianos consegue falar russo, quer seja como primeira ou segunda língua, sendo que 17% da população ucraniana se identifica como sendo de etnia russa, estando a maior parte localizada na região da Crimeia e no leste do país, nas regiões de Donetsk e Luthansk (Welt, 2019).

Já no Séc. XXI, as tensões na Europa de Leste aumentaram, uma vez que a Rússia procurava aumentar a sua influência num nível global, mas mais especificamente na Ucrânia. Entre 2005 e 2010, sob a presidência de Viktor Yuschenko, a Ucrânia procurou fazer parte da NATO, mas sem sucesso (Kennedy, 2022). Em 2014 a Rússia invadiu a região da Crimeia e apoiou organizações separatistas no leste da Ucrânia, defendendo que fez tais ações para defender a minoria étnica russa presentes nestas regiões (Efebeh & Uwuseba, 2023).

Em abril de 2019 Volodymyr Zelensky foi eleito presidente da Ucrânia e em janeiro de 2021 apresentou novo pedido de adesão à NATO, o que não foi bem recebido por parte da Rússia, uma vez que isso iria aproximar o Ocidente das suas fronteiras (Efebeh & Uwuseba, 2023). A partir daqui as relações entre a Rússia e a Ucrânia deterioraram-se ainda mais e no dia 21 de fevereiro de 2022, a Rússia declarou as regiões separatistas, localizadas nas chamadas República de Donetsk e República de Luthansk, como fazendo parte do território Russo (Zeldis, 2023).

No dia 24 de fevereiro de 2022, as forças russas invadiram formalmente a Ucrânia, dando início ao conflito armado entre os dois países, e que continua ativo até à data da realização desta investigação.

3.2. Sistemas de Defesa Antiaérea Existentes na Ucrânia

Antes do início do conflito, no dia 24 de fevereiro de 2022, a Ucrânia possuía diversos sistemas de Defesa Antiaérea destinados ao combate contra a ameaça aérea. Neste subcapítulo irei referir quais são e descrever as suas capacidades.

De acordo com Foltynova (2022), a Ucrânia possuía, cerca de 250 a 300 sistemas S-300P, um sistema HIMAD de fabrico soviético. Este sistema é constituído pelas plataformas de lançamento, pelo centro de C2, e por dois sistemas radar (Foltynova, 2022). Possui um alcance até 150 km, atuando numa altitude de até 30 km. Relativamente aos sistemas radares, o S-300P possui um radar desenhado para identificar e vigiar as ameaças aéreas, até um alcance de 300 km, e um radar de guiamento, com a função de melhorar a precisão dos mísseis disparados (Foltynova, 2022).

A Ucrânia possuía também o sistema BUK M1, de origem soviética, que tem a capacidade de ser utilizado contra as ameaças CM, UAS, aeronaves de asa fixa e de rotor basculante e tem um alcance máximo de 30 km e os seus mísseis alcançam uma velocidade de mach 2.5 (Ukroborservice, 2012).

Em termos de defesa SHORAD, a Ucrânia possui também alguns sistemas desenhados para esse efeito.

Possui o *Strela-10*, sendo este um sistema míssil autopropulsado vocacionado para combater as aeronaves de asa fixa e de rotor basculante voando a baixa altitude, os CM e os UAS, possuindo para isso, 4 mísseis prontos a disparar cujo alcance se encontra na ordem dos 5000 metros, atingindo uma altitude máxima de 3500 metros e uma velocidade de *Mach* 2 (Global Security, 2011).

Possui também o sistema canhão ZU-23 de 23mm, desenhado para atuar contra as aeronaves de asa fixa e rotor basculante. As suas munições atingem um alcance máximo de 2500 metros e uma altitude máxima de 2000 metros (Army Guide, 2015).

3.3. Sistemas de Defesa Antiaérea Fornecidos à Ucrânia

De forma a defender as suas infraestruturas críticas e fazer frente às diversas ameaças provenientes da Rússia, a Ucrânia teve a necessidade de utilizar sistemas de Defesa Antiaérea, para além daqueles que já possuía, os quais foram fornecidos por diversos países estrangeiros. No dia 11 de outubro de 2022, a Ucrânia recebeu um sistema de defesa AA proveniente da Alemanha (Foltynova, 2022). Trata-se do IRIS-T SML, sistema cujas capacidades já foram descritas anteriormente. Neste momento a Ucrânia possui uma Btr IRIS-T, composta pelo radar, um sistema de C2 e 3 plataformas de lançamento, capazes de transportar 24 mísseis cada uma (Foltynova, 2022).

No dia 7 de novembro de 2022, os EUA forneceram à Ucrânia o sistema NASAMS, acrescentado assim a capacidade à AAA ucraniana de se empenhar sobre múltiplos alvos ao mesmo tempo (Foltynova, 2022). Até à data de hoje, a Ucrânia tem no seu território 2 sistemas NASAMS, sendo expectável que ainda receberá mais 9 sistemas num futuro próximo. Os EUA fornecerão 8 sistemas, a Noruega fornecerá 2 e o Canadá fornecerá 1 sistema (Cancian, 2023).

Também em novembro, a Espanha forneceu 6 sistemas HAWK, sendo que os EUA forneceram os mísseis (Lopez, 2022). É um sistema bastante móvel, desenhado para atuar contra aeronaves de asa fixa e rotor basculante, porém também está a ser empregue contra a ameaça UAS (Foltynova, 2022). Possui um alcance de 35 km e atua até aos 18 km de altitude (Foltynova, 2022).

No dia 21 de dezembro de 2022, os EUA anunciaram que iriam fornecer à Ucrânia uma Btr PATRIOT (Feickert, 2023). Atualmente, a Ucrânia possui duas Btr PATRIOT completas, sendo que uma Btr foi fornecida pelos EUA e a restante foi fornecida pela Alemanha e pela Holanda (Bertrand, Liebermann & Sciutto, 2023).

3.4. História do Conflito no Espectro Aéreo

Desde o início da invasão da Ucrânia por parte da Rússia, no dia 24 de fevereiro de 2022, muito aconteceu, tanto em termos de operações aéreas como operações terrestres. Porém, é difícil separar a informação propagandista, revelada pela Ucrânia e pela Rússia,

dos factos e da realidade (Pushpan, 2022). Assim, atendendo à informação disponível, é possível delinear a história deste conflito no nível do espectro aéreo.

Fevereiro de 2022: No dia 23 de fevereiro a FA russa efetuou voos de reconhecimento e vigilância com 10 a 12 aeronaves Sukhoi Su-24MRs (Pushpan, 2022). No dia 24 de fevereiro a Rússia atacou a Ucrânia, com cerca de 120 CM e TBM, direcionados às bases aéreas, sistemas de Defesa Antiaérea e a outros alvos estratégicos (Pushpan, 2022). Cerca de 100 aeronaves russas realizaram missões de Supression of Enemy Air Defences (SEAD)³⁴, os radares P-14 Very High Frquency (VHF) situados perto de Mauripol foram destruídos, bem como um grande número de Sistemas de Defesa Antiaérea ucranianos S-300P (Pushpan, 2022). No dia 25 de fevereiro, várias aeronaves da FA ucraniana foram abatidas por uma Btr S-400³⁵ russa, que se encontrava na Bielorrússia a uma distância superior a 100 km das aeronaves. Continuam presentes várias salvas de CM e TMB (Pushpan, 2022). Entre o dia 26 e 28 de fevereiro, as barragens de CM e TBM provenientes da Rússia aumentam (Pushpan, 2022).

Março de 2022: No dia 1 de março de 2022, os EUA e a Rússia estabeleceram contacto pela primeira vez desde o início da Guerra, através de uma chamada realizada entre o ministro da Defesa dos EUA, Lloyd Austin, e o ministro da Defesa da Rússia, Sergei Shoigu, na qual Lloyd Austin exigiu um cessar-fogo imediato (Liebermann, 2022)

Entre o dia 2 e 10 de março as entradas de aeronaves russas no EA ucraniano ronda as 200 por dia, sendo que nenhuma base aérea da FA ucraniana se encontra completamente operacional (Pushpan, 2022). Entre o dia 11 e 20 de março as entradas da FA russa diminuíram para cerca de 120 por dia e os ataques de CM e TMB russos continuam. A FA russa começa a atuar de uma forma dispersa e improvisada (Pushpan, 2022). Entre o dia 21 e 31 de março as entradas no EA ucraniano encontram-se entre as 200 e 300 por dia.

Abril de 2022: As entradas das aeronaves da FA russa situam-se entre as 100 e as 200 por dia, sendo que a Ucrânia recebe pela primeira vez sistemas de armas de AAA provenientes de outros países, tais como, sistemas S-300 provenientes da Eslováquia, *Starstreak* MANPADS, provenientes do Reino Unido e 11 aeronaves de asa fixa Mi-17 (Pushpan, 2022).

³⁴ De acordo com o ATP-3.3.2.1, as operações SEAD referem-se ao ataque, por parte de aeronaves de asa fixa e/ou rotor basculante, sobre sistemas de DA dos seus adversários, de forma a criar condições favoráveis às operações amigas (NATO, 2019).

³⁵ O Sistema S-400 é um sistema HIMAD de fabrico russo.

No mês de maio e junho de 2022: No dia 15 de junho, uma empresa industrial localizada na cidade de Dnipro sofreu um ataque de CM, o que danificou as reservas de água da cidade, deixando parte dos cidadãos de Dnipro sem acesso a água potável (Schwartz Dmitry, 2022) Também durante este período, a Rússia começa a utilizar as aeronaves Su-57 nas suas operações e a Ucrânia declarou todas as suas bases aéreas como inoperacionais (Pushpan, 2022).

No mês de julho e agosto de 2022: A FA dos EUA conseguiu integrar e fornecer mísseis antirradiação nas aeronaves utilizadas pela FA ucraniana, desenhados para intercetar as transmissões eletrônicas efetuadas pelos radares russos (Saligrama, 2022).

No mês de setembro e outubro de 2022: No dia 10 de outubro, a Rússia lançou um ataque sobre a Ucrânia com 84 CM e 24 UAS, sendo que este ataque tinha como objetivo atingir infraestruturas energéticas e infraestruturas militares, porém foram atingidas também uma universidade e um parque infantil na capital da Ucrânia, Kiev (Schreck & Arhirova, 2022). No dia 22 de outubro, a Rússia atacou a Ucrânia com 33 CM, sendo que os sistemas de AAA ucranianos conseguiram abater 18 CM. Este ataque provocou com que 1,5 milhões de ucranianos ficassem sem energia elétrica (Olearchyk, 2022).

3.5. Síntese Conclusiva

O confronto militar entre a Rússia e a Ucrânia deixou claro que os sistemas de AA são cruciais para a proteção de forças contra as ameaças aéreas. Os ataques balísticos russos tinham como principais objetivos infraestruturas militares bem como infraestruturas críticas ucranianas, tais como depósitos de água e centrais elétricas, que, para além das perdas de vidas humanas, também deixaram muitos ucranianos sem acesso a estes recursos básicos.

Através destes exemplos recentes que nos chegam da Guerra Russa-Ucraniana, verificamos que a utilização de meios de Defesa AA de média e alta altitude é essencial, de forma a proteger as infraestruturas críticas e garantir a liberdade de ação necessária.

Diversos sistemas de AAA e, mais especificamente, sistemas HIMAD foram fornecidos à Ucrânia, porém, para que uma Btr HIMAD seja proficiente na sua função é necessário bastante tempo de formação da sua guarnição. Uma das dificuldades existentes relativas ao treino dos militares que operam os sistemas HIMAD talvez não seja a aplicação das instruções de utilização dos sistemas, mas sim perceber as especificidades do seu emprego operacional. Atualmente o campo de batalha é complexo e é necessário haver uma grande capacidade de discernimento no que toca ao emprego deste tipo de sistemas, de forma funcionar corretamente com a FA bem como com aeronaves amigas.

CAPÍTULO 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente capítulo tem como objetivo apresentar de forma clara os dados obtidos durante esta investigação. A principal fonte de dados utilizada foi a realização de diversas entrevistas a Oficiais do EP com elevada experiência relativa ao tema tratado e cujas funções são relevantes relativamente à AAA portuguesa. Foram também analisados documentos NATO e dos EUA que contribuem com dados relevantes para este trabalho.

4.1. Análise das Entrevistas

As fontes de dados utilizadas nesta investigação são representadas por entrevistas realizadas a 5 Oficiais do EP, cujas identificações e funções se encontram explanadas no Apêndice B.

4.1.1. Entrevistado N°1

O primeiro entrevistado é responsável pela recente modernização do C2 ao nível da AAA, sendo o Cmdt do SICCA3. O Quadro 2 representa um resumo das respostas dadas pelo entrevistado³⁶.

Quadro 2 – Resumo das respostas à entrevista

Questões	Respostas
Na sua opinião, quais são as potencialidades e limitações dos sistemas HIMAD?	Os sistemas HIMAD têm capacidades elevadas de empenhamento contra a ameaça aérea a altas altitudes e de elevados alcances e permitem também uma grande capacidade de C2 e integrar-se com outros sistemas (Radar, de C2 e de armas) através do subsistema criptográfico <i>Link-16</i> . Quanto às limitações, identifica-se a capacidade nula dos sistemas HIMAD contra ameaças aéreas a curta distância (menos de 1500mts), sendo necessário a complementaridade destes sistemas com sistemas VSHORAD e/ou SHORAD.
Face às novas ameaças, quais o tipo de missões que a AAA portuguesa deverá estar preparada para cumprir?	A AAA portuguesa deverá estar preparada para lidar de forma eficaz e célere com a ameaça UAS do tipo mini e micro num futuro próximo, não mais de 2/3 anos. Também se deveria iniciar um estudo para uma possível

³⁶ Apêndice C – Guião de Entrevista “Ameaças”.

	aquisição ou acordo bi-lateral com outro membro aliado que possua estes sistemas, por forma a garantir a proteção do território português contra a ameaça BM.
Com o recente conflito da Rússia-Ucrânia, a Ucrânia teve necessidade de utilizar sistemas desta natureza. Assistimos a um novo renascimento da defesa AAA e isso pode levar ao investimento em sistemas de AAA. Podemos encarar esta situação como oportunidade para o investimento neste tipo de sistemas em Portugal?	Mais que o conflito da Ucrânia – Rússia, deveremos observar e tirar “ <i>lessons identified</i> ” da proliferação de sistemas míssil de médio e longo alcance em países tais como a Síria e o Irão que, com estes sistemas, têm alcance suficiente para atingir o território português.
Na sua opinião, quais são os requisitos necessários para a escolha de um sistema HIMAD?	Este sistema deverá ser obrigatoriamente integrável e interoperável com os restantes sistemas de AAA das Nações aliadas. Só desta forma é que será atingida a capacidade de C2.
Na sua opinião, como deve ser feita a integração a nível funcional e técnico, da Btr HIMAD, na Defesa Aérea a nível nacional e internacional?	Ao nível nacional, esta integração deverá ser feita através do SDAN. Ao nível internacional deverá ser feita através da capacidade IAMD da NATO
Se o Exército Português possuísse uma Btr HIMAD, como é que esta poderia contribuir no âmbito da Aliança NATO?	Contribuiria na proteção do TN e se necessário, numa situação em que as operações escalem para crise ou conflito, ser projetado para qualquer lugar do globo terrestre
Em termos doutrinários, qual o impacto que a Btr HIMAD teria na condução das operações terrestres?	Teria um enorme impacto já que teria que existir a integração do sistema HIMAD com as operações aéreas por forma a existir uma celeridade nas operações de forma a garantir a maximização dos recursos e prever e antecipar qualquer possibilidade de fratricídio.

Fonte: Elaboração Própria

4.1.2. Entrevistado N°2

O segundo entrevistado é atualmente o Cmdt da BtrAAA/BrigMec, sendo por isso relevante dirigir-lhe algumas questões sobre o tema tratado. O Quadro 3 representa um resumo das respostas fornecidas pelo mesmo³⁷.

Quadro 3 – Resumo das respostas à entrevista

Questões	Respostas
Com a implementação da Bateria HIMAD, quais são os requisitos de treino e qualificação necessários para os militares que operam a Bateria HIMAD?	A implementação de sistemas desta natureza carece de um conjunto de formações específicas. Por ordem cronológica, seriam essenciais as seguintes formações: N3-134 <i>Introduction to Surface Based Air Defense (SBAD)</i> ; N3-20 <i>Missile Defense Course</i> ;

³⁷ Apêndice D – Guião de Entrevista “Treino”.

	IAMD <i>Tactical E & T</i> e o curso <i>Surface Based Air and Missile Defense Common Education and Training Program</i> .
Como é que o Exército Português fornece o treino necessário para operar um sistema desta natureza?	Através dos elementos portugueses já formados nos cursos referidos na questão 1. e com sinergias criadas com as Baterias de mísseis MIM-104 PATRIOT/PAC-2 espanholas.
Na sua opinião, quais são os principais desafios enfrentados pelos operadores de uma Bateria HIMAD no que toca a enfrentar alvos aéreos a médias e altas altitudes?	O principal desafio analisado será ao nível do C2 e foram identificados desafios de integração e interoperabilidade entre as forças nacionais <i>Surface-Based Air and Missile Defence</i> (SBAMD), CRC nacionais e Forças-Tarefa em missão da NATO.
Quais os benefícios que o Exército Português poderia obter com a aquisição de sistemas HIMAD, tanto em termos de defesa territorial bem como de operacionalidade geral?	Possivelmente, a semelhança da Espanha, adquirir sistemas HIMAD através de acordos Bi-Laterais de forma a garantir a proteção contra a ameaça Ballistic Missile (BM).
Se Portugal possuísse um sistema HIMAD, como é que seria possível realizar o treino operacional do mesmo? Poderia a simulação desempenhar um papel importante nesta questão?	Sem dúvidas, a simulação é um pilar fundamental para o treino desta tipologia de sistemas.
Na sua opinião, qual a estrutura orgânica a adotar pela Bateria HIMAD?	Na maioria dos países da Aliança NATO, os sistemas HIMAD encontram-se alocados na Força Aérea. Considerando, ao nível português que estaria no Exército, o seu Quadro Orgânico deveria ser idêntico pelo já utilizado pelos outros países.

Fonte: Elaboração Própria

4.1.3. Entrevistado N°3

O terceiro entrevistado é o atual coordenador de Área da Repartição de Capacidades do EP, estando, por isso, a par dos processos de aquisição de novos sistemas para o EP. No Quadro 4 encontram-se explanadas as respostas do entrevistado³⁸

³⁸ Apêndice E – Guião de Entrevista “Requisitos”.

Quadro 4 – Resumo das respostas à entrevista

Questões	Respostas
Quais são os principais desafios enfrentados pelo Exército Português em relação à defesa antiaérea e como é que a implementação da Bateria HIMAD pode contribuir para superar esses desafios?	Os desafios impostos à Defesa Antiaérea são os desafios impostos ao Sistema de Forças, como um todo, designadamente, desafios impostos pela evolução tecnológica, aumento do grau de obsolescência dos equipamentos, e o surgimento de novas tipologias de ameaça aérea. Uma nova Bateria no Sistema de Forças vigente, independentemente do alcance dos seus sistemas de defesa (SHORAD/HIMAD) trará um dado adicional relativamente à imagem de modernidade, e interoperabilidade neste contexto
Na sua opinião, como é que avalia a possibilidade de Portugal adquirir sistemas HIMAD?	O Sistema de Forças prevê uma Unidade com a tarefa primária de garantir a defesa contra uma ameaça aérea, voando a baixas e muito baixas altitudes. A aquisição de sistemas HIMAD apenas será coerente, após a aquisição de sistemas de defesa aérea SHORAD, os quais são os meios que mais se adequam a uma Brigada, nível de ambição mais exigente no âmbito da NATO.
Na sua opinião, quais são as opções disponíveis no mercado para a aquisição de sistemas desta natureza, tendo em conta os requisitos operacionais e as restrições orçamentais?	Portugal e o Exército não possui este requisito no seu Sistema de Forças. Contudo, a aquisição deste tipo de sistemas (HIMAD), ultrapassa as possibilidades do Ramo no contexto da Capacidade que o enquadra.
Quais os benefícios que o Exército Português poderia obter com a aquisição de sistemas HIMAD, tanto em termos de defesa territorial bem como de operacionalidade geral?	Os benefícios que Portugal poderia obter seria na Defesa de Áreas e Pontos sensíveis considerados críticos. Isto seria válido, caso o Exército dispusesse de sistemas SHORAD para garantir proteção a distâncias inferiores. Maior interoperabilidade com exércitos congéneres, possibilitando um maior apoio na defesa antiaérea em contexto multinacional. Criação de novos nichos no âmbito das capacidades distintivas do Exército.
Como é que o Exército Português garante a manutenção e a sustentabilidade dos sistemas HIMAD ao longo do tempo?	O Sistema de Forças prevê a execução da manutenção e sustentabilidade aos seus sistemas de armas. O Exército, caso venha a optar por sistemas HIMAD, terá de garantir um conjunto de investimento necessário para garantir a sua manutenção corretiva, execução de atualizações (e.g. software) e execução de programas de Mid Life Update.
Face à situação atual das Forças Armadas e aos acontecimentos atuais ao nível da AAA, julga possível a aquisição de novos sistemas de armas de forma a constituir a Bateria HIMAD?	Tendo em conta as aquisições em curso no contexto do projeto de reequipamento da Artilharia Antiaérea da LPM, não considero possível adquirir sistemas HIMAD neste quadro, uma vez que ainda faltam edificar a

	plenitude da capacidade SHORAD do Sistema de Forças.
--	--

Fonte: Elaboração Própria

4.1.4. Entrevistado N°4

O quarto entrevistado é o atual Cmdt do GAAA, sendo por isso relevante perguntar-lhe algumas questões sobre o tema em questão. O Quadro 6 apresenta o resumo das respostas fornecidas pelo mesmo.³⁹

Quadro 5 – Resumo das respostas à entrevista

Questões	Respostas
Quais os benefícios que o Exército Português poderia obter com a aquisição de sistemas HIMAD, tanto em termos de defesa territorial bem como de operacionalidade geral?	Fruto dos atuais acontecimentos da Guerra da Ucrânia, é cada vez mais importante ter proteção antiaérea de alta altitude e média distância, de forma a garantir a proteção AAA de pontos e áreas sensíveis, bem como infraestruturas estratégicas, e acima de tudo para intercepar e destruir alvos aéreos, ameaças estas que representam perigos significativos para a condução das operações militares terrestres.
Com a implementação da Bateria HIMAD, quais são os requisitos de treino e qualificação necessários para os militares que operam a Bateria HIMAD?	Os requisitos dependem acima de tudo do material a adquirir, pois só a partir desse momento se pode elaborar as Técnicas, Táticas e Procedimentos para a respetiva guarnição e material. Presumivelmente, a Btr HIMAD requer treino intensivo para a guarnição e pessoal da manutenção assim como às suas infraestruturas dedicadas.
Como é que o Exército Português fornece o treino necessário para operar um sistema desta natureza?	Devido aos elevados custos do material, terá de se recorrer obrigatoriamente a sistemas de simulação com a implementação da validação com recurso à execução de tiro real preferencialmente.
Na sua opinião, como deve ser feita a integração a nível funcional e técnico, da Btr HIMAD, na Defesa Aérea a nível nacional e internacional?	A integração deve ser feita através do SDAN, ou seja, o estado final deverá contribuir para a Defesa Nacional.
Na sua opinião, qual a estrutura orgânica a adotar pela Bateria HIMAD?	Depende do material a adquirir, mas terá de ter obrigatoriamente um Sistema de C2 para efetuar a ligação entre os sistemas.
Se Portugal possuísse este tipo de sistema, como é que a Bateria HIMAD se inseria no âmbito NATO, nomeadamente no NATINAMDS?	Com um sistema HIMAD, Portugal poderia participar em vários exercícios da NATO, pois poderíamos realizar formações nos países aliados, de forma a materializar um conjunto

³⁹ Apêndice D – Guião de Entrevista “Treino”.

	de competências e formação específica e desenvolver a doutrina da Defesa Aérea.
Face à situação atual das Forças Armadas e aos acontecimentos atuais ao nível da AAA, julga possível a aquisição de novos sistemas de armas de forma a constituir a Bateria HIMAD?	Atualmente, e face à guerra da Ucrânia, os meios ficaram mais caros, pois são meios sofisticados com tecnologia de ponta. Sendo que os custos associados à aquisição, manutenção e treino são altos, considero importante ressaltar que esta aquisição envolve aspetos políticos e estratégicos.

Fonte: Elaboração Própria

4.1.5. Entrevistado N°5

O quinto entrevistado é o atual Cmdt do RAAA1 em Queluz, sendo por isso o responsável pela direção estratégica relativa ao emprego da AAA e pelo treino, coordenação, planeamento e prontidão da Unidade. O Quadro 7 representa o resumo das respostas fornecidas pelo entrevistado⁴⁰.

Quadro 6 – Resumo das respostas à entrevista

Questões	Respostas
Na sua opinião, quais são as potencialidades e vulnerabilidades dos sistemas HIMAD?	Os sistemas HIMAD têm como principal potencialidade garantir a proteção de pontos e áreas sensíveis, garantindo a proteção AA necessária para realizar a defesa ao nível politico-estratégico/operacional, como por exemplo a áreas logísticas, postos de comando (operacional/estratégico), nós de comunicação logísticos (portos, aeroportos, etc), localidades de interesse operacional/estratégico, etc. As suas principais vulnerabilidades são o seu custo elevado e a sua incapacidade de garantir a sua proteção próxima.
Quais os benefícios que o Exército Português poderia obter com a aquisição de sistemas HIMAD, tanto em termos de defesa territorial bem como de operacionalidade geral?	A sua aquisição, no EP, permitiria uma efetiva e real proteção de eventos de alta visibilidade a ocorrer em TN, em tempo de paz, bem como num mais efetivo treino, uso e integração no SDAN, mesmo que com poucos meios HIMAD, havendo uma “real” integração entre os meios SHORAD, HIMAD e da FAP.
Com o recente conflito da Rússia-Ucrânia, a Ucrânia teve necessidade de utilizar sistemas desta natureza. Assistimos a um novo renascimento da defesa AAA e isso pode levar ao investimento em sistemas de	Poderá, caso seja equacionado uma real ameaça ao TN ou a possibilidade de intervenção fora do TN.

⁴⁰ Apêndice E – Guião de Entrevista “Capacidades”.

AAA. Podemos encarar esta situação como oportunidade para o investimento neste tipo de sistemas em Portugal?	
Se a AAA Portuguesa fosse equipada com sistemas de média e grande altitude, que capacidades táticas e operacionais poderiam ser acrescentadas ao Exército Português?	Dependendo dos meios a adquirir e dos seus alcances associados, quer de mísseis, quer de radares. Sempre superiores ao 15km e até aos 120km.
Se o Exército Português possuisse uma Btr HIMAD, como é que esta poderia contribuir no âmbito da Aliança NATO?	A contribuição na NATO seria realizada através da NATO IAMD, que ao nível NATO é idêntico ao SDAN. As formações, treino e exercícios realizados, permitiriam certificar e treinar os militares portugueses, bem como integrar “eventuais” unidades NATO, se assim superiormente acordado.

Fonte: Elaboração Própria

4.2. Requisitos NATO

Atualmente existe uma necessidade de trabalhar de forma conjunta entre todos os países da NATO, assim é necessário utilizar equipamentos e doutrina que se encontrem dentro dos requisitos necessários, de forma a todos os países da aliança possam comunicar na mesma linguagem e conduzir operações militares conjuntas (Loureiro, 2012). Como já foi referido anteriormente, os STANAG são os documentos principais onde estão explanados estes requisitos.

Após a análise de diferentes conceitos apresentados no Capítulo 1, foi feita também a análise do documento *Capability Codes and Capability Statements (CC&CS)*⁴¹ para verificar quais os requisitos necessários para uma Btr HIMAD. Existem vários tipos de Baterias de GBAD explanados no CC&CS, sendo que a que mais se adequa ao estudo deste trabalho é a GBAD *Battery-Medium Range*. Assim uma Btr HIMAD deve responder aos seguintes requisitos:

- Capaz de fornecer uma Defesa Antiaérea a forças e a infraestruturas críticas (incluindo bases aéreas, bem como portos) dentro de uma área de operações do escalão Exército;
- Capaz de identificar contactos aéreos com o sistema apropriado (Como o sistema IFF);

⁴¹ O CC & CS é um documento NATO que fornece uma linguagem comum aos seus países membros, no que toca às capacidades de defesa e às capacidades operacionais (NATO, 2016).

- Capaz de realizar operações de C2 de elementos de Defesa Antiaérea subordinados, incluindo a detecção e seguimentos dos alvos, a integração da informação proveniente dos radares e o controlo sobre as plataformas de lançamento;
- Capacidade de locomoção própria com meios de transporte orgânicos, sem perder a capacidade de C2 (NATO, 2016).

4.3. Requisitos Norte-Americanos

Analisando mais concretamente a doutrina norte-americana verificamos que o Exército dos EUA utiliza dois conceitos distintos no que toca à defesa contra a ameaça míssil. A *Air Missile Defense* (AMD) é um sistema de defesa do Exército norte-americano que tem como objetivo proteger uma determinada área de ataques aéreos protagonizados pela ameaça míssil. A *Air Defense Artillery* (ADA) é a componente específica fornecida pelo Exército norte-americano para a AMD, ou seja, são os sistemas específicos da AAA desenhados para fazer face à ameaça míssil (DoA, 2020).

Os principais requisitos necessários à ADA para executar missões de AMD são as seguintes:

- Capacidade de derrotar todos os tipos de ameaça míssil presente em combates geoestratégicos, operacionais e táticos, quer seja atualmente ou no futuro. Este espectro de ameaças engloba mísseis balísticos, desde mísseis intercontinentais até aos mísseis balísticos de curto alcance, CM, UAS, RAM, TBM e aeronaves de asa fixa e de rotor basculante;
- Capacidade de estabelecer e manter uma perfeita integração com outras forças multinacionais que conduzem operações de ADM. Isto significa que as forças ADA têm que ter a capacidade de integração com outros sistemas de armas, radares e módulos de C2;
- Capacidade de fornecer um aviso prévio, empregando os seus radares para detetar ataques aéreos provenientes da ameaça míssil e disseminar avisos de ataques para as forças no terreno e, quando apropriado, para a população civil;
- Capacidade de detetar, adquirir, vigiar, classificar, discriminar e identificar objetos aéreos desde o nível do solo até a grandes altitudes, em terrenos difíceis e em condições climatéricas adversas;

- Capacidade de contribuição para o controlo do EA. O Exército tem a responsabilidade de identificar, coordenar, integrar e regular a necessidade de usar o EA, uma vez que não é a única força a usar o mesmo. Assim as forças ADA não operam sozinhas no terreno, logo existe a necessidade de haver uma sincronização e coordenação constante entre os utilizadores do EA (DoA, 2020).

4.4. Discussão dos Resultados

4.4.1. Requisitos e Necessidades

De forma a poder implementar a prevista Btr HIMAD no EP, torna-se importante delinear os requisitos e necessidades que este deve responder. Após a análise dos requisitos NATO, a Btr HIMAD a implementar no EP deve cumprir estes requisitos, uma vez que Portugal deve respeitar os objetivos militares definidos pela Aliança Transatlântica.

Segundo o entrevistado nº1, este sistema deverá ser obrigatoriamente integrável e interoperável com os restantes sistemas de AAA das Nações aliadas, sendo que só desta forma é que será atingida a capacidade necessária de C2.

De acordo com o entrevistado nº5, o novo sistema deveria ser capaz de possuir um alcance mínimo na ordem dos 15 km e um alcance máximo de 120 km.

4.4.2. O Sistema de Armas a Adotar

Ao longo deste trabalho foram delineados cinco sistemas de armas HIMAD: PATRIOT, NASAMS, *Aster* 30 SAMP/T, MEADS, e o IRIS-T. De seguida irá ser feita uma análise comparativa destes sistemas com base nas suas características.

Quadro 7 – Principais Características dos Sistemas HIMAD em estudo

		PATRIOT	NASAMS III	ASTER 30 SAMP/T	MEADS	IRIS-T
Míssil	Velocidade	<i>Mach 5</i>	<i>Mach 5</i>	<i>Mach 4.5</i>	<i>Mach 5</i>	<i>Mach 4</i>
	Alcance	70 km ⁴²	50 km ⁴³	100 km	70 km ⁴⁴	40 km
	Altitude	24 km ⁴⁵	35 km	20 km	24 km	20 km
Radar	Alcance	100 km	120 km	100 km	nd ⁴⁶	250 km
	Seguimento	100 alvos em simultâneo	60 alvos em simultâneo	100 alvos em simultâneo	nd	nd
Logística	Guarnição	45 militares	22 militares	14 militares	nd	nd
	Preço	400 milhões de euros	285 milhões de euros	500 milhões de euros	nd	140 milhões de euros

Fonte: Elaboração Própria

Através da análise do Quadro 8 é possível retirar alguma informação relevante do mesmo:

- Devido ao recente conflito armado entre a Rússia e a Ucrânia, a procura pelos sistemas HIMAD aumentou, o que provocou um aumento bastante elevado dos preços dos mesmos;
- Todos os sistemas analisados possuem capacidade de serem integráveis e interoperáveis com outros sistemas de AAA.;
- O sistema PATRIOT e o sistema MEADS utilizam a mesma tipologia de mísseis, sendo estes os mísseis PAC-3;

⁴² Alcance conseguido com a utilização do míssil PAC-3 GEM. Se for utilizado o míssil PAC-3 MSE o alcance diminui para os 40km. A versão PAC-3 padrão possui um alcance de 20km.

⁴³ Alcance conseguido com a utilização do míssil AMRAAM ER. Se for utilizado o míssil AIM-9X-2 ou o míssil PAC-2, o alcance diminui para os 25km.

⁴⁴ Alcance e altitude semelhantes ao sistema PATRIO, pois ambos os sistemas utilizam a mesma tipologia de mísseis.

⁴⁵ Altitude conseguida utilizando o míssil PAC-3 GEM e PAC-3 MSE. Se for utilizado o míssil PAC-3 padrão, a altitude diminui para os 15km.

⁴⁶ Não definido

- A aquisição do sistema PATRIOT apresentaria vantagens no que toca às sinergias criadas, devido ao facto de ser o sistema HIMAD mais utilizado do mundo, facilitando assim a troca de informações com outros países possuidores do mesmo, como é o caso da Espanha. Porém, a sua sustentabilidade a nível de meios e pessoal é complexa e o custo para a aquisição do mesmo é elevado;
- Os sistemas NASAMS III, Aster 30 SAMP/T e MEADS caracterizam-se por ser bastante versáteis, bastante sustentáveis e de fácil projecção, possuindo também capacidades do míssil bastante competentes;
- O sistema IRIS-T é o que apresenta menor velocidade do míssil e menores capacidades em termos de alcance e altitude, porém, é um sistema muito versátil, apresenta uma grande capacidade radar e é o mais rentável economicamente.

4.4.3. Análise Classificativa

O principal critério para a escolha de um sistema HIMAD deverá ser a sua capacidade de integração e interoperabilidade com outros sistemas de armas de AAA e sistemas de C2. No que toca ao emprego dos sistemas, irá ser classificada a capacidade de emprego sobre a diversidade de ameaças existentes, bem como a capacidade míssil e radar. Irá ser classificado a sua sustentação a nível logística e de pessoal, bem como o custo associado à compra dos sistemas. Tendo em conta os critérios referidos, o Quadro 9 apresenta uma matriz de comparação entre os sistemas HIMAD propostos, de forma a apresentar o sistema HIMAD mais vantajoso para constituir a possível Btr HIMAD. Será dada uma pontuação individual a cada critério, numerada numa escala de 1 a 5, em que o 1 representa pouca capacidade e o 5 representa uma elevada capacidade.

Quadro 8 – Matriz de comparação dos sistemas HIMAD

	PATRIOT	NASAMS III	IRIS-T	Aster 30 SAMP/T	MEADS
Interoperabilidade	5	5	5	5	5
Emprego contra a diversidade de ameaças aéreas existentes	5	3	4	4	5
Míssil	4	3	3	5	4
Radar	4	4	5	4	4
Sustentação logística e de pessoal	3	4	4	5	4
Preço	2	2	3	1	1
Total	23	21	24	24	23

Fonte: Elaboração Própria

Através da análise do Quadro 9, destaca-se o sistema IRIS-T e o *Aster 30 SAMP/T*. O sistema IRIS-T é o sistema com o menor custo, confere proteção AA contra a ameaça míssil às forças terrestres e a pontos e áreas sensíveis e confere proteção a 360°. O *Aster 30 SAMP/T* também é adequado para fornecer proteção AA às forças terrestres e a áreas e pontos sensíveis, sendo que também confere proteção a 360°. O sistema IRIS-T foi aquele que obteve menor pontuação no que toca à capacidade míssil, porém este não se constitui como um requisito principal no que toca à aquisição do sistema para a Btr HIMAD. Conclui-se assim que o sistema HIMAD mais vantajoso de ser adquirido seja o IRIS-T, uma vez que possui um custo substancialmente mais baixo do que o sistema *Aster 30 SAMP/T*.

4.4.4. Orgânica da Bateria HIMAD

Segundo o entrevistado nº3, a orgânica da Btr HIMAD depende do material a adquirir, porém, deve incluir obrigatoriamente um sistema de C2 para efetuar a ligação entre os sistemas.

O entrevistado nº1 e o entrevistado nº5 referem que uma das principais vulnerabilidades dos sistemas HIMAD é a incapacidade em garantir a sua proteção próxima, devendo assim existir meios SHORAD presentes na orgânica da Btr HIMAD.

De acordo com o entrevistado nº2, a orgânica da Btr HIMAD deverá ser idêntica aos QO já utilizados pelos outros países NATO.

Segundo Calhaço (2009), a orgânica de uma Btr HIMAD compreende o Cmd da Btr, um módulo de ligação à FAP, um módulo de Apoio de Serviços (ApSvc) e os módulos HIMAD necessários, consoante o material. Estes módulos possuem plataformas de lançamento, unidades de reabastecimento de mísseis e a respetiva unidade radar.

Consoante os dados apresentados, e tendo em conta que o sistema escolhido foi o IRIS-T, é possível delinear uma possível orgânica para a Btr HIMAD:

- A Btr deverá possuir o Comando da Btr;
- Uma secção de ligação com a FAP;
- Um Pelotão SHORAD;
- Um Pelotão de ApSvc, constituído pelo seu Comando, por uma Secção de reabastecimento de munições, uma Secção de apoio sanitário e uma Secção de transmissões;
- Um Pelotão HIMAD, constituído pelo seu Comando e por três Secções IRIS-T, sendo que cada Secção IRIS-T possui uma plataforma de lançamento e uma viatura de reabastecimento de munições.
- Um Pelotão de controlo e seguimento míssil, constituído pelo seu Comando, uma Secção radar e uma Secção de C2

4.4.5. O Treino e Manutenção da Bateria HIMAD

Segundo o entrevistado nº4 e o entrevistado nº 2, devido aos elevados custos do material e dos seus mísseis, terá de se recorrer obrigatoriamente a sistemas de simulação para se realizar o treino necessário. A validação deverá ser feita com recurso à execução de tiro real preferencialmente. O entrevistado nº 4 refere também que deveriam ser realizadas formações nos países aliados, de forma a materializar um conjunto de competências e formações específicas e desenvolver a doutrina da DA a altas altitudes.

Segundo o entrevistado nº2, a implementação de sistemas desta natureza carece de um conjunto de formações específicas. Por ordem cronológica, seriam essenciais as seguintes formações:

- N3-134 *Introduction to Surface Based Air Defense*;
- N3-20 *Missile Defense Course*;
- IAMD *Tactical E & T*;
- *Surface Based Air and Missile Defense Common Education and Training Program*.

Poderá ocorrer, também, a troca de experiências e sinergias com as Btr PATRIOT espanholas.

Relativamente à manutenção da Bateria HIMAD, o entrevistado n.º 3 refere que o Sistema de Forças prevê a execução da manutenção e sustentabilidade aos seus sistemas de armas. Caso o EP venha a optar por sistemas HIMAD, terá de garantir um conjunto de investimentos necessários para garantir a sua manutenção corretiva, execução de atualizações (e.g. software) e execução de programas de *Mid Life Update*.

4.4.6. Integração da Bateria HIMAD

Segundo o entrevistado n.º 5, a contribuição da Btr HIMAD, ao nível NATO, seria realizada através da NATO IAMD, que ao nível NATO é idêntico ao SDAN. As formações, treino e exercícios realizados, permitiriam certificar e treinar os militares portugueses, bem como integrar eventuais unidades NATO, se assim superiormente acordado.

Segundo o entrevistado n.º 1, ao nível nacional, esta integração deverá ser feita através do SDAN, já ao nível internacional deverá ser feita através da capacidade IAMD da NATO. Esta integração contribuiria na proteção do TN e se necessário, numa situação em que as operações escalem para crise ou conflito, ser projetado para qualquer parte do planeta.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Esta investigação pretendia elaborar uma proposta para a implementação da Btr HIMAD do GAAA do EP e analisar de que forma é que esta se iria integrar no EP e no âmbito da NATO.

Relativamente à **PD1: “Qual o diferencial entre a ameaça aérea e a capacidade de DA conferida pelos meios existentes?”**, é possível afirmar que existe uma grande panóplia de ameaças aéreas existentes atualmente, que requerem diferentes tipologias de meios para poderem fazer face a estas diferentes ameaças. Nos últimos anos tem havido uma proliferação evidente da ameaça UAS, bem como da ameaça BM, sendo que estas ameaças têm provocado uma preocupação crescente ao nível da segurança dos países NATO. Apesar disto, e como já foi descrito anteriormente, a AAA portuguesa apenas dispõe de meios SHORAD materializados pelo Sistema Míssil Portátil FIM-92 STINGER, verificando-se assim que a AAA portuguesa possui uma elevada carência no que respeita à diversidade e à quantidade de meios disponíveis, não garantindo por isso, as capacidades exigidas para fazer face às ameaças aéreas existentes atualmente.

Em relação à **PD2: “Quais os requisitos requeridos para um sistema HIMAD adequado às necessidades do Exército, em contexto nacional e internacional?”**, através da análise documental e das diversas entrevistas efetuadas, foi possível delinear os requisitos necessários para a implementação da Btr HIMAD no EP:

- O sistema de armas a adquirir deverá ser interoperável com outros sistemas de AAA pertencentes aos países membros da NATO;
- Capaz de fornecer uma Defesa Antiaérea a forças terrestres e a infraestruturas críticas;
- Capaz de identificar contactos aéreos;
- Capaz de realizar operações de C2 de elementos de Defesa AA subordinados, incluindo a deteção e seguimentos dos alvos, a integração da informação proveniente dos radares e o controlo sobre as plataformas de lançamento;
- Capacidade de locomoção própria, sem perder a capacidade de C2;

No que concerne à **PD3: “Qual a forma de integração da Btr HIMAD, do ponto de vista organizacional, funcional e técnico?”**, a Btr HIMAD a um nível nacional, teria que

ser integrada através do SDAN, de forma a poder colaborar da melhor forma na DA de Portugal, trabalhando em conjunto com a FAP. Ao nível NATO, Portugal já se encontra integrado no NATINAMDS, através do SICCAP, contribuído ativamente para a elaboração da COP. Ao nível do empenhamento contra a ameaça aérea, como Portugal não possui quaisquer meios de Defesa AA contra a ameaça míssil, naturalmente não se encontra integrado na NATINAMDS. Se Portugal fosse possuidor de uma Btr HIMAD, seria indicado que a sua integração ao nível NATO seria feita através da NATINAMDS, contribuindo de forma ativa para a NATO IAMD. No que toca à sua orgânica, a Btr HIMAD seria constituída pelos seguintes elementos:

- A Btr deverá possuir o Comando da Btr;
- Uma secção de ligação com a FAP;
- Um Pelotão SHORAD;
- Um Pelotão de ApSvc, constituído pelo seu Comando, por uma Secção de reabastecimento de munições, uma Secção de apoio sanitário e uma Secção de transmissões;
- Um Pelotão HIMAD, constituído pelo seu Comando e por três Secções IRIS-T, sendo que cada Secção IRIS-T possui uma plataforma de lançamento e uma viatura de reabastecimento de munições;
- Um Pelotão de controlo e seguimento míssil, constituído pelo seu Comando, uma Secção radar e uma Secção de C2.

No final da investigação efetuada, torna-se possível responder à **PP: “Qual o Sistema HIMAD a adotar de forma a garantir as necessidades nacionais e do Exército Português?”**. O sistema HIMAD identificado para constituir a Btr HIMAD é o sistema alemão IRIS-T, representando-se como um sistema vantajoso de adquirir a um nível económico e que cumpre com todos os requisitos do EP.

No que toca às limitações encontradas ao longo desta investigação, notou-se a falta de doutrina portuguesa relativamente ao tema desta investigação e, durante a fase da análise dos resultados, seria proveitoso comparar QO de diversas Btr HIMAD de países NATO, porém, estes documentos estavam classificados em confidencial, não sendo possível realizar a comparação desejada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Army Guide. (2015). ZU-23 (2A13). *Army Guide*. <http://www.army-guide.com/eng/product1788.html>.

Army Recognition. (2023). IRIS-T SLM medium-range air defense missile system data. *Army Recognition*. https://www.armyrecognition.com/germany_missile_systems_vehicles_uk/iris-t_slm_medium-range_air_defense_missile_system_technical_data.html.

Army Recognition. (2023). SAMP/T Aster 30 Mamba. *Army Recognition*. https://www.armyrecognition.com/france_french_army_vehicle_missile_systems_uk/samp/t_mamba_aster_30_surface-to-air_defense_missile_system_technical_data_sheet_pictures_video.html#details.

Army Recognition. (2016). Raytheon completes first AMRAAM-ER missile flight tests from NASAMS air defense system. *Army Recognition*. https://armyrecognition.com/ausa_2016_show_daily_news_tv_coverage_report/raytheon_completes_first_amraam-er_missile_flight_tests_from_nasams_air_defense_system.html.

Army Technology. (2022). Patriot Missile Long-Range Air-Defence System. *Army Technology*. <https://www.army-technology.com/projects/patriot/>.

Assembleia da República. (2014). Lei Orgânica n.º 5/2014: Lei de Defesa Nacional. *Diário da República*, 1.ª série, n.º 166, 4545-4557.

Assembleia da República. (2022). Decreto-Lei n.º 20/2022. *Diário da República*, 1.ª série, 2-14.

Bertrand, N., Liebermann, O., Sciutto, J. (2023). US officials say damage to Patriot missile defense system was minimal following Russian attack near Kyiv. *CNN Politics*. <https://edition.cnn.com/2023/05/16/politics/patriot-missile-damage-ukraine/index.html>.

Bekdil, B. (2017). New terms offered for a Turkish MEADS missile-defence system. *DefenseNews*. <https://www.defensenews.com/global/europe/2017/02/08/new-terms-offered-for-a-turkish-meads-missile-defense-system/>.

Calhaço, N. (2009). Capacidade de Média Altitude. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, nº9, II Série, pp. 24-30.

Calhaço, N., Correia, A., Couceiro, R. (2022). A Artilharia Antiaérea Portuguesa e a Atualidade. *Revista de Artilharia*. n.º 1166-1168, 13-31.

Cancian, M. (2023). Will Russia Control the Skies over Ukraine? *Center for Strategic & International Studies*. <https://www.csis.org/analysis/will-russia-control-skies-over-ukraine>.

Department of the Army. (2017). *FM 44-18-2 – Stinger Team Operations*. Washington, DC: Headquarters Department of the USA Army.

Department of the Army. (2020). *FM 3-01 – U.S. Army Air and Missile Defence Operations*. Washington, DC: Headquarters Department of the USA Army.

Defesa Nacional. (2011). Fogos Reais de Artilharia Antiaérea-Sistema Míssil Chaparral e Canhão Bitubo. <https://defesanacionalpt.blogspot.com/2011/04/fogos-reais-de-artilharia-antiaerea.html>.

Defense Security Cooperation Agency [DSCA]. (2023). Foreign Military Sales FAQ. *Defense Security Cooperation Agency*. <https://www.dsca.mil/foreign-military-sales-faq>.

Defense Security Cooperation Agency [DSCA]. (2023). Ukraine – National Advanced Surface-to-Air Missile System (NASAMS). *Defense Security Cooperation Agency*. <https://www.dsca.mil/press-media/major-arms-sales/ukraine-national-advanced-surface-air-missile-system-nasams>.

Dmitry, S. (2022). Ataque da Rússia a Dnipro: mísseis atingem Pivdenmash, parte da cidade fica sem água. *Union.net*. <https://www.unian.ua/>.

Eseoghene Efebeh, V., & Uwuseba, A. (2023). The Russia-Ukraine Conflict: Effects on the Economy of the Nigerian State. *Journal of Public Administration, Finance & Law*, 27, 116–130. <https://doi.org/10.47743/10.47743/jopafl-2023-27-10>.

Estado-Maior do Exército [EME] (2016). *PDE 3-37-00 – Tática de Artilharia Antiaérea*. Lisboa: Exército Português.

Estado-Maior do Exército [EME] (2019). *QO N° 09.03.07 da BrigInt, Grupo de Artilharia Antiaérea*. Queluz: Estado-Maior do Exército.

Estado-Maior do Exército [EME] (2016). *QO N° 09.04.07 da BrigMec, Bateria de Artilharia Antiaérea*. Lisboa: Exército Português.

Estado-Maior do Exército [EME] (2020). *QO N° 09.05.03 das Forças da Zona Militar dos Açores, 2º Batalhão de Infantaria*. Ponta Delgada: Exército Português.

Estado Maior do Exército [EME] (2020). *QO N° 09.06.02 das Forças da Zona Militar da Madeira, Batalhão de Infantaria*. Funchal: Exército Português.

Estado-Maior do Exército [EME] (1997). *RC 18-100 Regulamento de Tática de Artilharia Antiaérea*. Lisboa: Exército Português.

Estado-Maior do Exército [EME] (2002). *RC 18-2 Regulamento da Bateria de Artilharia Antiaérea*. Lisboa: Exército Português.

Estado-Maior General das Forças Armadas [EMGFA] (2010). Diretiva Operacional n.º 004: Defesa Aérea em Tempo de Paz. *CEMGFA*, 1-16.

FAP. (2023). Comando Aéreo. *Força Aérea Portuguesa*. <https://www.emfa.pt/unidade-16-comando-aereo>.

Feickert, A. (2023). PATRIOT Air and Missile Defense System for Ukraine. *Congress.gov*. <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF12297>.

Ferreira, J. (2010). *A Defesa Antiaérea de infra-estruturas críticas. O caso do Novo Aeroporto de Lisboa*. Trabalho de Investigação Aplicada, Academia Militar, Lisboa.

Foltynova, K. (2022). Protecting The Skies: How Does Ukraine Defend Against Russian Missiles? *Radio Free Europe/Radio Liberty*. <https://www.rferl.org/a/ukraine-missile-defense-weapons-charts-russia/32192132.html>.

Fraga, J. (2021). *A integração do novo sistema de Artilharia Antiaérea SHORAD no Grupo de Artilharia Antiaérea: Contribuições futuras para o Sistema de Defesa Aéreo Nacional*. Trabalho de Investigação Aplicada, Academia Militar, Lisboa.

Global Security. (2011). SA-13 GOPHER ZRK-BD Strela-10. *Global Security.org*. <https://www.globalsecurity.org/military/world/russia/sa-13.htm>.

Hastie, P., & Hay, P. (2012). Qualitative approaches. In K. Armour & D. Macdonald (Eds.), *Research methods in physical education and youth sport* (pp. 79-84). London: Routledge.

Hawley, J. (2017). Patriot Wars: Automation and the Patriot Air and Missile Defense System. *Center for a New American Security*. <https://css.ethz.ch/en/services/digital-library/articles/article.html/976797da-7b8b-4e86-84f4-4052f394d2e1>.

Internet Archive. (2017). World-Class Theater Air & Missile Defense. *Internet Archive*. <https://web.archive.org/web/20170418001658/http://meads-amd.com/>.

Joint Chiefs of Staff. (2017). *Joint Publication 3-0 Joint Operations*. EUA.

Joint Chiefs of Staff. (2017). *Joint Publication 3-01 Countering Air and Missile Threats*. EUA.

Joint Chiefs of Staff. (2019). *Joint Publication 3-30 Joint Air Operations*. EUA.

Kongsberg. (2022). NASAMS Air Defence System. *Kongsberg*. https://www.kongsberg.com/globalassets/kongsberg-defence--aerospace/2.-what-we-do/1.3-defence--security/intergrated-air-and-missile-defence/luftvern-final_september-2022_web.pdf.

Kennedy, A. M. (2023). 2022 Russian invasion of Ukraine. *Salem Press Encyclopedia*. [https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=4&sid=b62bb240-3c17-4dca-bd6c-](https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=4&sid=b62bb240-3c17-4dca-bd6c-6e99e8cc1222%40redis&bdata=JkF1dGhUeXBIPWlwLHVpZCxxaGliJmxhbm9cHQtcH)

[6e99e8cc1222%40redis&bdata=JkF1dGhUeXBIPWlwLHVpZCxxaGliJmxhbm9cHQtcH](https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=4&sid=b62bb240-3c17-4dca-bd6c-6e99e8cc1222%40redis&bdata=JkF1dGhUeXBIPWlwLHVpZCxxaGliJmxhbm9cHQtcH)
[Qmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=156657790&db=ers](https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=4&sid=b62bb240-3c17-4dca-bd6c-6e99e8cc1222%40redis&bdata=JkF1dGhUeXBIPWlwLHVpZCxxaGliJmxhbm9cHQtcH).

Knight, B. (2022). Explainer: Germany's IRIS-T air defense system. *Deutsche Welle*. <https://corporate.dw.com/en/about-dw/s-30688>.

Kongsberg. (2023). Raytheon MPQ64F1 Sentinel Radar. *Kongsberg*. <https://www.kongsberg.com/kda/what-we-do/defence-and-security/integrated-air-and-missile-defence/nasams-air-defence-system/raytheon-mpq64f1-sentinel-radar/>.

Liebermann, O. (2022). US defense secretary speaks with Russian counterpart for the first time since Russia invaded Ukraine. *CNN politics*. <https://edition.cnn.com/2022/05/13/politics/austin-shoigu-call/index.html>.

Lockheed Martin. (2021). Going Head-to-Head: The Technology Behind Missile Defense. *Lockheed Martin*. <https://www.lockheedmartin.com/en-us/news/features/2021/Going-Head-to-Head-The-Technology-Behind-Missile-Defense.html>.

Lopez, T. (2022). \$400 Million Security Package Headed to Ukraine. *U.S Department of Defense*. <https://www.defense.gov/News/News-Stories/Article/Article/3216745/400-million-security-package-headed-to-ukraine/>.

Loureiro, R. (2012). *Comando e Controlo, um potenciador das capacidades da Artilharia Antiaérea*. Trabalho de Investigação Aplicada, Academia Militar, Lisboa.

Mainha, R. (2013). *Sistemas de Armas de Artilharia Antiaérea: Atualidade e Prospetiva*. Trabalho de Investigação Aplicada, Academia Militar, Lisboa.

Manual do Sistema Canhão Bitubo AA 20mm M/81, Escola das Armas.

Martins, L. (2014). *Estabelecimento de uma Célula Permanente de Artilharia Antiaérea no Comando Aéreo Nacional*. Trabalho de Investigação Aplicada, Academia Militar, Lisboa.

Mazucato, T. (2018). *Metodologia da Pesquisa e do Trabalho Científico*. Penápolis: Editora Funepe.

Monsanto, R. (2008). 20 Anos de Evolução dos Sistemas de Armas do RAAA1. *Boletim da Artilharia Antiaérea, nº8 II Série*, pp. 39-41.

NASA. (2010). Introduction to the Eletromagnetic Spectrum. *National Aeronautics and Space Administration*. https://science.nasa.gov/ems/01_intro.

- NASA. (2021). Mach Number. *National Aeronautics and Space Administration*.
<https://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/airplane/mach.html>.
- NATO. (2006). *NATO Handbook*. Bruxelas: North Atlantic Treaty Organisation
- NATO. (2022). NATO'S purpose. *North Atlantic Treaty Organization*.
https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_68144.htm.
- NATO. (2023). NATO member countries. *North Atlantic Treaty Organization*.
https://www.nato.int/cps/en/natohq/nato_countries.htm.
- NATO. (2016). *AJP-3.3 Allied Joint Doctrine for Air and Space*. Bruxelas: NATO Standardization Office (NSO).
- NATO. (2016). *Bi-SC Capability Codes and Capability Statements*. Bruxelas: Supreme Allied Commander Europe (SACEUR).
- NATO. (2018). *ATP-82 Allied Doctrine for Ground-Based Air Defence*. Bruxelas: NATO Standardization Office (NSO).
- NATO. (2019). *ATP-3.3.2.1 Tactics, Techniques and Procedures for Close Air Support And Air Interdiction*. Bruxelas: NATO Standardization Office (NSO).
- NSPA. (2023). Random Brokerage. *NATO Support and Procurement Agency*.
<https://www.nspa.nato.int/about/support-to-operations/random-brokerage>.
- Olearchyk, R. (2022). Russia ramps up missile strikes on Ukraine's energy infrastructure. *Financial Times*. <https://www.ft.com/content/00433ac0-d6b4-41fe-b36c-f465cf53067c>.
- Pais, I., Sá, F. (2007). Paradigmas da Protecção de Infra-estruturas Críticas e o Estado da Arte em Portugal. *Revista Planeamento Civil de Emergência*. nº 21, 36-43.
- Paradelo, A. (2010). Defesa Aérea nas Operações em Áreas Edificadas. *Revista de Artilharia*, p. 374-379.
- Parsch, A. (2019). PAC-3. *Astronautix*. <http://www.astronautix.com/p/pac-3.html>.
- Peruzzi, L. (2023). The Eurosam JV launched production of new generation SAMP/T NG air defence system. *European Defence Review On-line*.
<https://www.edrmagazine.eu/the-eurosam-jv-launched-production-of-new-generation-samp-t-ng-air-defence-system>.
- Pina, J. (2014). *A Bateria HIMAD do Grupo de Artilharia Antiaérea*. Trabalho de Investigação Aplicada, Academia Militar, Lisboa.
- Program Executive Office Missiles and Space [PEOMS] (2012). *Weapon Systems Book*. Washington, DC: PEOMS.

Pushpan. (2022). The Ukraine/Russia conflict: An Analysis on Air Warfare. *Vayau Aerospace & Defence Review*. 5, 85-90.

Quivy, R. & Campenhoudt, L. (2003). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.

Reis, J. & Sousa, E. (2016). *A Artilharia Antiaérea em Portugal*. Porto: Fronteira do Caos Editores.

Reis, J., Martins, J., Belo, J., Rebelo, O., Sousa, E., Silva, N., Almeida, C., Casinha, A., Castro, T., Carvalho, C. (2016). O papel da Artilharia Antiaérea na proteção do estado e das populações no contexto da conflitualidade atual. *Revista Militar*. 2571, 307-334.

Rosendo, P., Santos, N., & Monteiro, N. (2008). NATINADS - Sistema de Defesa Aéreo Integrado da NATO -Evolução e Perspetivas. *Revista de Artilharia*. nº 992 a 994, 95-122.

Rosendo, P. (2019). O Estado da Artilharia Antiaérea Portuguesa. *Revista de Artilharia*. nº1121-1123, 29-40.

Saligrama, A. (2022). Russia may have lost four combat jets in Ukraine in last 10 days, UK says. In *Reuters*. Acedido a 5 de maio de 2023 em <https://www.reuters.com/world/europe/russia-may-have-lost-four-combat-jets-ukraine-last-10-days-uk-says-2022-09-19/>.

Salvado, N. (2006). Sistemas HIMAD. *Boletim de Artilharia Antiaérea*. 2(6), 35-50.

Schreck, A., & Arhirova, H. (2022). Russia unleashes biggest attacks in Ukraine in months. *AP NEWS*. <https://apnews.com/article/russia-ukraine-kyiv-government-and-politics-8f625861590b9e0dd336dabc0880ac8c>.

Serrão, D., Santos, A., Gomes, M., Pisco, J. (2009). A Protecção de Pontos e Áreas Sensíveis do Território Nacional com Sistemas HIMAD. *Revista de Artilharia*. nº1001 a 1003, 85-115.

Teresa, M. (2019). Um Novo Paradigma na Manutenção do Material de Artilharia. *Revista de Artilharia*. nº121-1123, 19-27.

Trinko, M. (2023). Norway will give Ukraine two platoons of NASAMS air defence systems. In *gagadget.com*. <https://gagadget.com/en/223979-norway-will-give-ukraine-two-platoons-of-nasams-air-defence-systems/>.

Welt, C. (2019). Ukraine: background, conflict with Russia, and US policy. *Congressional Research Service*. 45008(2).

Zeldis, L. (2023). Transactions Affected by the Russian /Ukrainian Conflict Since 2014. *Florida Bar Journal*. 97(2), 40-43.

APÊNDICES

APÊNDICE A – CATEGORIAS DE UAS

Quadro 9 – Os diferentes grupos de UAS

	Velocidade/Altitude	Características
Micro/Mini UAS	Operam abaixo dos 350 metros de altitude, atingindo uma velocidade máxima de 185 km/h.	Geralmente são lançados à mão e são focados para tarefas de reconhecimento e vigilância.
Small Tactical UAS	Operam abaixo dos 1000 metros de altitude, atingindo uma velocidade máxima de 460 km/h.	Lançados em áreas improvisadas por um número pequeno de pessoas e têm as mesmas tarefas do que os Micro/Mini UAS, porém podem ter a capacidade de possuir armamento.
Tactical UAS	Operam abaixo dos 5500 metros de altitude, atingindo uma velocidade máxima de 460 km/h.	Possui as mesmas características que o Small Tactical UAS, porém o seu alcance e tempo de voo aumentam significativamente.
Persistent UAS	Operam abaixo dos 5500 metros de altitude, atingindo uma velocidade máxima superior a 460 km/h	Este grupo de UAS já requer uma pista de lançamento e aterragem dos mesmos, realiza as mesmas tarefas que os grupos anteriores, porém está equipado com armamento ASM.
Penetrating UAS	Este grupo consegue operar acima dos 5500 metros de altitude e atinge velocidades máximas superiores a 460 km/h.	Possuem um conjunto de sistemas óticos para a definição de objetivos e mais armamento que os grupos anteriores.

Fonte: DoA, 2022

APÊNDICE B – OFICIAIS ENTREVISTADOS

Quadro 10 – Descrição dos Oficiais Entrevistados

Entrevistado	Posto	Arma	Nome	Função	Unidade
1	Capitão	Artilharia	Antônio José Teixeira Correia	Cmdt do SICCA3	RAAA1
2	Capitão	Artilharia	Gonçalves	Cmdt da Btr AAA da BrigMec	CMSM
3	Tenente- Coronel	Artilharia	Emanuel Sousa	Coordenador de Área de Repartição de Capacidades	Estado-Maior do Exército
4	Tenente- Coronel	Artilharia	Siborro Alves	Cmdt do GAAA	RAAA1
5	Coronel	Artilharia	Assis	Cmdt do RAAA1	RAAA1

Fonte: Elaboração Própria

APÊNDICE C – GUIÃO DE ENTREVISTA “AMEAÇAS”



ACADEMIA MILITAR

Guião de Entrevista

A bateria HIMAD do Grupo de Artilharia Antiaérea: a sua implementação no Exército Português

Autor: Aspirante a Oficial de Artilharia Rodrigo Ferreira

Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia José Maldonado

Mestrado em Ciências Militares na especialidade de Artilharia

Relatório Científico do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, maio de 2023

1. Identificação do Entrevistado

Nome Completo:	António José Teixeira Correia
Posto Hierárquico:	Capitão
Função:	Comandante do sicca3_gaaa
Unidade de Colocação:	RAAA1

2. Aspetos Introdutórios

A presente entrevista insere-se no âmbito do Trabalho de Investigação Aplicada subordinado ao tema “A bateria HIMAD do Grupo de Artilharia Antiaérea: a sua implementação no Exército Português.”

Esta entrevista assume um carácter exploratório e é o objetivo da mesma esclarecer alguns conceitos relativos ao tema em questão, complementando assim esta investigação, e dar também uma maior credibilidade e validade a esta investigação.

O termo “defesa antiaérea”, segundo o Estado Maior do Exército [EME] (2016), é um tipo de defesa constituída por meios específicos de Artilharia Antiaérea (AAA) que têm a responsabilidade de manter a liberdade de ação e proteger os elementos críticos da força, de modo a prevenir quaisquer ataques aéreos, reduzindo, anulando ou destruindo a eficácia da ameaça aérea.

Assim foi definido o Objetivo Geral (OG) deste trabalho:

OG: Elaborar uma proposta de um sistema HIMAD em conformidade com as necessidades nacionais e do Exército Português.

De forma a alcançar o OG, foram definidos Objetivos Específicos (OE):

OE1: Analisar as necessidades de defesa aérea HIMAD;

OE2: Identificar os requisitos a serem cumpridos por um Sistema HIMAD;

OE3: Analisar a integração da Btr HIMAD no Exército Português.

As questões da entrevista estão diretamente ligadas com os objetivos específicos e com o objetivo geral.

Obrigado pela sua colaboração.

3. Questões da entrevista

Questões:

1. Na sua opinião, quais são as potencialidades e vulnerabilidades dos sistemas HIMAD?
2. Face às novas ameaças, quais o tipo de missões que a AAA portuguesa deverá estar preparada para cumprir?
3. Com o recente conflito da Rússia-Ucrânia, a Ucrânia teve necessidade de utilizar sistemas desta natureza. Assistimos a um novo renascimento da defesa AAA e isso pode levar ao investimento em sistemas de AAA. Podemos encarar esta situação como oportunidade para o investimento neste tipo de sistemas em Portugal?
4. Na sua opinião, quais são os requisitos necessários para a escolha de um sistema HIMAD?
5. Na sua opinião, como deve ser feita a integração a nível funcional e técnico, da Btr HIMAD, na Defesa Aérea a nível nacional e internacional?
6. Se o Exército Português possuísse uma Btr HIMAD, como é que esta poderia contribuir no âmbito da Aliança NATO?
7. Em termos doutrinários, qual o impacto que a Btr HIMAD teria na condução das operações terrestres?

APÊNDICE D – GUIÃO DE ENTREVISTA “TREINO”



ACADEMIA MILITAR

Guião de Entrevista

A bateria HIMAD do Grupo de Artilharia Antiaérea: a sua implementação no Exército Português

Autor: Aspirante a Oficial de Artilharia Rodrigo Ferreira

Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia José Maldonado

Mestrado em Ciências Militares na especialidade de Artilharia

Relatório Científico do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, maio de 2023

1. Identificação do Entrevistado

Nome Completo:	Felipe Furlan Giordano Gonçalves
Posto Hierárquico:	Capitão
Função:	Comandante da Bateria de Artilharia antiaérea da Brigada Mecanizada
Unidade de Colocação:	BtrAAA/BrigMec

2. Aspetos Introdutórios

A presente entrevista insere-se no âmbito do Trabalho de Investigação Aplicada subordinado ao tema “A bateria HIMAD do Grupo de Artilharia Antiaérea: a sua implementação no Exército Português.”

Esta entrevista assume um carácter exploratório e é o objetivo da mesma esclarecer alguns conceitos relativos ao tema em questão, complementando assim esta investigação, e dar também uma maior credibilidade e validade a esta investigação.

O termo “defesa antiaérea”, segundo o Estado Maior do Exército [EME] (2016), é um tipo de defesa constituída por meios específicos de Artilharia Antiaérea (AAA) que têm a responsabilidade de manter a liberdade de ação e proteger os elementos críticos da força, de modo a prevenir quaisquer ataques aéreos, reduzindo, anulando ou destruindo a eficácia da ameaça aérea.

Assim foi definido o Objetivo Geral (OG) deste trabalho:

OG: Elaborar uma proposta de um sistema HIMAD em conformidade com as necessidades nacionais e do Exército Português.

De forma a alcançar o OG, foram definidos Objetivos Específicos (OE):

OE1: Analisar as necessidades de defesa aérea HIMAD;

OE2: Identificar os requisitos a serem cumpridos por um Sistema HIMAD;

OE3: Analisar a integração da Btr HIMAD no Exército Português.

As questões da entrevista estão diretamente ligadas com os objetivos específicos e com o objetivo geral.

Obrigado pela sua colaboração.

3. Questões da entrevista

Questões:

1. Com a implementação da Bateria HIMAD, quais são os requisitos de treino e qualificação necessários para os militares que operam a Bateria HIMAD?
2. Como é que o Exército Português fornece o treino necessário para operar um sistema desta natureza?
3. Na sua opinião, quais são os principais desafios inerentes aos operadores de uma Bateria HIMAD no que toca à questão de enfrentar alvos aéreos a médias e altas altitudes?
4. Quais os benefícios que o Exército Português poderia obter com a aquisição de sistemas HIMAD, tanto em termos de defesa territorial bem como de operacionalidade geral?
5. Se Portugal possuísse um sistema HIMAD, como é que seria possível realizar o treino operacional do mesmo? Poderia a simulação desempenhar um papel importante nesta questão?
6. Na sua opinião, qual a estrutura orgânica a adotar pela Bateria HIMAD?
7. Se Portugal possuísse este tipo de sistema, como é que a Bateria HIMAD se inseria no âmbito NATO, nomeadamente no NATINAMDS?

APÊNDICE E – GUIÃO DE ENTREVISTA “REQUISITOS”



ACADEMIA MILITAR

Guião de Entrevista

A bateria HIMAD do Grupo de Artilharia Antiaérea: a sua implementação no Exército Português

Autor: Aspirante a Oficial de Artilharia Rodrigo Ferreira

Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia José Maldonado

Mestrado em Ciências Militares na especialidade de Artilharia

Relatório Científico do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, março de 2023

1. Identificação do Entrevistado

Nome Completo:	Emanuel Alves de Sousa
Posto Hierárquico:	Tenente-Coronel
Função:	Coordenador da Área de Repartição de Capacidades
Unidade de Colocação:	Divisão de Planeamento de Forças/Estado-Maior do Exército

2. Aspetos Introdutórios

A presente entrevista insere-se no âmbito do Trabalho de Investigação Aplicada subordinado ao tema “A bateria HIMAD do Grupo de Artilharia Antiaérea: a sua implementação no Exército Português.”

Esta entrevista assume um carácter exploratório e é o objetivo da mesma esclarecer alguns conceitos relativos ao tema em questão, complementando assim esta investigação, e dar também uma maior credibilidade e validade a esta investigação.

O termo “defesa antiaérea”, segundo o Estado Maior do Exército [EME] (2016), é um tipo de defesa constituída por meios específicos de Artilharia Antiaérea (AAA) que têm a responsabilidade de manter a liberdade de ação e proteger os elementos críticos da força, de modo a prevenir quaisquer ataques aéreos, reduzindo, anulando ou destruindo a eficácia da ameaça aérea.

Assim foi definido o Objetivo Geral (OG) deste trabalho:

OG: Elaborar uma proposta de um sistema HIMAD em conformidade com as necessidades nacionais e do Exército Português.

De forma a alcançar o OG, foram definidos Objetivos Específicos (OE):

OE1: Analisar as necessidades de defesa aérea HIMAD;

OE2: Identificar os requisitos a serem cumpridos por um Sistema HIMAD;

OE3: Analisar a integração da Btr HIMAD no Exército Português.

As questões da entrevista estão diretamente ligadas com os objetivos específicos e com o objetivo geral.

Obrigado pela sua colaboração.

3. Questões da entrevista

Questões:

1. Quais são os principais desafios enfrentados pelo Exército Português em relação à defesa antiaérea e como é que a implementação da Bateria HIMAD pode contribuir para superar esses desafios?
2. Na sua opinião, como é que avalia a possibilidade de Portugal adquirir sistemas HIMAD?
3. Na sua opinião, quais são as opções disponíveis no mercado para a aquisição de sistemas desta natureza, tendo em conta os requisitos operacionais e as restrições orçamentais?
4. Quais os benefícios que o Exército Português poderia obter com a aquisição de sistemas HIMAD, tanto em termos de defesa territorial bem como de operacionalidade geral?
5. Na sua opinião, quais são os requisitos necessários que o Exército Português deve considerar para a aquisição de um sistema HIMAD?
6. Como é que o Exército Português garante a manutenção e a sustentabilidade dos sistemas HIMAD ao longo do tempo?
7. Face à situação atual das Forças Armadas e aos acontecimentos atuais ao nível da AAA, julga possível a aquisição de novos sistemas de armas de forma a constituir a Bateria HIMAD?

APÊNDICE F – GUIÃO DE ENTREVISTA “REQUISITOS”



ACADEMIA MILITAR

Guião de Entrevista

A bateria HIMAD do Grupo de Artilharia Antiaérea: a sua implementação no Exército Português

Autor: Aspirante a Oficial de Artilharia Rodrigo Ferreira

Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia José Maldonado

Mestrado em Ciências Militares na especialidade de Artilharia

Relatório Científico do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, março de 2023

1. Identificação do Entrevistado

Nome Completo:	Paulo Alexandre Siborro Alves
Posto Hierárquico:	Tenente-Coronel
Função:	Cmdt do GAAA
Unidade de Colocação:	RAAA1

2. Aspetos Introdutórios

A presente entrevista insere-se no âmbito do Trabalho de Investigação Aplicada subordinado ao tema “A bateria HIMAD do Grupo de Artilharia Antiaérea: a sua implementação no Exército Português.”

Esta entrevista assume um carácter exploratório e é o objetivo da mesma esclarecer alguns conceitos relativos ao tema em questão, complementando assim esta investigação, e dar também uma maior credibilidade e validade a esta investigação.

O termo “defesa antiaérea”, segundo o Estado Maior do Exército [EME] (2016), é um tipo de defesa constituída por meios específicos de Artilharia Antiaérea (AAA) que têm a responsabilidade de manter a liberdade de ação e proteger os elementos críticos da força, de modo a prevenir quaisquer ataques aéreos, reduzindo, anulando ou destruindo a eficácia da ameaça aérea.

Assim foi definido o Objetivo Geral (OG) deste trabalho:

OG: Elaborar uma proposta de um sistema HIMAD em conformidade com as necessidades nacionais e do Exército Português.

De forma a alcançar o OG, foram definidos Objetivos Específicos (OE):

OE1: Analisar as necessidades de defesa aérea HIMAD;

OE2: Identificar os requisitos a serem cumpridos por um Sistema HIMAD;

OE3: Analisar a integração da Btr HIMAD no Exército Português.

As questões da entrevista estão diretamente ligadas com os objetivos específicos e com o objetivo geral.

Obrigado pela sua colaboração.

3. Questões da entrevista

Questões:

1. Quais os benefícios que o Exército Português poderia obter com a aquisição de sistemas HIMAD, tanto em termos de defesa territorial bem como de operacionalidade geral?
2. Com a implementação da Bateria HIMAD, quais são os requisitos de treino e qualificação necessários para os militares que operam a Bateria HIMAD?
3. Como é que o Exército Português fornece o treino necessário para operar um sistema desta natureza?
4. Na sua opinião, como deve ser feita a integração a nível funcional e técnico, da Btr HIMAD, na Defesa Aérea a nível nacional e internacional?
5. Na sua opinião, qual a estrutura orgânica a adotar pela Bateria HIMAD?
6. Se Portugal possuísse este tipo de sistema, como é que a Bateria HIMAD se inseria no âmbito NATO, nomeadamente no NATINAMDS?
7. Face à situação atual das Forças Armadas e aos acontecimentos atuais ao nível da AAA, julga possível a aquisição de novos sistemas de armas de forma a constituir a Bateria HIMAD?

APÊNDICE G – GUIÃO DE ENTREVISTA “CAPACIDADES”



ACADEMIA MILITAR

Guião de Entrevista

A bateria HIMAD do Grupo de Artilharia Antiaérea: a sua implementação no Exército Português

Autor: Aspirante a Oficial de Artilharia Rodrigo Ferreira

Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia José Maldonado

Mestrado em Ciências Militares na especialidade de Artilharia

Relatório Científico do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, março de 2023

1. Identificação do Entrevistado

Nome Completo:	Renato Afonso Gonçalves de Assis
Posto Hierárquico:	Coronel
Função:	Cmdt do RAAA1
Unidade de Colocação:	RAAA1

2. Aspetos Introdutórios

A presente entrevista insere-se no âmbito do Trabalho de Investigação Aplicada subordinado ao tema “A bateria HIMAD do Grupo de Artilharia Antiaérea: a sua implementação no Exército Português.”

Esta entrevista assume um carácter exploratório e é o objetivo da mesma esclarecer alguns conceitos relativos ao tema em questão, complementando assim esta investigação, e dar também uma maior credibilidade e validade a esta investigação.

O termo “defesa antiaérea”, segundo o Estado Maior do Exército [EME] (2016), é um tipo de defesa constituída por meios específicos de Artilharia Antiaérea (AAA) que têm a responsabilidade de manter a liberdade de ação e proteger os elementos críticos da força, de modo a prevenir quaisquer ataques aéreos, reduzindo, anulando ou destruindo a eficácia da ameaça aérea.

Assim foi definido o Objetivo Geral (OG) deste trabalho:

OG: Elaborar uma proposta de um sistema HIMAD em conformidade com as necessidades nacionais e do Exército Português.

De forma a alcançar o OG, foram definidos Objetivos Específicos (OE):

OE1: Analisar as necessidades de defesa aérea HIMAD;

OE2: Identificar os requisitos a serem cumpridos por um Sistema HIMAD;

OE3: Analisar a integração da Btr HIMAD no Exército Português.

As questões da entrevista estão diretamente ligadas com os objetivos específicos e com o objetivo geral.

Obrigado pela sua colaboração.

3. Questões da entrevista

Questões:

1. Na sua opinião, quais são as potencialidades e vulnerabilidades dos sistemas HIMAD?
2. Quais os benefícios que o Exército Português poderia obter com a aquisição de sistemas HIMAD, tanto em termos de defesa territorial bem como de operacionalidade geral?
3. Com o recente conflito da Rússia-Ucrânia, a Ucrânia teve necessidade de utilizar sistemas desta natureza. Assistimos a um novo renascimento da defesa AAA e isso pode levar ao investimento em sistemas de AAA. Podemos encarar esta situação como oportunidade para o investimento neste tipo de sistemas em Portugal?
4. Se a AAA Portuguesa fosse equipada com sistemas de média e grande altitude, que capacidades táticas e operacionais poderiam ser acrescentadas ao Exército Português?
5. Se o Exército Português possuísse uma Btr HIMAD, como é que esta poderia contribuir no âmbito da Aliança NATO?

ANEXOS

ANEXO A – Conceitos Fundamentais do NATINAMDS

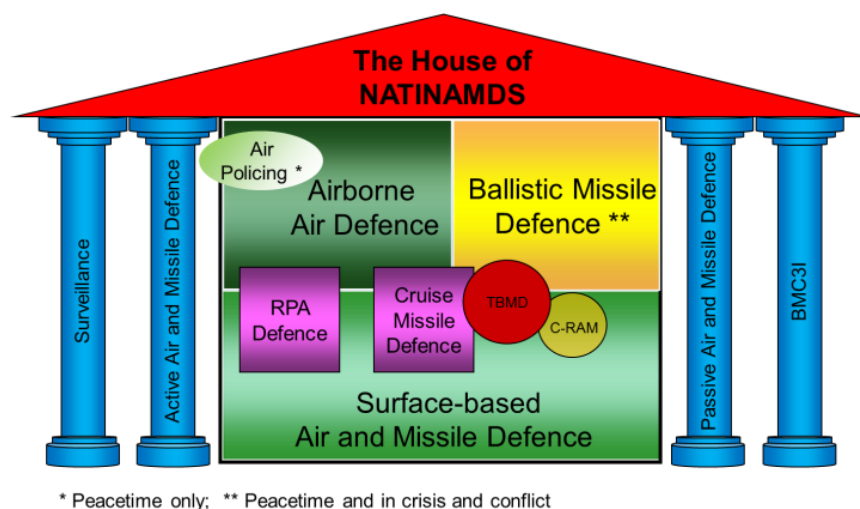


Figura 1 – Conceitos Fundamentais do NATINAMS

Fonte: Adaptado do ATP – 82 (2018)

ANEXO B – Volumes de Empenhamento dos Sistemas TBMD e GBAD

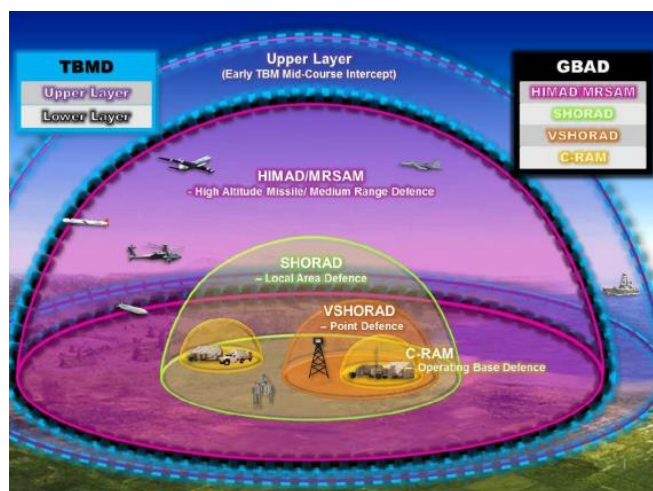


Figura 2 – Volumes de Empenhamento dos Sistemas TBMD e GBA

Fonte: Adaptado da PDE 3-37-00 (2016)

ANEXO C – NATO Command Structure

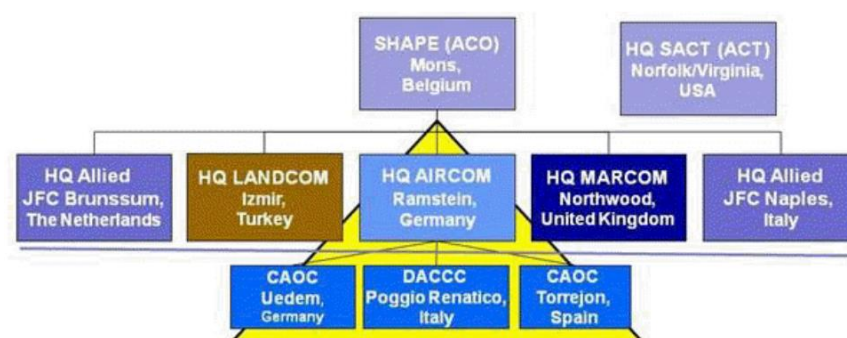


Figura 3 – NATO Command Structure

Fonte: Adaptado da AJP 3.3 (2016)

ANEXO D – Organigramas do EP

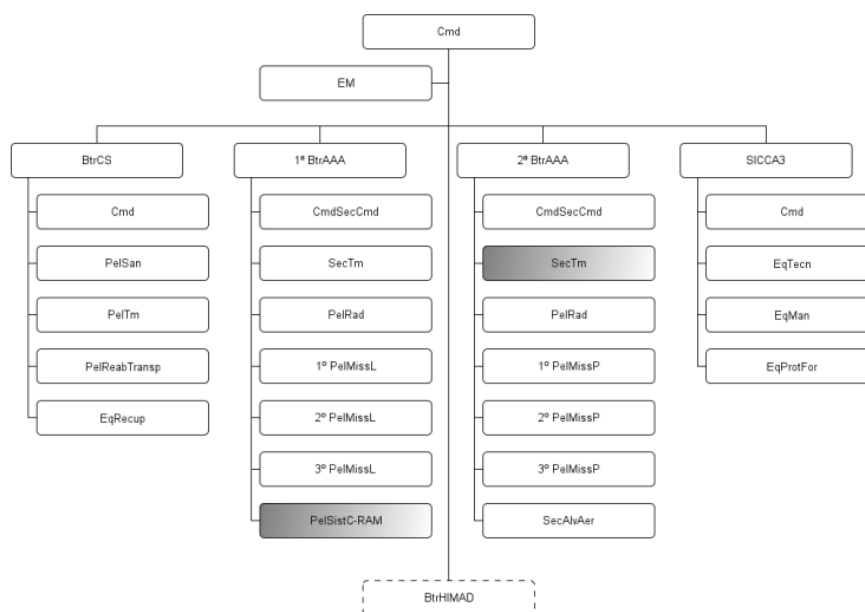


Figura 4 – Organograma do GAAA

Fonte: Adaptado do QO nº 09.03.07 (2019)

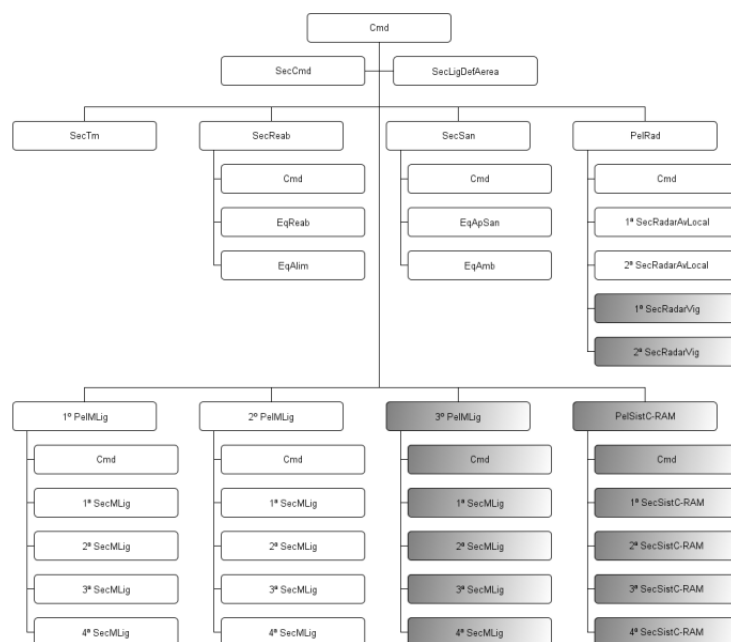


Figura 5 – Organograma da BtrAAA da BrigMec

Fonte: Adaptado do QO nº 09.04.07 (2016)

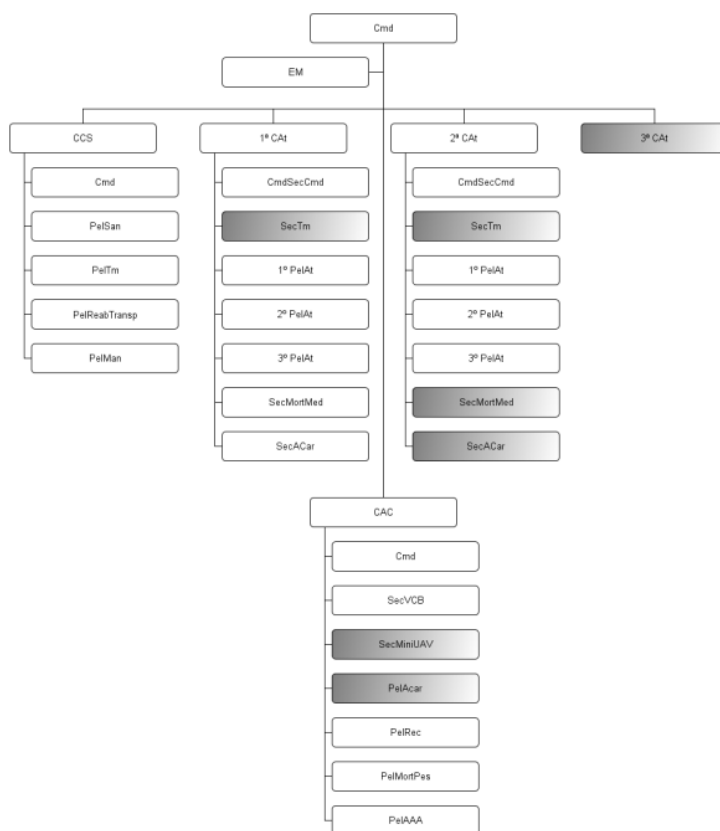


Figura 6 – Organograma do 2BI da ZMA

Fonte: Adaptado do QO nº 09.05.03 (2020)

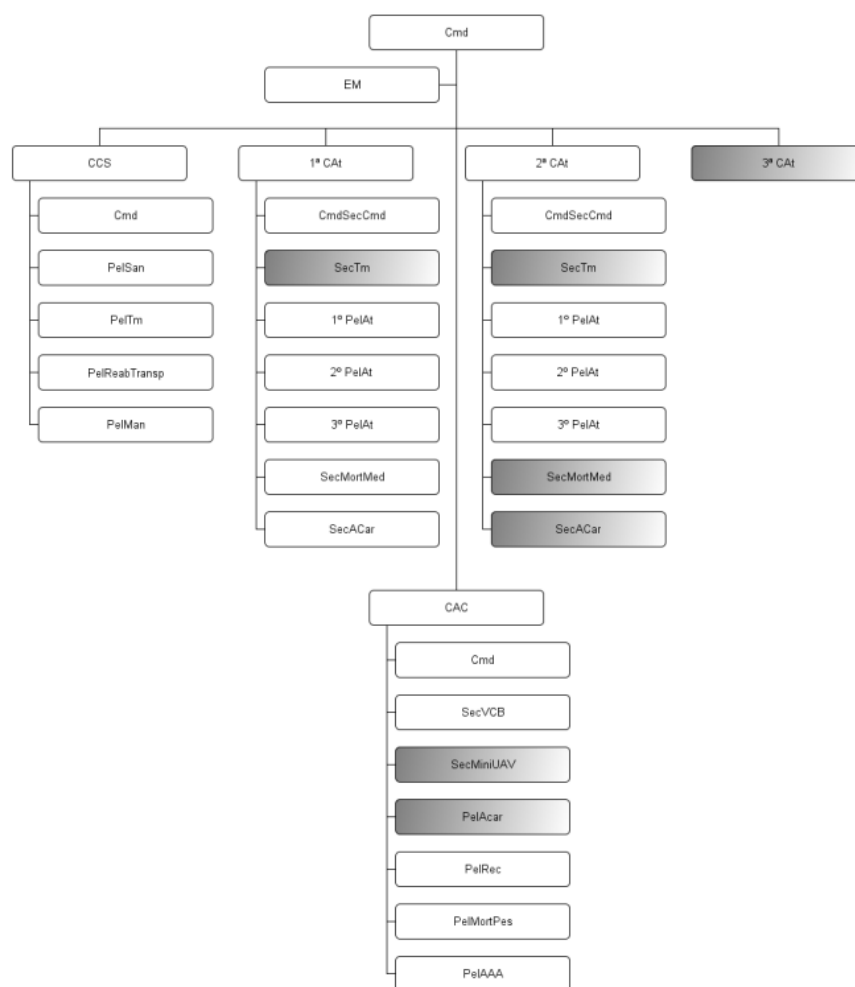


Figura 7 – Organograma do BI da ZMM

Fonte: Adaptado do QO nº 09.06.02 (2020)

ANEXO E – Meios Disponíveis do Sistema de Detecção e Alerta



Figura 8 – Radar PSTAR

Fonte: Loureiro (2012)

ANEXO F – Meios HIMAD Existentes Atualmente



Figura 9 – Sistema PATRIOT

Fonte: Adaptado do FM 3-01 (2020)



Figura 10 – Sistema IRIS-T SLM

Fonte: Army Recognition (2023)



Figura 11 – Sistema NASAMS 3

Fonte: Trinko (2023)



Figura 12 – Sistema MEADS

Fonte: Bekdil (2017)



Figura 13 – Sistema Aster 30 SAMP/T

Fonte: Army Recognition (2023)

ANEXO G – Radares dos Sistemas HIMAD



Figura 14 – Radar AN/MPQ-65

Fonte: Adaptado do FM 3-01 (2020)



Figura 15 – Radar IRIS-T SLM

Fonte: Army Recognition (2023)



Figura 16 – Radar MPQ/64-F1 *Sentinel*

Fonte: Kongsberg (2023)



Figura 17 – Radar Arabel

Fonte: *European Defense Review* (2023)