



ACADEMIA MILITAR

O papel da Artilharia Antiaérea na NATO, caso de Estudo: Exército Português

Aspirante de Artilharia Irina Alexandra da Costa Neves

Trabalho de Investigação Aplicada

Mestrado Integrado em Ciências Militares na Especialidade de Artilharia

Orientador: Major António José Teixeira Correia

Coorientador: Coronel José Carlos Alves Peralta Patronilho

Júri

Presidente do Júri: Professor Auxiliar Manuel António Coelho do Carmo

Arguente: Major de Artilharia Bruno Miguel Gonçalves Lopes Martinho

Orientador: Major de Artilharia António José Teixeira Correia

Diretor de Curso: Tenente-Coronel de Artilharia Paulo Alexandre Siborro Alves

junho, 2024



ACADEMIA MILITAR

O papel da Artilharia Antiaérea na NATO, caso de Estudo: Exército Português

Aspirante de Artilharia Irina Alexandra da Costa Neves

Trabalho de Investigação Aplicada

Mestrado Integrado em Ciências Militares na Especialidade de Artilharia

Orientador: Major António José Teixeira Correia

Coorientador: Coronel José Carlos Alves Peralta Patronilho

Júri

Presidente do Júri: Professor Auxiliar Manuel António Coelho do Carmo

Arguente: Major de Artilharia Bruno Miguel Gonçalves Lopes Martinho

Orientador: Major de Artilharia António José Teixeira Correia

Diretor de Curso: Tenente-Coronel de Artilharia Paulo Alexandre Siborro Alves

junho, 2024

EPÍGRAFE

“Não basta adquirir sabedoria; é preciso, além disso, saber utilizá-la.”

Marcus Tullius Cícero

DEDICATÓRIA

Aos meus pais e namorado,
por toda a paciência, atenção, amor e carinho.

AGRADECIMENTOS

Este Trabalho de Investigação Aplicada assinala o término de uma etapa de cinco anos na Academia Militar e o início da próxima etapa da minha vida. Este percurso foi de imensa aprendizagem e estou grata por todas as experiências. É com grande orgulho que digo que todos os meus objetivos foram alcançados com sucesso e os obstáculos superados.

O meu agradecimento ao meu orientador, Major António José Teixeira Correia, e ao meu coorientador, Coronel José Carlos Alves Peralta Patronilho, pela orientação, apoio, disponibilidade, conhecimento, contactos e motivação que foram fulcrais para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Diretor de Curso, Tenente-Coronel Siborro Alves, pela ajuda.

A todos os Oficiais que dedicaram parte do seu tempo para me ajudarem, obrigada pelas entrevistas exploratórias e por responderem aos inquéritos por entrevistas, a vossa participação foi essencial para a realização deste trabalho.

Aos meus camaradas do curso Marechal Manuel de Oliveira Gomes da Costa, agradeço pela jornada partilhada.

Aos meus amigos, principalmente à minha melhor amiga, Andreia, pelo apoio em todos os momentos.

Ao meu namorado, Daniel, agradeço pela presença, apoio e motivação constante.

À minha família, em especial aos meus pais, Leonor e Carlos, expresso o meu profundo agradecimento, pelo apoio e motivação constantes, foram a minha força motriz. Agradeço-vos do fundo do coração por tudo.

A todos, obrigada.

RESUMO

O presente Trabalho de Investigação Aplicada tem como objetivo analisar as capacidades da Artilharia Antiaérea do Exército Português, no contexto do *North Atlantic Treaty Organization Integrated Air and Missile Defense System* e do Sistema de Defesa Aérea Nacional, face às ameaças aéreas atuais. Possui quatro objetivos específicos, nomeadamente em identificar as possibilidades e limitações *Ground-Based Air Defense* e *Surface-Based Air and Missile Defense*, identificar as capacidades da Artilharia Antiaérea, atuais e futuras, do Exército Português, identificar as capacidades antiaéreas das Forças Armadas, atuais e futuras, contra ameaças previstas no Sistema de Defesa Aérea Nacional, e, identificar as capacidades antiaéreas da *North Atlantic Treaty Organization*, atuais e futuras, contra as ameaças previstas no *North Atlantic Treaty Organization Integrated Air and Missile Defense System*.

A metodologia empregue incluiu uma análise documental e entrevistas a especialistas na área do tema do trabalho. Através da metodologia foram identificadas as principais capacidades, possibilidades, limitações e lacunas na Defesa Aérea.

A cooperação e a interoperabilidade entre os países da *North Atlantic Treaty Organization* continuam a ser desafios, principalmente com os conflitos atuais da Rússia-Ucrânia e de Israel-Palestina. Além disso, para se acompanhar a evolução das ameaças aéreas, como o facto de já existirem ameaças aéreas hipersónicas, é necessária uma revisão e melhoria contínua das Diretivas Operacionais e das capacidades da Artilharia Antiaérea. Isto é necessário para se integrarem permanentemente com o *North Atlantic Treaty Organization Integrated Air and Missile Defense System* e o Sistema de Defesa Aérea Nacional, de forma a garantir uma Defesa Aérea mais integrada e eficaz dentro da estrutura da *North Atlantic Treaty Organization*. A Força Aérea Portuguesa também está a planear a aquisição de novos caças e radares, o que indica também um compromisso para melhorar a Defesa Aérea.

Palavras-chave: Artilharia Antiaérea; Interoperabilidade; *North Atlantic Treaty Organization*; Portugal; Requisitos.

ABSTRACT

This Applied Research Project aims to analyze the capabilities of the Portuguese Army's Anti-Aircraft Artillery, in the context of the North Atlantic Treaty Organization Integrated Air and Missile Defense System and the National Air Defense System, in the face of current air threats. It has four specific objectives, namely to identify the possibilities and limitations of Ground-Based Air Defense and Surface-Based Air and Missile Defense, to identify the current and future anti-aircraft artillery capabilities of the Portuguese Army, to identify the current and future anti-aircraft capabilities of the Armed Forces against threats envisaged in the National Air Defense System, and to identify the current and future anti-aircraft capabilities of the North Atlantic Treaty Organization against threats envisaged in the North Atlantic Treaty Organization Air and Missile Defense System.

The methodology used included document analysis and interviews with experts in the issue. The methodology identified the main capabilities, possibilities, limitations, and gaps in Air Defense.

Cooperation, and interoperability between the countries of the North Atlantic Treaty Organization continue to be a challenge, especially with the current Russia-Ukraine and Israel-Palestine conflicts. Furthermore, to keep up with the evolution of aerial threats, such as the fact that hypersonic aerial threats already exist, it is necessary to continually review and improve the Operational Directives and the capabilities of the Anti-Aircraft Artillery. This is necessary to integrate them permanently with the North Atlantic Treaty Organization Integrated Air and Missile Defense System and the National Air Defense System, to guarantee a more integrated and effective Air Defense within the framework of the North Atlantic Treaty Organization. The Portuguese Air Force is also planning to acquire new fighter jets and radars, which also indicates a commitment to improving Air Defense.

Keywords: Anti-Aircraft Artillery; Interoperability; North Atlantic Treaty Organization; Portugal; Requirements.

ÍNDICE GERAL

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO | 1 |
| PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO | 4 |
| CAPÍTULO 1 – CONCEITOS IMPORTANTES | 4 |
| 1.1. Acontecimentos Históricos de Relevância | 4 |
| 1.2. Ameaças Aéreas Atuais e Emergentes | 10 |
| CAPÍTULO 2 – ELEMENTOS NACIONAIS | 12 |
| 2.1. A Artilharia Antiaérea Nacional..... | 12 |
| 2.1.1. Capacidades, Possibilidades e Limitações | 13 |
| 2.1.1.1. Armas | 14 |
| 2.1.1.2. Detecção e Alerta | 15 |
| 2.1.1.3. Comando e Controlo..... | 15 |
| 2.2. Defesa Aérea Nacional | 17 |
| 2.2.1. Capacidades, Possibilidades e Limitações | 18 |
| 2.3. Sistema de Defesa Aérea Nacional..... | 19 |
| CAPÍTULO 3 – ELEMENTOS INTERNACIONAIS | 20 |
| 3.1. <i>A North Atlantic Treaty Organization</i> | 20 |
| 3.2. NATINAMDS | 22 |
| 3.3. SBAMD | 23 |
| 3.4. GBAD..... | 24 |
| 3.4.1. Tipologia VSHORAD/SHORAD | 25 |
| 3.4.2. Tipologia MRSAM/HIMAD..... | 25 |
| 3.4.3. Tipologia C-RAM | 27 |
| 3.5. Serviço de Policiamento Aéreo | 28 |
| PARTE II – ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO E TRABALHO DE CAMPO | 29 |
| CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA, MÉTODOS E MATERIAIS | 29 |

| | |
|---|---------------|
| 4.1. Definição da Pergunta de Partida e Perguntas Derivadas | 29 |
| 4.2. Opções Metodológicas Adotadas | 29 |
| 4.3. Métodos, Amostragem e Tratamento dos Dados..... | 31 |
| 4.3.1. Métodos..... | 31 |
| 4.3.2. Amostragem | 32 |
| 4.3.3. Tratamento dos dados..... | 33 |
| CAPÍTULO 5 – APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 33 |
| 5.1. Inquérito por Entrevista A | 33 |
| 5.1.1. Análise e Discussão dos Resultados..... | 33 |
| 5.2. Inquérito por Entrevista B | 37 |
| 5.2.1. Análise e Discussão dos Resultados..... | 38 |
| 5.3. Inquérito por Entrevista C | 41 |
| 5.3.1. Análise e Discussão dos Resultados..... | 41 |
| CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES | 43 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 48 |
| APÊNDICES | I |
| ANEXOS | XXXIII |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|--------|
| Figura n.º 1 – Quadro Orgânico 09.04.07. Bateria de Artilharia Antiaérea Santa Margarida | XXXIII |
| Figura n.º 2 – Quadro Orgânico 09.03.07. Grupo de Artilharia Antiaérea Queluz | XXXIV |
| Figura n.º 3 – Stinger | XXXIV |
| Figura n.º 4 – Radar P-STAR | XXXV |
| Figura n.º 5 – Estrutura de comando da NATO | XXXV |
| Figura n.º 6 – Categorias de Defesa Aérea no NATINAMDS | XXXVI |
| Figura n.º 7 – Volumes de empenhamento | XXXVI |

ÍNDICE DE QUADROS

| | |
|--|--------|
| Quadro n.º 1 - Perguntas Derivadas..... | 29 |
| Quadro n.º 2 - Modelo de análise da Pergunta de Partida e das Perguntas Derivadas | I |
| Quadro n.º 3 - Relação entre as perguntas da investigação e as questões do guião dos inquiridos por entrevista | II |
| Quadro n.º 4 - Caracterização dos Entrevistados do IE A..... | XI |
| Quadro n.º 5 - Caracterização dos Entrevistados do IE B | XI |
| Quadro n.º 6 - Caracterização do Entrevistado do IE B | XII |
| Quadro n.º 7 - Apresentação das respostas à questão n.º 1..... | XIII |
| Quadro n.º 8 - Apresentação das respostas à questão n.º 2..... | XIV |
| Quadro n.º 9 - Apresentação das respostas à questão n.º 3..... | XVI |
| Quadro n.º 10 - Apresentação das respostas à questão n.º 4..... | XVII |
| Quadro n.º 11 - Apresentação das respostas à questão n.º 5..... | XVIII |
| Quadro n.º 12 - Apresentação das respostas à questão n.º 6..... | XIX |
| Quadro n.º 13 - Apresentação das respostas à questão n.º 7..... | XX |
| Quadro n.º 14 - Apresentação das respostas à questão n.º 8..... | XX |
| Quadro n.º 15 - Apresentação das respostas à questão n.º 9..... | XXI |
| Quadro n.º 16 - Apresentação das respostas à questão n.º 10..... | XXII |
| Quadro n.º 17 - Apresentação das respostas à questão n.º 11..... | XXII |
| Quadro n.º 18 - Apresentação das respostas à questão n.º 12..... | XXIII |
| Quadro n.º 19 - Apresentação das respostas à questão n.º 13..... | XXIV |
| Quadro n.º 20 - Apresentação das respostas à questão n.º 1..... | XXV |
| Quadro n.º 21 - Apresentação das respostas à questão n.º 2..... | XXV |
| Quadro n.º 22 - Apresentação das respostas à questão n.º 3..... | XXVI |
| Quadro n.º 23 - Apresentação das respostas à questão n.º 4..... | XXVII |
| Quadro n.º 24 - Apresentação das respostas à questão n.º 5..... | XXVII |
| Quadro n.º 25 - Apresentação das respostas à questão n.º 6..... | XXVIII |
| Quadro n.º 26 - Apresentação das respostas à questão n.º 7..... | XXIX |
| Quadro n.º 27 - Apresentação das respostas à questão n.º 1..... | XXX |
| Quadro n.º 28 - Apresentação das respostas à questão n.º 2..... | XXX |
| Quadro n.º 29 - Apresentação das respostas à questão n.º 3..... | XXX |
| Quadro n.º 30 - Apresentação das respostas à questão n.º 4..... | XXXI |
| Quadro n.º 31 - Apresentação das respostas à questão n.º 5..... | XXXI |

| | |
|---|-------|
| Quadro n.º 32 - Apresentação das respostas à questão n.º 6..... | XXXI |
| Quadro n.º 33 - Apresentação das respostas à questão n.º 7..... | XXXII |
| Quadro n.º 34 - Apresentação das respostas à questão n.º 8..... | XXXII |

LISTA DE APÊNDICES

| | |
|--|------|
| APÊNDICE A – Modelo de Análise da Pergunta de Partida e das Perguntas Derivadas | I |
| APÊNDICE B – Relação entre as Perguntas da Investigação e as Questões dos Inquéritos por Entrevista | II |
| APÊNDICE C – Carta de Apresentação..... | V |
| APÊNDICE D – Declaração de Consentimento Informado..... | VI |
| APÊNDICE E – Guião do Inquérito por Entrevista A | VII |
| APÊNDICE F – Guião do Inquérito por Entrevista B | IX |
| APÊNDICE G – Guião do Inquérito por Entrevista C | X |
| APÊNDICE H – Caracterização dos Entrevistados | XI |
| APÊNDICE I - Apresentação das Respostas do Inquérito por Entrevista A..... | XIII |
| APÊNDICE J – Apresentação das Respostas do Inquérito por Entrevista B | XXV |
| APÊNDICE K – Apresentação das Respostas do Inquérito por Entrevista C..... | XXX |

LISTA DE ANEXOS

| | |
|--|--------|
| Anexo A – Organigrama Bateria de Artilharia Antiaérea Santa Margarida..... | XXXIII |
| Anexo B – Organigrama Grupo de Artilharia Antiaérea Queluz | XXXIV |
| Anexo C – Exemplo de Subsistemas da Artilharia Antiaérea | XXXIV |
| Anexo D – Elementos Internacionais | XXXV |

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

2D – Bidimensional

3D – Tridimensional

AA – Antiaérea

AAA – Artilharia Antiaérea

ACC – *Air Component Command*

ACO – *Allied Command for Operations*

AIRCOM – *Allied Air Command*

AM – Academia Militar

AOAD – *Army Organic Air Defense*

AOR – *Area of Responsibility*

APA – *American Psychological Association*

ARS – *Air Control Centre, RAP Production Centre and Sensor Fusion Post*

BM – *Ballistic Missile*

BMD – *Ballistic Missile Defense*

C2 – Comando e Controlo

C3 – Comando, Controlo e Comunicação

CAOC – *Combined Air Operations Center*

CE – Conceito Estratégico

CM – *Cruise Missile*

COP – *Common Operational Picture*

C-RAM – *Counter Rocket, Artillery and Mortar*

C-UAS – *Counter Unmanned Aircraft Systems*

DA – Defesa Aérea

E – Entrevistado

EA – Espaço Aéreo

EUA – Estados Unidos da América

FA² – Forças Armadas

FAP – Força Aérea Portuguesa

FDC – *Fire Detection Center*

FOC – *Full Operational Capability*

GBAD – *Ground-Based Air Defense*

HIMAD – *High-Altitude Missile Air Defense*

ICBM – *Intercontinental Ballistic Missile*
IE – Inquérito por Entrevista
LAP – *Local Air Picture*
LCC – *Land Component Command*
LCR – *Large Caliber Rockets*
LPM – Lei de Programação Militar
MEADS – *Medium Extended Air Defense System*
MRSAM – *Medium-Range Surface-to-Air Missile*
NAC – *North Atlantic Council*
NASAMS – *National Advanced Surface-to-Air Missile System*
NATINADS – *NATO Integrated Air Defense System*
NATINAMDS – *NATO Integrated Air and Missile Defense System*
NATINEADS – *NATO Integrated Extended Air Defense System*
NATO – *North Atlantic Treaty Organization*
NATO IAMD – *NATO Integrated Air and Missile Defense*
NEP – Norma de Execução Permanente
NORAD – *North American Aerospace Defense Command*
OE – Objetivos Específicos
OG – Objetivo Geral
PD – Perguntas Derivadas
PP – Pergunta de Partida
P-STAR – *Portable Search and Target Acquisition Radar*
Radar – *Radio Detection and Ranging*
RAM – *Rocket Artillery and Mortar*
RAP – *Recognized Air Picture*
SACEUR – *Supreme Allied Commander Europe*
SAM – *Surface to Air Missile*
SBAMD – *Surface-Based Air and Missile Defense*
SDAN – Sistema de Defesa Aérea Nacional
SHORAD – *Short-Range Air Defense*
SICCA3 – Sistema Integrado de Comando e Controlo para a Artilharia Antiaérea
SICCAP – Sistema Integrado de Comando e Controlo Aéreo de Portugal
SM-3 – *Standard Missile 3*
SPA – Serviço de Policiamento Aéreo

TDL – *Tactical Data Links*
THAAD – *Terminal High Altitude Defense System*
TIA – Trabalho de Investigação Aplicada
TN – Território Nacional
TOA – *Transfer of Authority*
TOC – *Tactical Operations Center*
UAS – *Unmanned Aircraft Systems*
UAV – *Unmanned Aerial Vehicle*
URSS – União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
VSHORAD – *Very Short-Range Air Defense*

INTRODUÇÃO

O presente Trabalho de Investigação Aplicada (TIA) na área das ciências militares, está integrado no 5.º ano do Mestrado em Ciências Militares, na Especialidade de Artilharia da Academia Militar (AM).

De forma a contextualizar este trabalho, existe a necessidade da análise do papel da Artilharia Antiaérea (AAA) na *North Atlantic Treaty Organization* (NATO¹), com um caso de Estudo do Exército Português. Deste modo, é importante caracterizar a AAA e a NATO. Adicionalmente, referir também outros conceitos, como o Conceito Estratégico (CE) ao longo dos tempos, de que forma este alterou o paradigma no que concerne à evolução das necessidades inerentes à defesa antimíssil materializada pelas forças de AAA dos membros da Aliança Atlântica e os seus sistemas. Por fim, é relevante salientar quando é que Portugal se tornou membro da NATO, de maneira a permitir uma ligação lógica entre a AAA, a NATO e o Exército Português.

A motivação para a escolha deste tema começa pela constante evolução e modernização das ameaças aéreas, a capacidade de reação e resposta rápida perante essas ameaças, a relação entre os países da NATO, e ainda a modernização e adaptação da AAA ao longo dos anos.

A pertinência deste assunto retrata-se nas questões críticas relacionadas com a segurança do Território Nacional (TN) e a Defesa Aérea (DA). E ainda, o facto de ser possível uma análise dos sistemas de DA e da adaptação às ameaças emergentes. Além disso, ao mencionar a NATO e o Exército Português, o trabalho aborda questões de cooperação, interoperabilidade e de defesa coletiva internacionais, que são fundamentais para a DA contra os desafios atuais.

No Exército Português, a AAA teve a sua conceção em 1932, tornando-se indispensável “à ameaça aérea, possuindo capacidades e competências que concorrem para a defesa de pontos sensíveis de valor estratégico” (Gião e Teixeira, 2023, p.10). Devido a essas características, Portugal foi um dos países fundadores da aliança política e militar, NATO, fundada a 1949 com a missão de “garantir a liberdade e a segurança dos seus membros através de meios políticos e militares” (*North Atlantic Treaty Organization* [NATO], 2023a). Segundo o Portal Diplomático (2020a), esta aliança rege-se através do Tratado do Atlântico Norte e tem como documento basilar o CE, sendo o mais atual o de

¹ Organização do Tratado Atlântico Norte (OTAN)

2022. Adicionalmente, a NATO é a entidade responsável pelo Serviço de Policiamento Aéreo (SPA) e pela DA do Espaço Aéreo (EA), tanto em tempo de paz, como de crise ou de conflito (Estado Maior do Exército [EME], 2016a).

Segundo a Portaria n.º 154/2016, de dia 17 de maio, o NATO *Integrated Air and Missile Defense System* (NATINAMDS²) é um sistema internacional que engloba todos os sistemas de DA dos países europeus da aliança, representando uma mais-valia para os mesmos. Os sistemas que permitem a integração do NATINAMDS, que são constituintes do mesmo são o *Ground-Based Air Defense* (GBAD³) e o *Surface-Based Air and Missile Defense* (SBAMD⁴) (EME, 2016a). O GBAD engloba toda a parte terrestre necessária para a DA e é considerado um sistema de Defesa Antiaérea (AA), que atua com diferentes tipos de alcances e altitudes. Já o SBAMD inclui todas as medidas de DA e mísseis, destinados a neutralizar ou reduzir a ameaça aérea (*Joint Air Power Competence Centre* [JAPCC], 2024).

Certos episódios fizeram com que a NATO se readaptasse desde o seu ano de fundação até à atualidade, como: o conflito israelo-palestino; a crise dos euromísseis; e, o conflito da Ucrânia (Borges, 2022; Hastings, 2022; Rocha, 2015).

Segundo Hastings (2022) a extinta União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) e os Estados Unidos da América (EUA) estiveram perto de um conflito nuclear capaz de provocar a 3.ª Guerra Mundial. Isto por causa dos EUA terem acusado a URSS de implantarem mísseis em Cuba, com alcances capazes de atingir território norte americano. Esta crise de 1962 só terminou com a retirada dos mísseis.

O conflito Israelo-Árabe de 1967, formou a divisão dos oito territórios da Palestina, onde se formaram dois estados, o Árabe e o Judeu (Rocha, 2015). O que resultou na adaptação da NATO a nível estratégico e político para lidar com a nova dinâmica geopolítica no Médio Oriente e as implicações para a segurança internacional.

A missão NATO *Enhanced Air* está presente desde 2014 após a Rússia ter anexado a Crimeia, o que levou ao conflito atual entre a Rússia e a Ucrânia, que já era esperado pelos estrategistas, e o mesmo tem mostrado a importância das forças AA e da NATO, desde dia 24 de fevereiro de 2022 (*Allied Air Command* [AIRCOM], s/d; Borges, 2022).

Segundo Guillot (2024), estamos perante a ameaça mais destabilizadora e desenvolvida a nível tecnológico apresentada até aos dias de hoje, os mísseis hipersónicos

² Sistema Integrado de Defesa Aérea e Mísseis da OTAN

³ Defesa Aérea Terrestre

⁴ Defesa Aérea e Mísseis Baseada na Superfície

de velocidade superior a 5 *Mach*⁵. Desta forma, o comandante do *North American Aerospace Defense Command* (NORAD⁶), refere que tem de se avançar na defesa à medida que a ameaça cresce, porque os nossos sistemas atuais não estão desenvolvidos para detetar tamanha ameaça hipersónica.

Desta forma, após o prévio enquadramento, surgiu o Objetivo Geral (OG): “Analisar as capacidades da Artilharia Antiaérea no Exército Português, no que concerne ao conceito NATO *Integrated Air and Missile Defense System* e ao Sistema de Defesa Aérea Nacional face às atuais ameaças.”. Para este OG está intrínseca uma Pergunta de Partida (PP): “Quais são as capacidades da Artilharia Antiaérea no Exército Português, por forma a fazer face às atuais ameaças quando integrado no NATO *Integrated Air and Missile Defense System* e no Sistema de Defesa Aérea Nacional?”. Concomitantemente, para alcançar o OG referido, foram estabelecidos quatro Objetivos Específicos (OE) nomeadamente:

- OE1: Identificar quais são as possibilidades e limitações *Ground-Based Air Defense* e *Surface-Based Air and Missile Defense*.
- OE2: Identificar as capacidades da Artilharia Antiaérea, atuais e futuras, do Exército Português.
- OE3: Identificar quais são as capacidades antiaéreas das Forças Armadas, atuais e futuras, contra ameaças previstas no Sistema de Defesa Aérea Nacional.
- OE4: Identificar quais são as capacidades antiaéreas da *North Atlantic Treaty Organization*, atuais e futuras, contra as ameaças previstas no NATO *Integrated Air and Missile Defense System*.

O presente TIA segue a 7.^a edição das Normas *American Psychological Association* (APA) e a estrutura da Norma de Execução Permanente (NEP) 522/2.º, de 24 de junho de 2024, da AM, dividindo-se em três partes (pré-textual, textual e pós-textual). A parte textual contém: Introdução; Secção I – Enquadramento Teórico (Capítulo 1 – Acontecimentos Históricos Importantes, Capítulo 2 – Elementos Nacionais, e Capítulo 3 – Elementos Internacionais); Secção II - Enquadramento Metodológico e Trabalho de Campo (Capítulo 4 – Metodologia, Métodos e Materiais, e Capítulo 5 - Apresentação, Análise e Discussão dos Resultados); Conclusões e Recomendações; e Referências Bibliográficas.

⁵ São mísseis de dimensões parecidas aos CM, mas velocidades superiores a cinco vezes a velocidade do som.

⁶ Comando de Defesa Aérea da América do Norte – É chefiado atualmente pelo General Gregory Guillot.

PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

CAPÍTULO 1 – CONCEITOS IMPORTANTES

1.1. Acontecimentos Históricos de Relevância

A história do Exército Português está vinculada à de Portugal desde sempre. Com uma maior relevância desde o século XII, quando D. Afonso Henriques, juntamente com os Cruzados, conquistaram Lisboa aos muçulmanos em 24 de outubro de 1147 (Exército Portugal, 2022; Martins, 2017).

O desenvolvimento da defesa AA começou com o avanço tecnológico da ameaça aérea e destacou-se em diversos marcos históricos. Os marcos históricos podem ser definidos da seguinte maneira: I Guerra Mundial; II Guerra Mundial; Guerra Israelo-Árabe; Guerra do Golfo; e por último, dos atentados de 11 de setembro até à atualidade (EME, 2016a). Esses marcos importantes da evolução técnica, tática e conceptual referem-se à evolução das ideias e estratégias que moldam a DA, desde o desenvolvimento de novas doutrinas, à adaptação de procedimentos existentes e à formação de novos conceitos de emprego para responder às mudanças na ameaça aérea.

Na 1.^a Guerra Mundial (1914-1918), foi sobretudo disputado o Sudeste da Europa e o Oriente, os “maiores adversários eram respetivamente Inglaterra e Alemanha, as duas nações capitalistas mais poderosas e avançadas da Europa Ocidental” (Colectivo das Edições Avante, 1985, p.22). As nações referidas anteriormente eram muito poderosas na época a nível militar por serem as principais potências económicas. Do ponto de vista diplomático eram as nações que possuíam as alianças mais fortes (Alemanha tinha uma aliança com a Áustria, Hungria e Itália, e a Inglaterra tinha uma aliança com a França e a Rússia). Por último, a nível tecnológico também estavam na vanguarda, prova disso era o facto de que ambas as nações produziam o seu armamento.

Portugal, com o sucesso da República em 1910, viu-se forçado a participar na 1.^a Guerra Mundial devido à “cedência do governo monárquico aos interesses britânicos e vinculou os republicanos a uma posição colonial” (Vaz, 2019, p.69).

No início da 1.^a Guerra Mundial, a Artilharia, a Força Aérea Portuguesa (FAP) e os meios de DA não estavam muito desenvolvidos, existindo apenas 5000 aviões de combate no mundo inteiro (Williams, 1997a). Esses aviões ainda tinham capacidades muito limitadas

porque apesar de realizarem “ações de transporte, bombardeamento, interdição e apoio terrestre” (EME, 2016a, p.2-1) o combate aéreo era utilizado mais para obter informação.

Contudo, a Artilharia destacou-se pela positiva, pelo seu poder de fogo, e foi-se adaptando às ameaças emergentes (Sousa, 2019). Desta forma a AAA teve uma grande evolução, devido ao “aparecimento do vetor aéreo e a conseqüente necessidade de defesa dos exércitos face a esta nova ameaça” (Reis & Sousa, 2016, p.35).

Adicionalmente, Williams (1997a) refere que os meios aéreos tiveram tamanha evolução até ao final da guerra. O poder aéreo começou a ser considerado importante e os militares contaram com aeronaves que indicavam “onde as bombas caíam, primeiro largando mensagens com as indicações para os artilheiros e, mais tarde, utilizando o rádio” (Williams, 1997a, p.267).

Na 1ª Guerra Mundial, a Inglaterra e a França tomaram o império colonial e o poder germânico, os EUA tornaram-se na nação mais forte a nível económico e a Rússia deu início à primeira sociedade socialista do mundo (Colectivo das Edições Avante, 1985). Esta guerra desencadeou uma crise, que “aumentou os riscos de uma potência não igualar a mobilização dos potenciais rivais” (Black, 2013, p.169).

Contudo, a Batalha de La Lys (1918), em Flandres, foi a última grande batalha do primeiro ano da 1ª Guerra Mundial, onde a impenetrável barragem de artilharia foi notória. Uma vez que todos os acessos estavam intersetados e era impossível pedir ajuda da frente porque os rebentamentos das barragens ocorriam mesmo na frente das forças que estavam a atacar (Black, 2013; Costa, 1920; Falcão, 2004).

A 1.ª Guerra Mundial terminou através de tratados de paz que refletiam na essência imperialista e da redivisão da guerra mas, após alguns anos deu-se início à 2.ª Guerra Mundial. A nova guerra desencadeou-se através da invasão à Polónia por parte da Alemanha nazi, em analogia à coligação anglo-francesa (Colectivo das Edições Avante, 1985).

Na 2.ª Guerra Mundial (1939-1945), a ameaça aérea já estava muito mais evoluída, o que resultou numa necessidade de sofisticar os meios de defesa terrestres contra as ameaças aéreas (Reis & Sousa, 2016). Foi então criado o *Radio Detection and Ranging* (Radar⁷), em 1935, com o objetivo de detetar os aviões bombardeiros (Williams, 1997b).

Contudo, apesar de na 2.ª Guerra Mundial já estar presente uma melhoria significativa da DA, as novas ameaças estavam de igual forma desenvolvidas, como é o exemplo dos aviões de combate. Estes provocaram a perda de 50 milhões de vidas, através de

⁷ Deteção e Alcance de Rádio

bombardamentos e bombas atômicas, sendo 21,8 milhões militares e 28,2 milhões civis (Colectivo das Edições Avante, 1985). Quase no final da guerra, o imperialismo, mais em concreto o dos EUA, estava determinado em acabar com a coligação antinazi para “transformar a URSS de principal e decisivo aliado em inimigo central” (Colectivo das Edições Avante, 1985, p.109). Segundo Williams (1997b), após quatro anos a criar a bomba atômica, a guerra terminou com duas bombas desta tipologia a bombardear o Japão (Hiroshima e Nagasaki), o que proporcionou o avanço a nível atômico e despoletou a Guerra Fria.

Na Guerra Fria (1947-1991), com o Muro de Berlim a bloquear o trânsito terrestre entre a República Democrática Alemã e a República Federal da Alemanha dividiu-se um outrora país soberano em duas repúblicas distintas. Foi explícita uma mudança a nível internacional, onde se estabeleceu “a nova ameaça soviética, o novo quadro de segurança atlântico e, conseqüentemente, o protagonismo americano neste contexto” (Teixeira, 2017, p.509). Esta guerra permitiu grandes avanços tecnológicos a nível de armamento, como os mísseis, foguetes, armas nucleares e armas químicas (Leitão, 2017).

Em 1953, após ter sido detonada a primeira bomba de hidrogénio pelos soviéticos, os EUA e os aliados perceberam as capacidades da URSS e redefiniram uma estratégia de defesa e retaliação aérea. Posteriormente, os EUA introduziram o *Surface to Air Missile* (SAM⁸) *Nike-Ajax* na sua AAA, para complementar os meios de DA. Anos mais tarde, em 1957, a URSS lançou o *Sputnik*⁹ e anunciou a posse do primeiro sistema desta tipologia o *Intercontinental Ballistic Missile* (ICBM¹⁰) (Sotoriva et al., 2021).

Conforme Sotoriva et al. (2021), devido a todas as evoluções nucleares, cresceu uma necessidade de se reforçar o EA europeu e o dos EUA com mais sistemas de DA. Foi apresentado o *Nike-Hércules* (1958), uma versão aprimorada do *Nike-Ajax*, e o míssil *Boeing Michigan Aeronautical Research Center*¹¹ com capacidades superiores (1959). Com a introdução destes dois novos sistemas na DA, foi criada uma organização responsável pela DA e em contacto ininterrupto, a NORAD.

Desde 1960 que o NATO *Integrated Air Defense System* (NATINADS¹²), em tempos de paz, foi a base da DA coletiva da NATO e de todas as tarefas de gestão do EA, como a segurança coletiva, a gestão de crises e ainda a segurança cooperativa (NATO

⁸ Míssil Superfície-Ar

⁹ Primeiro satélite artificial do mundo

¹⁰ Míssil Balístico Intercontinental

¹¹ Boeing Centro de Investigação Aeronáutica do Michigan

¹² Sistema Integrado de Defesa Aérea da OTAN

Standardization Office, 2018; NATO *Communications and Information Agency* [NCIA], 2017). Ainda no período da Guerra Fria, de forma a poder integrar as novas ameaças à ameaça dita convencional, como os *Cruise Missile* (CM¹³), o NATINADS evoluiu para NATO *Integrated Extended Air Defense System* (NATINEADS¹⁴) com a integração também de meios navais e terrestres e ainda Comando e Controlo (C2). Com a evolução dos tempos, o sistema transformou-se em NATINAMDS (1961) para defender o EA na Guerra Fria, ao acrescentar na sua missão a *Ballistic Missile Defense* (BMD¹⁵) (Rosendo et al., 2008).

A Crise dos Mísseis de Cuba (1962), inserida no período temporal da Guerra Fria, surgiu devido à URSS pretender enviar ogivas para Cuba através de um submarino. Surgiu assim a Operação *Anadyr*, que consistiu na criação de um exército com o objetivo de se defender contra ameaças aéreas dos EUA e na instalação dos mísseis da Rússia e da Ucrânia em Cuba. Com esta operação, os números de mísseis nucleares duplicaram e “as suas ogivas iam de duas a oito centenas de quilotoneladas” (Hastings, 2022, p.206). Esta operação teve sucesso na defesa da Revolução de Cuba, contudo, foi um desastre para a URSS na sua posição nuclear (Hastings, 2022).

Segundo Silva (2016), no período da Guerra Fria teve origem a Guerra dos Seis Dias (5-10 de junho de 1967), onde Israel começou a controlar a margem do Rio Jordão. Esta pequena guerra sucedeu-se devido a múltiplos contratemplos que Israel provocou aos países da sua fronteira. Contudo, a Palestina também realizou vários conflitos internos com Israel, mas acabou sempre por sair mais prejudicada em número de baixas e perdas territoriais (Hhalidi, 2010).

Os países que mais sofreram com este conflito israelo-árabe foram, nomeadamente, o Egito com a perda da Faixa de Gaza e da Península do Sinai, a Jordânia com a perda da margem do Rio Jordão, e, o Líbano anexado à Síria, com a perda das Colinas de Golã. Após a perda das Colinas da Síria para Israel, em 1973, a Síria tentou conquistá-las novamente numa outra guerra (Silva, 2016).

Nos conflitos entre 1967-1973, Israel introduziu o uso de satélites para recolher informações (Pires, 2002, p.39).

A Guerra de Yon Kippur (1973) foi um marco histórico para Israel que com armas fornecidas pelos EUA (SAM, canhões de AA, radares e sistemas de tiro) venceu assim a guerra provocada pelo Egito e Síria. Adicionalmente, essa guerra demonstrou que a ameaça

¹³ Mísseis Cruzeiro

¹⁴ Sistema Integrado de Defesa Aérea Estendido da OTAN

¹⁵ Defesa contra Mísseis Balísticos

aérea aumentou significativamente, enaltecendo a importância da proteção aérea (EME, 2016; Inbar, 2007).

De acordo com Pires et al. (2003), nesta guerra Israel perdeu 100 aeronaves suas. Todavia, a defesa AA de Israel destruiu 20 mísseis e cerca de 900 aeronaves do Egito e da Síria, acabando por conquistar a supremacia aérea. Desta forma, a AAA foi muito importante, pois negou a liberdade de ação das forças israelitas e o domínio aéreo pelas baterias SAM.

Por outro lado, os EUA valorizavam os árabes detentores das grandes reservas de petróleo, que contavam com um poder político superior ao que tinham antes da guerra. Assim, Israel, com a pressão dos EUA, assinou tratados de paz com a Síria e o Egito, mas não alterou a sua percepção de ameaça, continuando a adquirir armamento moderno aos EUA e a melhorar as suas forças militares (Inbar, 2007).

Anos mais tarde, na Guerra do Golfo (1990-1991), foram utilizados *Ballistic Missile* (BM¹⁶) e CM, que, com tecnologia furtiva, mostraram o seu poder e eficácia (EME, 2016a). Segundo a NATO (2024a), no final da Guerra Fria (1991) a própria aliança reforçou laços de cooperação com alguns países da Europa Central e Oriental. Tornando-se numa aliança internacional capaz de garantir a paz e a segurança não só para os países aliados, mas também para além das fronteiras definidas no tratado (Daehnhardt & Gaspar, 2020). Numa aliança como a NATO, são criados “acordos formais de normalização em termos de doutrina, procedimentos e equipamentos que facilitam a interoperabilidade entre as suas forças militares” (EME, 2012, p.1-14).

Em 1983, o projeto *Star Wars*¹⁷ foi um programa que tinha um plano de defesa para terminar com as novas ameaças aéreas, como por exemplo, destruir e interceptar os ICBM da URSS. Acabou por desempenhar um papel fundamental na relação entre os EUA e a URSS por ter apresentado um novo desafio tecnológico à URSS. Esse desafio retratava-se num escudo antimíssil em torno dos EUA que a URSS não tinha conhecimento ser possível e tornava o seu armamento menos eficaz. Contudo, apesar deste projeto ter sido iniciado, foi encerrado, pois concretizou o seu propósito que era o término da Guerra Fria. Por outro lado, fez com que a URSS começasse a desenvolver novas ameaças superiores às que estavam determinadas nesse projeto (Podvig, 2017).

A autoridade da NATO está prevista no artigo 51.º da Carta das Nações Unidas e a defesa coletiva no artigo 5.º no Tratado (NATO, 2023c). O artigo 5.º, utilizado no 11 de

¹⁶ Mísseis Balísticos

¹⁷ Elaborado pelo ex presidente norte americano Ronald Reagan

setembro de 2001, refere que “um ataque contra um ou mais dos seus membros é considerado um ataque contra todos” (NATO, 2023d). Nesse ano, “o terrorismo atingia o seu apogeu, revelando ao mundo novas ameaças globais” (EME, 2016a, p.2-3). A partir dessa data, *Renegade* tornou-se a palavra código para designar uma aeronave desviada para realizar atentados terroristas, o que aumenta a letalidade da organização e a propagação instantânea de receio e inquietude.

Em Lisboa, no ano de 2010, foi presidida a Cimeira da NATO, onde se estabeleceram três objetivos fulcrais, nomeadamente a defesa coletiva, a gestão de crises e a segurança cooperativa (Gaspar 2022; Segundo Portal Diplomático, 2020b). Ficou decidido o início do desenvolvimento das capacidades de BMD, com o propósito de garantir a proteção dos países da NATO e a capacidade de dissuasão perante este tipo de ameaças. Através dos objetivos criados na Cimeira, devem existir pré-requisitos fundamentais numa situação de defesa, como a interoperabilidade, integração, cooperação e segurança, para se manter a estabilidade pretendida da NATO (NATO, 2024b).

A NATO possui, como referido anteriormente, a interoperabilidade, que é a capacidade de agir em conjunto, com eficácia e eficiência, de forma que os objetivos sejam alcançados com C2. É fulcral os países da NATO trabalharem em conjunto para conseguirem ter sucesso, tanto em ações rotineiras como em missões no espectro de operações militares. Quando o trabalho é conjunto, existe uma maior rapidez na partilha e uso de dados, meios, tecnologias, homens e recursos (NATO, 2024b; EME, 2016a). A interoperabilidade divide-se em dois tipos, a militar e a da força. Cada tipo divide-se em vários níveis como processual, técnico e ainda humano (NATO *Standardization Office*, 2018). A interoperabilidade de meios materiais e meios humanos, insere-se nos requisitos necessários a ter para assegurar as capacidades dos meios aéreos da AAA, sendo um dos desafios a ter em conta em operações combinadas (EME, 2012; EME, 2016a).

Para além da interoperabilidade, é necessário um elevado nível de integração por parte dos países pertencentes à NATO. A integração é designada assim um dos principais requisitos da NATO, principalmente do NATO *Integrated Air and Missile Defense* (NATO IAMD¹⁸), nas operações militares “em todos os níveis da guerra” (EME, 2012, p.5-1). Esta integração é necessária uma vez que nem todos os países têm as mesmas capacidades de DA e tem de existir proporcionalidade com a interoperabilidade (NATO *Standardization Office*, 2018).

¹⁸ Defesa Integrada Aérea e de Mísseis da OTAN

O Presidente Obama, no seu discurso na Cimeira da NATO em Lisboa (2010), referiu que, por causa das novas ameaças, os EUA e os países da aliança na Europa, deveriam reforçar a sua DA através de um escudo antibalístico semelhante ao do projeto *Star Wars* para a defesa antimíssil (Obama, 2013). Em prol do que foi referido pelo Presidente Obama, foi construído, nos EUA, esse sistema em 2016, que é o *Aegis Ashore* (Missile Threat, 2021a).

Apesar do conflito entre a Rússia e a Ucrânia ter alcançado dimensões maiores em 2022, esta guerra despoletou há muitos anos com a crise em 2014. Crise esta que se desenvolveu devido à anexação da Crimeia ao território russo. Perante a Ucrânia, esta anexação foi ilegal, contudo, a Rússia justificou-se através de uma votação que realizou aos habitantes da Crimeia, onde teve a maioria dos votos a seu favor (Mielniczuk, 2014).

Em suma, os marcos históricos mais notórios referidos anteriormente são destacados pela evolução da guerra aérea na 1.^a e 2.^a Guerra Mundial, pelo uso de mísseis na Guerra Israelo-Árabe e na Guerra do Golfo, e ainda pelos novos desafios a nível do terrorismo a partir dos eventos do 11 de setembro, e ainda nos conflitos mais recentes, como o conflito Rússia-Ucrânia e Israel-Palestina.

1.2. Ameaças Aéreas Atuais e Emergentes

Atualmente o controlo tridimensional (3D) constitui-se como “um elemento fundamental no planeamento e conduta das operações terrestres, tornando-se imperativo adquirir e manter a superioridade aérea” (EME, 2016a, p.2-4). Este controlo 3D “permite que a ameaça aérea explore as características da velocidade e do alcance, garantindo uma aplicação concentrada do potencial de combate” (EME, 2016a, p.2-4).

Segundo o EME (2016a), as ameaças aéreas são caracterizadas segundo sete categorias: “Aeronaves de asa-fixa; Helicópteros e aeronaves de rotor basculante ou inclinável; UAS¹⁹; Mísseis; LCR²⁰; RAM²¹; Sistemas espaciais” (p.2-6). E divididas consoante as suas altitudes: *Counter Rocket, Artillery and Mortar* (C-RAM²²); *Short-Range*

¹⁹ *Unmanned Aircraft Systems* (UAS) – Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas (SANT)

²⁰ *Large Caliber Rockets* (LCR) – Foguetes de Grande Calibre

²¹ *Rocket Artillery and Mortar* (RAM) – Foguetes, Artilharia e Morteiros

²² Contra Foguetes, Artilharia e Morteiros

Air Defense (SHORAD²³); *Very Short-Range Air Defense* (VSHORAD²⁴); *Medium-Range Surface-to-Air Missile* (MRSAM²⁵); e, *High-Altitude Missile Air Defense* (HIMAD²⁶).

Segundo Daehnhardt e Gaspar (2020), a segurança de todos os países da NATO só é existente perante um esforço e consenso por parte de todos os países integrantes desta aliança. Contudo, as novas ameaças nos últimos anos também correspondem a “ameaças globais, incluindo as epidemias e as catástrofes naturais, e das novas ameaças híbridas” (Daehnhardt & Gaspar, 2020, p.84). Onde, a tipologia das ameaças convencionais “apresenta uma médio-baixa a média probabilidade de ocorrência sobre o Território Nacional” (Calhaço et al., 2022, p.17).

As ameaças de natureza global são nomeadamente o terrorismo, o ciberterrorismo, as armas de carácter Nuclear, Radiobiológica, Biológica e Química e a sua proliferação, a criminalidade, a cibercriminalidade, o terrorismo e a pirataria. Enquanto as ameaças de risco de natureza ambiental são as alterações climáticas, as variações extremas de calor e frio, e os atentados ao ecossistema como a pobreza, as doenças e as pandemias (Borges, 2005).

Portugal tem sofrido com várias destas ameaças, sendo necessário promover uma maior rapidez na resposta a crises, epidemias, catástrofes naturais, ou até mesmo ataques biológicos, através dos meios adequados (Calhaço, 2023). Em 2020, com o grande surto da pandemia de COVID-19 a NATO forneceu todo o tipo de ajuda, equipamentos e transportes (Daehnhardt & Gaspar, 2020). Outro exemplo destas novas ameaças para Portugal, são as catástrofes naturais como o caso dos incêndios anuais que são de “elevada probabilidade de ocorrência e com elevada a extrema severidade, representando um risco elevado” (Calhaço, 2023, p.32).

Segundo a Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, Portugal está sujeito a ameaças de natureza global, bem como ameaças de riscos de natureza ambiental. As ameaças referidas anteriormente refletem a necessidade de Portugal melhorar a eficácia dos seus sistemas de DA a nível SHORAD e a necessidade em adquirir sistemas HIMAD (Borges, 2005). Atualmente, em Portugal, a ameaça aérea emergente combatida pelos sistemas SHORAD é compreendida entre CM, BM, UAS que são um sistema constituinte dos *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV²⁷), RAM, SAM, LCR, aeronaves de asa fixa e aeronaves de rotor basculante (EME, 2016a).

²³ Defesa Aérea de Curto Alcance

²⁴ Defesa Aérea de Muito Curto Alcancedete

²⁵ Mísseis de Superfície-Ar de Médio Alcance

²⁶ Defesa Aérea de Alta a Média Altitude

²⁷ Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT)

Os CM são armas letais e supersónicas, capazes de voar a várias velocidades e altitudes, são lançados de plataformas e conhecidos pela sua precisão e fiabilidade (Headquarters, 2022).

As ameaças UAS são classificadas em cinco grupos. Grupo 1 Micro/Mini UAS (operam abaixo dos 400 m com velocidades inferiores a 185 km/h), Grupo 2 UAS Tático Pequeno (operam abaixo dos 1000 m com velocidades inferiores a 463 km/h), Grupo 3 UAS Tático (operam abaixo dos 5500 m com velocidades inferiores a 463 km/h), Grupo 4 UAS Persistente (operam abaixo dos 5500 m com qualquer velocidade), e Grupo 5 UAS Penetrante (operam acima dos 5500 m com qualquer velocidade) (Headquarters, 2022).

Os RAM são ameaças tradicionais de fogo indireto para forças terrestres, sendo os morteiros desmontáveis e transportáveis, enquanto os foguetes e a artilharia são disparados de plataformas rebocadas ou autopropulsadas (Headquarters, 2022).

Os SAM são um sistema com munições guiadas com precisão, a partir do terreno para o ar, para atingir aeronaves ou alvos terrestres como pontes (Headquarters, 2022).

O propósito das aeronaves de asa fixa, nomeadamente aviões, é utilizar este meio para transporte de pessoas e cargas, realizar reabastecimento durante os voos e colunas de marcha, e fornecer C2 (Headquarters, 2022).

As aeronaves de rotor basculante, ou seja, os helicópteros, têm como objetivo atingir tropas, veículos armados e centros de C2 (Headquarters, 2022).

Atualmente, os ICBM norte-coreanos têm capacidade de elevado alcance e transporte de ogivas nucleares muito superiores aquelas utilizadas na 2.^a Guerra Mundial, como é o caso do BM *Hwasong-15*, por isso, tanto os EUA, como as Forças Armadas (FA²), e os restantes países da aliança têm de estar preparados para estas ameaças (Sousa, 2018).

CAPÍTULO 2 – ELEMENTOS NACIONAIS

2.1. A Artilharia Antiaérea Nacional

A AAA inserida no Exército Português tem como principal função apoiar a missão do Exército, que é garantir a “proteção AA contra ameaças voando a baixa e muito baixa altitude – também contemplada nos requisitos NATO” (Ribeiro, 2017, p.57) e “participar, de forma integrada, na defesa militar da República, a fim de garantir a independência nacional, a integridade do território e liberdade e segurança das populações contra qualquer agressão ou ameaças externas” (EME, 2012, p.9-1).

Desta forma, a AAA tem como missão “garantir a liberdade de ação às forças terrestres, para conduzirem e manterem operações militares necessárias ao cumprimento da sua missão, através de uma proteção AA adequada das suas forças, meios e instalações” (EME, 2016a, p.3-2). A AAA é uma componente crucial da DA, desempenhando um papel vital na proteção contra ameaças aéreas.

A AAA reconhece que a integração de sistemas como o Sistema de Defesa Aérea Nacional (SDAN) e o Sistema Integrado de Comando e Controlo para a Artilharia Antiaérea (SICCA3), contribui positivamente para a integridade do TN (Barreira, 2017). É importante integrar a AAA na “Força de Reação Imediata” (Saraiva & Melo, 2017, p.18), na “Função de Combate Proteção” (EME, p.5-1, 2016a).

Desde 2016, está em execução um Plano de Edificação do Exército Português e um Programa de Reequipamento da AAA, para melhorar os pilares estruturais da DA, uma vez que existem novas ameaças e exigências nas bases de proteção e informação relacionadas com a NATO (Lopes, 2017; Rosendo, 2017).

2.1.1. Capacidades, Possibilidades e Limitações

Atualmente, o Exército Português, tem dificuldades no avanço da AAA por causa do seu reduzido orçamento, que impossibilita a aquisição da quantidade de sistemas necessários. Só adquire “sistemas cuja eficiência foi comprovada em ambiente operacional e sobretudo que deem garantias de interoperabilidade confirmadas, mas que tenham sido também testados ao serviço de outros exércitos de referência” (Ribeiro, 2017, p.61).

A ameaça aérea atual limita a AAA, portanto, as tipologias dos sistemas de armas da AAA variam consoante as suas diferentes altitudes (Reis et al., 2016).

As capacidades fulcrais da AAA são: i) devastar ou diminuir a eficácia da ameaça aérea; ii) interoperabilidade com as forças amigas; iii) colaborar para a avaliação da situação; iv) cooperar para o controlo do EA; e v) prover aviso e alerta através das capacidades de detetar, localizar e identificar dos radares (EME, 2016a).

Os sistemas das unidades de AAA estão presentes em Quadro Orgânico²⁸. A AAA tem como fundamento três subsistemas, nomeadamente: armas (músculos); deteção e alerta (os olhos e os ouvidos); e por último, C2 (cérebro) (EME, 2016a).

²⁸ Ver Anexo A Figura 1 e Anexo B Figura 2

2.1.1.1. Armas

É “necessária uma família de armas dotada de sistemas de armas complementares que, integradas numa defesa coesa, possibilitam uma adequada capacidade de resposta contra os diferentes tipos e técnicas normalmente utilizadas pelos meios aéreos inimigos” (Reis et al., 2016, p.314).

Segundo o EME (2016a), existem três grupos de sistemas de armas que operam consoante o alcance e a altitude nos seus volumes de empenhamento. Estes grupos, são nomeadamente: SHORAD/VSHORAD; MRSAM/HIMAD; e C-RAM. Estes têm como propósito bater os objetivos com as suas diversas tipologias de armas (MC 20-100, 2004).

Um dos sistemas de DA existente na AAA portuguesa é o SHORAD/VSHORAD que permite a proteção do EA de curto alcance, baixa e muito baixa altitude. Este subdivide-se em “sistemas canhão, míssil portátil e míssil ligeiro (...) podendo ainda os sistemas canhão e sistemas míssil ligeiro serem classificados de acordo com a sua mobilidade em sistemas rebocados, autpropulsados e fixos” (EME, 2016a, p.3-2).

Atualmente, em Portugal, nesta gama de armas está presente o FIM-92 *Stinger*²⁹ versão *Reprogrammable Micro Processor*³⁰ e *Tracking Head Trainer*³¹ da tipologia SHORAD, contudo, em número reduzido (US Marine Corps, 2011; Ribeiro, 2017). O *Stinger* criado em 1987 nos EUA, foi adquirido em 1992 por Portugal. Trata-se de um míssil portátil, de velocidade supersónica de 2.2 Mach, capaz de atingir uma altitude de 3 km e um alcance mínimo de 80 m e eficaz de 4 km. O sistema pesa na totalidade 15,2 kg. Funciona com a sua própria fonte de energia e arrefecimento, com uma espoleta que é de percussão e autodestrói-se após 17 segundos (Dias & Santos, 2011).

Este míssil portátil que se coloca ao ombro para ser disparado é do tipo *fire and Forget*³². É utilizado para detetar e combater a ameaça aérea que lhe compete a partir do terreno, através de um controlo positivo, com um sistema de identificação para detetar se a aeronave é amiga ou desconhecida, guiado por radiação infravermelha que foca a fonte de calor da aeronave para fazer o seguimento da mesma, e, após o disparo não é mais controlado (US Marine Corps, 2011).

As ameaças aéreas que o *Stinger* é capaz de detetar através do seu sistema SHORAD são UAV, aeronaves de asa fixa e helicópteros, por serem de tamanho relativamente inferior

²⁹ Ver Anexo C Figura 3

³⁰ Microprocessador Reprogramável

³¹ Treino de Seguimento da Cabeça

³² Dispara e Esquece

ao das outras ameaças e porque são detetados a uma altitude e distância muito baixa. Uma das desvantagens deste tipo de sistema é que acarretam mais danos colaterais pelos motivos referidos anteriormente (Benrós, 2005; Dias & Santos, 2011).

2.1.1.2. Detecção e Alerta

O EA tem de ser constantemente bem vigiado e protegido contra novas ameaças aéreas que surjam a qualquer momento, o que “impõe que se ultrapasse a tecnologia do radar, sem a abandonar, tentando descobrir novas tecnologias para sensores” (Santo, 2005, p.10). Desta maneira, a aquisição de objetivos tem como missão a proteção AA através de radares de vigilância ou de aviso local e sensores (EME, 2016a).

Os radares da AAA têm como missão “detetar, localizar e identificar alvos aéreos e enviar os respetivos elementos de alerta para as UT em tempo oportuno, de forma a garantir uma reação eficaz” (EME, 2016a, p.3-5) e operam com interoperabilidade e integração, através do Sistema de Defesa AA com a *Local Air Picture* (LAP³³) e do Sistema de DA com a *Recognized Air Picture* (RAP³⁴) (Casinha, 2011).

Em Portugal, desde 2005, está em vigor o radar de aviso local, *Portable Search and Target Acquisition Radar* (P-STAR³⁵), contudo em número reduzido (Ribeiro, 2017; Rosendo, 2019). O P-STAR é um sistema portátil e desmontável que pode ser transportado em viaturas ou apeado. Tem como missão cobrir as lacunas de baixa e muito baixa altitude deixadas pelos radares de vigilância, para além de detetar e fornecer aviso prévio de 1 minuto correspondente a um raio de 20 km nas aeronaves de asa fixa e 14 km nas aeronaves de rotor basculante (EME, 2016a; Serrudo, 2017). É um sistema bidimensional (2D) que na sua totalidade pesa 179 kg. Tem ainda a possibilidade de ser operado por duas pessoas e lançado de para-quedas (Páscoa, 2009).

2.1.1.3. Comando e Controlo

O C2 e Coordenação permite todo o planeamento, coordenação e as funções de comando para um bom controlo sobre os órgãos, durante o apoio de fogos (MC 20-100, 2004). Para o C2 ser funcional tem de integrar todos os dados da RAP e do *Common Operational Picture* (COP³⁶), de forma a harmonizar “a partilha e difusão, pertinente e

³³ Imagem Aérea Local

³⁴ Imagem Aérea Reconhecida

³⁵ Radar Portátil de Pesquisa e Aquisição de Alvos – Ver Anexo C Figura 4

³⁶ Imagem Operacional Comum

oportuna, desde as fontes de informação (...) até aos terminais de armas (...), obrigatoriamente interoperável entre todos eles” (Serrudo, 2017, pp.58-59).

Atualmente, em Portugal, sistema de C2 da AAA que permite a constatare ligação tanto nacional como internacionalmente com a FAP, NATO e União Europeia é o SICCA3 (Ladeiro, 2015; Rosendo, 2019). Este sistema nas operações de empenhamento tem como funções a vigia e gestão do EA, e a coordenação de fogos. Adicionalmente, em operações e treinos, tem como funções o planeamento, execução e logística. Possui quatro módulos: gestão de força; operações; *Tactical Data Links* (TDL³⁷) e comunicações; e, simulação (EME, 2016a).

No C2 “a integração dos sensores utilizados pelos dois sistemas permite assegurar, com um mínimo de recursos, a vigilância de uma área mais vasta e um maior volume de espaço aéreo” (Chefe do Estado-Maior General das Forças Armadas [CEMGFA], 2010, p.3).

O SICCA3 está em constante evolução e melhoramento das suas capacidades, para permitir completamente a sua integração com o SDAN, adquirir a RAP tanto em ambiente operacional como em exercícios (Calhaço et al., 2022). Isto de forma a conseguir “garantir a interoperabilidade entre sistemas de armas da componente terrestre e aérea em ambientes conjuntos e operacionais” (Correia et al., 2023, p.42). No entanto, só é possível existir esta integração e ligação com outros sistemas dos restantes ramos e com outros países, através dos *link's* que possui em uso com a NATO (EME, 2016a). Para ser de fácil projeção, tem na sua constituição dois centros de operações que podem ser transportados, o *Tactical Operations Center* (TOC³⁸) e o *Fire Detection Center* (FDC³⁹) (Neves et al., 2017).

As possibilidades atuais do SICCA3 são: “redução do tempo de reação; transferência da informação em tempo real; e partilhar a informação” (Correia et al., 2023, p.42). Esta partilha de informação é feita através da receção da RAP e da transmissão LAP para o escalão superior (EME, 2016a). Contém uma panóplia de interfaces de comunicações que permitem uma interoperabilidade completa com outros sistemas equivalentes, nomeadamente o NATO *Air Component Command* (ACC⁴⁰), *Forward Area Air Defense Command and Control* e *Medium Extended Air Defense System* (MEADS⁴¹) (Silva, 2014).

³⁷ Ligações de dados Táticos

³⁸ Centro de Operações Tático

³⁹ Centro de Deteção de Incêndios

⁴⁰ Comando da Componente Aérea da NATO

⁴¹ Sistema de Defesa Aérea de Médio Alcance

2.2. Defesa Aérea Nacional

É certo que as FA² ao longo dos anos têm investido na defesa do TN e do EA. Com especial preocupação devido ao mais recente conflito, entre a Guerra da Rússia e a Ucrânia, verificou-se um aumento da preocupação no investimento em DA (Calhaço et al., 2022). Importa salientar que, apesar do uso de sistemas para a DA em detrimento da tropa a pé, esta não deixa de ser importante e está sempre a adaptar-se consoante as limitações geográficas das aeronaves (Omissi, 1992).

A DA “é um sistema formado por vários subsistemas, nos quais se incluem as componentes aérea, terrestre e marítima, havendo a necessidade de que estas funcionem a uma só "voz", de modo coordenado e em perfeita sintonia” (Monsanto, 2002, p.14). Em tempo de paz, “a vigilância e o controlo do espaço aéreo, constitui-se como capacidade dissuasora preponderante da defesa nacional e contribui para a segurança do território” (CEMGFA, 2010, p.2).

Para que isto seja concretizado, os meios de DA devem ser capazes de detetar, localizar e identificar ameaças aéreas através de emissões eletromagnéticas e de reagir consoante o grau de ameaça e de proteção necessária. Adicionalmente, são capazes de responder a interrogatórios eletrónicos aéreos externos de outros meios aéreos (NATO, 2023e).

A missão da DA é “proteger a força dos ataques aéreos In, garantindo a liberdade de ação dos restantes sistemas operativos. Atua integrada com a Força Aérea Portuguesa, em três níveis de atuação: Operações Defensivas de Luta Aérea; Defesa AA; Autodefesa AA” (EME, 2016a, p.5-2).

O primeiro nível de atuação são as Operações Defensivas de Luta Aérea. Traduzem-se em estratégias que possibilitam uma defesa em profundidade através dos subsistemas de deteção e alerta, armas e sistemas de C2 (EME, 2016a). O nível seguinte é a Defesa AA que são todos os meios de AAA “com a responsabilidade primária de manter a liberdade de ação e proteger os elementos críticos da força, prevenindo ataques aéreos e destruindo, anulando ou reduzindo a eficácia da ameaça aérea” (EME, 2016a, p.1-2). Por fim, o último nível é a Autodefesa AA, que são as ações tomadas perante uma ameaça aérea “que execute atos hostis contra as referidas unidades” (EME, 2016a, p.1-2).

A DA tem duas medidas de atuação, as “medidas ativas e passivas e os respetivos meios associados, destinados a anular ou reduzir a eficácia dos ataques hostis efetuados pela

ameaça aérea” (EME, 2016a, p.1-2). Com vista a proteger os meios e instalações mais fulcrais e ainda existir liberdade de ação aérea por parte das forças amigas (EME, 2016a).

As medidas ativas são aquelas que visam “detetar, identificar, intercetar e destruir os meios aéreos hostis que constituem ameaça para as forças amigas, meios e instalações” (EME, 2016a, p.1-2). Estas incluem: controlo do EA; dispersão da RAP ao fazer a deteção, seguimento e identificação de objetivos aéreos e terrestres; sistemas de deteção e alerta; sistemas de armas; sistemas de C2 (EME, 2016a).

Por outro lado, as medidas passivas são aquelas além das medidas ativas que servem para minimizar a eficácia das ações aéreas hostis (EME, 2016a). Estas, incluem: “cobertos, abrigos, decepção, camuflagem, dispersão e construções de proteção” (EME, 2016a, p.1-1). Estas medidas funcionam em operações de decepção, para simular atividade num sítio oposto ao que as forças estão empenhadas e desta maneira atrair o inimigo para outro lado e em operações de ocultação, em que as forças são movimentadas à noite e em rotas diferentes para não serem detetadas pelo inimigo (Goffus & Pavliuk, 2023).

2.2.1. Capacidades, Possibilidades e Limitações

A DA para ser considerada eficiente tem de estabelecer uma defesa ativa “contra ataques aéreos e de mísseis visando forças da NATO e meios de elevado valor” (EME, 2016a, p.1-5). Para tal, Portugal, tem o Sistema Integrado de Comando e Controlo Aéreo de Portugal (SICCAP), que é um moderno sistema de DA, que faz o C2 das operações aéreas, vigia e controla o EA (EME, 2016a).

A DA utiliza o SICCA3 por estar inserido no requisito operacional, dispor de C2 em operações de DA, garantir a interoperabilidade entre mais sistemas nas operações conjuntas e combinadas, e estar integrado no SDAN (Barreira, 2017).

Existe ainda um sistema de DA, o *Counter Unmanned Aircraft Systems (C-UAS⁴²)*, que é importante para a segurança, que se traduz numa limitação para a nossa DA, uma vez que o Exército Português ainda não o adquiriu. Contudo, o treino dos militares já está a ser orientado para melhorar as capacidades de reação e pontaria dos mesmos, para quando o adquirirem (Couceiro, 2023).

Conforme Guimarães (2023), a DA também é garantida através de 28 aviões caças F-16 *Fighting Falcon* da FAP, em “operações de DA e de combate ar-ar (...) excelente para o combate aéreo” (Apóstolo, 2011, p.83). Este tipo de aeronave “possui um canhão de

⁴² Contra Sistemas Não Tripulados (C-SANT)

20mm, com uma cadência de tiro de seis mil disparos por minuto, computador de tiro, radar, e mísseis ar-ar, que fazem desta aeronave um temível sistema de armas” (Apóstolo, 2011, p.83).

2.3. Sistema de Defesa Aérea Nacional

O SDAN está integrado na NATO IAMD e opera apenas e continuamente em tempo de paz (NATO, 2023b). A NATO IAMD “é uma missão essencial e contínua em tempos de paz, crise e conflitos, salvaguardando e protegendo o território, as populações e as forças da aliança contra qualquer ameaça ou ataque aéreo ou de mísseis” (NATO, 2023b). As atividades deste sistema podem ser de “policimento aéreo; defesa aérea; defesa contra mísseis balísticos; defesa contra mísseis de cruzeiro; contra foguetes, morteiros e artilharia; ou combater sistemas de aeronaves não tripuladas” (NATO, 2023b). Em permanência existem sempre duas operações a decorrer, o SPA e a BMD (NATO, 2023b).

As operações conjuntas de menor escala são conduzidas pelo sistema NATINAMDS “através da integração de capacidades na defesa do território dos países aliados, das suas populações e respetivas forças; garantindo liberdade de ação e negando efeitos adversos originados por meios aéreos e balísticos adversários” (Almeida, 2014, p.41). Quando a NATO participa em exercícios que contribuem para operações conjuntas, os militares com conhecimentos específicos em DA da NATO, têm oportunidade de trabalhar com sistemas como o SDAN (Silveira, 2023).

As operações conjuntas são a base do SDAN, que opera em tempo de paz, sendo uma responsabilidade das nações que o integram, uma vez que a DA possui os três ramos das FA², Marinha, Exército Português e FAP, presentes para permitir a integridade do EA (Monsanto, 2002).

Segundo Baldaia et al. (2009), o SDAN consiste nos meios de DA e no SICCAP. Em tempo de paz, o SICCAP facilita a avaliação e propagação de um aviso com antecedência. Adicionalmente, mantém a prontidão para desviar ameaças aéreas hostis, assegura a integridade do EA da NATO e dispõe de SPA (EME, 2016a). O SDAN tem sido aprimorado para oferecer capacidade de vigilância do Espaço Estratégico de Interesse Nacional Permanente e C2 das operações de DA em TN (CEMGFA, 2010).

Em qualquer situação de paz, crise ou conflito, o SICCAP consente em: i) conceder forças e meios para a proteção da *Area of Responsibility* (AOR⁴³) do *Allied Command for*

⁴³ Área de Responsabilidade

Operations (ACO⁴⁴) contra ameaças aéreas; ii) diminuir a eficácia das ameaças; provocar desgaste às ameaças aéreas; e iii) obter uma benévola situação aérea. Contudo, só em tempo de paz é que tem mais autorizações, desde: a avaliação e propagação de avisos prévios; grau de prontidão acentuado; integridade do EA na AOR e do ACO; e, ainda, SPA (EME, 2016a).

As novas ameaças resultam também em novas missões da AAA e as suas necessidades “no âmbito da defesa aérea do TN, consistirão essencialmente na proteção contra ataques terroristas dirigidos a centros populacionais e a eventos de elevada visibilidade mediática, utilizando aviões comerciais, ultraleves e veículos aéreos não tripulados (RENEGADE)” (Benrós, 2005, p.23). Perante esta tipologia de ameaça *Renegade*, “os sistemas de DA têm, assim, de dar resposta em tempo a este tipo de ameaça, que exige canais de decisão muito rápidos e expeditos, permitindo assegurar a salvaguarda de pessoas e bens” (CEMGFA, 2010, p.4).

Através de todas as operações aéreas diárias, o SDAN consegue detetar as aeronaves no EA em menos de 2 minutos. A FAP tem ao seu dispor quatro estações de radares em Portugal (Fóia, Serra do Pilar, Montejunto e Pico do Areeiro), que observam e recolherem informação do EA (Força Aérea, 2024).

CAPÍTULO 3 – ELEMENTOS INTERNACIONAIS

3.1. *A North Atlantic Treaty Organization*

A NATO é uma aliança defensiva político-militar, com o objetivo de proteção dos países aliados perante ameaças (NATO, 2023d). Politicamente, através da ligação da América do Norte e da Europa, são promovidos valores democráticos de cooperação, proteção e prevenção de conflitos. A nível militar, pretende-se que os conflitos sejam resolvidos de forma plácida, caso contrário, existem mecanismos para gerarem operações de gestão de crises (Portal Diplomático, 2020c). Desta forma, a aliança é “assimétrica, onde os Estados Unidos garantem a defesa da Europa e os aliados europeus dependem da boa-vontade de Washington” (Daehnhardt & Gaspar, 2020, p.84).

Portugal foi um dos países convidado para fazer parte da NATO, devido ao fator geopolítico e do fator geoestratégico (Teixeira, 2017). Confirmou a sua cooperação com a

⁴⁴ Comando Aliado para as Operações

NATO através da participação nas suas missões e de SPA nas regiões do Báltico, Mar Negro e Islândia (Portal Diplomático, 2020b).

Os 32 países membros como outros que queiram pertencer à NATO têm de promover os princípios do Tratado Atlântico Norte e ainda a segurança do Atlântico Norte, através do artigo n.º 10, sendo que as decisões sobre a inclusão ou não desses países são tomadas pelo *North Atlantic Council* (NAC⁴⁵) (NATO, 2023f). Para além destes países, existem outros que não fazem parte da aliança da NATO, mas estão presentes nas parcerias e são considerados países parceiros, por participarem em certos compromissos, como a definição de políticas, reforço de defesa, progresso de interoperabilidade e gestão de crises (NATO, 2024a).

Contudo, a NATO depara-se com alguns desafios nos seus requisitos de interoperabilidade e integração dos seus sistemas de C2, armas e sensores. Um dos desafios é a interoperabilidade e o treino conjunto numa escala internacional devido às vastas gamas de sistemas e “a normalização de técnicas táticas e procedimentos essenciais para uma resposta oportuna e eficaz contra uma eventual ameaça aérea” (Almeida, 2014, p.45).

Quando em 1949 a URSS era considerada o inimigo, foram criadas linhas de ação onde referiam uma estratégia militar que contivesse o poder militar da URSS, através de um sistema que proporcionasse a defesa coletiva e uma forma de garantir a paz. Os CE da NATO, desde a criação do primeiro em 1949, são documentos de ordem política, estratégica e militar, estabelecidos em Cimeiras, onde estão expressas as linhas de orientação que ajudam na preparação de respostas a crises, ameaças e desafios atuais (Borges, 2022).

Contudo, devido às divergências políticas entre os países da aliança, às vezes, a divisão interna da NATO enfrenta dificuldades de união (Daehnhardt & Gaspar, 2020).

Devido à recente Guerra na Ucrânia, surgiu o novo CE da NATO na Cimeira da NATO de Madrid de 2022, de modo a substituir o de 2010. Este CE continua a validar o principal objetivo da NATO, através das suas missões principais, das prioridades geográficas e da ordem a nível internacional que a NATO garante (Gaspar, 2022).

Segundo Borges (2022), as inovações neste novo CE são: o confronto global e a necessidade de comparência nas cimeiras do Japão, Austrália, Coreia do Sul e Nova Zelândia; a ampliação da fronteira da NATO na região da Rússia; a Rússia como maior inimigo e ameaça à paz; a China como provocação aos valores da NATO; a volubilidade no

⁴⁵ Conselho do Atlântico Norte – Chefiado atualmente pelo Secretário-Geral Jens Stoltenberg (NATO, 2023c).

flanco Sul; a alteração climática como amplificador de crises; e a transferência das forças NATO para a Polónia.

Portugal, como país membro da aliança tem promovido no flanco Sul, através de operações marítimas, a estabilidade e controlo das comunicações no Mar Mediterrâneo e no Golfo Pérsico (Daehnhardt & Gaspar, 2020).

A NATO, com o seu *Allied Air Command* (AIRCOM⁴⁶) na Alemanha (Ramstein), possui três AOR. Primeiramente são tratados assuntos de SPA pelo *Supreme Allied Commander Europe* (SACEUR⁴⁷) do AIRCOM. De seguida, são providenciados os serviços necessários para o sucesso das missões da NATO, como as atividades do NATO IAMD, garantidas em tempo de paz, de DA, SPA e BMD. Por último, é garantida a realização de operações aéreas (Almeida, 2014; NATO, 2023b).

Desta maneira, o AIRCOM tem de forma estratégica dois *Combined Air Operations Center* (CAOC⁴⁸), um na Alemanha (Udem) e outro em Espanha (Torrejón), e ainda, um *Deployable Air Command and Control Centre*⁴⁹ em Itália (Poggio Renatico) (EME, 2016a).

3.2. NATINAMDS

A NATO tem evoluído enquanto organização político-militar e ajustado as suas linhas de ação. Exemplo disso foram as novas medidas adicionadas no NATINAMDS, como a BMD que é uma capacidade defensiva de proteção completa do EA da NATO, de forma a melhorar e enriquecer a DA através dos sistemas de armas, sensores e C2 (NATO, 2023b).

Este sistema de DA é considerado “o maior e mais complexo (...), englobando as componentes naval, terrestre e aérea (...), o que se traduz num enorme esforço em termos de interoperabilidade para se garantir o contínuo funcionamento de todo o sistema” (Correia et al., 2023, p.38). Mas, tem um custo mais elevado do que outros sistemas, o que causa a sua insuficiência por parte de muitos países da aliança (Leitão, 2017).

O NATINAMDS, em tempo de crise e conflito é responsabilidade da aliança e está preparado para tomar qualquer medida necessária para dissuadir, anular ou reduzir a ameaça aérea em questão e a sua eficácia (NATO, 2023b). Este sistema opera com um conjunto de sistemas de armas, sensores e C2 de Portugal e da NATO, com a supervisão do SACEUR. Tem como objetivo funcionar apenas como um único no espetro das operações aéreas. Ao

⁴⁶ Comando Aéreo Aliado

⁴⁷ Comandante Supremo Aliado da Europa – Atualmente é o General Christopher Cavoli (NATO, 2024c).

⁴⁸ Centro de Operações Aéreas Combinadas – Ver Anexo D Figura 5

⁴⁹ Centro de Comando e Controlo Aéreo Projetável

ter integrado na sua missão a BMD e o SPA pode filtrar todas as ameaças que deteta de uma maneira mais eficaz. (Muravska, 2023; EME, 2016a).

Segundo a NATO (2023b), desta forma, o NATINAMDS é um sistema que opera numa rede de sistemas interligados a nível nacional e da NATO, com o objetivo de garantir segurança, defender forças, pessoas e território, e neutralizar qualquer ameaça aérea de qualquer direção. Funciona 24/7/365 através de dois sistemas, o GBAD com a defesa AA baseada na superfície terrestre, e o SBAMD através da DA (Muravska, 2023; EME, 2016a).

O papel do NATINAMDS tanto em tempo de paz, como de crise ou conflito, é oferecer uma resposta contínua a todas as necessidades do EA, sem interferências, como estava definido anteriormente no NATINADS (NATO *Standardization Office*, 2018). Constando assim que o NATINAMDS é a base de DA e do EA.

Em tempo de paz, a gestão do EA está ligada às duas autoridades aeronáuticas civis, a Autoridade Nacional de Aviação Civil e a Navegação Aérea de Portugal (EME, 2016a).

Em conflito, as operações terrestres podem ser afetadas com: “a globalização; a tecnologia; as alterações demográficas; a urbanização; o aumento das necessidades de recursos essenciais; as alterações climáticas e as catástrofes naturais; a proliferação de armas de destruição massiva (ADM); e as Estados falhados” (EME, 2012, p.1-1).

Para os sistemas inseridos na NATO⁵⁰, GBAD e SBAMD, os requisitos de interoperabilidade envolvem C2 e coordenação (NATO *Standardization Office*, 2018).

3.3. SBAMD

SBAMD é um sistema que abrange as capacidades de DA de cada país membro da aliança, exigindo interoperabilidade, comunicação contínua, estado de alerta e de prontidão, e garantindo a segurança (Muravska, 2023). É o conjunto de medidas defensivas implementadas na superfície para anular ou reduzir a ameaça aérea (NATO *Standardization Office*, 2018).

O SBAMD é capaz de integrar operações no ciberespaço e coordená-las com todos os comandos na zona de operações de modo a preservar a liberdade de manobra no ciberespaço em apoio de operações, bem como proteger as forças em movimento em operações. É capaz de providenciar suporte de DA e míssil a pontos vitais, além de capacidades de C-UAS de classe 1 e C-RAM (NATO, 2023e).

⁵⁰ Ver Anexo C Figura 6

3.4. GBAD

O GBAD é um sistema capaz de fornecer C2 e de gerir unidades de DA subordinadas para defender forças e infraestruturas dentro da AOR (NATO, 2023e). O GBAD é um sistema de DA no solo, que auxilia na neutralização de ataques aéreos de qualquer tipo, desde aeronaves, *drones*, mísseis ou UAV (Holm, 2022). A missão do GBAD contribui para a dissuasão, vigilância e proteção das forças e meios contra qualquer ataque aéreo (NATO *Standardization Office*, 2018).

Segundo o EME (2016a), as forças GBAD operam consoante diferentes volumes de empenhamento⁵¹, diferenciados pelos alcances e altitudes dos sistemas de armas terrestres que estão direcionadas para a defesa AA, desde o C-RAM, SHORAD, VSHORAD, MRSAM e HIMAD. Assim que a ameaça aérea entra num dos volumes, esta é detetada através de uma rede de sensores e, posteriormente, é classificada consoante o seu nível de ameaça (Lötter et al., 2013).

Segundo Matejček e Šostronek (2023), os principais componentes deste sistema incluem radares, sensores, comando, controlo, comunicação e sistemas de inteligência como C2. Adicionalmente, Holm (2022) afirma que existem quatro tipos de subsistemas do GBAD, sendo eles: sistemas não guiados; mísseis guiados por radar; orientação por infravermelhos; e, linha de comando de visão (laser).

A integração é o requisito fundamental para o funcionamento do GBAD, que, por sua vez, numa missão de DA da NATO deve ser compatível e estar integrado no sistema NATINAMDS, quer esteja a operar dentro do EA da NATO, ou a apoiar uma força da NATO (NATO *Standardization Office*, 2018).

Segundo o EME (2016a), o GBAD atua através de diferentes sistemas com alcances e altitudes variados, que são determinados consoante as características dos mísseis (VSHORAD, SHORAD, MRSAM, HIMAD e C-RAM). Estes sistemas, ao operarem em diferentes alcances e altitudes, criaram camadas de DA na atmosfera, que são zonas de empenhamento destinadas para cada sistema, onde os sistemas de menor alcance são cobertos pelos de maior alcance (Matejček & Šostronek, 2023).

⁵¹ Ver Anexo C Figura 7

3.4.1. Tipologia VSHORAD/SHORAD

A constante evolução da tecnologia “como a que se relaciona com os veículos aéreos não tripulados e a sua utilização como plataformas portadoras de armas ou de sensores, acrescentam importância a conceitos tradicionais tais como a defesa antiaérea a baixas e muito baixas altitudes” (Santo, 2005, p.10).

Para apoiar a manobra, defender as áreas e os órgãos de maior importância mais à retaguarda, e ainda o EA, o sistema mais apropriado e utilizado é o VSHORAD. Este sistema é de curto alcance contra ameaças aéreas de baixa e muito baixa altitude, com alcance até 5 km (Reis et al., 2016), uma vez que atua “nas faixas mais baixas da atmosfera e incidindo especialmente sobre áreas e pontos sensíveis” (Santo, 2005, p.5).

De acordo com Rebelo (2001), os sistemas SHORAD, com alcance até 15 km, integrados nos sistemas SAM têm um elevado poder de fogo e mobilidade, manutenção prolongada e capacidade de defesa contra Mísseis Balísticos Táticos.

3.4.2. Tipologia MRSAM/HIMAD

Os sistemas MRSAM/HIMAD são empregues para combater as ameaças aéreas e “fornecem defesa AA e antimíssil às unidades, itinerários e rotas aéreas” (EME, 2016a, p.3-4). A diferença entre estes dois sistemas são os diferentes níveis de altitude de empenhamento, em que no MRSAM são menores do que no HIMAD. Nomeadamente, o alcance dos MRSAM pode atingir até 50 km e o dos HIMAD mais do que 50 km (Matejček & Šostronek, 2023). Ambos atuam na defesa contra os BM, CM, UAS, LCR, helicópteros e aviões (aeronaves de asa fixa) (EME, 2016a; Sousa & Rebelo, 2017).

HIMAD é um sistema de média e alta altitude, que está focado na defesa contra ameaças aéreas inimigas (Reis et al., 2016). É composto “por órgãos de deteção com alcances que podem chegar aos 1000 km, e mísseis interceptores com capacidade para se empenharem a altitudes que poderão ir aos 150 km e alcances na ordem dos 200 km” (Salvado, 2006, p.36). Segundo Benrós (2005), os sistemas SHORAD e HIMAD em defesa combinada garantem uma proteção adequada, onde as limitações de um sistema são compensadas pelas capacidades do outro.

O sistema *National Advanced Surface-to-Air Missile System* (NASAMS⁵²) “é um sistema que pode ser utilizado, quer montado no terreno quer em cima de uma viatura pesada.

⁵² Sistema Avançado de Mísseis Superfície-Ar

Oferece um alcance de 25 km, com a capacidade de se empenhar em simultâneo contra diferentes alvos, dado a sua rápida capacidade de resposta” (Reis et al., 2016, p.22). Este sistema só é empregue na Noruega, EUA, Espanha e Holanda, e foi o primeiro a funcionar numa rede de C2, “que tem por finalidade integrar múltiplos sensores e terminais de armas, possibilitando modularidade variável consoante o contexto de emprego” (Reis et al., 2016, p.30).

O sistema *Hawk* é um sistema MRSAM “com capacidade para três mísseis na torre, apenas podendo ser transportado atrelado a uma viatura. Tem um alcance máximo de 35 km, no entanto, tem um alcance mínimo de 2 km até se dar a ativação do míssil” (Reis et al., 2016, p.22).

Outro sistema MRSAM é o MEADS, projetado para substituir o *Patriot* e para preencher lacunas nos sistemas de ar-terra como o *Stinger* e o *Terminal High Altitude Defense System (THAAD⁵³)*, e ainda intercetar BM e CM (Missile Threat, 2021b).

O sistema *Patriot* é um sistema para combater a ameaça aérea HIMAD que “foi utilizado na defesa aérea do território turco, precisamente junto à fronteira com a Síria, no âmbito da OTAN” (Reis et al., 2016, p.22).

O *Aegis Ashore*, outro sistema da NATO de BMD tem como objetivo proteger a Europa e os EUA de todas as ameaças de Este, com o seu centro na Alemanha e o comando operacional na Roménia, para fazer face às ameaças de nível nuclear de forma a proteger os navios das novas ameaças aéreas como o exemplo dos ICBM (Lockheed Martin, 2024).

É um sistema de combate e de proteção antimíssil 24/7/365, que tem como objetivo a defesa, segurança e vigilância de todo o EA, para proteger os países da NATO e dos EUA de ameaças vindas de Este e que sobrevoem todo o EA Europeu. Este sistema é o primeiro capaz de defesa contra qualquer ameaça aérea, por possuir sistema lança míssil, captar informação através de um computador e sistema radar (Lockheed Martin, 2020; Lockheed Martin, 2024).

A criação deste escudo contra mísseis foi importante para fazer face à proliferação nuclear e ao desenvolvimento de ICBM de médio e longo alcance, sendo esta uma das possibilidades deste sistema (Correia et al., 2018).

Atualmente a inovação tecnológica é umas das maiores ameaças aos sistemas que Portugal possui, mas também é uma grande vantagem, o *software* do *Aegis Ashore* está sempre disponível com a mais recente atualização (Lockheed Martin, 2020).

⁵³ Sistema de Defesa Terminal de Alta Altitude

Este sistema possui diversas integrantes no âmbito da *European Phased Adaptive Approach*⁵⁴, nomeadamente: i) centro de C2 da NATO (Rammstein na Alemanha); base aérea de defesa (Deveselu na Roménia); ii) estação de satélites radar de aviso prévio de BMD e unidades de tiro providenciadas de sistemas HIMAD *Patriot/SAMP-T* (Kürecik na Turquia); iii) quatro navios *Aegis Ashore* com mísseis interceptores, denominados *Standard Missile 3* (SM-3⁵⁵) (Rota em Espanha); e iv) base aérea de defesa (Redzikowo na Polónia) (Correia et al., 2018; NATO, 2016).

As componentes do *Aegis Ashore* que permitem o funcionamento do mesmo são o *Command and Control Battle Management and Communications*⁵⁶; o Radar AN/SPY-1, o *Mark 41 Vertical Launching System*⁵⁷, e os Interceptores *Raytheon SM-3* (Missile Threat, 2021a). Este sistema começa a funcionar assim que o Radar AN/SPY-1, a componente de controlo de tiro de maior importância, deteta e segue a ameaça. De seguida capta informações da mesma e fornece os dados adquiridos ao *Aegis Ashore*, enquanto, ao mesmo tempo vigia e segue até 100 objetivos (Missile Threat, 2021a).

Segundo a Lockheed Martin (2013), antes de se começar a utilizar o *Aegis Ashore* foram realizados testes em condições operacionais. Foi classificado como o sistema com menor risco associado, menor custo e mais rápida implementação de BMD.

3.4.3. Tipologia C-RAM

Com a crescente utilização de sistemas RAM foi criado um sistema contra essas ameaças, o C-RAM, operado em seis fases (prevenção, deteção, aviso, interceção, proteção e ataque) e integrado com o C2 (Paradelo, 2009). É ideal para a DA uma vez que “o seu sistema de C2 está ligado a outros sistemas funcionais, permitindo receber, processar, armazenar, exibir e fornecer informação necessária” (Mataloto & Lopes, 2010, p.65).

Destina-se à proteção de forças amigas, de Forças Nacionais Destacadas “e de pontos/áreas sensíveis contra a ameaça RAM, podendo defender instalações e/ou infraestruturas fixas ou semifixas tais como pontes, PC, pontos de reabastecimento e remuniamento avançados (*Forward Arming and Refueling Points* – FARP), bases logísticas, centros populacionais e outros” (EME, 2016a, p.3-4).

⁵⁴ Abordagem Europeia Adaptativa por Fases

⁵⁵ Míssil Padrão 3

⁵⁶ Comando e Controlo de Gestão de Combate e Comunicações

⁵⁷ Sistema de Lançamento Vertical Mark-41

3.5. Serviço de Policiamento Aéreo

Em tempo de paz, o SPA da NATO, é uma das missões que a NATO realiza em constante permanência com a finalidade de DA do EA da aliança através do sistema NATINAMDS e do seu responsável, o SACEUR (Portaria n.º 153/2023). O SPA detém uma missão defensiva, contínua e coletiva dos países da aliança, com o objetivo primordial de manter seguro o EA, de forma permanente. É uma missão defensiva visto que garante a defesa do EA, contínua, pois, está em permanente vigilância sem qualquer interrupção, e coletiva uma vez que são utilizadas aeronaves de combate e capacidades de *Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*⁵⁸ por parte dos países que as possuem, em detrimento dos que não (Carvalho, 2022; NATO, 2023g).

Relevante salientar que para prevenir a ameaça aérea, as forças são posicionadas onde melhor se adequem e todos os militares e aeronaves estão prontos a intervir aquando alguma infração do EA da aliança (NATO, 2023g). Segundo Longoria (1992), o SPA utiliza todos os meios aéreos de interceção disponíveis e em constante alerta, para conferir a integridade e a segurança dos Estados-membros. Para que seja possível preservar a integridade do EA da NATO, esta tem de estar garantida na AOR do ACO (EME, 2016a). Os meios utilizados são os “caças intercetores a fim de assegurar o cumprimento das normas do tráfego aéreo nacional e internacional” (Almeida, 2014, p.44).

O funcionamento do SPA é possível através de oito passos, nomeadamente, deteção, decisão, lançamento, interceção, identificação, escolta, retorno e relatório. Sempre que existe uma situação destas, o COAC tem de reportar ao Quartel-General do Comando Aéreo Aliado (AIRCOM, 2020).

Segundo a Portaria n.º 154/2016, caso seja notória a carência de aeronaves ou capacidades em algum país da aliança, estabelecem-se acordos para que os mesmos tenham o seu EA protegido, como é o caso da Estónia, Letónia e Lituânia.

Portugal já participou numa missão de SPA, a Missão NATO *Enhanced Air*, na Lituânia (2021), de três meses de duração, composta por 84 militares e 4 aeronaves onde foram realizadas 440 horas de SPA (Força Aérea, 2021; Portaria n.º 154/2016).

⁵⁸ Inteligência, Vigilância e Reconhecimento

PARTE II – ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO E TRABALHO DE CAMPO

CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA, MÉTODOS E MATERIAIS

O propósito deste capítulo é demonstrar como é que toda a investigação foi conduzida. Inclui a metodologia utilizada na investigação propriamente dita e como esta se alinha com os objetivos e perguntas de investigação, os métodos utilizados para a recolha e para a análise dos dados, bem como os materiais utilizados para a recolha de dados.

4.1. Definição da Pergunta de Partida e Perguntas Derivadas

A PP definida no trabalho é: “Quais são as capacidades da Artilharia Antiaérea no Exército Português, por forma a fazer face às atuais ameaças quando integrado no NATO *Integrated Air and Missile Defense System* e no Sistema de Defesa Aérea Nacional?”. Para alcançar a resposta à PP foram elaboradas quatro Perguntas Derivadas (PD), apresentadas no seguinte quadro. O modelo de análise com a PP e as PD encontra-se no Apêndice A.

Quadro n.º 1 - Perguntas Derivadas

| | |
|-----|--|
| PD1 | Quais são as possibilidades e limitações do <i>Ground-Based Air Defense</i> e do <i>Surface Based Air and Missile Defense</i> ? |
| PD2 | Quais são as capacidades da Artilharia Antiaérea, atuais e futuras, do Exército Português? |
| PD3 | Quais são as capacidades antiaéreas das Forças Armadas, atuais e futuras, contra ameaças previstas no Sistema de Defesa Aérea Nacional? |
| PD4 | Quais são as capacidades antiaéreas da <i>North Atlantic Treaty Organization</i> , atuais e futuras, contra ameaças previstas no NATO <i>Integrated Air and Missile Defense System</i> ? |

Fonte: Elaboração própria

4.2. Opções Metodológicas Adotadas

“Uma investigação é, por definição, algo que se procura” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p.31) o que justifica o facto desta investigação ser do tipo exploratória e considerada científica, uma vez que, neste momento está o mais atualizada possível tal como o conhecimento científico da presente investigação. Contudo, os dados neste momento tidos como verdadeiros podem tornar-se incompletos ou obsoletos num futuro próximo devido às

constantes evoluções temporais, e desta maneira podem ser contestáveis e alterados (Freixo, 2011).

O desenho de pesquisa desta investigação científica traduz-se num estudo de caso que é um procedimento metodológico de um estudo intensivo, onde quem está a investigar “procura recolher informação detalhada sobre uma única unidade de estudo, podendo essa unidade ser o indivíduo, a comunidade ou até mesmo a nação” (Santos & Lima, 2019, p. 36). Neste caso, a unidade de estudo é o Exército Português e o objetivo é descrever de forma detalhada as suas capacidades, atuais e futuras, previstas da AAA. A recolha dos dados para um estudo de caso faz-se através da observação, entrevistas e análise documental, e neste caso de estudo, estes métodos de recolha de dados foram todos utilizados (Robson & McCartan, 2016).

A metodologia da investigação é do tipo de abordagem qualitativa e está localizada num contexto específico (estudo de caso) (Coutinho, 2014). Uma vez que foram realizados três Inquéritos por Entrevistas (IE), enquadra-se assim, “no âmbito das estratégias de investigação qualitativas e apresenta uma natureza essencialmente empírica e descritiva” (Santos & Lima, 2019, p. 37). Perante os métodos e materiais utilizados, a metodologia pode ser considerada “sistemática, metódica, replicável, racional, empírica, objetiva, comunicável e cumulativa” (Rosado, 2017, p.118), e por ser racional, tem de seguir um tipo de raciocínio e um método científico que permita alcançar o conhecimento científico referido anteriormente. Desta forma, existe uma metodologia de raciocínio indutivo. Este enquadramento é obtido a partir da “análise de dados e de resultados sobre um fenómeno particular com o intuito de alcançar a generalização teórica” (Rosado, 2017, p.118) permitindo chegar a essa generalização teórica como uma conclusão, através de investigações e de entrevistas (Quivy & Campenhoudt, 1998; Sarmiento, 2013).

Para a realização deste TIA, foram efetuadas sete fases: i) PP; ii) exploração; iii) problemática; iv) construção do modelo de análise; v) observação; vi) análise das informações; vii) conclusões (Quivy & Campenhoudt, 1998). Assim, estas fases foram distribuídas em duas partes neste trabalho. A primeira parte do trabalho é o enquadramento teórico, que embola a PP, a exploração e a problemática, e a segunda parte é o enquadramento metodológico que engloba a construção do modelo de análise, a observação, a análise das informações e as conclusões.

4.3. Métodos, Amostragem e Tratamento dos Dados

4.3.1. Métodos

Inicialmente foi realizada uma análise documental de informação, que é uma técnica de recolha de dados, onde foi analisada uma panóplia de documentos. Todos os documentos analisados basearam-se em Diretivas Operacionais, documentos internos, manuais de doutrina do Exército Português e da NATO, Revistas de Artilharia, Boletins de AAA, livros, artigos científicos e publicações em sites com relevância para a investigação. Toda esta informação foi maioritariamente recolhida em bibliotecas físicas e *on-line*, nomeadamente no *Google Scholar* e no Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal.

Inicialmente, antes de se formularem as entrevistas, estabeleceram-se os objetivos das mesmas. Elaborou-se um guião de entrevista, com base nas perguntas da investigação. O quadro da relação das perguntas da entrevista com as perguntas da investigação apresentava-se no Apêndice B. Seguidamente selecionou-se os entrevistados criteriosamente. De seguida, para a realização das entrevistas elaborou-se a carta de apresentação e a declaração de consentimento informado. A carta de apresentação tinha como objetivo identificar o tema do trabalho de investigação, a pertinência do mesmo, o objetivo do trabalho e pedir a colaboração (Apêndice C). Na declaração de consentimento informado, que foi assinada por todos os entrevistados, reiteramos as informações anteriores e adicionalmente explicamos em que âmbito se iria realizar a entrevista, a sua finalidade, a importância na colaboração e realização da mesma, o facto de ser voluntária e que os dados obtidos, como o nome, a função e outras informações, iam ser utilizados apenas para o âmbito académico do trabalho (Apêndice D). Ambos os documentos referidos anteriormente foram redigidos em português para os oficiais do Exército Português, como se pode observar nos Apêndices referidos, contudo, para os oficiais de Espanha, Hungria e Eslováquia os mesmos foram traduzidos para inglês.

As entrevistas foram a técnica de recolha de dados privilegiada neste trabalho. Foram realizadas a especialistas na área por serem testemunhos de factos e opiniões fortes com conhecimento da área. Primeiramente entrevistas exploratórias pois “ajudam a ter um contacto com a realidade vivida pelos atores sociais” (Costa, 2011, p.13). De seguida, semiestruturadas porque “englobam uma sequência fechada de perguntas a colocar ao interlocutor” (Rosado, 2017, p.125), onde os entrevistados tiveram oportunidade de responder abertamente às questões realizadas, seguidas ordenadamente por um guião de

entrevista previamente elaborado e de carácter individual (Sarmiento, 2013). Encontra-se no Apêndice E o guião do IE A, no Apêndice F o guião do IE B e no Apêndice G o guião do IE C. Adicionalmente, algumas entrevistas tiveram a sua realização presencialmente e outras via e-mail. A apresentação dos resultados das entrevistas consta nos Apêndice I, Apêndice J e Apêndice K. As entrevistas foram fulcrais para o trabalho, uma vez que trouxeram informações adicionais, colmataram dúvidas existentes e permitiram um aprofundamento do tema. (Costa, 2011; Sarmiento, 2013).

O contexto de observação da investigação está limitado temporalmente (entre 2010 a maio de 2024), espacialmente (em Portugal, porque foi o local onde se realizou a observação e a investigação) e concetualmente (NATO e Portugal). Apesar da investigação não ter sido conduzida nos países dos entrevistados de Espanha, Hungria e Eslováquia, obteve-se informação relevante dos mesmos.

4.3.2. Amostragem

De acordo com Sarmiento (2013), os IE são considerados autênticos quando a população em questão partilha um atributo comum. Nesse sentido, selecionamos cuidadosamente especialistas na área do tema do trabalho para serem entrevistados. Contudo, apesar do objetivo inicial ser entrevistar, no mínimo, um oficial de cada país da NATO, totalizando 32 entrevistas, obtivemos apenas 8 respostas, das quais 4 foram de oficiais portugueses e as outras 4 foram de 3 países da NATO.

Os oficiais foram escolhidos devido às suas funções na Artilharia portuguesa e na NATO. Nomeadamente, foram escolhidos: o Diretor Honorário da Arma de Artilharia, o Comandante do Regimento de AAA N.º 1 e o Membro das equipas dos projetos de AAA. O motivo que levou a escolher oficiais de outros países foi o facto de estes desempenharem funções na NATO e na AAA noutros países. Especificamente foram escolhidos dois Oficiais de Espanha, um por ser especialista em AAA e realizar funções na NATO e o outro por estar a desempenhar funções de mentoria de SBAMD da NATO. Foi selecionado um oficial da Hungria, por ser um atribuidor de armas das forças de Defesa integrado na componente de C2 de elevada experiência em ambiente NATO nas operações aéreas. Foi ainda selecionado um oficial da Eslováquia, por este realizar funções de Comando Aéreo na NATO. Os motivos que levaram à escolha do Oficial da FAP foi nomeadamente o facto de ser o Chefe do Núcleo de Uniformização, Treino e Avaliação do *Air Control Centre, RAP Production Centre and Sensor Fusion Post (ARS)* de Monsanto.

Assim, constituiu-se uma amostra representativa de 8 oficiais, incluindo 4 oficiais de Portugal (3 do Exército Português e 1 da FAP), 2 oficiais de Espanha, 1 oficial da Hungria e 1 oficial da Eslováquia, apresentada pela ordem da data da entrevista no Apêndice H. Esta seleção criteriosa da população constituiu a amostra para o presente estudo de caso.

4.3.3. Tratamento dos dados

A técnica privilegiada para o tratamento de dados qualitativos, nomeadamente os resultados dos IE é a análise de conteúdo. É possível validar o caso de estudo uma vez que após realizadas as entrevistas, estas foram redigidas, e de seguida revistas pelos entrevistados de forma a validarem as mesmas e a garantir a fiabilidade e os resultados. Através da triangulação dos dados, que implicou diversas fases: a transcrição detalhada, a leitura, a construção de sinopses que permitem comparar o conteúdo das respostas, a análise descritiva e até a análise interpretativa das entrevistas (Guerra, 2006). As sinopses utilizadas estão presentes nos Apêndices I, J, e K.

CAPÍTULO 5 – APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. Inquérito por Entrevista A

A apresentação da sinopse relativa às questões do Inquérito por Entrevista (IE) A, encontra-se presente no Apêndice I, com o respetivo quadro de análise de conteúdo para cada questão.

5.1.1. Análise e Discussão dos Resultados

Relativamente à questão n.º 1, “Atualmente, quais são as capacidades (meios/sistemas) operacionais que a Artilharia Antiaérea (AAA) do Exército Português possui e o quais prevê ter?” esta tem como objetivo perceber quais são os meios e sistemas que estão em uso na AAA do Exército Português. As respostas dos três entrevistados têm diversos aspetos em comum, como o facto de todos mencionarem que a AAA está equipada atualmente com o sistema míssil portátil *Stinger*, o Radar P-STAR e o SICCA3. Tal como, US Marine Corps (2011) refere que atualmente em Portugal está presente o FIM-92 *Stinger*. Rosendo (2019), refere que está em vigor o Radar P-STAR, contudo em número reduzido. E ainda, como Barreira (2017) que reconhece de forma positiva a integração do SICCA3.

Adicionalmente, as informações cruzadas dos entrevistados referem que está em curso a aquisição de um novo sistema míssil ligeiro SHORAD que vai integrar um radar 3D e ser compatível com o SICCA3, de forma a melhorar as capacidades da AAA. Assim, o Exército Português vai ter a capacidade de enfrentar uma variedade mais ampla de ameaças a curtas distâncias.

Relativamente à questão n.º 2, “Perante a constante evolução a nível tecnológico e de armamento, quais são as ameaças que a AAA enfrenta?” o objetivo da mesma era compreender o tipo de ameaças que a AAA enfrenta, consoante os desafios da atualidade. Entrevistado (E) 1 enfatiza a necessidade de que os sistemas de armas que equipam a AAA do Exército Português têm de se manter em constante evolução e integração com o SDAN e sistemas de defesa AA dos países aliados. O objetivo é a interoperabilidade com os restantes sistemas e o seu correto funcionamento. E2 e E3 referem que as ameaças que a AAA enfrenta são: aeronaves tripuladas, UAV, CM, BM, SAM, RAM, munições guiadas e plataformas mais leves do que o ar. Desta maneira, é visível que a AAA enfrenta uma ampla gama de ameaças aéreas, no entanto está em adaptação e atualização para as combater. Como também estão detalhadas por EME (2016a).

Relativamente à questão n.º 3, “Considera o Radar P-STAR, com capacidade de Detecção e Alerta 2D a mais atual, uma vez que já existem capacidades 3D?” o objetivo era compreender se o radar 2D que a AAA tem as capacidades necessárias, pelo facto de já existir uma capacidade 3D de deteção e alerta. Os três entrevistados mencionam que o Radar P-STAR tem capacidades limitadas e deverá ser substituído por um radar 3D. E1 e E2 mencionam a necessidade de se manter a portabilidade do radar, enquanto E3 destaca os problemas de fiabilidade do radar devido às montagens e desmontagens sucessivas. Ao analisar as respostas é evidente que o Radar P-STAR, embora ainda em uso, enfrenta várias limitações, como as capacidades de deteção e alerta, que são consideradas insuficientes face às necessidades atuais. Além disso, o Radar P-STAR não fornece a altitude da ameaça aérea, tanto por Páscoa (2009) como por Serrudo (2017), por ser apenas um radar 2D, considerado uma desvantagem significativa.

Relativamente à questão n.º 4, “Relativamente ao Comando, Controlo e Comunicação, considera o Sistema Integrado de Comando e Controlo para a Artilharia Antiaérea (SICCA3) o sistema mais apropriado? Sendo que não tem as suas três fases completas existem lacunas?” o objetivo da mesma é avaliar a eficácia do SICCA3 e se existem lacunas no mesmo. Os três entrevistados referem que o SICCA3 é um sistema importante que permite a integração da informação de aviso e alerta de qualquer tipo de radar

e o exercício do C2 de sistemas de armas. Além disso, todos concordam que o SICCA3 está em processo de edificação e conclusão da *Full Operational Capability* (FOC) a nível internacional. Além disso, está previsto que o mesmo seja certificado no exercício da NATO *Ramstein Legacy* ainda neste ano de 2024. Como referido também por Calhaço et al. (2022), que o SICCA3 é considerado um sistema crucial para o Comando, Controlo e Comunicação (C3) na AAA do Exército Português e deve ser complementado com o C3 das unidades de defesa AA para aumentar a eficiência.

Relativamente à questão n.º 5, “Nas armas e munições é utilizado o *Stinger*, considera-o suficiente para a Defesa Aérea (DA) de pontos importantes e estratégicos de Portugal?” o objetivo da questão é perceber se o *Stinger* é suficiente para a DA de pontos importantes e estratégicos de Portugal contra as ameaças aéreas atuais. E1 e E2 enfatizam a necessidade de complementar o *Stinger* com sistemas míssil SHORAD e MRSAM. Adicionalmente, todos os entrevistados referem que atualmente o *Stinger* é o único sistema de AAA que o Exército Português possui para a DA, mas que este não tem a capacidade necessária para a proteção de pontos e áreas sensíveis em TN contra as ameaças aéreas atuais já vistas anteriormente. Assim, é notória a necessidade de complementar o *Stinger* com outros sistemas, nomeadamente SHORAD e MRSAM para permitam uma maior e mais abrangente proteção do TN, como referido também por Borges (2005).

Relativamente à questão n.º 6, “Relativamente à DA (de modo geral), quais são as possibilidades, limitações e capacidades (meios/sistemas) atuais?” pretende-se avaliar a eficácia e as características dos sistemas de DA atuais. E1 refere que a DA incorpora a AAA e a Luta Aérea, sendo que a última é da responsabilidade da FAP. Assim a DA incorporada pela AAA é compreendida pelo Radar P-STAR e pelo sistema *Stinger*, que está limitado devido ao radar só possuir alcance de 20 km e a discriminação dos alvos ser realizada apenas em direção e distância, ou seja, 2D. E2 menciona a DA de Israel que, neste momento é a mais avançada por incluir vários tipos de sistemas de DA complementares e integrados em camadas para as diferentes tipologias de ameaças, o que AAA do Exército Português não tem. Por outro lado, E3 refere que para a DA ser eficaz tem de existir uma escala de 1 a 5 para caraterizar a ameaça consoante a capacidade de mitigar de forma eficaz a ameaça aérea. Essas avaliações podem ser realizadas com base nas definições fornecidas por EME (2016a).

Relativamente à questão n.º 7, “Que sistemas antiaéreos estão integrados no Sistema de Defesa Aéreo Nacional (SDAN) para a DA de Portugal?” o objetivo da questão é avaliar a estrutura atual do SDAN. E1 menciona que em certas situações, os meios de AAA, como o *Stinger*, podem ser integrados no SDAN, como ocorreu em 2010 duas vezes, mas não estão

integrados permanentemente. Mas, quando o SICCA3 for certificado e adquirido, juntamente com o radar 3D, mísseis SHORAD e MRSAM, a integração dos sistemas de AAA com o SDAN será plena. E2 menciona que Portugal pertence ao NATINAMDS e que através do SICCA3 tem capacidade de se ligar à FAP. E3 refere que, atualmente, não existem meios integrados no SDAN. As respostas refletem no facto de não existirem meios de AAA integrados no SDAN em permanência, mas, quando necessário, os meios SHORAD podem-no integrar, não sendo isto o suficiente. Contudo, quando se adquirir o material previsto na Lei de Programação Militar (LPM) estará em plena integração o SICCA3 com o SDAN.

Relativamente à questão n.º 8, “Atendendo a última Diretiva Operacional, estar datada de 2010, onde se encontram vertidos os meios das FFAA em prol do SDAN, estará este documento atualizado face às necessidades atuais?” o objetivo da questão é avaliar se a Diretiva Operacional de 2010 está atualizada face às necessidades atuais. Todos os entrevistados enfatizam a necessidade da revisão da Diretiva Operacional, devido à evolução da tipologia de ameaça aérea definida em legislação e aprovada no ano passado, bem como devido aos conflitos mais recentes na Ucrânia e em Israel. A Diretiva Operacional pode não estar totalmente alinhada com as capacidades atuais de DA, pois está claro que a evolução da ameaça requer uma revisão contínua das Diretivas Operacionais.

Relativamente à questão n.º 9, “A *North Atlantic Treaty Organization* (NATO), como aliança defensiva político-militar tem capacidades antiaéreas que são disponibilizadas pelas nações que a constituem, e quais são estas perante as ameaças previstas no *NATO Integrated Air and Missile Defense System* (NATINAMDS)?” pretende-se com esta questão perceber quais são as capacidades disponibilizadas aos países da NATO perante o NATINAMDS. E1 menciona que as capacidades antiaéreas dos países que pertencem à NATO baseia-se numa correlação entre necessidades de proteção. E2 enfatiza que as capacidades disponíveis para combater as atuais ameaças aéreas devem estar integradas e ser complementares. E3 refere os tipos de unidades e a sua respetiva DA, destacando a complexidade e a abrangência das capacidades antiaéreas da NATO. Todos os entrevistados destacam a diversidade de capacidades AA que são fornecidas pelas nações como essenciais para enfrentar as ameaças previstas no NATINAMDS.

Relativamente à questão n.º 10, “Quais são as possibilidades e limitações dos sistemas *Ground Based Air Defense* (GBAD) e *Surface Based Air and Missile Defense* (SBAMD), tanto a nível nacional como internacional?” o objetivo da questão é perceber as capacidades dos sistemas GBAD e SBAMD. E2 refere que os termos são semelhantes, o que difere é o facto do SBAMD ser mais recente e incluir a Defesa AA. Adicionalmente, E3 vai ao

encontro de E2, por referir que o GBAD está inserido no SBAMD e, este último, ser destinado à defesa antiaérea e possuir capacidades antibalísticas.

Relativamente à questão n.º 11, “Quais são as capacidades, possibilidades e limitações do *Aegis Ashore*? Será esta a capacidade de proteção às ameaças aéreas atuais?” o objetivo da questão é avaliar se este sistema é adequado contra as ameaças aéreas atuais. E2 e E3 referem que este sistema tem como função detetar, interceptar e empenhar-se sobre BM e ICBM. No entanto, apenas E3 menciona que este sistema é uma unidade antibalística fixa com mísseis SM-3 capazes de interceptar os mísseis em trajetória descendente. Adicionalmente, é uma capacidade maior para outros tipos de ameaças menores o que acaba por ser dispendioso. Este sistema de DA tem como limitação o facto de ser uma unidade fixa, sendo destinado a proteger pontos e áreas sensíveis e vocacionado para se empenhar sobre BM e ICBM, como é possível determinar também através de Lockheed Martin (2024), que refere que este sistema por estar instalado e ser fixo, é um alvo possível de ser detetado.

Relativamente à questão n.º 12, “Sabe quantos sistemas completos *Aegis Ashore* estão em funcionamento atualmente e se esta capacidade deveria ser ampliada para a Europa Ocidental, e abranger países como Portugal e Espanha que são a “porta de entrada” mais a oeste da Europa?” tem como objetivo compreender se os entrevistados consideram o sistema *Aegis Ashore* como uma capacidade ampliada para a Portugal e Espanha. E2 e E3 mencionam que este sistema já está instalado na Polónia e na Roménia, como observado também por Correia et al. (2018). E3 adiciona que para proteger a península ibérica as soluções deviam ser sistemas que não fossem fixos, com vista a mitigar a vulnerabilidade de serem identificadas por satélites de vigilância.

Relativamente à questão n.º 13, “Tem outros comentários pertinentes para o trabalho que queira partilhar?” o objetivo da mesma é adicionar contributos extras relevantes ao trabalho. E1 enfatiza exclusão da AAA do SDAN, mas que agora com o SICCA3, novos radares e mísseis de capacidades maiores, a AAA vai ter uma maior importância na DA do TN. Enquanto, E3 destaca uma ameaça emergente que deve ser considerada, os mísseis hipersónicos, como realçado também por Guillot (2024).

5.2. Inquérito por Entrevista B

A apresentação da sinopse relativa às questões do IE A, encontra-se presente no Apêndice J, com o respetivo quadro de análise de conteúdo para cada questão. Este IE tem questões que vão ao encontro do IE A, mas aplicadas à NATO.

5.2.1. Análise e Discussão dos Resultados

Relativamente à questão n.º 1, “Tem conhecimento das capacidades de Portugal no que respeita à Defesa Aérea Integrada da NATO (o NATO Integrated Air and Missile Defense System (NATINAMDS))?” pretende-se avaliar o nível de conhecimento dos entrevistados sobre os sistemas de DA em Portugal, como o NATINAMDS, SICCA3 e SDAN, e a integração destes na NATO. Apenas E4 e E5 referiram a integração do SICCA3 com o SDAN operado pela FAP e a integração do SDAN no NATINAMDS. E7 refere que a maior parte do equipamento do Exército Português é *Army Organic Air Defense* (AOAD⁵⁹), que é a valência da capacidade de Defesa AA da componente terrestre, exceto o SICCA3. Esse equipamento só seria supervisionado pela AIRCOM em tempos de crise, e se Portugal tivesse um sistema como o NASAMS poderia estar ligado com o AIRCOM. Foi possível compreender que o NATINAMDS, é a chave para as capacidades de apoio e integração da NATO. NATO (2023b) refere que é importante destacar que a eficácia destas capacidades não depende apenas da qualidade da tecnologia e dos sistemas, mas também da formação de quem as opera.

Relativamente à questão n.º 2, “Portugal, como membro da NATO, deveria ter um tipo de sistema diferente para contribuir para o NATINAMDS, uma vez que ocupa uma posição geográfica no Oeste da Europa?” o objetivo da questão é avaliar a adequação dos sistemas de DA atualmente em Portugal, bem como se existe algum sistema para melhorar a missão da NATO e a DA a Oeste da Europa. E4 enfatiza a eficiência de ter um único sistema comum. E5 sugere que Portugal deveria ter capacidades HIMAD e BMD. E6 refere a necessidade de DA a partir de MRSAM no mínimo, dadas as atuais capacidades das ameaças. As respostas indicam um consenso sobre a necessidade de Portugal ter um sistema de DA compatível com os requisitos nacionais e os compromissos da NATO. Destacam a importância da adaptabilidade nas capacidades de DA de Portugal. Além disso, sugerem que deviam ser adquiridas capacidades MRSAM, no mínimo, pela necessidade de Portugal estar preparado para uma variedade de cenários diferentes devido às ameaças emergentes. Como refere Benrós (2005) a importância de um único sistema capaz de integrar outros sistemas, de maneira que os pontos fortes de uns compensem os pontos fracos dos outros.

Relativamente à questão n.º 3, “Existem capacidades atuais de Defesa Aérea em Portugal, como sistemas de Comando e Controlo (C2), sistemas de armas e sensores de Ground-Based Air Defense (GBAD), de interesse para a Organização do Tratado do

⁵⁹ Defesa Aérea Orgânica do Exército

Atlântico Norte (NATO) em termos de Defesa Aérea integrada?” o objetivo desta questão é compreender se as capacidades de DA de Portugal são de interesse para a NATO e se podem contribuir efetivamente para a DA integrada da aliança. E4 menciona que o Exército Português espera receber sistemas de DA de VSHORAD que vão ser integrados no SICCA3 entre este e o próximo ano, bem como um segundo pelotão após 2026. E5 destaca que o SICCA3 é uma ferramenta perfeita, para se integrar em operações de controlo e vigilância do EA e interceção aérea. E6 refere que o SICCA3 vai ser integrado no exercício da NATO *Ramstein Legacy 2024*. E7 refere que a NATO pede contribuições voluntárias para cumprir o seu mandato e os países é que decidem se têm capacidade ou não e que, no caso de Portugal, pode contribuir para o SPA. Estas respostas destacam a importância da modernização e integração das capacidades de DA de Portugal. Está a ser realizado um esforço pelo Exército Português ao planear melhorar a eficácia da DA com a aquisição de novos sistemas VSHORAD, a integração destes no SICCA3 e respetivamente na NATO. Adicionalmente, o SICCA3 é um sistema atual e irá participar no exercício da NATO para testar e melhorar as suas capacidades.

Relativamente à questão n.º 4, “Tem conhecimento das capacidades do sistema Aegis Ashore e se este pode proporcionar proteção contra ameaças aéreas emergentes ou qual é o seu objetivo?” o objetivo da questão é avaliar as capacidades e objetivo do sistema *Aegis Ashore*, que é um componente importante da BMD da NATO. As três respostas indicam um entendimento claro do funcionamento do sistema. E4 descreve o *Aegis Ashore* como a variante terrestre do sistema de armas da Marinha, utilizado em navios dos EUA e destaca o uso do Radar AN/AM-1, lançadores verticais Mk41 e do míssil intercetor SM-3. Adicionalmente E5, E6 e E7 referem-se ao sistema como a BMD dos EUA para com os países da NATO e da UE, capaz de detetar e destruir ameaças de direções exatas. Estas respostas fornecem informação sobre este sistema complexo, que fornece BMD para os países da NATO e da UE e compreendem o papel estratégico da DA integrada, tal como referido por NATO (2023b).

Relativamente à questão n.º 5, “Sabe se Portugal tem ou poderá ter um sistema que possa ser integrado no NATINAMDS e contribuir para a defesa coletiva?” o objetivo desta questão é verificar se Portugal tem ou não capacidades, atuais e futuras, previstas em alguma lei, em termos de DA que possam ser integrados no NATINAMDS. As três respostas indicam que o SICCA3 é o principal sistema de DA em Portugal e que pode ser integrado no NATINAMDS tal como referido por Barreira (2017). Apesar da interoperabilidade do SICCA3 precisar de ser testada em ambiente internacional, se puder ser integrada no NATO

Air Defense Communications System, como E4 refere, qualquer sistema de Artilharia poderá contribuir positivamente para a DA. E7 menciona ainda que os radares e caças de DA da FAP são importantes na constituição do NATINAMDS. Estas respostas destacam a importância do SICCA3 como um potencial contribuinte para a defesa coletiva da NATO. No entanto, também indicam que a integração do SICCA3 no NATINAMDS ainda é uma questão em aberto e que não há outros sistemas de DA em Portugal para além deste que possam ser integrados no NATINAMDS, o que indica uma área para futuras melhorias e investimento.

Relativamente à questão n.º 6, “Se tem conhecimento do objeto das perguntas anteriores, sabe quantos sistemas Aegis completos estão atualmente em funcionamento e se essa capacidade deve ser alargada à Europa Ocidental e a países como Portugal e Espanha, que são a "porta de entrada" mais ocidental da Europa?” o objetivo da questão é compreender sobre a adequação e a distribuição geográfica dos sistemas *Aegis Ashore* na Europa. E4 e E6 mencionam que a Roménia e a Polónia instalaram este sistema, tal como E7 refere a existência de dois sistemas completos, como referido por Correia et al. (2018). E4 refere ainda que Portugal e Espanha poderão ser integrados no escudo de DA deste sistema. E5 sugere que a principal ameaça à NATO pode mudar devido às mudanças geopolíticas, e destaca a importância estratégica de Portugal devido à sua localização geográfica. E6 confirma alguns navios destacados nos mares da Europa. Por fim, E7 refere que a decisão da adequação e da distribuição geográfica destes sistemas deve ser feita a nível político e não militar. Estas respostas fornecem dados de localização e a potencial integração de Portugal e Espanha no escudo de DA deste sistema, devido à expansão geográfica. Esta integração é importante devido à possível mudança das ameaças da NATO, com a Rússia, a China e os seus aliados a tornarem-se potenciais ameaças.

Relativamente à questão n.º 7, “Tem outros comentários pertinentes para o trabalho que queira partilhar” o objetivo desta questão aberta permite aos entrevistados exprimir pensamentos ou ideias que podem não ter sido abordados nas perguntas anteriores e, desta maneira, partilhar qualquer informação adicional, comentários ou curiosidades. E4 menciona que Portugal tinha um CAOC em Monsanto e sugere que a integração da AAA na DA deve ser estudada em relação ao NATO ACC e ao NATO *Land Component Command* (LCC⁶⁰). Enquanto E6 destaca que a importância da SBAMD e da GBAD foi subestimada nos últimos 30 a 40 anos. E7 menciona nesta questão que muitos sistemas são capazes de

⁶⁰ Comando da Componente Terrestre da NATO

estarem integrados no NATINAMDS, mas que sem a *Transfer of Authority* (TOA⁶¹) para a NATO não são. As respostas indicam uma variedade de perspetivas, onde é destacada a necessidade de se reavaliar as capacidades da AAA, ter em atenção a integração da AAA na DA e a necessidade de reforçar as capacidades SBAMD e GBAD.

5.3. Inquérito por Entrevista C

A apresentação da sinopse relativa às questões do IE A, encontra-se presente no Apêndice K, com o respetivo quadro de análise de conteúdo para cada questão. Este IE tem questões que vão ao encontro dos outros dois IE, mas aplicadas à FAP.

5.3.1. Análise e Discussão dos Resultados

Relativamente à questão n.º 1, “Atualmente, relativamente à Defesa Aérea (DA) (de modo geral), quais são as possibilidades, limitações e capacidades (meios/sistemas) atuais que a Força Aérea Portuguesa (FAP) possui?” esta tem como objetivo compreender quais são as capacidades que a FAP possui. E8 refere que a FAP esta equipada com uma aeronave F-16, quatro estações radar e dois centros de C2, capacidades essas disponíveis 24/7/365.

Relativamente à questão n.º 2, “Perante a constante evolução a nível tecnológico e de armamento, quais são as ameaças que a DA enfrenta?” o objetivo é compreender que ameaças aéreas a FAP enfrenta no EA. E8 refere que a DA enfrenta inúmeras adversidades a nível espacial e cibernético. A resposta sugere que a evolução tecnológica da DA não está a acompanhar as novas ameaças.

Relativamente à questão n.º 3, “Quais são as capacidades operacionais que a FAP prevê adquirir futuramente para a DA de Portugal?” esta tem como objetivo saber que capacidades a FAP prevê ter. E8 menciona a aquisição de caças de 5ª geração e a instalação de radares de DA. O facto da FAP estar a prever melhorar a DA indica um compromisso face à evolução das ameaças emergentes.

Relativamente à questão n.º 4, “Relativamente ao Comando, Controlo e Comunicação, qual é o sistema mais apropriado para a DA de modo que exista integração e interoperabilidade com outros sistemas, forças e países? Existem lacunas?” esta tem como objetivo perceber se existe um sistema de DA capaz de integração e interoperabilidade com outros sistemas. E8 refere que, atualmente, não existe uma solução que consiga integrar todas as tecnologias antiaéreas operadas por outras forças e países, no entanto, através dos

⁶¹ Transferência de Autoridade

TDL, é possível integrar estas tecnologias nos sistemas de C2. O que sugere que, embora não exista atualmente uma solução que integre todas capacidades de DA de outras forças e países, se a integração é possível através dos TDL, possivelmente existem opções a explorar para que tal aconteça.

Relativamente à questão n.º 5, “Que sistemas antiaéreos estão integrados no Sistema de Defesa Aéreo Nacional (SDAN) para a DA de Portugal?” o objetivo era compreender se existem sistemas integrados no SDAN. E8 indica que não existe nenhum sistema integrado no SDAN atualmente, no entanto, já se considera a integração de sistemas operados pelo Exército Português.

Relativamente à questão n.º 6, “A *North Atlantic Treaty Organization* (NATO), como aliança defensiva político-militar tem capacidades antiaéreas que são disponibilizadas pelas nações que a constituem, e quais são estas perante as ameaças previstas no *NATO Integrated Air and Missile Defense System* (NATINAMDS)?” esta tem como objetivo saber quais são as capacidades previstas no NATINAMDS disponibilizadas pelas nações da NATO. O E8 menciona que diversos países têm disponibilizado essas capacidades em operações, como o *Patriot*, *Hawk*, *NASAMS* e *Stinger*. Esta resposta fornece uma visão das capacidades antiaéreas da NATO.

Relativamente à questão n.º 7, “Quais são as possibilidades e limitações dos sistemas *Ground Based Air Defense* (GBAD) e *Surface Based Air and Missile Defense* (SBAMD), tanto a nível nacional como internacional?” o objetivo é compreender quais são as capacidades GBAD e SBAMD. E8 menciona que a área de maior potencial é o uso da inteligência artificial. O que sugere que a inteligência artificial tem um grande potencial para melhorar a eficácia dos sistemas GBAD e SBAMD, mas é necessário salientar que também existem desafios.

Relativamente à questão n.º 8, “Tem conhecimento de algum sistema de DA na Europa Ocidental que considere que países como Portugal e Espanha que são a “porta de entrada” mais a oeste da Europa deveriam possuir?” tem como objetivo perceber se o entrevistado conhece algum sistema que considere que devia ser utilizado mais a Oestena DA. E8 refere que Espanha, sendo um dos países mais a Oeste, tal como Portugal, já possui o sistema *NASAMS*, e acredita que Portugal deve investir numa capacidade semelhante.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente TIA procurou analisar o papel da AAA na NATO, com foco no caso de estudo do Exército Português. Uma vez que as ameaças aéreas estão em constante evolução, é necessário avaliar em que ponto de situação estão as capacidades da AAA do Exército Português integradas na NATO. Sendo que no contexto da NATO, a AAA adquire uma importância ainda maior, dada a diversidade e complexidade das ameaças aéreas enfrentadas pelos Estados-membros.

Para tal, este trabalho foi elaborado em duas partes, numa primeira parte foi realizado um enquadramento teórico de revisão de literatura e numa segunda parte foi realizado o trabalho de campo, ambas tendo sempre em vista enquadrar-se na temática em questão. Neste sentido, após a pesquisa e recolha de dados, a apresentação, análise e discussão dos resultados, e a observação direta, orientados para a PP definida anteriormente, foram triangulados os dados de forma a obter as conclusões. De modo que a triangulação da investigação apresentada anteriormente possa responder à PP, primeiro têm de ser respondidas as PD.

Em relação à PD1: “Quais são as possibilidades e limitações do *Ground-Based Air Defense* e do *Surface Based Air and Missile Defense*?”, foi possível determinar que o GBAD está inserido no SBAMD, além disso o SBAMD está destinado à defesa AA e possui capacidades contra os mísseis. No que diz respeito às possibilidades destes sistemas, a área de maior potencial para melhorar a eficácia dos mesmos é com a utilização de inteligência artificial. Relativamente às limitações, a DA enfrenta diversos desafios, como a falta de meios aéreos SHORAD e MRSAM.

Apesar da DA estar equipada com o *Stinger*, este não tem as capacidades necessárias para proteger pontos e áreas sensíveis do TN contra as ameaças aéreas, atuais e futuras. Pelo facto da velocidade do *Stinger* ser supersónica de 2.2 Mach, capaz de atingir uma altitude de 3 km e um alcance mínimo de 80 m e eficaz de 4 km. Assim, Portugal precisa de melhorar as suas capacidades de DA para proteger os seus pontos críticos, como a Ponte 25 de Abril.

Além disso, o Radar P-STAR, apesar de estar em uso, fornece aviso prévio apenas de 1 minuto, o que equivale a um raio de 20 km nas aeronaves de asa fixa e a um raio de 14 km nas aeronaves de rotor basculante. Adicionalmente, enfrenta limitações por ser um radar 2D e não transmitir dados a nível de altitude. Assim a DA incorporada pela AAA é constituída pelo Radar P-STAR e pelo sistema *Stinger*, sendo que a DA está limitada devido ao radar só

possuir alcance de 20 km e a discriminação dos alvos ser realizada apenas em direção e distância, ou seja, 2D.

No que concerne à PD2: “Quais são as capacidades da Artilharia Antiaérea, atuais e futuras, do Exército Português?” é possível determinar que a AAA tem desempenhado um papel crucial na defesa do TN e na resposta a ameaças aéreas emergentes. Tanto na revisão da literatura como nas entrevistas realizadas, é possível determinar que a situação atual da AAA do Exército Português e na NATO está a adaptar-se aos dias de hoje.

Contudo, verificou-se que atualmente as capacidades de DA são limitadas, destacando-se apenas as seguintes: sistema míssil portátil *Stinger*; Radar P-STAR; e, SICCA3. É relevante salientar que o SICCA3, apesar de ainda estar em processo de construção e conclusão, é um sistema de orgulho para o Exército Português, por ser um sistema crucial de C3 a nível internacional. Este vai ser certificado no Exercício *Ramstein Legacy* 2024. No entanto, é importante mencionar a necessidade de aquisição de um novo sistema SHORAD, que segundo a triangulação de dados, a AAA já está a adquirir para integrar num novo radar 3D que vai ser compatível com o SICCA3, de forma a melhorar as capacidades futuras do Exército Português.

Em relação à PD3: “Quais são as capacidades antiaéreas das Forças Armadas, atuais e futuras, contra ameaças previstas no Sistema de Defesa Aérea Nacional?”, determinou-se que as FA² não estão equipadas com capacidades para detetar e neutralizar as novas ameaças aéreas. Ou seja, não existe nenhum sistema AA em permanência que esteja integrado no SDAN, mas, quando necessário os sistemas SHORAD podem ser integrados.

Contudo, as capacidades AA das FA² são importantes devido à constante evolução e modernização das ameaças aéreas, como os mísseis hipersónicos, que representam as ameaças aéreas emergentes mais recentes, que requerem uma capacidade de reação e resposta rápida. Isto resultou numa importante reflexão sobre a necessidade de aquisição e implementação de sistemas que tenham as capacidades AA necessárias e que sejam implementados integralmente no SDAN. Por fim, quando o Exército Português adquirir os sistemas AA previstos na LPM e o SICCA3 for certificado, o SICCA3 passará a estar totalmente integrado com o SDAN. Com o SICCA3, os novos radares e os mísseis com capacidades superiores às atuais, as FA² vão ter uma maior capacidade de DA no TN em permanência com o SDAN.

Relativamente à PD4: “Quais são as capacidades antiaéreas da *North Atlantic Treaty Organization*, atuais e futuras, contra ameaças previstas no NATO *Integrated Air and Missile Defense System*?”, foi possível constatar que o NATINAMDS é um sistema que

opera numa rede de sistemas todos interligados de armas, sensores e C2, formando um único sistema de operações aéreas. Esta integração torna mais prático o cruzamento de dados e informação e só é possível ao ter integrado na sua missão a BMD e o SPA.

Uma vez que o NATINAMDS enfrenta uma vasta gama de ameaças aéreas, incluindo aeronaves tripuladas, UAV, CM, BM, SAM, munições guiadas e plataformas mais leves do que o ar, as capacidades AA dos países que pertencem à NATO baseiam-se numa correlação entre os países e as suas capacidades de proteção.

O sistema *Aegis Ashore* é uma capacidade de BMD para os países da NATO e da UE capaz de detetar, interceptar e empenhar-se sobre BM e ICBM. No entanto, possui as desvantagens se ser um sistema fixo e dispendioso para ameaças de menor escala. Uma capacidade de DA que está a ser estudada para integração no NATINAMDS em Portugal é o SICCA3.

Por fim, depois de respondidas as PD, podemos responder à PP: “Quais são as capacidades da Artilharia Antiaérea no Exército Português, por forma a fazer face às atuais ameaças quando integrado no NATO *Integrated Air and Missile Defense System* e no Sistema de Defesa Aérea Nacional?”. É importante salientar que, apesar dos avanços tecnológicos, ainda existem desafios significativos a serem superados, como a ameaça representada pelos mísseis hipersónicos. Esta ameaça é tão imprevisível, que com base nas suas características pode sobrevoar o EA muito mais rapidamente e a um nível muito mais baixo do que até hoje era possível. Além disso, a cooperação e a interoperabilidade entre os países da NATO continuam a ser um desafio, especialmente com os recentes conflitos internacionais (Rússia-Ucrânia e Israel-Palestina). É ainda necessária uma revisão contínua das Diretivas Operacionais para se acompanhar a evolução ameaça aérea.

Além disso, é necessário ter em atenção que, nos tempos de crise e conflito deixa de existir o SPA, e é aí que entra na sua efetividade o NATINAMDS, uma vez que para prevenir a ameaça aérea ou conflitos, as forças são posicionadas onde melhor se adequem para evitar crises e realizam-se investigações.

Diversos países têm disponibilizado capacidades no NATINAMDS, como o *Patriot*, *Hawk*, *NASAMS* e *Stinger*. Quando Portugal tiver o SICCA3 certificado e os novos sistemas SHORAD inseridos no QO, passará a ter os meios de DA integrados no SDAN em permanência, e não apenas quando é necessário. Um dos sistemas que contribui para a DA da NATO é o *Aegis Ashore*, que tem integrado no seu sistema o NATINAMDS, que garante a defesa e integridade do EA e tudo o que o envolve. Se Portugal adquirir um sistema que seja do mesmo género, por exemplo que o sistema *NASAMS*, passa a ter uma defesa mais

capacitada a Oeste. Além disso, existem muitos sistemas que poderiam estar integrados no NATINAMDS, mas, sem a aprovação da NATO, não são considerados para a integração. Neste momento, em caso de conflito, no que concerne à defesa AA, Portugal poderá contribuir com o SICCA3 integrado no NATINAMDS, logo que este seja certificado.

Desta forma é perceptível que as capacidades AA no Exército Português devem de ser revistas, uma vez que os sistemas atuais não estão totalmente equipados para detetar e neutralizar ameaças hipersónicas. Adicionalmente, são necessários mais meios na frente oeste e uma vez que Portugal não possui grandes capacidades, deve-se adaptar. Como por exemplo, ter baterias HIMAD, evoluir o *Stinger* para colmatar as lacunas que temos dos F-16 da FAP, e adquirir outro sistema míssil para contribuir para os objetivos da DA da NATO, como o sistema *Patriot*.

Adicionalmente, a FAP que está diretamente relacionada também com a DA, está equipada apenas com uma aeronave F-16, quatro estações de radar e dois centros de C2, disponíveis 24/7/365, o que causa inúmeras adversidades a nível espacial e cibernético, sugerindo que a evolução tecnológica não está a acompanhar a evolução das ameaças. Mas, tal como o Exército Português está a fazer um esforço para adquirir novos meios, a FAP também está. A FAP está a prever a aquisição de caças de 5ª geração e a instalação de radares de DA, indicando um compromisso para adaptar-se às ameaças emergentes tal como o Exército Português, para proteger o EA que é o mesmo. Confirmando que atualmente, não existe uma solução que consiga integrar todas as capacidades AA operadas por outras forças e países. No entanto, através dos TDL, é possível integrar os sistemas de C2.

A cooperação e a interoperabilidade entre os países da NATO continuam a ser um desafio, o que leva a repensar e a aumentar a participação de Portugal na frente leste, por via do conflito da Rússia com a Ucrânia. O exemplo do conflito da Rússia com a Ucrânia mostra que é importante existir um equilíbrio entre os sistemas simples de maior mobilidade e os sistemas robustos de DA para uma maior proteção e para reduzir zonas mortas para a proteção de pontos críticos. A aquisição de sistemas avançados, como o NASAMS e o *Patriot*, poderiam proporcionar uma defesa mais forte na frente oeste.

Visto isto, esta investigação representa um contributo para a compreensão das capacidades da AAA do Exército Português no contexto da NATO. Contudo, devido à evolução das ameaças aéreas e à constante necessidade de adaptação e modernização dos sistemas de DA, deve existir um compromisso contínuo com a investigação.

Com a investigação concluída, é relevante salientar as principais dificuldades e limitações sentidas durante a realização do trabalho. Desta forma, uma dificuldade sentida foi a barreira linguística para a tradução técnica do inglês para o português e vice-versa.

Adicionalmente, a constante evolução da ameaça aérea e a necessidade de modernizar os meios e sistema de DA do Exército Português, favorecem o compromisso contínuo com a investigação, e, ainda não existem documentos atualizados o suficiente para enquadrar a ameaça aérea emergente com os meios atuais, pois está em constante evolução.

Posto isto, recomenda-se que em investigações futuras sejam exploradas as capacidades dos países do flanco Este, de forma a analisar o tipo de tecnologias emergentes nesses países e como estas podem ser integradas nos sistemas que o Exército Português tem na altura. Adicionalmente, seria pertinente investigar as capacidades de DA da FAP e fazer uma relação com as da AAA e da NATO do Exército Português, de forma a ter uma análise de categorias onde seriam identificadas as áreas deficitárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allied Air Command* [AIRCOM]. (s/d). Enhanced Air Policing. <https://ac.nato.int/missions/air-policing/enhanced>.
- Allied Air Command* [AIRCOM]. (2020). How does Air Policing work? <https://ac.nato.int/missions/air-policing>.
- Almeida, C. (2014). Caracterização do Sistema NATINAMDS. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 14*(II Série), 41-46.
- Apóstolo, J. (2011). Atualização MLU da Aeronave F-16 Fighting Falcon: Uma Arma para Novas Missões? *Revista Científica Academia da Força Aérea, n.º 1*, 80-91. https://www.academiafa.edu.pt/paginas/revcientif1571214007_footer1571213530_352academiafa/ficheiros/revcientif/revista-cientifica-fa-n1_479.pdf#page=80.
- Baldaia, S., Lopes, R., & Almeida, C. (2009). Integração da Artilharia Antiaérea no Sistema de Defesa Aérea Nacional. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 9* (II Série), 54-63.
- Barreira, H. J. P. (2017). A Artilharia Antiaérea, Reorganização e Reequipamento. *Revista de Artilharia, n.º 1103-1105*(2.ª Série), pp. 55-73.
- Benrós, J. C. L. V. (2005). A Artilharia Antiaérea na transformação do Exército. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 5*(II Série), 18-26.
- Black, J. (2013). *Guerra – Uma breve história*. (1.ª ed). D. Quixote.
- Borges, J. J. B. V. (2022). NATO 2022: Um Conceito Estratégico Marcado pela Guerra na Ucrânia. *Revista Militar, 2645/2646*. <https://www.revistamilitar.pt/artigo/1654#sdfootnote5sym>.
- Borges, J., V. (2005). Espaço aéreo e armas antiaéreas face a novas ameaças. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 5*(II Série), 12-17.
- Calhaço, N. (2023). As novas ameaças no quadro do conflito Rússia/Ucrânia. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 21*(II Série), 30-33.
- Calhaço, N. M. S. R., Correia, A. J. T. & Couceiro, R. E. S. (2022). A Artilharia Antiaérea Portuguesa E A Atualidade. *Revista de Artilharia, n.º 1166-1168*(2.ª Série), pp. 13-20.
- Carvalho, A. L.V. C. (2022). Challenges to NATO's Baltic Air Policing: ensuring air defence through rocket artillery in the Baltic region. *ITSS Verona Magazine, 1*(1), 1-12. <https://www.itssverona.it/wp-content/uploads/2022/06/Andre-L.-V.-C.-Carvalho-Policy.pdf>.

- Casinha, A. (2011). Os radares de Artilharia Antiaérea face ao novo ambiente operacional. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 11*(II Série), 12-17.
- Chefe do Estado-Maior General das Forças Armadas [CEMGFA]. (2010). *Diretiva Operacional N.º 004 Defesa em Tempo de Paz*. Estado-Maior General das Forças Armadas.
- Colectivo das Edições Avante. (1985). *Dossier Segunda Guerra Mundial*. Edições Avante.
- Correia, A. J. T., Couceiro, R. S., Morais, R. R., Cartaxo, F. J. N., & Lopes, P. A. R. (2018). Aegis Ashore – A defesa contra a ameaça míssil balístico à Europa. *Revista de Artilharia, n.º 1118-1120*(2.ª Série), pp.41-50.
- Correia, A., Cartaxo, F., Lopes, P., & Pedroso, T. (2023). NATINAMDS: “A dissuasão contra a ameaça aérea aos membros da Aliança Atlântica”. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 21*(II Série), 38-43.
- Costa, G. (1920). *O Corpo de Exército Português na Grande Guerra: A Batalha do Lys*. Renascença Portuguesa.
- Costa, J. C. P. (2011). *O procedimento Científico Passo a Passo*.
- Couceiro, R. (2023). O C-SANT no quadro das novas ameaças. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 21*(II Série), 34-37.
- Coutinho, C. P. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. (2.ª ed). Almedina.
- Daehnhardt, P. & Gaspar, C. (2020). Portugal e a Revisão do Conceito Estratégico da NATO. *Relações Internacionais, 67, 75-88*.
https://ipri.unl.pt/images/publicacoes/revista_ri/pdf/ri67/RI_67_art06_PDCG.pdf.
- Dias, J., & Santos, J. (2011). Capacidade de projeção e emprego operacional: Stinger e Mistral. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 11*(II Série), 22-25.
- Estado Maior do Exército [EME]. (2012). *PDE 3-00 Operações*. Ministério da Defesa Nacional. Exército Português.
<https://arquivodigital.defesa.pt/Images/winlibimg.aspx?skey=&doc=251939&img=15950>.
- Estado Maior do Exército [EME]. (2016a). *PDE 3-37-00 Tática de Artilharia Antiaérea*. Exército Português. <http://www.revista-artilharia.pt/admin/upload/ficheiros/ficheirosMultimedia/pde-3-37-00-tatica-de-artilharia-antiaerea-mai16.pdf>.
- Estado Maior do Exército [EME]. (2016b). *Quadro Orgânico 09.04.07. Bateria de Artilharia Antiaérea (BAAA) Santa Margarida*. Exército Português.

- Estado Maior do Exército [EME]. (2019). *Quadro Orgânico 09.03.07. Grupo de Artilharia Antiaérea (GAAA) Queluz*. Exército Português.
- Exército Portugal. (2022). 9 Séculos de História. <https://www.exercito.pt/pt/quem-somos/historia>.
- Falcão, C. (2004). *Imagens da I Guerra Mundial: Exército Português*. Estado Maior do Exército.
- Força Aérea. (2021). Missão de policiamento aéreo na Lituânia concluída. <https://emfa.pt/noticia-3553-missao-de-policiamento-aereo-na-lituania-concluida>.
- Força Aérea. (2024). A Força Aérea – Estações de Radar. <https://www.emfa.pt/p-466->
- Freixo, M. J. V. (2013). *Metodologia Científica – Fundamentos, Métodos e Técnicas*. (4.^a ed). Instituto Piaget.
- Gaspar, C. (2022). O Conceito Estratégico de Madrid - Cimeira de Madrid e o Novo Conceito Estratégico da NATO. *Instituto da Defesa Nacional*. <https://www.idn.gov.pt/pt/publicacoes/idnbrief/Paginas/IDN-Brief-26-julho-2022.aspx>.
- Gião, S., & Teixeira, G. (2023). 80 anos de Artilharia Antiaérea em Portugal. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 21*(II Série), 10-17.
- Goffus, T. & Pavliuk, O. (2023). *Russian War Against Ukraine: Lessons Learned Curriculum Guide*. NATO. https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2023/12/pdf/231208-RusWar-Ukraine-Lessons-Curriculum.pdf.
- Guerra, I. C. (2006). *Pesquisa Qualitativa e Análise de Conteúdo: Sentidos e Formas de Uso*. (1.^a ed). Principia.
- Guillot, G. (2024). Os hipersônicos são provavelmente a arma mais destabilizadora que enfrentamos agora. <https://missiledefenseadvocacy.org/alert/hypersonics-are-probably-the-most-destabilizing-weapon-we-face-now/>.
- Guimarães, A. (2023). Portugal sondado para enviar caças F-16 para a Ucrânia. CNN Portugal. <https://cnnportugal.iol.pt/guerra/ucrania/portugal-sondado-para-enviar-cacas-f-16-para-a-ucrania/20230517/646503bad34ea91b0aac9bff>.
- Hastings, M. (2022). O abismo – A crise dos Mísseis de Cuba 1962. (1.^a ed.). Dom Quixote.
- Headquarters. (2022). *FM 3-01.44 Short-Range Air Defense Operations*. Department of the Army.

- Holm, E. (2022). Which ground-based air defence (GBAD) solution is best? SAAB. <https://www.saab.com/newsroom/stories/2022/october/which-ground-based-air-defence-gbad-solution-is-best>.
- Inbar, E. (2007). *Israel's national security: Issues and challenges since the Yom Kippur War*. (1.^a ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203938294>.
- Joint Air Power Competence Centre [JAPCC]. (2024). Combat Air - Air & Missile Defence. <https://www.japcc.org/competencies/amd/#top>.
- Ladeiro, B. (2015). Novas ameaças aéreas. Que ensinamentos para a AAA? *Boletim da Artilharia Antiaérea*, n.º 15(II Série), 17-26.
- Leitão, F. P. (2017). Defesa contra mísseis balísticos: uma capacidade multidimensional. *Revista de Ciências Militares*, V(1), 181-204. <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/36056>.
- Lockheed Martin. (2013). Aegis Ashore: Supporting Phased Adaptive Approach for Layered Missile Defense. [APS FactSheet V2.pdf \(lockheedmartin.com\)](#).
- Lockheed Martin. (2020). Advanced Persistent Surveillance. [APS FactSheet V2.pdf \(lockheedmartin.com\)](#).
- Lockheed Martin. (2024). Aegis: The world's most advanced combat system. <https://www.lockheedmartin.com/en-us/products/aegis-combat-system.html>.
- Longoria, M. (1992). *A Historical View of Air Policing Doctrine: Lessons from the British Experience Between the Wars, 1919-1939*. [Master's Thesis, School of Advanced Airpower Studies – Air University]. DTIC. <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA604250>.
- Lopes, V. M. F. (2017). Conclusões do Seminário de Artilharia 2017. *Revista de Artilharia*, n.º 1103-1105(2.^a Série), pp. 121-126.
- Lötter, D. P., Nieuwoudt, I., & Van Vuuren, J. H. (2013). A multiobjective approach towards weapon assignment in a ground-based air defence environment. *ORiON*, 29(1), 31-54. <https://doi.org/10.5784/29-1-138>.
- Martins, M. G. (2017). *1147 A Conquista de Lisboa na Rota da Segunda Cruzada*. A Esfera dos Livros.
- Mataloto, L., & Lopes, L. (2010). A Artilharia Antiaérea e a capacidade C-RAM. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, n.º 10(II Série), 60-69.
- Matejček, M., & Šostronek, M. (2023). The Ground Based Air Defence Solutions. *Science & Military*, 18(1), 21-28. <https://doi.org/10.52651/sam.a.2023.1.21-28>.

- Mielniczuk, F. (2014). A crise ucraniana e suas implicações para as relações internacionais. *Revista Conjuntura Austral*, 5(23), pp.4-19. <https://doi.org/10.22456/2178-8839.46849>.
- Missile Threat. (2021a). Aegis Ashore. <https://missilethreat.csis.org/defsyst/aegis-ashore/>.
- Missile Threat. (2021b). Medium Extended Air Defense System (MEADS). <https://missilethreat.csis.org/defsyst/meads/>.
- Monsanto, L. (2002). Sistema Integrado de Defesa Aérea Nacional: Desafios futuros para o Exército. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, n. ° 2(II Série), 14-25.
- Muravska, J. (2023). European Integrated Air and Missile Defence in NATO: Progress and Persistent Challenges. *Freeman Air & Space Institute*, 16. <https://www.kcl.ac.uk/warstudies/assets/paper-16-julia-muravska-european-integrated-air-and-missile-defence.pdf>.
- NATO Communications and Information Agency [NCIA]. (2017). Air and Missile Defence Command and Control. <https://www.ncia.nato.int/what-we-do/air-missile-defence.html>.
- NATO Standardization Office. (2018). *ATP-82 Allied Doctrine for Ground-Based Air Defence*. (Edition A, Version 1). NATO STANDARD.
- North Atlantic Treaty Organization [NATO]. (2023a). Lista de verificação da NATO. https://www.nato.int/nato-welcome/files/checklist_pt.pdf.
- North Atlantic Treaty Organization [NATO]. (2023b). NATO Integrated Air and Missile Defence. https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_8206.htm.
- North Atlantic Treaty Organization [NATO]. (2023c). Founding treaty. https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_67656.htm.
- North Atlantic Treaty Organization [NATO]. (2023d). O que é a NATO? https://www.nato.int/nato-welcome/index_pt.html.
- North Atlantic Treaty Organization [NATO]. (2023e). Bi-SC CAPABILITY CODES AND CAPABILITY STATEMENTS.
- North Atlantic Treaty Organization [NATO]. (2023f). NATO member countries. https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_52044.htm.
- North Atlantic Treaty Organization [NATO]. (2023g). NATO Air Policing: securing Allied airspace. https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_132685.htm.
- North Atlantic Treaty Organization [NATO]. (2024a). NATO's partnerships. https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_84336.htm.

- North Atlantic Treaty Organization [NATO]. (2024b). Multinational capability cooperation. https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_163289.htm.
- North Atlantic Treaty Organization [NATO]. (2024c). NATO Military Chiefs of Defence meeting 17 and 18 January 2024. https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_221499.htm.
- Neves, D., Rua, N., & Ladeiro, B. (2017). Operacionalização e Implementação do SICCA 3. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 17*(II Série), 37-42.
- Obama, B. (2013). Remarks by the President in the State of the Union Address. [Vídeo]. The White House. <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2013/02/12/remarks-president-state-union-address>.
- Omissi, D. E. (1992). Air Power and Colonial Control: The Royal Air Force 1919-1939. *The American Historical Review*. <https://doi.org/10.1086/ahr/97.2.557>.
- Paradelo, A. (2009). Capacidade C-RAM. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 9*(II Série), 10-15.
- Páscoa, T. (2009). Capacidade de projeção. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 9*(II Série), 16-23.
- Pires, G. (2002). O Poder Aéreo: Evolução. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 2*(II Série), 34-40.
- Pires, G., Baptista, N., & Salvador, F. (2003). História da Artilharia Antiaérea no Mundo – períodos principais. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 3*(II Série), p.62-73.
- Podvig, P. (2017). As ameaças globais e a defesa aérea em Portugal. *Science & Global Security, 25*(1), 3–27. <https://doi.org/10.1080/08929882.2017.1273665>.
- Portal Diplomático. (2020a). Documentos Fundamentais. <https://otan.missaoportugal.mne.gov.pt/pt/a-nato/documentos-fundamentais>.
- Portal Diplomático. (2020b). Portugal na NATO. <https://otan.missaoportugal.mne.gov.pt/pt/portugal-na-otan>.
- Portal Diplomático. (2020c). Missão da NATO. <https://otan.missaoportugal.mne.gov.pt/pt/a-nato/a-missao-da-nato>.
- Portaria n.º 153/2023 Defesa Nacional – Gabinete da Ministra. (2023). Diário da República: II série, n.º 65. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/portaria/153-2023-211234662>.
- Portaria n.º 154/2016 Defesa Nacional – Gabinete do Ministro. (2016). Diário da República: II série, n.º 95. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/portaria/154-2016-74468482>.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (1998) *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. (2.^a ed). Gradiva.

- Rebello, R., M., S. (2001). O Exército e os sistemas SAM de defesa de Pontos e Áreas Sensíveis, do Território Nacional. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 1*(II Série), 12-16.
- Reis, J. A. O. C., & Sousa, E., A. (2016). *A Artilharia Antiaérea em Portugal*. (1.ª ed) Fronteira do Caos Editores. <https://www.revista-artilharia.pt/admin/upload/ficheiros/ficheirosMultimedia/livroaaafastwebview.pdf>.
- Reis, J. C., Martins, J. D., Belo, J., Rebello, O., Sousa, E., Silva, N., Almeida, C., Casinha, A., Castro, T., & Carvalho, R. (2016). O Papel Da Artilharia Antiaérea Na Proteção Do Estado E Das Populações No Contexto Da Conflitualidade Atual. *Revista Militar, 2571*. <https://www.revistamilitar.pt/artigo/1112>.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013 Presidência do Conselho de Ministros. (2013). Diário da República: I série, n.º 67. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/19-2013-259967>.
- Robson, C. & McCartan, K. (2016). *Real world research*. (4.ª ed). Wiley.
- Rocha, I. E. (2015). O conflito israelo-palestino: entre passado e presente. *XVIII Simpósio Nacional de História*. http://snh2015.anpuh.org/resources/anais/39/1437877601_ARQUIVO_CONFLITO_ARABE-final.pdf.
- Rosado, D. P. (2017). *Elementos Essenciais de Sociologia Geral* (1.ª ed). Gradiva.
- Rosendo, P. M. E. (2019). II Jornadas da Revista de Artilharia: O estado da Artilharia Antiaérea portuguesa. *Revista de Artilharia, n.º 1121-1123*(2.ª Série), pp. 95-40.
- Rosendo, P., Santos, N., & Monteiro, N. (2008). NATINADS – Sistema de Defesa Aéreo Integrado da NATO: Evolução e Perspetivas. *Revista de Artilharia, n.º 992-994*(2.ª Série), pp. 29-122.
- Salvado. (2006). Sistemas HIMAD. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 6*(II Série), 35-50.
- Santo, G. A. E. (2005). Espaço aéreo e armas antiaéreas face a novas ameaças. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 5*(II Série), 10.
- Santos, L. A. B., & Lima, J. M. M. V. (2019). *Orientações Metodológicas para a Elaboração de Trabalhos de Investigação* (2.ª ed.). Cadernos do IUM, 8. https://www.ium.pt/files/publicacoes/Cadernos/8/Cadernos_IUM_8_Orientacoes_Metodologicas_TI_2Ed.pdf.
- Saraiva, E., & Melo, P. (2017). Funções de Combate – Conceito e Emprego da AAA. *Boletim da Artilharia Antiaérea, n.º 17*(II Série), 15-20.

- Sarmiento, M. (2013). *Guia Prático sobre Metodologia Científica para a Elaboração, Escrita e Apresentação de Teses de Doutorado, Dissertações de Mestrado e Trabalhos de Investigação Aplicada* (3.ª ed.). Universidade Lusíada Editora.
- Serrudo, H. J. B. (2017). Proteção Antiaérea das Unidades de Manobra Mecanizadas e Blindadas Uma Base Doutrinária Sólida Um Desafio para a (Re)Organização da BtrAAA/BrigMec. *Revista de Artilharia*, n.º 1106-1108(2.ª Série), pp.51-61.
- Silva, L. L. S. (2016). The Annexation of the Territories Occupied by Israel in the Six Day War (1967) through the Perspective of Nested Games. *Conjuntura Austral*, 7(35), pp.67-77. <https://doi.org/10.22456/2178-8839.60057>.
- Silva, N. (2014). Sistema Integrado de Comando e Controlo para a Artilharia Antiaérea (SICCA3). *Boletim da Artilharia Antiaérea*, n.º 14(II Série), 61-70.
- Silveira, J. L. M. (2023). Notícias da Nossa Artilharia. *Revista de Artilharia*, n.º 1169-1171(2.ª Série), pp. 75-86.
- Sotoriva, L. M., Leitão, R. A., Dias, M. O., Marques, R. B., Araújo, P. W. S., & Machado, F. D. (2021). Desenvolvimento Da Estratégia De Defesa Aeroespacial Nos Estados Unidos E Na Rússia: Da Guerra Fria À Atualidade. *International Journal of Development Research*, 11(09), pp.49976-49985. <https://www.murillodias.com/publicacoes/artigos/1632915463.pdf>.
- Sousa, J., & Rebelo, O. (2017). Sistemas de AAA – Míssil e Radar. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, n.º 17(II Série), 29-35.
- Sousa, P. A. M. M. (2018). A Ameaça dos Misseis Intercontinentais da Coreia do Norte O novo sistema Hwasong-15. *Revista de Artilharia*, n.º 1109-1111(2.ª Série), pp. 73-80.
- Sousa, P. A. M. M. (2019). Nossa Artilharia Na Grande Guerra (1914-1918). *Revista de Artilharia*, n.º 1121-1123(2.ª Série), pp. 97-116.
- Teixeira, N. S. (2017). Entre a Guerra Fria e a Guerra de Guerrilha (1945-1974). In Teixeira, N. S., Monteiro, J. G., & Domingues, F. C. (Eds), *História Militar de Portugal* (1.ª ed., pp.508-5630). A esfera dos livros.
- US Marine Corps. (2011). *MCRP 3-25.10A Low Altitude Air Defense (LAAD) Gunner's Handbook*. Department of the Navy. <https://www.marines.mil/Portals/1/Publications/MCRP%203-25-10a.pdf>.
- Vaz, F. A. L. (2019). Portugal na Grande Guerra – O testemunho do Tenente Frederico Marinho Falcão (1916-1918). *Revista de Artilharia*, n.º 1121-1123(2.ª Série), pp. 67-76.

- Williams, T. (1997a). Ciência e sociedade. In Ediclube Coleccionáveis (Ed.), *20th People's Century: Os testemunhos directos dos seus protagonistas 1914-1918, A Primeira Guerra Mundial 6* (pp. 265-289). World Wide Publishing.
- Williams, T. (1997b). Ciência e sociedade. In Williams, T. & Gray, A. (Ed.), *20th People's Century: Os testemunhos directos dos seus protagonistas 1939-1945, A Segunda Guerra Mundial 14* (pp. 721-744). World Wide Publishing.

APÊNDICES

APÊNDICE A – MODELO DE ANÁLISE DA PERGUNTA DE PARTIDA E DAS PERGUNTAS DERIVADAS

Quadro n.º 2 - Modelo de análise da Pergunta de Partida e das Perguntas Derivadas

| | | | | | |
|--|---|-------------------------|------------------|--|--|
| Tema | O papel da Artilharia Antiaérea na NATO, caso de Estudo: Exército Português | | | | |
| Objetivo Geral (OG) | Analisar as capacidades da Artilharia Antiaérea no Exército Português, no que concerne ao conceito NATO <i>Integrated Air and Missile Defense System</i> e ao Sistema de Defesa Aérea Nacional face às atuais ameaças. | | | | |
| Pergunta de Partida (PP) | Quais são as capacidades da Artilharia Antiaérea no Exército Português, por forma a fazer face às atuais ameaças quando integrado no <i>NATO Integrated Air and Missile Defense System</i> e no Sistema de Defesa Aérea Nacional? | | | | |
| Objetivos Específicos (OE) | Perguntas Derivadas (PD) | Conceitos | Dimensões | Variáveis | Técnica de Recolha |
| OE1 – Identificar quais são as possibilidades e limitações <i>Ground-Based Air Defense</i> e <i>Surface-Based Air and Missile Defense</i> . | PD1 – Quais são as possibilidades e limitações do <i>Ground-Based Air Defense</i> e do <i>Surface-Based Air and Missile Defense</i> ? | GBAD SBAMD | NATO Portugal | Características Possibilidades Limitações Capacidades | Análise documental Entrevistas exploratórias Entrevistas semi estruturadas a especialistas na área |
| OE2 – Identificar as capacidades da Artilharia Antiaérea, atuais e futuras, do Exército Português. | PD2 – Quais são as capacidades da Artilharia Antiaérea, atuais e futuras, do Exército Português? | AAA DA | Portugal | | |
| OE3 – Identificar quais são as capacidades antiaéreas das Forças Armadas, atuais e futuras, contra ameaças previstas no Sistema de Defesa Aérea Nacional . | PD3 – Quais são as capacidades antiaéreas das Forças Armadas, atuais e futuras, contra ameaças previstas no Sistema de Defesa Aérea Nacional? | FA ² SDAN | Portugal | | |
| OE4 – Identificar quais são as capacidades antiaéreas da <i>North Atlantic Treaty Organization</i> , atuais e futuras, contra as ameaças previstas no NATINAMDS. | PD4 – Quais são as capacidades antiaéreas da <i>North Atlantic Treaty Organization</i> , atuais e futuras, contra ameaças previstas no NATINAMDS? | NATO NATINAMDS | NATO | | |

Fonte: Elaboração própria

APÊNDICE B – RELAÇÃO ENTRE AS PERGUNTAS DA INVESTIGAÇÃO E AS QUESTÕES DOS INQUÉRITOS POR ENTREVISTA

Quadro n.º 3 - Relação entre as perguntas da investigação e as questões do guião dos inquiridos por entrevista

| Pergunta de Partida (PP) | | | |
|---|---|--|---|
| Quais são as capacidades da Artilharia Antiaérea no Exército Português, por forma a fazer face às atuais ameaças quando integrado no NATO <i>Integrated Air and Missile Defense System</i> e no Sistema de Defesa Aérea Nacional? | | | |
| Perguntas Derivadas (PD) | | | |
| PD1 – Quais são as possibilidades e limitações do <i>Ground-Based Air Defense</i> e do <i>Surface-Based Air and Missile Defense</i> ? | PD2 – Quais são as capacidades da Artilharia Antiaérea, atuais e futuras, do Exército Português? | PD3 – Quais são as capacidades antiaéreas das Forças Armadas, atuais e futuras, contra ameaças previstas no Sistema de Defesa Aérea Nacional? | PD4 – Quais são as capacidades antiaéreas da <i>North Atlantic Treaty Organization</i> , atuais e futuras, contra ameaças previstas no NATO <i>Integrated Air and Missile Defense System</i> ? |
| Inquirito por Entrevista (IE) A | | | |
| 3-Considera o Radar P-STAR, com capacidade de Detecção e Alerta 2D a mais atual, uma vez que já existem capacidades 3D? | 1-Atualmente, quais são as capacidades (meios/sistemas) operacionais que a Artilharia Antiaérea (AAA) do Exército Português possui e quais prevê ter? | 7-Que sistemas antiaéreos estão integrados no Sistema de Defesa Aéreo Nacional (SDAN) para a DA de Portugal? | 9-A <i>North Atlantic Treaty Organization</i> (NATO), como aliança defensiva político-militar tem capacidades antiaéreas que são disponibilizadas pelas nações que a constituem, e quais são estas perante as ameaças previstas no <i>NATO Integrated Air and Missile Defense System</i> (NATINAMDS)? |
| 4-Relativamente ao Comando, Controlo e Comunicação, considera o Sistema Integrado de Comando e Controlo para a Artilharia Antiaérea (SICCA3) o sistema mais apropriado? Sendo que não tem as suas três fases completas existem lacunas? | 2-Perante a constante evolução a nível tecnológico e de armamento, quais são as ameaças que a AAA enfrenta? | 8-Atendendo a última Diretiva Operacional, estar datada de 2010, onde se encontram vertidos os meios das Forças Armadas Portuguesas em prol do SDAN, estará este documento atualizado face às necessidades atuais? | 11-Quais são as capacidades, possibilidades e limitações do Aegis Ashore? Será esta a capacidade de proteção às ameaças aéreas atuais? |
| 5-Nas armas e munições é utilizado o Stinger, considera-o suficiente para a Defesa Aérea (DA) de pontos importantes e estratégicos de Portugal? | 6-Relativamente à DA (de modo geral), quais são as possibilidades, limitações e capacidades (meios/sistemas) atuais? | | 12-Sabe quantos sistemas completos Aegis Ashore estão em funcionamento atualmente e se esta capacidade deveria ser ampliada para a Europa Ocidental, e abranger países como Portugal e Espanha que são a “porta de entrada” mais a oeste da Europa? |

| | | | |
|--|--|---|---|
| 10-Quais são as possibilidades e limitações dos sistemas <i>Ground-Based Air Defense</i> (GBAD) e <i>Surface-Based Air and Missile Defense</i> (SBAMD), tanto a nível nacional como internacional? | | | |
| Inquérito por Entrevista (IE) B | | | |
| | | 3-Existem capacidades atuais de Defesa Aérea em Portugal, como sistemas de Comando e Controlo (C2), sistemas de armas e sensores de <i>Ground-Based Air Defense</i> (GBAD), de interesse para a Organização do Tratado do Atlântico Norte (NATO) em termos de Defesa Aérea integrada? | 1-Tem conhecimento das capacidades de Portugal no que respeita à Defesa Aérea Integrada da NATO (ou seja, o <i>NATO Integrated Air and Missile Defense System</i> (NATINAMDS))? |
| | | 5-Sabe se Portugal tem ou poderá ter um sistema que possa ser integrado no NATINAMDS e contribuir para a defesa coletiva? | 2-Portugal, como membro da NATO, deveria ter um tipo de sistema diferente para contribuir para o NATINAMDS, uma vez que ocupa uma posição geográfica no Oeste da Europa? |
| | | | 4-Tem conhecimento das capacidades do sistema <i>Aegis Ashore</i> e se este pode proporcionar proteção contra ameaças aéreas emergentes ou qual é o seu objetivo? |
| | | | 6-Se tem conhecimento do objeto das perguntas anteriores, sabe quantos sistemas <i>Aegis</i> completos estão atualmente em funcionamento e se essa capacidade deve ser alargada à Europa Ocidental e a países como Portugal e Espanha, que são a "porta de entrada" mais ocidental da Europa? |
| Inquérito por Entrevista (IE) C | | | |
| 2- Perante a constante evolução a nível tecnológico e de armamento, quais são as ameaças que a DA enfrenta? | 4-Relativamente ao Comando, Controlo e Comunicação, qual é o sistema mais apropriado para a DA de modo que exista integração e | 1-Atualmente, relativamente à Defesa Aérea (DA) (de modo geral), quais são as possibilidades, limitações e capacidades | 6-A <i>North Atlantic Treaty Organization</i> (NATO), como aliança defensiva político-militar tem capacidades antiaéreas que são disponibilizadas pelas |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | interoperabilidade com outros sistemas, forças e países? Existem lacunas? | (meios/sistemas) atuais que a Força Aérea Portuguesa (FAP) possui? | nações que a constituem, e quais são estas perante as ameaças previstas no <i>NATO Integrated Air and Missile Defense System</i> (NATINAMDS)? |
| 7-Quais são as possibilidades e limitações dos sistemas <i>Ground-Based Air Defense</i> (GBAD) e <i>Surface-Based Air and Missile Defense</i> (SBAMD), tanto a nível nacional como internacional? | | 3-Quais são as capacidades operacionais que a FAP prevê adquirir futuramente para a DA de Portugal? | 8-Tem conhecimento de algum sistema de DA na Europa Ocidental que considere que países como Portugal e Espanha que são a “porta de entrada” mais a oeste da Europa deveriam possuir? |
| | | 5-Que sistemas antiaéreos estão integrados no Sistema de Defesa Aéreo Nacional (SDAN) para a DA de Portugal? | |

Fonte: Elaboração própria

APÊNDICE C – CARTA DE APRESENTAÇÃO

CARTA DE APRESENTAÇÃO

Exmos(as) Senhores(as),

A atual investigação surge no âmbito do Trabalho de Investigação Aplicada (TIA), integrado no 5.º ano do Mestrado em Ciências Militares, na Especialidade de Artilharia da Academia Militar (AM).

A elaboração do TIA intitulado de “O papel da Artilharia Antiaérea na NATO, caso de Estudo: Exército Português” tem como objetivo geral analisar as capacidades da Artilharia Antiaérea (AAA) no Exército Português, no que concerne ao conceito *NATO Integrated Air and Missile Defense System* (NATINAMDS) e ao Sistema de Defesa Aérea Nacional (SDAN) face às atuais ameaças.

A pertinência deste assunto começa pela importância da noção da nossa Defesa Aérea (DA), a constante evolução e modernização de ameaças, a capacidade de reação e resposta rápida, a cooperação, interoperabilidade e integração entre os países da *North Atlantic Treaty Organization* (NATO), e ainda a modernização e adaptação da AAA ao longo dos anos.

Desta forma, venho respeitosamente, recolher informação importante sobre esta temática através da resposta a questões levantadas, e solicito a V. Ex.^a que me conceda uma entrevista sobre o tema em questão, conforme a sua disponibilidade. Desde já, o seu contributo e colaboração será fulcral para a investigação e valorização da investigação e para alcançar os objetivos propostos na investigação.

Antecipadamente agradecida por toda a sua disponibilidade e atenção.

Com os melhores cumprimentos,

Aspirante de Artilharia,
Irina Alexandra da Costa Neves

APÊNDICE D – DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Termo de consentimento de entrevista por escrito

Este documento tem como objetivo esclarecer as condições de participação numa entrevista por escrito, à Aspirante de Artilharia Irina Alexandra da Costa Neves, tendo em vista a elaboração do Trabalho de Investigação Aplicada (TIA), integrado no 5.º ano do Mestrado em Ciências Militares, na Especialidade de Artilharia da Academia Militar, intitulado de “O papel da Artilharia Antiaérea na NATO, caso de Estudo: Exército Português”. O presente TIA tem como objetivo geral analisar as capacidades da Artilharia Antiaérea (AAA) no Exército Português, no que concerne ao conceito *NATO Integrated Air and Missile Defense System* (NATINAMDS) e Sistema de Defesa Aérea Nacional (SDAN) face às atuais ameaças. O mesmo está a ser conduzido com o orientador Major António José Teixeira Correia e com o coorientador Coronel José Carlos Alves Peralta Patronilho.

Com esta declaração, concordo em participar na entrevista, definida por um conjunto de questões.

A participação na entrevista é voluntária.

Autoriza o uso do seu nome, ocupação profissional, tratamento e utilização dos dados fornecidos, única e exclusivamente no âmbito académico para este TIA.

No final, os resultados estarão disponíveis para consultada no Repositório Comum da biblioteca da Academia Militar, ou de forma direta através do investigador.

Li e compreendi os pontos da declaração, e aceito participar na entrevista.

Assinatura do Entrevistado: _____

Data: _____

Obrigada por toda a sua disponibilidade e colaboração

Aspirante de Artilharia,

Irina Alexandra da Costa Neves

APÊNDICE E – GUIÃO DO INQUÉRITO POR ENTREVISTA A

IDENTIFICAÇÃO

Nome:

Posto:

Unidade/Subunidade:

Funções:

Data:

QUESTÕES:

1. Atualmente, quais são as capacidades (meios/sistemas) operacionais que a Artilharia Antiaérea (AAA) do Exército Português possui e o quais prevê ter?
2. Perante a constante evolução a nível tecnológico e de armamento, quais são as ameaças que a AAA enfrenta?
3. Considera o Radar P-STAR, com capacidade de Detecção e Alerta 2D a mais atual, uma vez que já existem capacidades 3D?
4. Relativamente ao Comando, Controlo e Comunicação (C3), considera o Sistema Integrado de Comando e Controlo para a Artilharia Antiaérea (SICCA3) o sistema mais apropriado? Sendo que não tem as suas três fases completas existem lacunas?
5. Nas armas e munições é utilizado o *Stinger*, considera-o suficiente para a Defesa Aérea (DA) de pontos importantes e estratégicos de Portugal?
6. Relativamente à DA (de modo geral), quais são as possibilidades, limitações e capacidades (meios/sistemas) atuais?
7. Que sistemas antiaéreos estão integrados no Sistema de Defesa Aéreo Nacional (SDAN) para a DA de Portugal?
8. Atendendo a última Diretiva Operacional, estar datada de 2010, onde se encontram vertidos os meios das Forças Armadas Portuguesas em prol do SDAN, estará este documento atualizado face às necessidades atuais?
9. A *North Atlantic Treaty Organization* (NATO), como aliança defensiva político-militar tem capacidades antiaéreas que são disponibilizadas pelas nações que a constituem, e quais são estas perante as ameaças previstas no *NATO Integrated Air and Missile Defense System* (NATINAMDS)?

10. Quais são as possibilidades e limitações dos sistemas *Ground Based Air Defense* (GBAD) e *Surface Based Air and Missile Defense* (SBAMD), tanto a nível nacional como internacional?
11. Quais são as capacidades, possibilidades e limitações do *Aegis Ashore*? Será esta a capacidade de proteção às ameaças aéreas atuais?
12. Sabe quantos sistemas completos *Aegis Ashore* estão em funcionamento atualmente e se esta capacidade deveria ser ampliada para a Europa Ocidental, e abranger países como Portugal e Espanha que são a “porta de entrada” mais a oeste da Europa?
13. Tem outros comentários pertinentes para o trabalho que queira partilhar?

Muito obrigada pela sua disponibilidade e respostas.

APÊNDICE F – GUIÃO DO INQUÉRITO POR ENTREVISTA B

IDENTIFICATION

Name:

Range:

Unit/Subunit:

Functions:

Date:

QUESTIONS:

1. Are you aware of Portugal's capabilities regarding NATO Integrated Air Defense (i.e. NATO Integrated Air and Missile Defense System (NATINAMDS))?
2. Portugal as a North Atlantic Treaty Organization (NATO) member should have a different type of system to contribute to NATINAMDS since it occupies a geographical position in the West of Europe?
3. Are there any current Air Defense capabilities in Portugal like Command and Control (C2) systems, Ground Based Air Defense (GBAD) weapons and sensors systems, of interest to NATO in terms of integrated Air Defense?
4. Are you aware of the capabilities of Aegis Ashore, and if it can give protection against emerging air threats or what is the purpose of it?
5. Do you know if Portugal has a system or could have one that could be integrated into NATINAMDS and contribute to collective defense?
6. If you are aware with the subject of the previous questions, do you know how many complete Aegis systems are currently in operation and whether this capacity should be extended to Western Europe, and to countries such as Portugal and Spain that are the westernmost “gateway” to Europe?
7. Do you have any other comments or curiosities relevant to the work that you would like to share?

Thank you very much for your availability and answers.

APÊNDICE G – GUIÃO DO INQUÉRITO POR ENTREVISTA C

IDENTIFICAÇÃO

Nome:

Posto:

Unidade/Subunidade:

Funções:

Data:

QUESTÕES:

1. Atualmente, relativamente à Defesa Aérea (DA) (de modo geral), quais são as possibilidades, limitações e capacidades (meios/sistemas) atuais que a Força Aérea Portuguesa (FAP) possui?
2. Perante a constante evolução a nível tecnológico e de armamento, quais são as ameaças que a DA enfrenta?
3. Quais são as capacidades operacionais que a FAP prevê adquirir futuramente para a DA de Portugal?
4. Relativamente ao Comando, Controlo e Comunicação, qual é o sistema mais apropriado para a DA de modo que exista integração e interoperabilidade com outros sistemas, forças e países? Existem lacunas?
5. Que sistemas antiaéreos estão integrados no Sistema de Defesa Aéreo Nacional (SDAN) para a DA de Portugal?
6. A *North Atlantic Treaty Organization* (NATO), como aliança defensiva político-militar tem capacidades antiaéreas que são disponibilizadas pelas nações que a constituem, e quais são estas perante as ameaças previstas no *NATO Integrated Air and Missile Defense System* (NATINAMDS)?
7. Quais são as possibilidades e limitações dos sistemas *Ground Based Air Defense* (GBAD) e *Surface Based Air and Missile Defense* (SBAMD), tanto a nível nacional como internacional?
8. Tem conhecimento de algum sistema de DA na Europa Ocidental que considere que países como Portugal e Espanha que são a “porta de entrada” mais a oeste da Europa deveriam possuir?
9. Tem outros comentários pertinentes para o trabalho que queira partilhar?

Muito obrigada pela sua disponibilidade e respostas.

APÊNDICE H – CARACTERIZAÇÃO DOS ENTREVISTADOS

Quadro n.º 4 - Caracterização dos Entrevistados do IE A

| E | Posto | Função | Unidade | Data do IE | Modo de Execução |
|----------|-----------------|---|--------------------|-------------------|-------------------------|
| E1 | Tenente-General | Presidente do Conselho Superior de Disciplina do Exército e Diretor Honorário da Arma de Artilharia | CSDE - Portugal | 15/04/2024 | E-mail |
| E2 | Coronel | Comandante do Regimento de AAA N.º 1 | RAAA1 - Portugal | 18/04/2024 | Presencial |
| E3 | Capitão | Membro das equipas dos projetos “Artilharia Antiaérea – Sistemas SHORAD”, “Sistemas Anti-Drone”, “Remote and Autonomous Systems”, e “Sistema de Detecção e Análise de Hot Spots Espaço-Temporais de Eventos Relevantes extraídos a partir de Fontes Abertas Online – ORÁCULO” | CEMTEEx - Portugal | 18/04/2024 | Presencial |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 5 - Caracterização dos Entrevistados do IE B

| E | Posto | Função | Unidade | Data do IE | Modo de Execução |
|----------|-----------------|--|---|-------------------|-------------------------|
| E4 | Tenente-Coronel | Perito em AAA | IBDOCEX-ESP TRADOC - Espanha | 19/04/2024 | E-mail |
| E5 | Major | Weapon Allocator | Hungarian Defence Forces, Air Operation Command & Control Centre, Control & Reporting Centre -Hungria | 21/04/2024 | E-mail |
| E6 | Major | Funções de Comando Aéreo NATO | HQ AIRCOM, A7/Exercise Ops, TBMD/SBAMD SME - Eslováquia | 29/04/2024 | E-mail |
| E7 | Major | Treino e Doutrina SBAMD/JFAC SBAMD SO (MAOP) | AIRCOM/ CAOCTJ/ TREX - Espanha | 21/05/2024 | E-mail |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 6 - Caracterização do Entrevistado do IE B

| E | Posto | Função | Unidade | Data do IE | Modo de Execução |
|-----------|--------------|---|-----------------------------------|-------------------|-------------------------|
| ES | Capitão | Master Controller/ Fighter Allocator/ Chefe do Núcleo de Uniformização, Treino e Avaliação do ARS Monsanto | FAP/CA/ARS Monsanto - Portugal | 17/05/2024 | E-mail |

Fonte: Elaboração própria

APÊNDICE I - APRESENTAÇÃO DAS RESPOSTAS DO INQUÉRITO POR ENTREVISTA A

Quadro n.º 7 - Apresentação das respostas à questão n.º 1

| 1. Atualmente, quais são as capacidades (meios/sistemas) operacionais que a Artilharia Antiaérea (AAA) do Exército Português possui e o quais prevê ter? | |
|---|---|
| E1 | <p>“A AAA dispõe, no momento presente, de subunidades que permitem atuar, com limitações, na proteção antiaérea a muito curtas distâncias (VSHORAD), equipadas com um sistema míssil portátil (Stinger) e sistemas canhão (bitubo 20mm), apoiados por um radar de aviso local 2D (P-STAR).</p> <p>Está em curso a aquisição, através da agência de compras da OTAN (NSPA), de um sistema míssil ligeiro, para substituir o sistema míssil Chaparral, que foi descontinuado. Esse sistema irá equipar uma Bateria de Artilharia Antiaérea e integrará um radar 3D, compatível com o Sistema de Comando e Controlo para a Artilharia Antiaérea (SICCA3). Com a entrada em serviço deste sistema, a AAA passará a ter capacidade para atuar nas curtas distâncias (SHORAD), alargando igualmente o tipo de ameaças a que conseguirá fazer face.”</p> |
| E2 | <p>“As capacidades da AAA decorrem dos QO destas unidades.</p> <p>A principal unidade operacional de AAA do Sistema de Força Nacional (SFN) é o Grupo de Artilharia Antiaérea (GAAA), do Regimento de Artilharia Antiaérea N.º 1. De acordo com o QO 09.03.07, de 28 de maio de 2019, o GAAA é constituído por sistemas de armas, sistemas de deteção e alerta (radares) e meios de comando e controlo. Organicamente o GAAA é constituído por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1ª BtrAAA de Míssil Ligeiro SHORAD (em fase final de aquisição no âmbito da LPM), incluindo 1 Pelotão C-RAM (esta subunidade será constituída oportunamente); - 2ª BtrAAA de Míssil Portátil V/SHORAD (equipada com o Sistema Míssil Portátil Stinger); - BtrHIMAD (capacidade e estrutura orgânica de material em estudo); - SICCA3.” |
| E3 | <p>“Como capacidades atuais temos o Sistema Míssil Portátil Stinger e o Radar P-STAR. Como capacidades previstas temos três componentes: o SICCA3, o projeto de aquisição de uma capacidade SHORAD previsto em Lei de Programação Militar, e o projeto de aquisição de sistemas C-UAS, vulgo “anti-drone”, portáteis e montados em viatura.</p> <p>Começando pelo SICCA3, o SICCA3 não é nem sistema de armas, nem nenhum sensor; no entanto, é uma peça importante para a defesa antiaérea futura, porque permite que as unidades de defesa aérea recebam e contribuam para a RAP nacional. Se a RAP for alimentada por sensores compatíveis e partilhada com sistemas de armas compatíveis através do SICCA3, então em vez de as unidades de defesa antiaérea estarem dependente apenas da informação aérea fornecida pelos próprios sensores, passam a estar integradas numa imagem aérea que resulta de grande conjunto de sensores, o que melhora muito a qualidade da informação aérea disponível à unidade de defesa antiaérea e aumenta a eficiência do emprego dos sistemas de armas. Felizmente, prevê-se que o SICCA3 atinja a Initial Operating Capability (IOC) muito cedo – creio que ainda este ano.</p> |

| |
|--|
| <p>Quanto à aquisição de sistemas de armas e sensores, a LPM prevê o projeto EXE02 – Artilharia Antiaérea (AAA), que visa adquirir sensores e sistemas de armas SHORAD – isto é, prevê a aquisição de um número inferior a 08 Unidades de Tiro e um número inferior a 02 radares. Naturalmente, não posso partilhar as especificações técnicas exatas, mas vou dar ordens de grandeza para ilustrar os limites de performance dos sistemas a adquirir: pretende-se um sistema míssil montado numa viatura táctica ligeira cujo míssil consiga atingir mais de 10 km de alcance e mais de 5 km de altitude; quanto aos radares, pretende-se que consigam detetar alvos para lá dos 30 km de alcance e que tenham capacidade de detetar alvos com Radar Cross Section (RCS) muito baixa (0,1 m² ou inferior), o que permite que este radar detete todo o tipo de ameaças aéreas – quer aeronaves de asa fixa (rápidos, tipo caça, ou lentos, tipo avião de transporte), aeronaves de asa rotativa (helicóptero), mísseis de cruzeiro, mísseis balísticos, drones pequenos (UAS de classe I), UAS de Classe II e III, e alvos do tipo “morteiros e granadas e foguetes de artilharia” (RAM).</p> <p>Finalmente, quanto aos sistemas anti-drone previstos em LPM, o projeto prevê a aquisição de sensores e de meios de mitigação não-cinéticos (isto é, baseados em guerra eletrónica), e está dividido em três fases: numa primeira e segunda fases, prevê-se a aquisição de sistemas portáteis – ou seja, sensores transportáveis e montados em tripé, juntamente com empasteladores portáteis; numa terceira fase, prevê-se a aquisição de sistemas equivalentes montados em viaturas tácticas ligeiras.”</p> |
|--|

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 8 - Apresentação das respostas à questão n.º 2

| | |
|---|---|
| 2. Perante a constante evolução a nível tecnológico e de armamento, quais são as ameaças que a AAA enfrenta? | |
| E1 | <p>“A AAA do Exército deverá manter uma permanente evolução, não apenas ao nível dos sistemas de armas que a equipam, mas sobretudo da sua capacidade de integrar o SDAN e os sistemas de defesa AA de países aliados, através do seu sistema de comando e controlo, podendo, desta forma, continuar a ser relevante na proteção de forças e de pontos e áreas sensíveis, contra a diferente tipologia de ameaças. Caso não possua essa capacidade e não detenha interoperabilidade com os restantes componentes de defesa área e antiaérea, a antiaérea do Exército torna-se irrelevante. Mais do que os sistemas de armas que a equipam, a centralidade da AAA reside no seu sistema de C2 e da capacidade de se adaptar à evolução da ameaça, designadamente ao nível das tácticas, técnicas e procedimentos.”</p> |
| E2 | <p>“Dependendo das referências ou dos documentos doutrinários em causa, a classificação e nomenclatura da tipologia de ameaça aérea pode variar. Podemos considerar que a tipologia da ameaça aérea é a seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aeronaves tripuladas (Nesta categoria existem aeronaves de asa fixa e aeronaves de rotor basculante ou inclinável, também denominados por aviões e helicópteros); - Sistemas Aéreos Não tripulados (SANT) (Também denominados por os UAV ou Remoted Pilot Aircraft (RPA), incluindo ameaças Low, Slow, and Small (LSS) são UAVs micro, mini e pequenos de Classe I (< 150 kg), com velocidades lentas e que voam a baixa altitude); - Mísseis cruzeiro; |

| | |
|-----------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Mísseis Balísticos (Dependendo do seu alcance, podem ser denominados: táticos; de médio alcance; de longo alcance; e intercontinentais); - Mísseis ar terra; - Foguetes, Munições de Artilharia e de Morteiros (RAM); - Munições guiadas de precisão (Precision Guided Munitions, têm sistemas de guiamento por televisão (TV), laser, Sistema de Posicionamento Global (GPS) ou Loiter Munitions. Em geral, estas munições dirigem-se para os objetivos através do efeito da gravidade, mas têm sistemas de guiamento adicional que permitem alterar a sua trajetória, de modo a aumentar a sua precisão/eficácia); - Plataformas mais leves do que o ar (São dirigíveis ou balões (de voo livre ou amarrados ao solo) que geralmente têm uma missão de vigilância ou retransmissão de sistemas de comunicação).” |
| E3 | <p>“Não me recordo das categorias exatas previstas na doutrina portuguesa, mas o meu sistema “pessoal” – o sistema que eu usava para apresentar a situação em exercícios, quando era comandante de bateria – encaixa as ameaças aéreas em oito categorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Fast-movers”, ou seja, aeronaves tripuladas de asa fixa de grande desempenho (caças, caças bombardeiros) – isto é, aviões de grandes dimensões (com o comprimento e envergadura superiores a 10m), com velocidades máximas próximas ou superiores do som, com capacidade de voar quer a muito baixa, que a alta altitude (acima dos 10 000 m), com pilotos altamente treinados e com capacidade para empregar sensores avançados e muitos tipos de munições ar-ar e ar-terra, mas com muito baixa capacidade de permanência (isto é, <1h30 de permanência acima de uma dada área de operações); • “Slow-movers”, ou seja, aeronaves tripuladas de asa fixa de muito grandes dimensões (comprimento e envergadura geralmente superiores a 30m), baixas velocidades (acima dos 500 km/h, mas nunca perto do som), e pouca manobrabilidade, utilizados para transporte de carga e passageiros, reabastecimento em voo, e comando e controlo. Os aviões deste tipo são fáceis de detetar e de destruir, mas por isso não costumam andar perto da FEBA (“Forward Edge of the battle Area”). • “Helicópteros”, ou seja, aeronaves tripuladas de asa rotativa, vulgo helicópteros, de comprimento superior a 5m. Estas aeronaves voam a baixas e muito baixas altitudes – por vezes a 5-10 m do solo! – e a velocidades sempre inferiores a 500 km/h; podem estar ou não armadas, mas são sempre altamente vulneráveis para sistemas de defesa antiaérea; • Sistemas aéreos não tripulados pequenos – isto é, classe I micro, mini e small segundo a NATO –, com dimensões muito pequenas, pesos inferiores a 150 kg, com altitudes operacionais que não excedem os 5 km de altitude, e velocidades máximas que não excedem os 300 km/h. Este tipo de “drone” tem um custo comparativamente muito baixo, e costuma ser utilizado para missões de vigilância e ataque em apoio direto às forças terrestres; • Sistemas aéreos não tripulados médios e pesados – isto é, classe II e III segundo a NATO –, com pesos acima dos 150 kg e comprimentos e envergaduras na ordem dos 10 m. Este tipo de “drones” distingue-se das outras categorias principalmente porque costumam ter altitudes operacionais médias (acima dos 5 000 m) ou altas (acima dos 10 000 m), e autonomias de várias horas – há sistemas que conseguem ficar mais de 24 horas acima de uma área de operações! Este tipo de aeronaves costuma ser utilizado para tarefas de vigilância e relé, como se fossem satélites na atmosfera. |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Mísseis de cruzeiro, que não são mais do que aviões não tripulados de pequenas dimensões (3-8 m de comprimento) que voam muito baixo (2-3 m do solo), a velocidades próximas da velocidade do som, e que transportam uma grande quantidade de explosivos (geralmente mais do que 150 kg), em trajetórias imprevisíveis – isto é, não seguem uma trajetória balística; podem seguir o contorno de um rio, de uma estrada, etc... • Mísseis balísticos, que são foguetes guiados que seguem trajetórias balísticas – ou seja, parabólicas. Os mísseis balísticos são maiores do que os mísseis de cruzeiro – geralmente superiores a 10 m de comprimento –, mas voam a velocidades muito superiores à do som e podem atingir altitudes muito altas (acima dos 20 000m), mas apenas durante um curto período – sobem e descem como uma granada de artilharia; ainda assim, a velocidade torna-os difíceis de intercepar. Estes mísseis servem para ataques a postos de comando e a infraestruturas críticas, se forem mísseis táticos, ou para transportar armas nucleares, no caso dos mísseis ditos de alcance intermédio e intercontinental. • Os RAM são os projéteis das armas de tiro indireto que conheces. À semelhança dos mísseis balísticos, seguem trajetórias parabólicas, mas com dimensões, alcances, e velocidades duas ou três ordens de grandeza inferiores – pensa em granadas de 40 cm de comprimento e 40 kg com 40 km de alcance em vez de mísseis com 40 m de comprimento, 4 toneladas de peso, e 4000 km de alcance.” |
|--|--|

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 9 - Apresentação das respostas à questão n.º 3

| | |
|---|---|
| 3. Considera o Radar P-STAR, com capacidade de Detecção e Alerta 2D a mais atual, uma vez que já existem capacidades 3D? | |
| E1 | <p>“O Radar P-STAR tem capacidades limitadas, em termos de deteção e alerta e deverá ser substituído por um radar 3D, que identifique os alvos com maior rigor e antecipação. Contudo, tem uma característica – a sua portabilidade – que deverá ser mantida, por conferir flexibilidade ao dispositivo de defesa antiaérea a adotar, seja na proteção de forças, seja de pontos e áreas sensíveis. Estas características foram já relevadas em algumas missões operacionais da AAA do Exército, designadamente na proteção da comitiva do Papa Bento XVI, na sua deslocação a Portugal em 2010.”</p> |
| E2 | <p>“A nível de Sistema de Deteção e Alerta, a 2.ª BtrAAA/GAAA está equipada com três Radares P-STAR que permitem a ligação com as Unidades de Tiro Stinger através de terminais de armas que recebem a direção e a distância da ameaça aérea.</p> <p>O P-STAR é um radar 2D (deteta a direção e a distância da ameaça aérea), sendo considerado um Radar de Aviso Local, com 20 km de alcance que lhe permite transmitir às Unidades de Tiro Stinger um pré-aviso de 1 a 2 minutos, sendo apropriado para fornecer o aviso e alerta a sistemas V/SHORAD. Este radar é facilmente transportável e adequado para apoiar um sistema de armas portátil.</p> <p>Considerando que se trata de um radar 2D não fornece a altitude da ameaça aérea, razão pela qual, atualmente, não é sistema mais adequado para efetuar o alerta oportuno para a atual tipologia de ameaças aéreas.</p> |

| | |
|-----------|--|
| | <p>Este sistema com origem nos EUA foi desenvolvido nos anos 90 e entrou ao serviço do nosso Exército em 2003, apresentando alguns desafios a nível de manutenção porque foi descontinuado no seu país de origem.</p> <p>Face ao que antecede, importa desenvolver esforços para substituir o Radar P-STAR, garantindo que é adquirido um radar 3D facilmente transportável, mantendo as características de portabilidade e versatilidade para a fornecer o aviso prévio aos Sistemas Míssil Portátil Stinger.”</p> |
| E3 | <p>“O Radar P-STAR está muito pouco adaptado às nossas necessidades atuais – isto é, tem baixa capacidade de deteção da maior parte dos tipos de ameaças aéreas que descrevi há pouco, principalmente porque funciona numa banda de trabalho muito baixa, o que dificulta a deteção de ameaças com baixo RCS (regra geral, quanto maior a frequência da banda de trabalho, menor o alvo mínimo detetável). Para além disso, mesmo que detete uma dada ameaça, o P-STAR só consegue fornecer o azimute e a distância até essa ameaça, nunca a sua altitude, e nunca consegue partilhar a informação obtida com outros dispositivos para além dos BMT (“Battlefield Management Terminals”) distribuídos às unidades de tiro com o Stinger.</p> <p>Adicionalmente, apesar de o P-STAR ter a vantagem de ser facilmente desmontável e transportável em caixas de pequenas dimensões, a minha experiência diz-me que as montagens e desmontagens sucessivas criam problemas de fiabilidade – por exemplo, entre os conectores do cabo de alimentação que liga o gerador até aos componentes que geram (osciladores) e modulam a radiação a emitir. Aliás, por alguma razão é que só nós e a Turquia é que usamos o Radar P-STAR – e julgo que a Turquia tem os deles instalados numa viatura...</p> <p>Portanto, considero que o P-STAR não é uma arquitetura moderna e está desadequado às necessidades das unidades portuguesas – considero-o um equipamento que não tem um desempenho necessário, quer face às ameaças quer face à missão que é pedida.”</p> |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 10 - Apresentação das respostas à questão n.º 4

| | |
|--|---|
| <p>4. Relativamente ao Comando, Controlo e Comunicação, considera o Sistema Integrado de Comando e Controlo para a Artilharia Antiaérea (SICCA3) o sistema mais apropriado? Sendo que não tem as suas três fases completas existem lacunas?</p> | |
| E1 | <p>“O SICCA3 é um sistema que deve orgulhar o Exército e as Forças Armadas Portuguesas, por ter características que são singulares, no seio dos países membros da OTAN. A sua edificação tem sido mais demorada do que seria se fosse um sistema adquirido “pronto a usar”, mas esta solução permite a sua melhor adequação às características da AAA do Exército e sua evolução. Não tenho presente a que três fases se refere a pergunta, mas o SICCA3 irá, previsivelmente, ser certificado durante o exercício Ramstein Legacy 24, que terá lugar na Roménia, em junho, após o que estará pronto a ser empregue em missões de defesa antiaérea do território nacional ou participar em missões internacionais, no âmbito da defesa aérea do território dos países da OTAN.”</p> |
| E2 | <p>“A aquisição do SICCA3 representou um salto tecnológico e veio colmatar uma das lacunas em matéria de AAA. Este sistema permite integrar a informação de aviso e alerta de qualquer tipo de</p> |

| | |
|-----------|---|
| | radar, exercer o C2 de sistemas de armas SHORAD, Medium/Long Range e assegurar a ligação e a partilha de informação proveniente da Força Aérea. Estando este subprojecto praticamente consolidado e em processo de conclusão da FOC a nível internacional, através da sua participação no Exercício RAMSTEIN LEGACY que vai decorrer este ano.” |
| E3 | <p>“O C3 é um conceito lato, mas podemos dizer que existem diversos níveis de “imagens” da Área de Operações (AO): desde o mostrador do Radar P-STAR, que mostra o EA “visto” pelo radar, até à RAP que integra todos os sensores disponíveis e é produzida a nível nacional, ou por entidades bastante elevadas – um CAOC, por exemplo. Um dos aspetos cruciais do SICCA3 é que não sendo um sensor ou um sistema de armas, permite fazer a ponte entre a RAP, que é de muito alto nível, e as unidades de defesa antiaérea – que, tal como pilotos de caça, por exemplo, também são “utilizadores finais” da RAP, mas que nunca a conseguiriam aceder sem o SICCA3. Ora, se as unidades de defesa antiaérea conseguirem aceder à RAP, isso aumenta a sua eficiência, porque permite, por exemplo, que uma bateria a proteger uma brigada consiga ter noção de que há um “strike package” a 500 km a vir na direção da brigada – nota que para um caça-bombardeiro a 1000 km/h, 500 km são meia hora! –, por isso é expectável que haja “trabalho a sério” para esta bateria dentro de meia hora. Ora, nenhuma bateria nossa tem radares de 500 km de alcance, por isso tem de depender desta integração na RAP para ter este tipo de aviso prévio.</p> <p>Dito isto, o SICCA3 tem de ser complementado com C3 orgânico às unidades de defesa antiaérea. O SICCA3 está ajustado para receber a RAP e para controlar um grande número de unidades de defesa antiaérea subordinadas – o que nos remete para uma força combinada NATO, por exemplo –, e ainda que se consiga controlar movimentos e empenhamentos de esquadras Stinger com o SICCA3, uma capacidade deste tipo pode e deve ser empregue a um escalão mais elevado.”</p> |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 11 - Apresentação das respostas à questão n.º 5

| | |
|---|---|
| 5. Nas armas e munições é utilizado o Stinger, considera-o suficiente para a Defesa Aérea (DA) de pontos importantes e estratégicos de Portugal? | |
| E1 | <p>“O sistema míssil Stinger e a capacidade de deteção e alerta que lhe está associada, designadamente o Radar P-STAR, não conferem a necessária capacidade de proteção de pontos e áreas sensíveis em território nacional (Continente e Ilhas) contra a diferente tipologia de ameaças. Importa salientar que uma das principais componentes da Defesa Aérea é o emprego de aeronaves tripuladas em missões de Luta Aérea, atuando, sobretudo, contra aeronaves de asa fixa e drones.</p> <p>Para a proteção de pontos e áreas sensíveis, a DA deve integrar sistemas de AAA, com diferentes tipologias e capacidades, que permitam uma proteção all weather e adaptável à descontinuidade do nosso território e à diferente tipologia de ameaça aérea que observamos nos conflitos atualmente em curso (aviões, helicópteros, drones, mísseis balísticos, mísseis de cruzeiro, foguetes, etc).</p> <p>Para tal, a AAA deverá estar equipada com sistemas míssil de curto, medio e longo alcance, podendo, relativamente a estes últimos, beneficiar do apoio de países aliados que os possam disponibilizar, em</p> |

| | |
|-----------|--|
| | <p>caso de ameaça, como sucede atualmente com sistemas míssil Patriot do Exército de Espanha projetados para a Turquia, no âmbito do reforço da proteção do flanco leste da OTAN.</p> <p>Desta forma, a AAA deverá estar equipada com sistemas míssil de curto e médio alcance, que complementem a capacidade conferida pelos sistemas de muito curto alcance, atualmente existentes, associados a uma capacidade de deteção mais alargada e compatível com o SICCA3.”</p> |
| E2 | <p>“A nível de Sistema de Armas, o Sistema Míssil Portátil Stinger (V/SHORAD) é atualmente a única arma de AAA do SFN. Este míssil tem um sistema de guiamento por infravermelhos (sistema de guiamento do míssil deteta e faz a aquisição de uma fonte de calor sobre a qual faz o seu empenhamento. É um míssil do tipo “fire and forget”, depois de ser disparado o apontador já não consegue alterar a sua trajetória), sendo mais adequado para se empenhar sobre aeronaves de asa fixa, helicópteros e UAV/RPA (quando estas ameaças aéreas têm uma fonte de calor significativa), considerando que é disparado através da linha de vista do apontador em relação ao alvo, apresenta limitações no empenhamento sobre ameaças aéreas com grande velocidade e de reduzidas dimensões. Embora seja um sistema que está ao serviço do Exército desde o início dos anos 90, é uma arma bastante versátil que tem sofrido melhoramentos sucessivos ao longo dos anos, por esta razão é utilizado por muitos países para fazer face a ameaças V/SHORAD.”</p> |
| E3 | <p>“Não, de todo. Das ameaças aéreas que vimos, as que têm sido utilizadas em conflitos recentes para atacar infraestruturas críticas – isto é, os mísseis balísticos, os mísseis de cruzeiro, os drones de classe II e III, e os caças-bombardeiros – a têm parâmetros de altitude, velocidade, tamanho, e até assinatura eletromagnética que não são coerentes com o “envelope” – isto é, a capacidade – de mísseis semelhantes ao Stinger. Basta pensar nisto: o Stinger pesa uns 15 kg, tem uma carga explosiva de mais ou menos 1,5 kg, e voa a 2 vezes a velocidade do som... se o alvo que estiver a atacar a infraestrutura crítica for um míssil balístico, que pesa muito mais e tem uma velocidade muito maior, mesmo que o míssil o consiga “adquirir” (“lock-on”), intercepar, e atingir, é provável que a energia cinética do impacto do Stinger não seja suficiente para desviar o míssil balístico do alvo!”</p> |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 12 - Apresentação das respostas à questão n.º 6

| | |
|--|---|
| 6. Relativamente à DA (de modo geral), quais são as possibilidades, limitações e capacidades (meios/sistemas) atuais? | |
| E1 | <p>“A DA incorpora a Luta Aérea, da responsabilidade da Força Aérea, e a AAA. Relativamente à primeira, a resposta tem que ser obtida junto daquele Ramo das Forças Armadas. Quanto à segunda, como já anteriormente referido, está atualmente suportada em sistemas míssil de muito curto alcance (míssil Stinger e canhão bitubo 20mm) apoiadas pelo Radar P-STAR.</p> <p>As suas possibilidades estão circunscritas à atuação sobre aeronaves, helicópteros e drones, cuja aproximação se faça em linha de vista com os respetivos apontadores e a uma distância de empenhamento inferior a 5 km (Stinger) ou 2 km (canhão 20mm). As suas limitações decorrem da capacidade do Radar P-STAR, quer em termos de alcance (20 km) e da discriminação dos alvos (apenas direção e distancia).”</p> |

| | |
|-----------|---|
| E2 | “Os sistemas de defesa aérea mais avançados, como é o caso de Israel, são compostos por vários tipos de sistemas de Defesa Aérea complementares e integrados que constituem várias “camadas de proteção” para fazer face às diversas tipologias de ameaças aéreas.” |
| E3 | “Vou por nos termos do sistema das oito ameaças de que te falei: quando participei em exercícios, na fase do IPB, apresentava a capacidade da bateria para proteger a força contra as diferentes ameaças com uma escala de 1 a 5, em que 5 significava que a bateria conseguia mitigar eficazmente essa ameaça. Portanto, considerando a combinação do Radar P-STAR e o sistema míssil portátil Stinger, e assumindo que os sistemas estão operacionais, mas que só usamos a versão do Stinger que temos no Exército – digo isto porque há versões mais modernas que têm espoleta de aproximação, que é melhor contra drones –, atribuiria a seguinte pontuação: • Fast-movers: 2/5; • Slow-movers: 4/5; • Helicópteros: 4/5; • UAS Classe I: 2/5; • UAS Classe II/III: 2/5; • Mísseis de cruzeiro: 3/5; • Mísseis balísticos: 1/5; • RAM: 1/5.” |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 13 - Apresentação das respostas à questão n.º 7

| | |
|--|--|
| 7. Que sistemas antiaéreos estão integrados no Sistema de Defesa Aéreo Nacional (SDAN) para a DA de Portugal? | |
| E1 | “Não existem meios de AAA integrados no SDAN, em permanência. Em situações excecionais, podem ser integrados os meios de proteção a muito curtas distâncias, designadamente os mísseis Stinger, associados ao Radar P-STAR, como ocorreu em 2010, por ocasião da visita a Portugal do Papa Bento XVI, e da Cimeira da OTAN, realizada em Lisboa. Até à entrada em serviço do SICCA3, a integração da AAA no SDAN é efetuada de forma analógica e por procedimentos. Uma vez certificado o SICCA3 e obtido o radar 3D e os misseis de curto e medio alcance, a integração será plena, com capacidade de emprego em todo o TN.” |
| E2 | “Portugal pertence ao NATINAMDS, contribuindo com a vigilância permanente do EA e uma parelha de F16 em alerta. Além disso, através do SICCA3 o Exército tem capacidade de se ligar à Força Aérea e integrar o contributo dos sistemas V/SHORAD e SHORAD do Exército.” |
| E3 | “Nenhum, a não ser que estejas a considerar a integração “à voz”.” |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 14 - Apresentação das respostas à questão n.º 8

| | |
|--|---|
| 8. Atendendo a última Diretiva Operacional, estar datada de 2010, onde se encontram vertidos os meios das Forças Armadas Portuguesas em prol do SDAN, estará este documento atualizado face às necessidades atuais? | |
| E1 | “Em virtude da evolução da tipologia da ameaça e das alterações introduzidas na estrutura superior das Forças Armadas, pela legislação aprovada em 2022 e 2023, considero obrigatória a revisão das Diretivas Operacionais que regulam a Defesa Aérea do TN.” |

| | |
|-----------|--|
| E2 | “Faz sentido que a diretiva seja revista, basta fazer uma análise aos atuais conflitos e à sua tipologia, como é o caso da Guerra na Ucrânia e os recentes ataques do Irão a Israel. Estes conflitos alteraram completamente os conceitos de DA dos países e da própria NATO.” |
| E3 | “Não conheço a Diretiva Operacional referida, por isso não a posso comentar em detalhe. No entanto, conhecendo os meios de defesa aérea (o que inclui meios aéreos e navais) das Forças Armadas, e aproveitando o sistema de pontuação de 1 a 5 para as oito ameaças, diria que as únicas ameaças que não conseguimos deter com uma eficácia de pelo menos 3/5 são os UAS de Classe I, os mísseis balísticos, e os RAM. No entanto, esta análise é uma simplificação enorme da realidade, e tem apenas em conta a capacidade de mitigar (isto é, “abater”) uma certa ameaça se ela vier contra Portugal uma vez, e desconta aspetos tais como os “stocks” de mísseis disponíveis para fazer face a ataques prolongados.” |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 15 - Apresentação das respostas à questão n.º 9

| | |
|---|---|
| 9. A North Atlantic Treaty Organization (NATO), como aliança defensiva político-militar tem capacidades antiaéreas que são disponibilizadas pelas nações que a constituem, e quais são estas perante as ameaças previstas no NATO Integrated Air and Missile Defense System (NATINAMDS)? | |
| E1 | “Considero que a questão não está claramente colocada. A NATO tem por premissa o apoio mútuo entre os estados membros, em caso de ataque ou ameaça de ataque a um deles. A disponibilização de capacidades antiaéreas pelos estados membros baseia-se numa correlação entre as necessidades de proteção, contra determinados tipos de ameaça, e as possibilidades de cada estado membro. Não disponho de informação sobre que capacidades cada estado membro comete ao NATINAMDS.” |
| E2 | “Dependendo dos meios e sistemas de armas disponíveis em cada país da aliança, as capacidades disponíveis para combater as atuais ameaças aéreas devem estar integradas e ser complementares.” |
| E3 | “Naturalmente, como disseste, a NATO tem muitos membros, e por isso tem todos os tipos de capacidades de defesa antiaérea. Aliás, para explicar isto, vou recorrer a um documento que a NATO emite, que são os “capability codes and statements”: basicamente, este documento é um catálogo que descreve – cataloga – todos os tipos de unidades militares, bem como o que elas podem ou não podem fazer. Quanto à defesa antiaérea, o documento descreve os seguintes tipos de unidades: <ul style="list-style-type: none"> • Unidades C-RAM, geralmente equipadas com canhões com capacidade de intercetar RAM, Mísseis de Cruzeiro, e UAS de Classe I; • Unidades VSHORAD, com canhões ou mísseis do tipo Stinger, e que também devem incluir a capacidade de mitigar UAS de classe I – (esta última declaração é mais uma declaração de interesse do que uma descrição da realidade atual); • Unidades SHORAD, com mísseis do tipo Starstreak – alcances de mais ou menos 10 km; • Unidades MRSAM, com mísseis do tipo NASAMS; com menos de 50 km de alcance; • Unidades HIMAD, com mísseis do tipo Patriot, com mais de 50 km de alcance; |

| |
|--|
| <p>• Unidades dedicadas para interceptar mísseis balísticos, que têm geralmente mísseis dedicados, tal com o THAAD.</p> <p>Um aparte: não sei se a secção dedicada à guerra eletrónica tem alguma unidade específica para a mitigação de UAS com meios não-cinéticos, mas sei que este documento descreve que as unidades VSHORAD devem ter essa capacidade.</p> <p>Portanto, a NATO reconhece todos estes tipos de unidades de antiaérea, e podemos encontrar exemplos de todos estes tipos de unidades por entre os estados-membros. Agora, a quantidade – isto é, quão comuns ou quão raras são – destas unidades varia muito: os mísseis VSHORAD são comparativamente baratos e já existem há bastante tempo, por isso diria que são a capacidade mais comum.”</p> |
|--|

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 16 - Apresentação das respostas à questão n.º 10

| | |
|--|--|
| 10. Quais são as possibilidades e limitações dos sistemas <i>Ground-Based Air Defense (GBAD)</i> e <i>Surface-Based Air and Missile Defense (SBAMD)</i>, tanto a nível nacional como internacional? | |
| E1 | “Relativamente às possibilidades e limitações do GBAD, em termos nacionais, penso já estarem identificadas nas respostas às questões anteriores. Relativamente às possibilidades e limitações em termos internacionais, deverão ser identificadas através da consulta a outras fontes.” |
| E2 | “Estes conceitos são semelhantes e referem-se às plataformas terrestres de Defesa Aérea. O conceito SBAMD é mais recente e inclui a componente de defesa antimíssil da Defesa Aérea. Nestes conceitos, importa analisar em que Ramo é que estas plataformas estão inseridas. Em vários países NATO, alguns com elevados índices de investimento em defesa, os sistemas SBAMD pertencem exclusivamente ao Exército, como é o caso dos EUA, Espanha, Inglaterra e Itália.” |
| E3 | “Vou começar por esclarecer os conceitos: creio que GBAD se refere à capacidade de proteger forças terrestres e pontos e áreas sensíveis; SBAMD engloba o GBAD, mas também inclui a defesa antiaérea orgânica a unidades navais, e a capacidade antibalística. Quanto às capacidades, podem ser descritas por aqueles tipos de unidades que referi há pouco: o conceito mais lado, SBAMD, compreende todos esses tipos de unidades.” |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 17 - Apresentação das respostas à questão n.º 11

| | |
|--|---|
| 11. Quais são as capacidades, possibilidades e limitações do Aegis Ashore? Será esta a capacidade de proteção às ameaças aéreas atuais? | |
| E1 | “Não disponho de informação que permita responder a esta questão.” |
| E2 | “Este sistema deriva de uma versão naval de um sistema de defesa aérea vocacionado para se empenhar sobre mísseis balísticos, incluindo sistemas intercontinentais. É um sistema fixo, destinado a proteger pontos e áreas sensíveis, civis e militares.” |

| | |
|-----------|--|
| E3 | <p>“Segundo aquela terminologia NATO que temos vindo a utilizar, o “Aegis Ashore” pode ser descrito como uma unidade antibalística fixa. Sei que a ideia inicial era ter o radar e os mísseis no mesmo “site” (local), mas aposto que a implementação atual compreende apenas instalações de radar.</p> <p>Ainda assim, considerando a ideia original, as possibilidades são, evidentemente, detetar e intercetar mísseis balísticos. Sei que os interceptores previstos são mísseis “Standard” SM-3 e SM-6, se bem que não tenho muita certeza deste último. Em todo o caso, estes mísseis são mísseis da marinha americana com capacidade para intercetar mísseis balísticos no ramo descendente da trajetória, mas a altitudes extremamente elevadas – a uns 100 km, acho, no que se pode considerar como espaço suborbital.</p> <p>Portanto, tem a possibilidade de detetar e intercetar ameaças do tipo mísseis balísticos, e provavelmente os mísseis têm alguma capacidade secundária de intercetar UAS de classe III e aviões do tipo caça-bombardeiro e aviões de transporte. No entanto, dado o preço de cada “Standard”, usá-los para ameaças “menores” é muito pouco eficiente – é “matar uma mosca com um martelo”; o “cost-per-kill” seria demasiado elevado.</p> <p>Uma outra limitação importante é que este sistema é fixo, o que faz com que um adversário consiga identificar as instalações “Aegis Ashore” com satélites de vigilância, o que permitiria, por exemplo, que estas fossem atacadas em caso de guerra ou com salvas de mísseis balísticos para “sobrecarregar” o sistema, ou com as tais ameaças “menores”, o que faria com que fosse necessário proteger com outras unidades de antiaérea estas instalações “Aegis Ashore”.”</p> |
|-----------|--|

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 18 - Apresentação das respostas à questão n.º 12

| | |
|--|--|
| 12. Sabe quantos sistemas completos <i>Aegis Ashore</i> estão em funcionamento atualmente e se esta capacidade deveria ser ampliada para a Europa Ocidental, e abranger países como Portugal e Espanha que são a “porta de entrada” mais a oeste da Europa? | |
| E1 | “Não disponho de informação que permita responder a esta questão.” |
| E2 | “De acordo com fontes abertas, existe a possibilidade de instalar estes sistemas Roménia e na Polónia. Possivelmente, até já podem estar instalados nestes países.” |
| E3 | “Sei que existem uma instalação na Polónia, e que abriu recentemente – em dezembro de 2023, acho – uma instalação na Roménia, ambas apenas com radar. Na minha opinião, para proteger a península ibérica, deveríamos procurar soluções que não fossem fixas, para mitigar aquela vulnerabilidade de que falei há pouco. Para além disso, as capacidades antibalísticas são extremamente caras, pelo que acho que deveriam ser compradas pela UE/NATO e disponibilizadas para proteger as regiões sob ameaça: por exemplo, no caso da península ibérica, felizmente não estamos sob ameaça.” |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 19 - Apresentação das respostas à questão n.º 13

| 13. Tem outros comentários pertinentes para o trabalho que queira partilhar? | |
|---|---|
| E1 | “Considero importante a reflexão sobre a capacidade de Defesa Aérea do TN e a intervenção da AAA no SDAN. Depois de uma quase completa ausência da AAA do SDAN, a entrada em serviço do SICCA3 e de sistemas radar e mísseis com maiores capacidades, permitirão ao Exército, através da AAA, um papel relevante na defesa direta do TN (Continente e Ilhas). Tal irá exigir dos militares que guarnecerem a AAA um conjunto de competências acrescido, que permita tirar partido das capacidades dos sistemas de vigilância, de C2 e do armamento (canhões e mísseis). Sem pessoal habilitado, treinado e motivado, não teremos uma AAA mais competente e credível. Isso depende de nós e não implica recursos financeiros significativos. Apenas vontade.” |
| E2 | “Nada a referir.” |
| E3 | “Sim. Para além das oito ameaças que referi, há uma ameaça emergente que deve ser considerada: a “nona” ameaça são os mísseis hipersónicos, com dimensões semelhantes a mísseis de cruzeiro, mas que voam a velocidades superiores a Mach 5 – cinco vezes a velocidade do som. A dificuldade destas ameaças é que têm velocidades muito elevadas, mas seguem trajetórias imprevisíveis – isto é, não têm de voar segundo uma parábola, portanto podem aproveitar o relevo para evitar a deteção por radar, por exemplo. Portanto, para mitigar estas ameaças são precisos meios de deteção com capacidade de vigiar grandes áreas de EA a todas as altitudes – o que favorece meios aéreos –, e uma rede de mísseis de interceção com um tempo de reação extremamente rápido e com energia cinética suficiente para abater este tipo de mísseis. O problema é que por agora, ninguém tem este tipo de capacidade desenvolvida!” |

Fonte: Elaboração própria

APÊNDICE J – APRESENTAÇÃO DAS RESPOSTAS DO INQUÉRITO POR ENTREVISTA B

Quadro n.º 20 - Apresentação das respostas à questão n.º 1

| | |
|---|--|
| 1. Tem conhecimento das capacidades de Portugal no que respeita à Defesa Aérea Integrada da NATO (ou seja, o <i>NATO Integrated Air and Missile Defense System (NATINAMDS)</i>)? | |
| E4 | <p>“O Exército Português integrou o seu sistema de C2 SICCA3 para a artilharia antiaérea com o sistema nacional de defesa aérea SDAN operado pela Força Aérea Portuguesa. O próximo passo será o desenvolvimento das ações necessárias para a integração operacional deste sistema. A doutrina e os procedimentos operacionais conjuntos terão também de ser uniformizados entre o exército e a força aérea.</p> <p>O SICCA3 permite o fluxo de informação em tempo real entre os operadores de sistemas de armas antiaéreas, os meios de C2 e a Força Aérea Portuguesa para a defesa aérea num ambiente conjunto. A integração da SDAN no NATINAMDS será a chave para as capacidades de apoio à NATO.”</p> |
| E5 | <p>“Estou ciente das unidades Stinger (pode ser um batalhão) nas Forças de Defesa Aérea de Portugal. Acredito que o SICCA3 é apenas para o NATINAMDS, que é integrado ao Sistema de Defesa Aérea Nacional e da NATO.”</p> |
| E6 | <p>“Estou ciente das capacidades VSHORAD (Chaparral e Stinger) e C2 (SICCA3).”</p> |
| E7 | <p>“As capacidades totais de PRT são comunicadas pela NATO e seriam contabilizadas nos principais exercícios conjuntos. No STEADFAST DUEL 24, outubro passado, foi contabilizada AOAD numa das unidades com escalão Corpo de Exército. Uma grande parte do que o AIRCOM atualmente rastreia para o NATINAMDS (portanto, para a missão de policiamento aéreo ou AP) são os seus caças AD que podem ser incumbidos de aumentar a NATO. Pessoalmente, tenho um conhecimento geral das capacidades SBAMD da PRT. A não ser que a PRT ofereça este equipamento ao AIRCOM e o mesmo fique sob a alçada do nosso CAOC, não haverá praticamente nenhuma familiaridade quotidiana com ele aqui no AIRCOM. Pelo que sei, a maior parte do vosso equipamento também é AOAD (menos o SICAA3, que faz uma espécie de ponte), pelo que muito desse equipamento só seria seguido pelo AIRCOM em tempos de crise, sendo coordenado, mas não diretamente sob o controlo do AIRCOM. Se tiver algo como um NASAMS, poderemos estar envolvidos.”</p> |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 21 - Apresentação das respostas à questão n.º 2

| | |
|--|---|
| 2. Portugal, como membro da <i>North Atlantic Treaty Organization (NATO)</i>, deveria ter um tipo de sistema diferente para contribuir para o NATINAMDS, uma vez que ocupa uma posição geográfica no Oeste da Europa? | |
| E4 | <p>“A SDAN portuguesa terá de ser compatível com os requisitos nacionais, bem como com os compromissos da NATO. É mais eficiente ter o mesmo sistema em vez de vários. Terá de ser considerada pelo Escalão Superior das Forças Armadas Portuguesas.”</p> |

| | |
|-----------|---|
| E5 | “Durante muitas mudanças na política ao redor do mundo, Portugal deveria ter capacidade de defesa aérea de longo alcance e capacidade de defesa de mísseis balísticos táticos.” |
| E6 | “Na minha opinião, sim, pelo menos os sistemas AD de médio alcance devido às atuais capacidades de ameaça.” |
| E7 | “A NATO produz requisitos de interoperabilidade, não exigências rigorosas do que cada país deve produzir para o todo. Na minha opinião, caberia ao país determinar o sistema mais adequado para a sua própria defesa, mas teria de cumprir determinados requisitos para funcionar com a NATO. De uma forma mais geral, como artilheiro da AD, eu seguiria o princípio da "mistura"; um sistema composto por diferentes sistemas interoperáveis é mais letal do que um sistema igual, uma vez que as limitações de um sistema são compensadas pelos pontos fortes dos outros.” |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 22 - Apresentação das respostas à questão n.º 3

| | |
|--|---|
| 3. Existem capacidades atuais de Defesa Aérea em Portugal, como sistemas de Comando e Controlo (C2), sistemas de armas e sensores de Ground-Based Air Defense (GBAD), de interesse para a NATO em termos de Defesa Aérea integrada? | |
| E4 | <p>“O Exército Português espera receber o seu primeiro pelotão de quatro sistemas de defesa aérea de curto alcance montados em veículos (VSHORAD) entre 2024 e 2025, segundo o Major Ricardo Jorge Parcelas Araújo e Silva, coordenador de área da Divisão de Planeamento das Forças do Exército. Um segundo pelotão de quatro sistemas VSHORAD está previsto para ser recebido depois de 2026. Está prevista a emissão de um pedido de proposta (RFP) pela NATO Support and Procurement Agency (NSPA).</p> <p>Um acordo de vendas entre o Exército Português e a NSPA em 2017 visava comprar, por 32 milhões de euros (mais 9 milhões de euros adicionados em novembro de 2020), um total de oito sistemas compostos por oito lançadores de mísseis, munições, oito veículos táticos blindados 4x4 ou oito camiões 6x6 de alta mobilidade com cabine blindada, e dois radares de alerta local 3D de curto alcance montados em veículos ou reboques. Cada tipo de veículo teria suportes para uma metralhadora de 7,62 mm e 12,7 mm, ou um lançador de granadas automático de 40 mm. Os sistemas VSHORAD destinam-se a armar a Bateria de Artilharia Antiaérea da Brigada Mecanizada e o Batalhão de Artilharia Antiaérea da Brigada de Intervenção, e serão integrados no SICCA3. Ambos estavam equipados com o antigo M48A2E1/A3 Chaparral.</p> <p>O RFP também inclui oito terminais de armas para integrar os antigos sistemas de defesa aérea portáteis Stinger (MANPADS) com o sistema SICCA3.</p> <p>O SICCA3 é composto por um FDC e um TOC Teknel abrigados e camiões Arquus Kerax 4x4.”</p> |
| E5 | “O SICCA3 é uma ferramenta perfeita para integrar qualquer tipo de forças da OTAN que tenham o requisito mínimo de acordo com os documentos oficiais. Essa ferramenta é significativa para conectar todo o equipamento de engajamento e operações de força para comunicação entre escalões superiores e unidades subordinadas com total integração. É adequado para operações de controle aéreo, vigilância e intercetção aérea.” |

| | |
|-----------|--|
| E6 | “Sistema C2 SICCA3, integrado no exercício da NATO RAMSTEIN LEGACY 2024.” |
| E7 | “Uma vez que a NATO requer contribuições voluntárias para cumprir o seu mandato, segundo sei, há um pedido apresentado pelo MC (Conselho Militar) ao NAC (Conselho do Atlântico Norte), onde os países decidem se têm ou não capacidade para tal. Conhecendo a lista, posso dizer que, atualmente, há menos recursos do que pedidos, pelo que, potencialmente, PRT poderia ajudar a NATO na sua atual missão de SPA” |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 23 - Apresentação das respostas à questão n.º 4

| | |
|--|--|
| 4. Tem conhecimento das capacidades do sistema Aegis Ashore e se este pode proporcionar proteção contra ameaças aéreas emergentes ou qual é o seu objetivo? | |
| E4 | “O Aegis Ashore é a variante terrestre do sistema de armas Aegis da Marinha. O sistema Aegis Ashore é um sistema anti-míssil dos Estados Unidos (o "objetivo principal do sistema"), uma versão terrestre do sistema de defesa aérea transportado a bordo dos cruzadores e destroyers americanos das classes Ticonderoga e Arleigh Burke. Este sistema utiliza, entre outros, o radar naval de face plana AN/AM-1, lançadores verticais Mk41 e o míssil interceptor SM-3.” |
| E5 | “O sistema americano de Defesa de Mísseis Balísticos para os países da OTAN, que é uma cadeia de armas de Defesa Aérea de Mísseis Balísticos (TBM AD) controlada por software programado automaticamente. Ele percebe a ameaça na fase de impulso em caso positivo e a destrói caso esteja mirando nos países da NATO.” |
| E6 | “O Aegis Ashore é o principal responsável pela BMD do território da NATO e da UE contra mísseis balísticos provenientes de direções exatas. Para mais pormenores, consultar a missão BMD, material classificado.” |
| E7 | “Foi concebido para contrariar MRBM fora da atmosfera (exosfera), pelo que, dependendo do que se designa por "ameaças emergentes", pode ser que sim. Tem um conjunto de alvos muito específicos e, na NATO, é controlado pelo Centro de Operações de Mísseis Balísticos (BMDOC). Outros países têm navios Aegis que não são necessariamente TOA para a NATO e que cumprem esta missão, mas atenção que nem todos os navios Aegis têm capacidade BM, podem ser apenas destroyers AD. Foi desenvolvido especificamente para a missão BMD (uma missão AP separada definida no AIRCOM) para combater uma ameaça muito específica (Irão) à Europa continental.” |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 24 - Apresentação das respostas à questão n.º 5

| | |
|---|--|
| 5. Sabe se Portugal tem ou poderá ter um sistema que possa ser integrado no NATINAMDS e contribuir para a defesa coletiva? | |
| E4 | “Se o SICCA3 puder ser integrado no Sistema de Comunicações de Defesa Aérea da NATO, qualquer sistema integrado de artilharia de defesa aérea poderá contribuir para a Aliança.” |

| | |
|-----------|---|
| E5 | “Não sei sobre nenhum outro além do que mencionei na pergunta 3.” |
| E6 | “Exceto o SICCA3 (C2), não existe nenhum sistema em Portugal, tanto quanto sei. Além disso, a interoperabilidade do SICCA3 precisa de ser testada num ambiente internacional.” |
| E7 | “Com certeza: O seu CRC faz parte da zona SPA sul que o CAOC Torrejon tem a seu cargo; ele e tudo o que controla fazem parte do NATINAMDS. (Não se esqueça que todos os caças AD e os radares da força aérea são a espinha dorsal do NATINAMDS!) Mais do que isso, partindo do princípio que quando se compra equipamento se seguem os STANAGs da NATO, suspeito que todo o ar e a maior parte do SBAMD podem ser integrados. O SICCA3 é definitivamente, pois parece ser um gateway multi TDL que poderia servir como um Posto de Comando de Brigada de DA/ SBAD Operation Center para uma Task Force GBAD. Pode ser utilizado tanto pelo AIRCOM como pelo LANDCOM para ligar unidades abaixo dele a um CRC. ” |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 25 - Apresentação das respostas à questão n.º 6

| | |
|--|---|
| 6. Se tem conhecimento do objeto das perguntas anteriores, sabe quantos sistemas Aegis completos estão atualmente em funcionamento e se essa capacidade deve ser alargada à Europa Ocidental e a países como Portugal e Espanha, que são a "porta de entrada" mais ocidental da Europa? | |
| E4 | “A Roménia e a Polónia instalaram sistemas Aegis, juntamente com outras marinhas da NATO. Os EUA, a Roménia e a Polónia instalaram o sistema terrestre Aegis BMD. A instalação de teste foi construída no Pacific Missile Range Facility dos EUA, no Havai, na década de 2000. Em Deveselu, na Roménia, está operacional desde 2016, enquanto um local em Redzikowo, na Polónia, estava a progredir para o estado operacional em dezembro de 2023. Portugal e Espanha poderão ser integrados no "escudo" Aegis através dos navios da Marinha, enquanto se decide desenvolver um local em terra.” |
| E5 | “A Rússia era o principal inimigo dos EUA e da NATO de acordo com seus CE anteriores, mas os novos acreditam que a Rússia poderá causar apenas um problema, contra a estabilidade e quebrar a paz das regiões. Os Aegis atuais, especialmente na Romênia e na Polónia, tentam apagar a ameaça dos mísseis balísticos da Rússia. No futuro, o principal inimigo poderia ser a China e seus países aliados, que estão em estreita conexão com seus parceiros económicos. Portanto, a principal direção da ameaça poderia ser alterada no futuro próximo e Portugal, como o primeiro país geograficamente do Oeste e Sudoeste, tem uma posição muito importante para defender a Europa do lado da África e da América do Sul, onde há muitos parceiros economicamente da China.” |
| E6 | “Tenho conhecimento da existência de 2 sistemas na Europa e de alguns navios destacados nos mares da Europa. Mais informações podem ser fornecidas pelo Centro de Competência SBAMD instalado em Ramstein, Alemanha. Este centro está centrado na SBAMD, BMD e IAMD e é a melhor fonte de informação neste domínio.” |
| E7 | “Há dois Aegis completos em terra a operar. Mas se "devem" estendê-lo à Europa Ocidental está muito acima do meu nível de remuneração: isso nem sequer seria uma decisão militar, mas sim política. Eu diria que, considerando a ameaça da atual ameaça BM (Irão), a BMD teve em conta a Europa Ocidental |

| |
|---|
| <p>na sua conceção de defesa. Se o âmbito da defesa antimíssil mudar, talvez tenham de considerar uma cobertura diferente. Considere também - como diz um artilheiro do SHORAD AD a outro - que a cobertura é diferente daquela a que estamos habituados: Não se trata de bolhas centradas num ativo defendido com uma cobertura de 360 graus, mas mais como um guarda-chuva transformado em tempestade, de modo que tudo o que está atrás dele fique protegido. Cobrem áreas enormes... se soubermos a direção da ameaça!”</p> |
|---|

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 26 - Apresentação das respostas à questão n.º 7

| | |
|---|---|
| <p>7. Tem outros comentários ou curiosidades relevantes para o trabalho que gostaria de partilhar?</p> | |
| E4 | <p>“Portugal tinha um CAOC em Monsanto. Esta instalação da NATO poderia ser recuperada. A integração da Artilharia de Defesa Aérea deve ser estudada não só na relação com o NATO ACC mas também com o NATO LCC.”</p> |
| E5 | <p>“Obrigado por me perguntar sobre estas questões importantes. Estas respostas não são as opiniões oficiais da Hungria, apenas as minhas ideias sobre estes tópicos.”</p> |
| E6 | <p>“Nas últimas 3-4 décadas, a importância da SBAMD e da GBAD foi subestimada. A guerra entre a URSS e a Rússia demonstrou a importância de dispor de um SBAMD eficaz.”</p> |
| E7 | <p>“Penso que vocês serão sobretudo AOAD de C2 em LANDCOM, com ligações ao NATINAMDS, mas não necessariamente parte direta do mesmo, certamente não em tempo real. Estou no AIRCOM, pelo que o SBMAD é diferente, e tudo é diretamente controlado pelo AIRCOM no NATINMANDS, em paz ou em guerra. A BMD é uma missão específica do AIRCOM, paralela ao policiamento aéreo em tempo de paz. Talvez queira explorar os STANAGs (as normas acordadas pelas nações da NATO para a aquisição de equipamento com determinadas especificações), pois isso determinaria se o seu equipamento é compatível com o NATINAMDS. Na verdade, muitas coisas são capazes de estar no NATINAMDS, mas até serem TOA para a NATO, não o são. É uma cadeia de C2; pode ser capaz de entrar nessa rede, mas até que lhe seja dito para receber ordens dessa cadeia de comando, deixa o seu rádio desligado.”</p> |

Fonte: Elaboração própria

APÊNDICE K – APRESENTAÇÃO DAS RESPOSTAS DO INQUÉRITO POR ENTREVISTA C

Quadro n.º 27 - Apresentação das respostas à questão n.º 1

| | |
|---|---|
| 1. Atualmente, relativamente à Defesa Aérea (DA) (de modo geral), quais são as possibilidades, limitações e capacidades (meios/sistemas) atuais que a Força Aérea Portuguesa (FAP) possui? | |
| E8 | <p>A FAP está equipada com plataformas aéreas cujos tipos de missão primários são a Luta Aérea Defensiva (DCA) e a Luta Aérea Ofensiva (OCA), mais especificamente a aeronave F-16 Fighting Falcon. A FAP tem e sustém 4 Estações Radar, 3 no Continente e 1 no arquipélago da Madeira. Em termos de órgãos de C2 na área da DA, existem 2 centros – ARS Monsanto e o CRC ALT Beja (este último como contingência a eventuais indisponibilidades do ARS Monsanto). As capacidades acima referidas estão disponíveis 24H/7 todos os dias do ano.</p> <p>As limitações do dispositivo atual são: A ausência de capacidade deployable em todas as dimensões da DA (aeronaves, radares, AAA&SAM, A2AD (Anti-Access Area Denial): e.g. Sistema IAMD Israelita: long range-PATRIOT, medium range-DAVID SLING, short range-IRON DOME).</p> |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 28 - Apresentação das respostas à questão n.º 2

| | |
|--|--|
| 2. Perante a constante evolução a nível tecnológico e de armamento, quais são as ameaças que a DA enfrenta? | |
| E8 | <p>Obsolescência e incapacidade de contrariar capacidades adversárias near-peer, especialmente nos domínios space e ciber.</p> |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 29 - Apresentação das respostas à questão n.º 3

| | |
|---|--|
| 3. Quais são as capacidades operacionais que a FAP prevê adquirir futuramente para a DA de Portugal? | |
| E8 | <p>As capacidades operacionais previstas são a aquisição de caças de 5ª geração, a capacidade espacial, particularmente na integração da mesma no apoio às operações aéreas, e a instalação de radares de DA e centro de C2 no arquipélago dos Açores.</p> |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 30 - Apresentação das respostas à questão n.º 4

| | |
|--|---|
| 4. Relativamente ao Comando, Controlo e Comunicação, qual é o sistema mais apropriado para a DA de modo que exista integração e interoperabilidade com outros sistemas, forças e países? Existem lacunas? | |
| E8 | <p>Não existe, pelo menos atualmente, uma solução que consiga integrar todas as tecnologias antiaéreas operadas por outras forças e países. O desenvolvimento de tecnologias antiaéreas é muitas vezes efetuado de acordo com os requisitos que satisfaçam as necessidades de integração das Nações que os desenvolvem, e só depois se evolui para a disponibilização comercial a outras Nações, que poderão ter requisitos de integração e operação distintos. No entanto, através dos TDL, é possível integrar estas tecnologias nos sistemas C2, pelo menos em parte. Integrar é o processo de conseguir que 2 (dois) sistemas comuniquem entre si, para que possam funcionar como um todo e de forma perfeita, e o emprego de TDL, nomeadamente o Link 16/JREAP-C, tem sido preponderante neste campo, permitindo em muitos casos que tecnologias variadas possam atingir essa integração em algum grau. A integração pode não ser plena, mas disponibiliza novas capacidades a ambas as partes integradas. A NATO já tentou desenvolver um sistema C2 (programa ACCS) que fosse comum a todos os países europeus da Aliança, mas fracassou, continuando a ser decisão de cada país, qual o sistema que pretende operar. Os países devem fazer, antes da aquisição, um estudo exaustivo para identificar a melhor solução, atendendo aos requisitos críticos e desejáveis identificados por si. O “sistema mais adequado para a DA” é aquele que melhor servir os interesses de cada país ou aliança militar. Tem considerações de índole política, económica, militar, operacional entre outras. Para já o nosso sistema permite responder aos requisitos nacionais e NATO, na conjuntura em vigor. Esta conjuntura pode mudar rapidamente e poderemos não estar preparados. A natureza da DA é adivinhar perigos e evitá-los.</p> |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 31 - Apresentação das respostas à questão n.º 5

| | |
|--|---|
| 5. Que sistemas antiaéreos estão integrados no Sistema de Defesa Aéreo Nacional (SDAN) para a DA de Portugal? | |
| E8 | <p>Até ao momento, não existe nenhum sistema antiaéreo organicamente integrado no SDAN, esperando-se futuramente a possibilidade de integração de sistemas antiaéreos operados pelo Exército Português.</p> |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 32 - Apresentação das respostas à questão n.º 6

| | |
|---|--|
| 6. A <i>North Atlantic Treaty Organization</i> (NATO), como aliança defensiva político-militar tem capacidades antiaéreas que são disponibilizadas pelas nações que a constituem, e quais são estas perante as ameaças previstas no <i>NATO Integrated Air and Missile Defense System</i> (NATINAMDS)? | |
|---|--|

| | |
|-----------|--|
| E8 | Como referido na pergunta, as capacidades são inerentes às Nações que as disponibilizam, e Nações como os Estados Unidos da América, a Alemanha, os Países Baixos, a Espanha ou a França têm disponibilizado essas capacidades em várias operações. Maioritariamente, os sistemas disponibilizados são Patriot, IRIS-T, MIM-23 Hawk, NASAMS e Stinger. |
|-----------|--|

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 33 - Apresentação das respostas à questão n.º 7

| | |
|---|--|
| 7. Quais são as possibilidades e limitações dos sistemas Ground Based Air Defense (GBAD) e Surface Based Air and Missile Defense (SBAMD), tanto a nível nacional como internacional? | |
| E8 | A área de com maior potencial é o uso de AI nos vários níveis de apoio à decisão na identificação, seleção, priorização e avaliação de alvos. A maior limitação é mesmo a proficiência de todos os operadores na “kill chain”. É cada vez mais difícil manter padrões elevados de treino e operação. Treino de qualidade e “operadores” são muito caros e no paradigma atual, são simplesmente não alcançáveis |

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 34 - Apresentação das respostas à questão n.º 8

| | |
|--|--|
| 8. Tem conhecimento de algum sistema de DA na Europa Ocidental que considere que países como Portugal e Espanha que são a “porta de entrada” mais a oeste da Europa deveriam possuir? | |
| E8 | A Espanha já possui o sistema NASAMS, com aparentes bons resultados, naquilo que são os seus desígnios nacionais. Considero que Portugal deve investir em algum tipo de capacidade antiaérea apoiada em sistemas do tipo GBAD e SBAMD, mas com integração conjunta, permitindo flexibilidade suficiente para apoiar as necessidades de qualquer ramo das FA ² . Não é previsível que sejamos alvo primário de ataques diretos por parte de atores internacionais, pelo que investir inicialmente na edificação da capacidade e consolidação de conhecimento de forma transversal aos ramos, poderá ser a melhor solução custo-benefício. Quanto ao sistema a adquirir, não tenho opinião informada disponível, porém o sistema israelita poderá ser a referência, e considerando a nossa vocação atlântica, a adoção de sistemas, doutrina e TTP americanos pode ser uma abordagem adequada, prática e aplicável. |

Fonte: Elaboração própria

ANEXOS

ANEXO A – ORGANIGRAMA BATERIA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA SANTA MARGARIDA

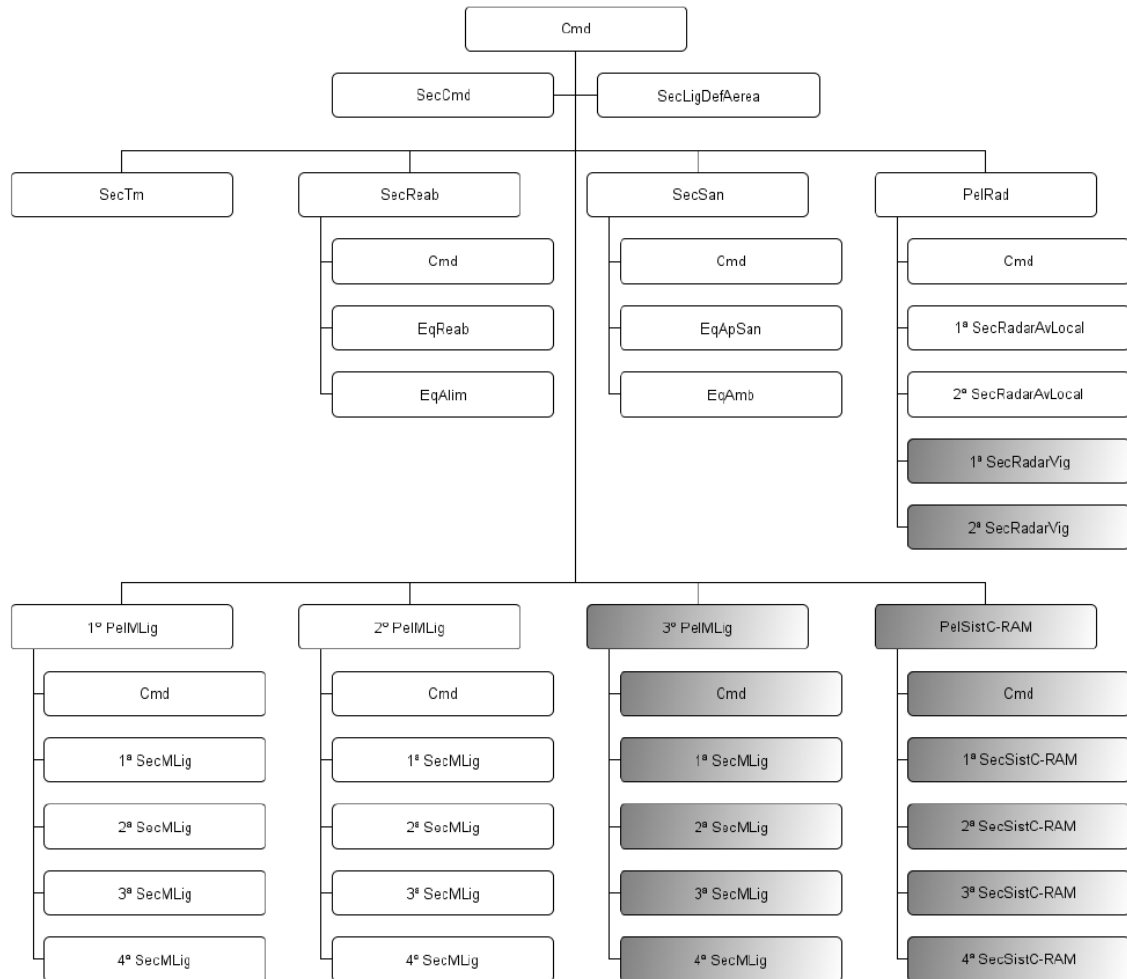


Figura n.º 1 – Quadro Orgânico 09.04.07. Bateria de Artilharia Antiaérea Santa Margarida

Fonte: Retirado de EME (2016b, p.3)

ANEXO B – ORGANIGRAMA GRUPO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA QUELUZ

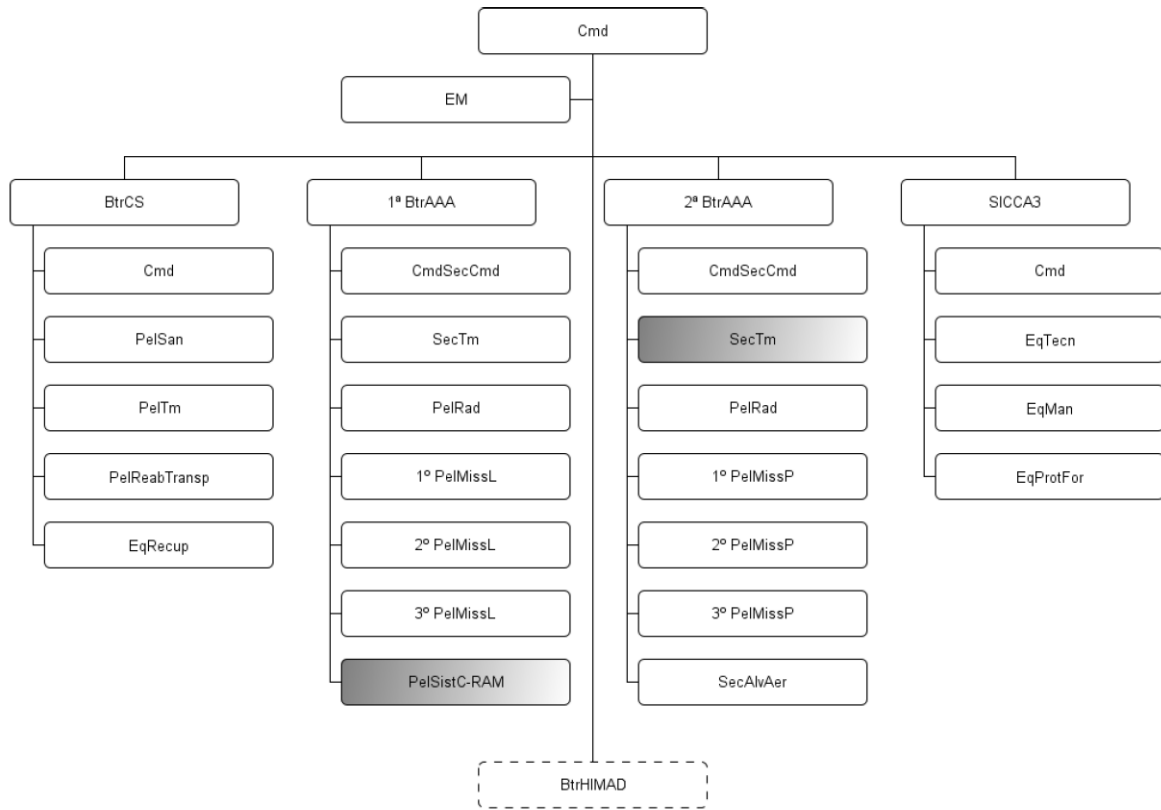


Figura n.º 2 – Quadro Orgânico 09.03.07. Grupo de Artilharia Antiaérea Queluz

Fonte: Retirado de EME (2019, p.3)

ANEXO C – EXEMPLO DE SUBSISTEMAS DA ARTILHARIA ANTIAÉREA

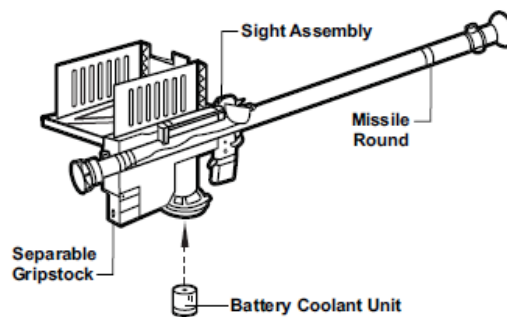


Figura n.º 3 – Stinger

Fonte: Retirado de US Marine Corps (2011, p.2-4)



Figura n.º 4 – Radar P-STAR

Fonte: Retirado de Rosendo (2019, p.32)

ANEXO D – ELEMENTOS INTERNACIONAIS

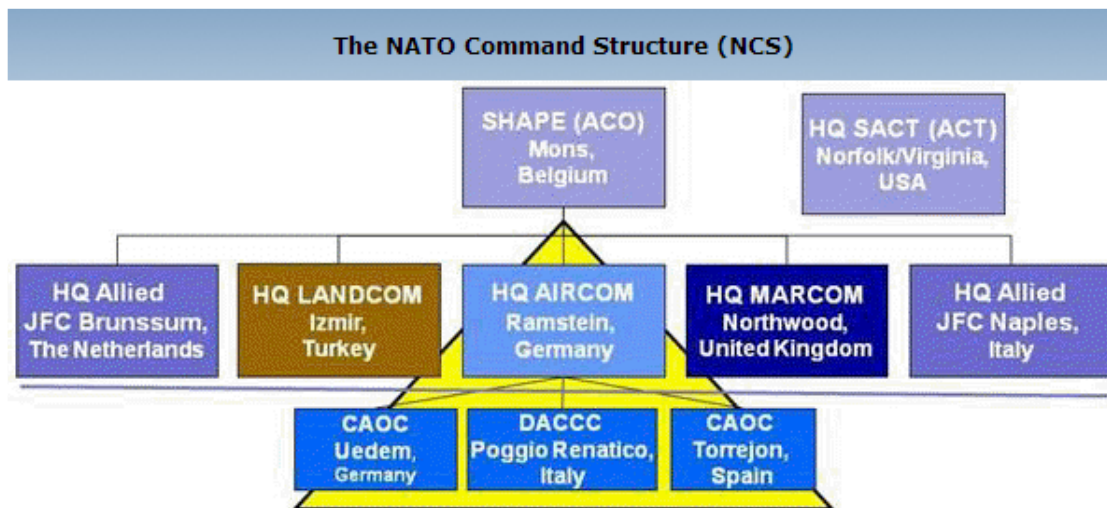


Figura n.º 5 – Estrutura de comando da NATO

Fonte: Retirado de EME (2016, p.1-3)

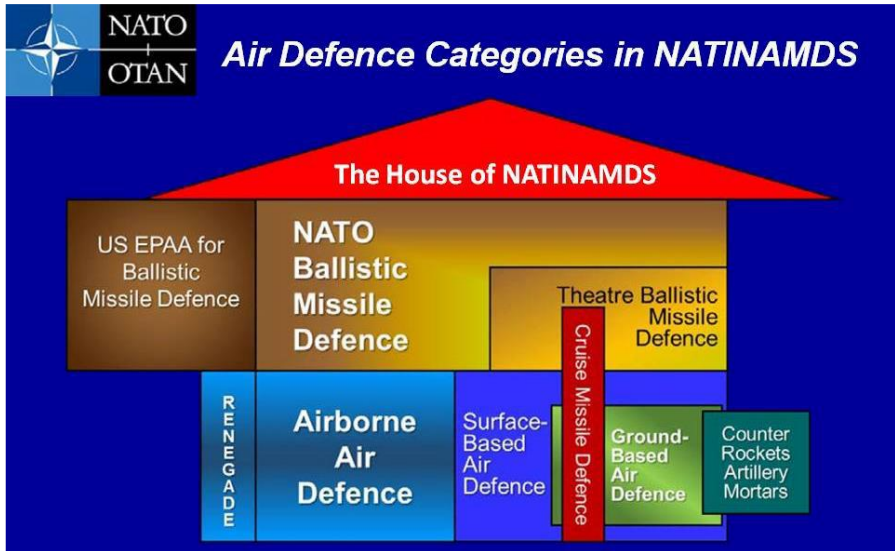


Figura n.º 6 – Categorias de Defesa Aérea no NATINAMDS

Fonte: Retirado de EME (2016, p.1-4)

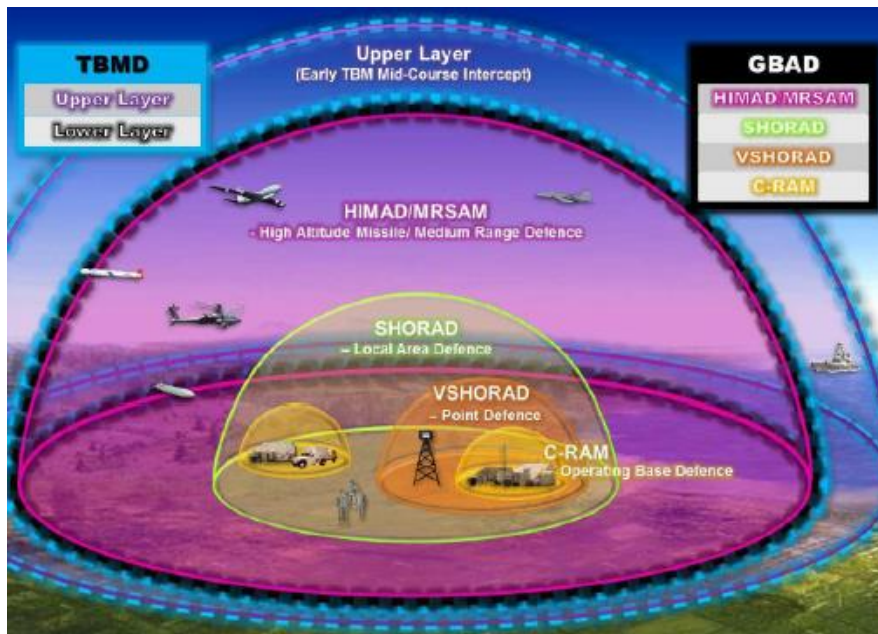


Figura n.º 7 – Volumes de empenhamento

Fonte: Retirado de EME (2016, p.1-5)