



# **ACADEMIA MILITAR**

**Ano Letivo 2014/2015**

## **Carreiras de Tiro de Artilharia Antiaérea Temporárias e Fixas**

**Autor: Aspirante a Oficial Carlos António Andrade Nunes**

**Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia Renato Assis**

**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada**

**Lisboa, Julho de 2015**



# **ACADEMIA MILITAR**

**Ano Letivo 2014/2015**

## **Carreiras de Tiro de Artilharia Antiaérea Temporárias e Fixas**

**Autor: Aspirante a Oficial Carlos António Andrade Nunes**

**Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia Renato Assis**

**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada**

**Lisboa, Julho de 2015**

## **Agradecimentos**

Quero agradecer a todas as pessoas que, de uma forma ou de outra, me ajudaram na realização deste Trabalho de Investigação. Começando por responderem às questões das entrevistas, a todos os conselhos que me deram para a elaboração do Trabalho de Investigação e acima de tudo ao tempo que despenderam comigo.

Em primeiro lugar ao Capitão de Artilharia Maldonado, visto que foi o primeiro a ajudar-me na elaboração das questões que me possibilitaram iniciar a investigação.

De seguida ao meu Orientador, Tenente-Coronel Assis, por todos os conselhos, correções, disponibilidade e conhecimento que me transmitiu ao longo destes meses.

Ao Major Rosendo pela disponibilidade e pelo contributo dado na entrevista.

Ao Capitão Lopes pela sua disponibilidade e pelo contributo dado na entrevista quando visitei o RAAA1 em Queluz, bem como pelo material que me disponibilizou, e que se mostrou uma enorme mais-valia.

Ao Major Serrano pela disponibilidade e pelo contributo dado na entrevista.

Ao Tenente-Coronel Patronilho pela disponibilidade, pelo contributo dado na entrevista e pelo conhecimento que me transmitiu.

Aos meus Camaradas de Curso de Artilharia por se mostrarem sempre disponíveis para me ajudar na realização deste trabalho e pela troca de ideias.

Aos meus amigos que sempre me apoiaram e deram força para terminar a realização deste Trabalho de Investigação.

À minha Família que se mostrou sempre disponível para me ouvir, contribuindo sempre para a elevada moral para a realização deste Trabalho de Investigação.

Por último, mas não menos importante à minha Namorada Ana Rita Tavares que foi uma mais-valia na construção deste Trabalho de Investigação- em todas as noite que despendeu comigo na formatação do trabalho e na correção do mesmo. E acima de tudo pela força que me deu ao longo destes 6 anos da Academia Militar.

A todos, o meu enorme agradecimento!

## **Epígrafe**

*"A artilharia é tudo para uma batalha e para um sítio"*

Napoleão Bonaparte

## Resumo

O Presente Trabalho de Investigação Aplicada (TIA), intitula-se “Carreiras de Tiro de Artilharia Antiaérea Temporárias e Fixas”.

No sentido do tema ao qual se subordina a investigação, pretende-se analisar qual o sistema de armas que melhor se adequa ao Exército Português, tendo em conta as características do mesmo essencialmente a tipologia dos sistemas de armas atuais e os previstos em Lei de Programação Militar.

Desta forma, com a presente investigação, pretende-se tecer um contributo para o Exército Português, bem como para a Artilharia Antiaérea. Este contributo passa por entender duas questões fundamentais: “qual o sistema de armas que melhor se adequa às características do Exército Português?” e “onde poderia existir uma Carreira de Tiro de Artilharia Antiaérea Fixa, em Portugal?”.

Ao longo da investigação, foi levada a cabo uma “ponte” entre a teoria e a prática, sempre que se verificou possível, por exemplo, ao analisar o exercício Neptuno, realizado em 2014.

No sentido de sustentar o mais possível a investigação realizada, foi efetuada uma pesquisa documental, subordinada ao tema em questão. Foram também efetuadas entrevistas, a ilustres Oficiais de Artilharia, no sentido de dar um maior sustento à pesquisa realizada.

**Palavras-chave:** Artilharia Antiaérea, Carreiras de Tiro, Sistemas de Armas, Exército Português

## **Abstract**

The present Applied Research Work is entitled "Artillery Fire Range Antiaircraft Temporary and Fixed".

We pretend to analyse what weapons system suits the best for the Portuguese Army, based on the characteristics of them. essentially the type of current weapons systems and what is provided by the Law Military Program.

Thus, with this research, we intend to give a contribution to the Portuguese Army, as well as for Antiaircraft Artillery. This contribution involves understanding two fundamental questions: "which weapon system is best suited to the characteristics of the Portuguese Army" and "where there could be a fire range Artillery Anti-Aircraft fixed in Portugal?".

Throughout the investigation, it was stablished out a "bridge" between theory and practice, whenever possible, for example, when analyzing the exercise Neptune, held in 2014.

In order to maintain as much as possible done research, we have done a documental research, always connected to the theme that we were proposed. We have done interviews to renowned Artillery Officers, to give a greater support to the research.

At the end of this investigation we pretend to know which model best suits for our situation, presenting a solution. Following this, we will give a proposal to make possible a following study.

**Keywords:** Air Defence Artillery, , ADA Fire Range, ADA Weapon Systems, Portuguese Army

# Índice Geral

<b>Agradecimentos .....</b>	<b>i</b>
<b>Epígrafe .....</b>	<b>ii</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>iii</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>iv</b>
<b>Índice Geral.....</b>	<b>v</b>
<b>Índice de Ilustrações.....</b>	<b>vii</b>
<b>Lista de Anexos e/ou Apêndices .....</b>	<b>viii</b>
<b>Lista de Abreviaturas, Acrónimos e Siglas .....</b>	<b>ix</b>
<b>Capítulo 1- Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1.Introdução.....	1
1.2.Enquadramento do tema .....	1
1.3.Importância da investigação e justificação da escolha do tema .....	2
1.4.Pergunta de Partida e Perguntas Derivadas .....	3
1.5.Objeto de estudo e objetivos da investigação.....	3
1.6.Enunciado da estrutura do documento.....	4
1.7.Metodologia.....	5
<b>Capítulo 2- Revisão de Literatura.....</b>	<b>6</b>
2.1. Ambiente Operacional.....	6
2.2.Missão da AAA .....	7
2.3.Atual situação da AAA.....	8
2.4.Ameaça .....	9
2.5.Defesa Aérea.....	13
2.6.Sistemas SHORAD e HIMAD .....	14
2.7.Os sistemas de armas na AAA Portuguesa.....	16
2.8. Alvos aéreos .....	18
2.9.Treino da AAA.....	20
2.10.Síntese.....	21
<b>Capítulo 3- Trabalho de Campo e Metodologia de Investigação .....</b>	<b>22</b>

3.1. Investigação Realizada .....	22
3.2. Amostra .....	23
3.3. Instrumentos .....	24
<b>Capítulo 4- Carreiras de Tiro (CT) .....</b>	<b>27</b>
4.1. Generalidades .....	27
4.2. Definição e classificação das CT de AAA .....	28
4.3. Caracterização das CT .....	31
4.4. Importância das CT de AAA em termos operacionais .....	37
4.5. CT nos países NATO .....	38
4.6. CT existentes nos diferentes países NATO .....	38
4.7. Considerações nos Sistemas de Armas de AAA .....	46
4.8. Lei de programação militar e o Sistema HIMAD .....	49
4.9. Síntese .....	50
<b>Capítulo 5- Conclusões e Recomendações .....</b>	<b>52</b>
5.1. Resposta às perguntas derivadas .....	52
5.2. Resposta à questão central .....	56
5.3. Recomendações .....	57
5.4. Limitações e Problemas .....	57
5.5. Investigações Futuras .....	58
5.6. Reflexões finais .....	58

## Índice de Ilustrações

Figura 1- Variáveis Ambiente Operacional .....	6
Figura 2- Etapas do Processo de Investigação .....	23
Figura 3- Kwartier Lombardsijde .....	39
Figura 4- Brezina .....	40
Figura 5- Levant Island (Área Militar) .....	42
Figura 6- Misseis Balísticos Táticos .....	A-8
Figura 7- Misseis Cruzeiro .....	A-9
Figura 8- UAV .....	A-10
Figura 9- Zona de perigo de superfície para o tiro de míssil Portátil <i>Stinger</i> para alvos em movimento .....	A-14
Figura 10- Zona de perigo de superfície para o tiro de míssil Portátil <i>Stinger</i> para alvos em movimento .....	A-14
Figura 11- Zona de perigo, área F, do sistema míssil portátil <i>Stinger</i> .....	A-15
Figura 12- Zona de perigo do sistema míssil <i>Chaparral</i> , num ponto no espaço .....	A-16
Figura 13- Zona de perigo do sistema míssil <i>Chaparral</i> , num ponto no espaço .....	A-16
Figura 14- Localização Geográfica das Unidades de AAA .....	A-17

## Índice de Quadros

Quadro 1- Resumo das CT AAA NATO .....	51
Quadro 2- Características do Sistema Míssil Ligeiro <i>Chaparral</i> M48 A2 E1 .....	A-11
Quadro 3- Características do Sistema Míssil Portátil FIM-92 <i>Stinger</i> .....	A-12
Quadro 4- Características do Sistema <i>Bitubo</i> AA 20mm M/81 .....	A-13

## Lista de Apêndices

Apêndice A- Guião da Entrevista (Major Serrano) .....	A-1
Apêndice B- Guião da Entrevista (Major Rosendo) .....	A-2
Apêndice C- Guião da Entrevista (Tenente-Coronel Patronilho) .....	A-3
Apêndice D- Guião da Entrevista (Tenente-Coronel Assis) .....	A-4, A-5
Apêndice E- Guião da Entrevista (Capitão Lopes) .....	A-6

## Lista de Anexos

Anexo A- Misseis Balísticos Táticos .....	A-8
Anexo B- Misseis Cruzeiro .....	A-9
Anexo C- UAV .....	A-10
Anexo D- Sistema Míssil Ligeiro <i>Chaparral</i> M48 A2 E1 .....	A-11
Anexo E- Sistema Míssil Portátil FIM-92 <i>Stinger</i> .....	A-12
Anexo F- Sistema <i>Bitubo</i> AA 20mm M/81 .....	A-13
Anexo G- Zona de perigo de superfície para o tiro de míssil Portátil <i>Stinger</i> para alvos em movimento .....	A-14
Anexo H- Zona de perigo, área F, do sistema míssil portátil <i>Stinger</i> .....	A-15
Anexo I- Zona de perigo do sistema míssil <i>Chaparral</i> , num ponto no espaço .....	A-16
Anexo J- Unidades de AAA .....	A-17

## Lista de Abreviaturas, Acrónimos e Siglas

### A

AA	Antiaérea
AAA	Artilharia Antiaérea
AM	Academia Militar
AC	Artilharia Campanha
ADM	Armas de Destruição Massiva

### B

BtrAAA	Bateria Artilharia Antiaérea
--------	------------------------------

### C

CEMGFA	Chefe do Estado-Maior General das Forças Armadas
Cmdt	Comandante
CT	Carreiras de Tiro

### E

EA	Escola das Armas
EsA	Espaço Aéreo
EMGFA	Estado-Maior General das Forças Armadas

### F

FA	Força Aérea
FApGer	Forças de Apoio Geral
FW	<i>Fixed Wing</i> (Asa Fixa)

## G

GAAA	Grupo Artilharia Antiaérea
GU	Grande Unidade

## H

HIMAD	<i>High to Medium Air Defence</i> (Defesa aérea a alta e média altitude)
-------	--

## I

IED	<i>Improved Explosive Device</i> (Engenho explosivo improvisado)
-----	--

## M

MRBM	<i>Medium Range Ballistic Missile</i> (Míssil Balístico Alcance Médio)
------	--

## N

NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i> (Organização do Tratado Atlântico Norte)
NBQR	Nuclear, Biológico, Químico e Radiológico
NEP	Norma de Execução Permanente
NF	Nossas Forças
NTI	<i>Nuclear Threat Initiative</i> (Iniciativa Ameaça Nuclear)

## P

PC	Posto Comando
PDE	Publicação Doutrinária do Exército
POP	Procedimentos Operacionais Permanentes

## R

RAAA1	Regimento de Artilharia Antiaérea N.º 1
RW	<i>Rotary wing</i> (Asa Rotativa)

## **S**

SHORAD	<i>Short Range Air Defence</i> (Defesa Aérea Curto Alcance)
SRBM	<i>Short Range Ballistic Missile</i> (Missil Balístico Curto Alcance)
SDZ	<i>Surface Danger Zone</i> (Zona de Superfície de Perigo)

## **T**

TIA	Trabalho de Investigação Aplicada
TO	Teatro de Operações
TPOA	Tirocínio para Oficial de Artilharia

## **Z**

ZMA	Zona Militar dos Açores
ZMM	Zona Militar da Madeira

# **Capítulo 1**

## **Introdução**

### **1.1. Introdução**

A Academia Militar (AM) é um “estabelecimento de ensino público universitário militar que tem desenvolve atividades de ensino, de investigação e de apoio à comunidade, com a finalidade essencial de formar Oficiais destinados aos quadros permanentes das Armas e Serviços do Exército e da Guarda Nacional Republicana” Academia Militar (2004-2008).

A formação do aluno da Academia Militar culmina com o desenvolvimento de um Trabalho de Investigação Aplicada (TIA). Desta forma, o presente documento espelha a realização do TIA desenvolvido no âmbito do estágio de natureza Profissional inserido no Tirocínio para Oficiais de Artilharia (TPOA). A realização deste TIA subordina-se ao tema “Carreiras de Tiro de Artilharia Antiaérea Portuguesa”.

### **1.2. Enquadramento do tema**

Pretende-se com o tema supracitado, analisar qual o modelo de Carreira de Tiro de Artilharia Antiaérea (AAA) adequado para o Exército Português, tendo em conta a tipologia dos sistemas de armas atualmente existentes no Exército e os previstos na Lei de Formação Militar. Neste sentido, o tema dos alvos aéreos que atualmente munem a Artilharia Antiaérea Portuguesa bem como a sua aplicabilidade para cada um dos atuais sistemas de AAA do Exército é uma temática pertinente, já que é um elemento fulcral para que o Exército exerça a sua missão, “através de uma proteção antiaérea adequada das suas forças, instalações e equipamentos” Chora (2013, p.1).

### 1.3. Importância da investigação e justificação da escolha do tema

Sendo Portugal um dos membros cofundadores da *North Atlantic Treaty Organization* (NATO)<sup>1</sup>, é primordial asseverar os requisitos que esta organização exige. Neste sentido, é essencial procurar manter os sistemas de armas e os métodos de treinos o mais aprimorados possíveis, de forma a dar resposta às exigências e requisitos da organização. Desta forma, enquanto membro NATO, Portugal deve cumprir os objetivos da organização, nomeadamente em termos de defesa aérea e aptidões funcionais da AAA, no país. Neste sentido, importa aferir de que forma a defesa aérea se palpabiliza concretamente em Portugal, e se esta é adequada às ameaças emergentes nos novos teatros de operações.

A cabal formação e treino das guarnições das unidades de tiro de AAA implicam necessariamente a execução de exercícios técnicos de fogos reais (*Live Firing Exercises - LFX*), como complemento ao treino simulado cumprido a montante, onde sejam colocados em prática os procedimentos de conduta e segurança do tiro, visando a proficiência técnica dos militares e contribuindo para a operacionalidade, prontidão e credibilidade da AAA nacional.

Este tipo de exercícios pode ter lugar em carreiras de tiro fixas ou temporárias, recaindo a opção nacional nas do tipo temporário, tendo em conta os sistemas de armas atualmente utilizados.

Presentemente o Exército Português apenas dispõe de sistemas de AAA de baixa e muito baixa altitude (*Short Range Air Defense - SHORAD*), contudo encontra-se prevista a opção por sistemas de média e grande altitude (*High and Medium air defense - HIMAD*), preconizada em Lei de Programação Militar (LPM).

Neste contexto, pretende-se identificar os requisitos técnicos inerentes aos diferentes tipos carreiras de tiro de AAA, analisando a opção nacional e a de países de referência, verificando a validade e sustentabilidade do modelo presentemente utilizado pelo Exército Português, tendo em conta os sistemas de armas atuais e futuros, no sentido de propor uma possível solução de alternativa.

---

<sup>1</sup> NATO é uma aliança de países da Europa e América do Norte (28 Estados membros). Esta fornece uma ligação única entre estes dois continentes para consulta e cooperação no domínio da defesa e segurança, e na condução de operações multinacionais de gestão de crises. Tendo como finalidade essencial a salvaguarda da liberdade e da segurança dos seus membros através de meios políticos e militares (NATO, 2012).

## 1.4. Pergunta de Partida e Perguntas Derivadas

Tendo em conta a pesquisa bibliográfica realizada<sup>2</sup>, bem como a metodologia e o método de investigação utilizados na condução desta investigação, o presente TIA tem como objetivo responder à seguinte pergunta de partida:

- **Pergunta de Partida (Questão-Central):**

Qual o modelo de CT de AAA adequado para o exército português, tendo em conta a tipologia dos sistemas de armas atuais e os previstos em lei de programação militar?

De modo a dar resposta à pergunta de partida, foram elaboradas as seguintes cinco questões derivadas.

- **Questões Derivadas:**

**QD1:** Qual a importância das CT de AAA e no treino de AAA?

**QD2:** Quais são as características requeridas para uma CT de AAA temporária?

**QD3:** Quais as características requeridas para uma CT de AAA fixa?

**QD4:** Qual é o modelo atualmente em uso pelo Exército Português?

**QD5:** Que modelos são empregues pelos Países de referência da NATO?

## 1.5. Objeto de estudo e objetivos da investigação

O objetivo central da investigação em causa consiste em analisar o modelo de tiro em uso pelo Exército Português e identificar o modelo de carreira de tiro de AAA adequado para o Exército tendo em conta a tipologia dos sistemas de armas atuais e os previstos em LPM.

No sentido de dar resposta ao objetivo central da investigação, foram estabelecidos os seguintes quatro objetivos específicos:

---

<sup>2</sup> Explicitada no Capítulo 3- Metodologia.

- **Objetivos Específicos**

**OE1:** Identificar as características inerentes às carreiras de tiro de AAA dos diferentes tipos, ao nível das infraestruturas, espaço e segurança, necessários à sua cabal implementação.

**OE2:** Analisar a opção atualmente utilizada pelo Exército Português e pelos países de referência no âmbito da NATO.

**OE3:** Confirmar a validade e sustentabilidade do presente modelo para os sistemas de armas atuais e previstos para o nosso Exército, nomeadamente os do tipo HIMAD.

**OE4:** Propor uma solução alternativa para o Exército Português, adequada ao sistema de armas atuais e previstos.

## **1.6. Enunciado da estrutura do documento**

O presente documento encontra-se organizado em quatro capítulos, devidamente identificados. São eles os seguintes:

O Capítulo 1 Introdução, enquadra a investigação, à luz da sua importância e pertinência no contexto atual de Portugal, nomeadamente no que diz respeito às suas especificidades enquanto país membro da NATO, bem como no que concerne à análise das características da AAA do Exército Português. Este capítulo apresenta também a questão central e derivadas, às quais se pretende dar resposta, bem como os objetivos da investigação central, e específicos, aos quais nos comprometemos a dar resposta ao longo desta investigação. Em última instância, o presente capítulo enuncia a estrutura do trabalho.

Capítulo 2 Revisão de Literatura pretende dar resposta a algumas questões enunciadas, tendo em conta a bibliografia utilizada. Neste sentido, serão apresentadas questões inerentes à AAA em Portugal, bem como no modelo NATO. Assim, serão enunciados sucintamente os conceitos relativos à missão atual da AAA e à sua situação atual, as principais ameaças aéreas e o papel da AAA na defesa aérea, como como à caracterização dos sistemas SHORAD e HIMAD e dos alvos aéreos.

Capítulo 3 Metodologia de Investigação pretende enunciar os aspetos metodológicos em que a investigação assentou. Neste sentido, são especificadas as linhas

metodológicas pelas quais se guia este TIA, sendo apresentados também os métodos de recolha de dados utilizados ao longo da investigação.

O Capítulo 4 Carreiras de Tiro, tem como objetivo enunciar algumas generalidades acerca das CT na AAA Portuguesa, nomeadamente definições e a caracterização das CT na AAA. Neste capítulo são também enunciadas as carreiras de tiro em uso pelo Exército Português, bem como as empregues no modelo NATO. Tendo em conta as ponderações anteriores, será objetivo primário, ao longo deste capítulo, considerar a implementação de uma Carreira de Tiro de AAA, em Portugal. Em última instância será analisada também a Lei de Programação Militar e a sua interligação com o sistema HIMAD.

No Capítulo 5 Conclusões e Recomendações, são explicitadas as conclusões advindas da investigação realizada ao longo do TIA. Serão também apresentadas as respostas à questão central, bem como às perguntas derivadas. Num último momento, apresentar-se-ão as limitações da AAA identificadas bem como investigações futuras sobre esta temática, e as reflexões finais deste Trabalho de Investigação Aplicada.

Por fim são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas, a partir das quais a construção do presente TIA e a investigação foi sustentada. Serão também apresentados os apêndices e os anexos, que se encontram devidamente referenciados, ao longo de todo o trabalho.

## **1.7. Metodologia**

A investigação realizada focou-se no processo de investigação empírica que tem como base a recolha de dados através de experiências vividas, observações diretas e entrevistas a pessoas que tem conhecimentos relevantes e fidedignos acerca do tema em análise que nos permitiu através de um determinado conjunto de etapas obter uma determinada conclusão, partindo de um caso específico da lei geral, intitulado de método dedutivo.

## Capítulo 2

### Revisão de Literatura

#### 2.1. Ambiente Operacional

Numa primeira instância, e antes de “esmiuçar” o tema proposto, consideramos necessário definir o conceito de Ambiente Operacional adotado pelo nosso Exército. Neste sentido, “o ambiente operacional é definido como o conjunto das condições, circunstâncias e influências que afectam o emprego das forças militares e que influenciam as decisões do comandante” (EME, 1997, p. 4-6) “não sendo no entanto imutável, uma vez que varia ao longo do tempo, na região, nas forças envolvidas e nos interesses em jogo” (Romão & Grilo, 2008, p. 7).

Na figura seguinte (Figura 2), é possível verificar de que forma um dado conjunto de variáveis são passíveis de influenciar todo o Ambiente Operacional.



Figura 2- Variáveis Ambiente Operacional

Fonte: (Romão & Grilo, 2008, p. 8)

O Ambiente Operacional é ainda “composto por características físicas, natureza da estabilidade dos Estados, interesses dos Estados, relações entre Estados e regiões, aspectos

demográficos, capacidades militares, tecnologia, informação, organizações, vontade nacional e economia” (Romão & Grilo, 2008, p. 7).

Para Monsanto (2002), tendo em conta “a situação atual da AAA portuguesa, o quadro de missões atribuídas, possíveis cenários de atuação e os requisitos operacionais exigidos, em virtude das novas ameaças e das características do novo ambiente operacional”, colocam-se ao Exército Português, “desafios de ordem Estrutural<sup>3</sup>, Tecnológica<sup>4</sup> e da Formação e Treino” (p. 23).

Impera referir que os sistemas de armas relativos à AAA no Exército Português, têm que ser capazes de se adaptar a quaisquer condições adversas que se façam sentir, até porque “também é expectável que as ameaças rapidamente se adaptem às condições do ambiente operacional, tirando dele o máximo proveito” (EME, 2012, p. 1-7)

Neste sentido, é necessário impor um certo “rigor e inteireza, (...) para que possamos melhor compreender a nossa missão, e nela consigamos perscrutar o futuro, na certeza que a complexidade crescente do ambiente operacional nos perspectivará tarefas mais árduas e intensas, que poderão extravasar ou ampliar o atual espectro das operações militares” (Rebelo, 2003, p. 4).

## 2.2. Missão da AAA

De acordo com o regulamento de Tática de AAA, a missão genérica de Defesa Antiaérea, “é a de garantir a liberdade de ação ao Exército para conduzir e manter operações militares necessárias ao cumprimento da sua missão, através de uma proteção antiaérea adequada das suas forças, instalações e equipamentos” (EME, 1997, p. 11).

A missão da AAA visa ainda proteger a força e os ativos geopolíticos de ataques aéreos e vigilância (US Army, 2000, p. 1-6). Por outras palavras, a AAA tem de estar em constante desenvolvimento de forma a contribuir para a proteção operacional (US Army, 2007, p. vi). Para que tal aconteça, e de acordo com o que foi exposto anteriormente, podemos afirmar que a missão da AAA é completamente definida de acordo com determinados aspetos, tais como “apoiar a função principal do Exército de conduzir e

---

<sup>3</sup> Ao nível Estrutural, é necessário estabelecer uma arquitetura de defesa AA, a nível nacional, com a uma definição concreta das missões, prioridades e meios a obter.

<sup>4</sup> Ao nível Tecnológico, é necessário colmatar o grande atraso atualmente existente, principalmente ao nível dos sistemas de C2 e comunicações.

manter oportunas e eficazes operações de guerra, fornecendo a Defesa AA necessária ao cumprimento da missão” (EME, 1997, p. 4-2)

Um aspeto também pertinente é o facto de que, para que uma força seja operacional na sua totalidade, é necessário que a AAA seja capaz de “fornecer as forças necessárias à Defesa Antiaérea dos pontos e áreas sensíveis á sua responsabilidade”, assim como “em condições especiais, executar fogos terrestres com as unidades de AAA equipadas com material adequado” (EME, 1997, p. 4-2).

Atentando à missão da AAA “e, nomeadamente, no que lhe é inerente – a salvaguarda do potencial da força (em sentido lato) e a garantia da sua liberdade de ação, contributo essencial para o tempo (rácio ritmo da força, ritmo da força inimiga) – facilmente percebemos as profundas implicações, impostas pelas alterações à própria natureza e missões da força, pela emergência de uma nova ameaça, mais variada e difusa, bem como pelos novos cenários e ambiente em que uma e outra operam” (Rodrigues, 2007, p. 6).

### 2.3. Atual situação da AAA

Este subcapítulo tem como principal objetivo enunciar a situação e estrutura atual da Artilharia Antiaérea Portuguesa.

De acordo com o Capitão Lopes (comunicação pessoal, 12 de abril de 2015) a AAA “neste momento vive uma fase de transformação”.

Antes de começar a enunciar a atual estrutura da AAA, temos de referir que os materiais por nós utilizados são de certa forma mais obsoletos que os restantes países NATO (Lopes, 2015).

Segundo o Major Rosendo (comunicação não pessoal, 14 de abril de 2015) deveríamos ter meios acima do SHORAD e por isso é que foi criado no RAAA1 um GAAA.

No presente ano “prevê-se que [...] seja possível a aquisição de Sistema Integrado de Comando e Controlo (SICC 3) que nos permitirá a comunicação direta com a FA, assim como visualizar a *air picture* de toda a Europa e nos dará outras valências” (Lopes, 2015).

Tal como é possível constatar através do Decreto-Lei n.º 231/2009, onde se encontra explícita a Lei Orgânica do Exército, verifica-se a existência de três Grandes Unidades (GU). O Decreto-Lei acima referido, enuncia como GU, “a Brigada Mecanizada,

a Brigada de Intervenção e a Brigada de Reacção Rápida”, Brigadas comandadas por Majores-Generais (Ministério da Defesa Nacional, 2009, p. 6427).

No seguimento do decreto-lei anterior, podemos verificar também a existência da Zona Militar da Madeira (ZMM) e a Zona Militar dos Açores (ZMA). Às zonas referidas anteriormente é atribuída uma Bateria de Artilharia Antiaérea (BtrAAA), sendo nestes termos que as anteriores zonas se encontram integradas no Grupo de Artilharia Antiaérea (GAAA) das Forças de Apoio Geral (FApGer).

A cada uma das BAAA é conferida, portanto, uma missão. Neste sentido, a missão geral das BtrAAA é, sobretudo a de “garantir a defesa AA, a baixa e muito baixa altitude, a Grandes Unidades do Exército de Campanha ou de pontos e áreas sensíveis” (Belo, Geraldés, Vinhas, & Prata, 2003, p. 173).

Após as afirmações anteriores, parece-nos pertinente referir, ainda que sumariamente, a organização territorial das Unidades de AAA em Portugal continental e insular. Relativamente a Portugal Continental, poderemos verificar a existência de dois locais onde se encontram sediadas Unidades de AAA: em Santa Margarida, localiza-se uma BtrAAA, em apoio da Brigada Mecanizada e, no RAAA1, encontram-se sediadas as Tropas e Meios de Apoio Geral, com o efetivo de um GAAA, que inclui as BtrAAA da Brigada de Reacção Rápida e da Brigada de Intervenção, respectivamente (Belo, Geraldés, Vinhas, & Prata, 2003, p. 173). No que diz respeito ao território insular, verifica-se a existência de duas unidades: uma BtrAAA sediada no Arquipélago da Madeira (no Funchal), e outra sediada no Arquipélago dos Açores (em Ponta Delgada).

A imagem apresentada no Anexo I pretende ilustrar a localização geográfica das Unidades anteriormente referidas.

## **2.4. Ameaça**

Apesar de este trabalho ser vocacionado para a AAA, não podemos descurar as ameaças aéreas, já que estão interligadas entre si. Tal como defende Couto (1988), designa-se por ameaça, “qualquer acontecimento ou ação (em curso ou previsível), de variada natureza (militar, económica, ambiental, etc.) que contraria a consecução de um objectivo e que, normalmente, é causador de danos, materiais ou morais, sendo que no âmbito da estratégia consideram-se principalmente as ameaças provenientes de uma vontade consciente, analisando o produto das possibilidades pelas intenções” (p. 329).

A ameaça pode também ser definida como os estados-nações, organizações, pessoas, grupos ou condições que podem danificar ou destruir a vida, recursos vitais, ou instituições (Headquarters Department of The Army, 2008).

Segundo a fonte bibliográfica anterior, as ameaças podem ser divididas em quatro grandes categorias: tradicional, irregular, catastrófica e desestabilizadoras. Apesar desta categorização a sua abrangência impede-nos de abordar todas as ameaças existentes, assim como as novas que estão sempre a surgir, até porque estas ameaças não têm rosto (p. 1-3 e 1-4). Esta situação dificulta a possibilidade de o Exército atuar, no sentido de identificar a natureza do inimigo para poder operar com a maior prontidão possível.

De acordo com a Publicação Doutrinária do Exército (PDE), as ameaças tradicionais são aquelas em que os vários estados se empregam de maneira convencional entre si (EME, 2012). No manual de operações Americano, as ameaças irregulares são impostas por um dado adversário, que vai empregar meios e métodos não convencionais, no sentido de ficarem numa posição vantajosa. Estas ameaças podem ser, por exemplo o terrorismo, insurgência, guerra de guerrilha, iniciativas económicas, políticas, informativas e culturais.

Relativamente às ameaças catastróficas, estas envolvem a aquisição, posse e uso de armas Nuclear, Biológico, Químico e Radiológico (NBQR), assim como Armas de Destruição Massiva (ADM) e os seus efeitos. A proliferação deste tipo de ameaças é das mais prováveis nos dias de hoje. As ameaças desestabilizadoras envolvem um inimigo que usa novas tecnologias para retirar a vantagem as Nossas Forças (NF) (Headquarters Department of The Army, 2008, pp. 1-8).

Em pleno século XXI, deparamo-nos com uma panóplia de ameaças que põem em causa a nossa segurança. As atuais ameaças podem ser definidas de variadas formas, sendo que para a NATO as principais são o Terrorismo, bem como a luta contra o mesmo; as ADM; a defesa contra mísseis balísticos, os ataques cibernéticos (guerra electrónica e informação); o emprego de *Improved Explosive Device* (IED) e até o próprio meio ambiente (NATO, 2014)

É fulcral referir também os ataques NBQR. Este tipo de ameaça, para a *Nuclear Threat Initiative* (NTI)<sup>5</sup>, é de extrema importância até porque pode existir a possibilidade dos terroristas virem a adquirir este tipo de armamento, algo que pode vir a tornar-se uma

---

<sup>5</sup> Organização sem fins lucrativos, apartidária com a missão de fortalecer a segurança global, reduzindo o risco de uso e disseminação de armas NBQR e de trabalhar para construir a confiança, transparência e segurança que são pré-condições para o cumprimento final de objectivos e ambições do tratado de não-proliferação

ameaça global. Este é um armamento que se encontra cada vez mais interligado às ADM (Nuclear Threat Initiative).

#### 2.4.1 Ameaça Aérea

No atual espectro de operações, as ameaças aéreas estão em constante evolução e têm um papel essencial nas considerações estratégicas. Este tipo de ameaças encontram-se cada vez mais além-fronteiras e, como tal, é fundamental os países atuarem, no sentido de as combater. Para Benrós (2005) estas ameaças podem ser divididas entre: ameaça aérea clássica<sup>6</sup>, novas ameaças<sup>7</sup> e RENEGADE<sup>8</sup>. A primeira ameaça é constituída por aeronaves de asa fixa - *Fixed Wing* (FW) e helicópteros com rotor basculante - *Rotary Wing* (RW). A defesa aérea deve efetuar um esforço contínuo de forma a enfrentar estas ameaças, até porque estas estão constantemente a sofrer melhorias tecnológicas a diversos níveis e isso está presente nos sistemas de tecnologia furtiva – *Stealth*. Será importante referir a evolução da precisão e versatilidade dos sistemas de armas e das munições conjugadas com o aumento das distâncias de ataque *Standoff*<sup>9</sup> (pp.18,19).

As aeronaves de asa fixa e os helicópteros são uma ameaça inquestionável. No entanto, a tendência para a evolução reside nos sistemas não pilotados. Neste sentido, consideramos pertinente referir os meios aéreos não pilotados tais como os Mísseis Balísticos – *Tactical Ballistic Missile* (TBM), sistemas Aéreos Não Tripulados – *Unmanned Air System* (UAS), Mísseis Cruzeiro – *Cruise Missile* (CM) e diferentes tipos de Munições (*Rockets, Artillery and Mortars* (RAM) – Foguetes, Artilharia e Morteiros)

Os TBM incluem mísseis balísticos de curto alcance – *Short Range Ballistic Missile* (SRBM) e de médio alcance de mísseis balísticos – *Medium Range Ballistic Missile* (MRBM). Os TBM possuem um conjunto de características<sup>10</sup> que os tornam grandes ameaças, podendo ter um erro inferior a 50 metros (FAS- Military Analysis Network, 2000).

Benrós (2005) afirma que nestes últimos anos temos assistido a um aumento do alcance e precisão destes sistemas e à proliferação dos mesmos. A utilização destes meios

<sup>6</sup> Meios aéreos pilotados

<sup>7</sup> Meios aéreos não pilotados

<sup>8</sup> Designação para aeronave comercial desviada para ser utilizada por piratas de ar, para atentados terroristas

<sup>9</sup> Capacidade de um meio aéreo militar, que tem como função primária usar armas Ar-Terra além da capacidade de defesa AA, usada contra uma qualquer variedade de alvos (Naval Air Systems Command).

<sup>10</sup> Ver Anexo A

“mantém-se uma permanente preocupação para as nações, não só pela sua maior ou menor capacidade de acesso a armamento, mas também pela sua capacidade de emprego a longas distâncias e com recurso a ogivas de destruição massiva” (Sousa & Monteiro, *Ameaça Contemporânea*, 2013, p. 65).

Relativamente aos CM sabemos que não são recentes, pois já operavam desde a década de 40 (Benrós, *A artilharia antiaérea na transformação do Exército*, 2005). Este tipo de míssil é autoguiado, tendo a possibilidade de navegar em altitudes constantes, assim como transportar ogivas e qualquer outra carga letal. Estes podem ser lançados a partir da terra, ar ou mar<sup>11</sup>, e durante o voo, são difíceis de detetar. São dotados de uma precisão notável e representarão futuramente uma ameaça muito maior, até porque se tornarão, progressivamente, cada vez mais inteligentes e precisos (FAS- Military Analysis Network, 2000).

Os UAS têm estado em grande destaque nos dias de hoje, devido às suas características<sup>12</sup> e fundamentalmente devido ao seu “custo bastante reduzido em relação aos TBM e aos CM”, já que comparativamente a estes, “os UAV<sup>13</sup> dispõem de grandes vantagens relativamente ao seu emprego em condições climatéricas adversas, às duas reduzidas superfícies radar e de exposição visual, e a considerável velocidade e versatilidade de emprego” (Sousa & Monteiro, *Ameaça Contemporânea*, 2013, p. 69). Sendo estes caracterizados essencialmente pelos seus percursos aéreos pré-programados, e controlo remoto feito através de operadores terrestres, podem fazer inúmeras missões, que vão desde o reconhecimento e vigilância do campo de batalha, à guerra electrónica. Tais características tornam os UAS, de extrema importância no que diz respeito a aquisição de informação crítica sobre o campo de batalha. Para o apoio de fogos é de realçar um aspecto importante que é o facto de se poder efetuar pedidos de tiro e a correção do tiro atempadamente. As altitudes variam normalmente entre os 1000 e 3000 metros.

Futuros desenvolvimentos vão permitir que os UAS<sup>14</sup> possam efetuar combate electrónico, combate ao solo e supressão de defesa aérea (Headquarters Department of The Army, 2000). Desta forma, “os UAVs irão ser utilizados no futuro, [...] equipados com sistemas de aquisição antirradiação para atacar defesas aéreas locais e utilizando munições convencionais ou Armas de Destruição Maciça (WMD), em missões aéreas ofensivas [...]” (Benrós, 2005, p. 21).

---

<sup>11</sup> Ver Anexo B

<sup>12</sup> Ver Anexo C

<sup>13</sup> Atualmente designados como UAS

<sup>14</sup> Atualmente designados como UAS

Relativamente aos sistemas RAM, estes tiveram a sua origem e desenvolvimento no médio oriente, mais concretamente com os conflitos entre Israel e Palestina (Sousa & Monteiro, 2013, p. 71).

A NATO tem estado preocupada com o uso dos sistemas RAM, e tem desenvolvido diversos estudos, que tiveram a sua origem em Amsterdão, no dia 28 de Fevereiro de 2005. (Benrós, 2005, p. 21). Este tipo de munições tem um efeito avassalador no moral das tropas, já que são caracterizadas pela surpresa, elevadas velocidades que lhes é proporcionada pelas granadas de artilharia, reduzida assinatura radar, multiplicidade de trajetórias, alcances e elevada cadência de tiro. Apesar da rápida vitória sobre os militares, este tipo de munições tem o efeito contrário sobre as populações, que é atualmente um assunto importante nos conflitos da atualidade.

De acordo com o Manual para a Supervisão Nacional de Segurança, a ameaça *RENEGADE* constitui “uma situação em que uma aeronave civil é usada como uma arma para cometer um ataque terrorista” (Eurocontrol Headquarters, 2012, p. 44), ataques estes que vieram a ter maior impacto desde o 11 de setembro de 2001. Estes ataques colocam qualquer nação numa situação delicada, pois em caso de posse de aeronave civil, os mais altos representantes da nação afetada terão de ter em consideração o empenhamento da defesa aérea sobre a mesma aeronave, pois estão em causa vidas humanas (Benrós, 2005, p. 21).

## 2.5. Defesa Aérea

Na qualidade de país integrante da NATO, a Defesa Aérea de Portugal não se faz isoladamente, nem de forma independente. Neste sentido, a defesa aérea Portuguesa encontra-se integrada no âmbito da aliança dos Países NATO, que procura, fundamentalmente, garantir a defesa aérea dos Países pertencentes à aliança.

Impera clarificar, genericamente, quais os objetivos da Defesa Aérea. Neste sentido, e tal como refere Martins (2014) a Defesa Aérea tem como objetivo garantir e contribuir para um dispositivo de defesa militar dissuasor. Caso essa dissuasão não seja assegurada, as forças de defesa aérea atribuídas a Portugal devem garantir, principalmente a sobrevivência da Nação (p. 11). Este esforço deve ser levado a cabo através da combinação entre o uso de armas, a perícia de uso das mesmas, e a compreensão dos

intervenientes da Aliança Atlântica acerca dos princípios sustentadores da Batalha Terra-Ar.

Em Portugal, a defesa aérea é imputada à Força Aérea Portuguesa (FAP), que tem a responsabilidade deste sector. Neste sentido, é responsabilidade da FAP colaborar na defesa da Nação através da realização de operações aéreas e na Defesa Aérea do Território Nacional- Continente, e território insular (Arquipélagos da Madeira e Açores) e do espaço aéreo Português. A FAP, segundo Baldaia, Lopes e Almeida (2009), como entidade “primariamente responsável pela Defesa Aérea do Território Nacional, tem de integrar todos os elementos que possam contribuir para o SDAN<sup>15</sup>, sejam estes da Marinha, do Exército ou outros. Integrando toda a informação de países NATO que têm, tal como Portugal, o seu sistema de defesa aérea integrado no sistema de defesa da Aliança Atlântica, o NATINEADS<sup>16</sup>, seja em Tempo de Guerra ou em Tempo de Paz” (p.55).

Tal como referido anteriormente, a Defesa Aérea de Portugal, como estado-membro da NATO, não pode ser isolada. Neste sentido, de acordo com cada função atribuída, verifica-se (ou não) a necessidade de solicitar auxílio aos demais membros NATO. Este auxílio será prestado através do Sistema *Nato Airbone Early Warning & Control Force*, também designado como NAEW&CF, que é definido pela NATO como um sistema que “fornece uma capacidade multinacional e imediatamente disponível de vigilância aérea, aviso e controle de apoio aos objectivos da OTAN. A Força recebe as suas instruções operacionais e relatórios a partir da estrutura de comando militar da NATO” (NATO, s.d).

## 2.6. Sistemas SHORAD e HIMAD

Tal como referido anteriormente, sabe-se que o Exército Português tem vindo a procurar a modernização e o progresso das suas forças, através da atualização dos seus equipamentos, bem como o treino progressivo dos seus militares, no sentido de fazer face às ameaças eminentes e dar resposta aos requisitos estabelecidos pela organização NATO. Relativamente à AAA, a evolução tecnológica faz-se sentir especialmente no que concerne ao aparecimento e o desenvolvimento de novos armamentos e equipamentos (Pina, 2014, p. 1).

---

<sup>15</sup> Sistema de Defesa Aérea Nacional.

Desta forma, a defesa antiaérea inclui dois diferentes sistemas de armas, os quais iremos abordar em seguida. Assim, existem dois sistemas vocacionados para a questão da defesa antiaérea: Sistema SHORAD e sistema HIMAD, que em seguida serão especificados e distinguidos.

Designam-se por *Short Range Air Defense* (SHORAD), os grupos de sistemas de armas de AAA direcionados para a defesa de áreas de baixa e de muito baixa altitude. Desta forma, e tal como refere Mainha (2013), “os sistemas de armas SHORAD são normalmente empregues na proteção AA das unidades de manobra e dos seus órgãos críticos” (p. 15).

Tendo em conta as afirmações do EME (1997), sabe-se que os sistemas de armas SHORAD apresentam competência de empenhamento entre os 1000m e os 8000m de distância. No entanto, e remetendo para referências bibliográficas mais recentes, Salvador (2006) cit. por Pina (2013) defende que os atuais sistemas SHORAD poderão efetivamente atingir uma capacidade de empenhamento de cerca de 15000m de distância.

Atualmente, os sistemas de armas SHORAD são o único sistema de armas de AAA existente no Exército Português e dividem-se em três categorias<sup>17</sup>: sistema canhão- Sistema Bitubo AA 20mm M/81; sistema míssil portátil – Sistema Míssil Portátil FIM-92 Stinger e ainda o sistema míssil ligeiro – Sistema Míssil Ligeiro Chaparral M48 A2 E1.

No que concerne aos Sistemas HIMAD- *High to Medium Air Defense*- estes caracterizam-se por serem os sistemas de defesa AAA que se vocacionam essencialmente para a defesa de amplas áreas às média e alta altitudes. Neste sentido, tal como refere Mainha (2013), os sistemas HIMAD “caraterizam-se por serem bastante avançados tecnologicamente, e por possuírem grandes alcances, com os seus sensores a detetarem ameaças até aos 1000km” (p. 22), bem como misseis capazes de empenhar altitudes que podem chegar dos 150km aos 200km.

Atualmente, não se assiste à existência de sistemas HIMAD no Exército Português. Tal consiste naturalmente numa fragilidade, até porque uma das valias dos sistemas HIMAD consiste em colmatar as lacunas existentes relativamente aos sistemas SHORAD. De facto, esta situação é ainda mais latente se atentarmos nas afirmações de Mouta (2011) cit. por Mainha (2013), que defende que “os sistemas míssil HIMAD são os que conferem maior alcance de proteção e os únicos a atuar de modo eficaz contra misseis” (p. 22).

---

<sup>17</sup> Estas categorias serão frisadas mais com maior pormenor, no ponto seguinte deste TIA.

Resumidamente, e apesar de não existirem de sistemas HIMAD no Exército Português, penso que de facto a existência dos mesmos seria uma mais-valia, no sentido de proporcionar uma coligação entre os sistemas de defesa AA HIMAD e SHORAD e potenciar a defesa AA do Território Português.

## **2.7. Os sistemas de armas na AAA Portuguesa**

No que concerne aos Sistemas de Armas de AAA, iremos, ao longo deste ponto, focar-nos nos sistemas de armas subordinados ao Sistema SHORAD, dado o facto de este ser o único sistema de armas pelo qual o Exército Português se encontra “servido”.

O Exército Português não efetua, desde 1999, alterações aos seus sistemas de armas de AAA, altura em que recebeu a última versão do Sistema Míssil Ligeiro Chaparral. Atualmente, o Exército Português encontra-se equipado com três sistemas de armas, aos quais fazemos referência em seguida.

### **2.7.1. Sistema Míssil Ligeiro Chaparral M48 A2 E1**

O Sistema Míssil Ligeiro Chaparral é um sistema de produção Americana. Este sistema encontra-se ao serviço do Exército Português desde 1990, tendo sido a sua última versão “recebida” pelo Exército Português em 1999.

Este é um sistema Míssil Ligeiro que “confere proteção a pontos ou áreas sensíveis [...] contra aeronaves voando nas faixas de baixa e muito baixa altitude” (Salvador, 2006, p. 10), sendo portanto um sistema de AAA SHORAD (*Short Range Air Defence*). Este conceito mesmo é reforçado pelo FAS (1999), quando refere que “Chaparral fornece defesa aérea a curto alcance para abater aeronaves a baixa altitude”.

Este sistema míssil é um sistema auto propulsado, de curto alcance, capaz de atuar em ambientes NBQ, de operar em missões anfíbias e ser helitransportado. Tal como refere Salvador (2006) “o Sistema Chaparral M48A2E1 é o resultado de um processo evolutivo desde o inicial M48, com introdução de novos componentes, permitindo assim um aumento de eficácia do sistema” (p. 10).

No que concerne aos países NATO, o Sistema Míssil Ligeiro Chaparral equipa apenas Portugal. Relativamente ao restante globo, este encontra-se em uso nos Exércitos do Chile, Egito, Israel, Marrocos, Taiwan e Tunísia.

No Anexo D, é apresentada uma tabela onde se apresentam algumas especificações do sistema míssil supracitado.

### **2.7.2. Sistema Míssil Portátil FIM-92 *Stinger***

O Míssil portátil *Stinger* é igualmente um sistema de produção Americana. Caracteriza-se por ser um míssil antiaéreo de terra-ar, que atua através de um eficaz sistema de ultravioletas e infravermelhos, o que lhe permite detetar fontes de calor.

Este é um sistema altamente portátil, disparado ao ombro, que permite a defesa aérea a curto alcance e baixas altitudes (áreas próximas). A sua característica a nível de portabilidade confere-lhe a designação de *Man Portable Air Defense System* (MANPADS)<sup>18</sup>, característica associada a mísseis altamente eficazes, proliferados em todo o Mundo. A eficácia desta arma é confirmada pelo RAAA1 (2002), quando refere que o sistema *Stinger* é uma arma do tipo “*fire and forget* com um alcance eficaz de 4000m” (p. 33).

Salvado (2006) refere que o *Stinger* “tem como missão a proteção contra ataques aéreos hostis, efetuados a baixa e muito baixa altitude sobre Unidades de manobra e de apoio de combate” (p. 30).

Para além de Portugal, o Sistema Portátil FIM-92 *Stinger* encontra-se em uso também em diversos países NATO, tais como a Alemanha, a Dinamarca, os EUA, a Grécia, a Holanda, a Turquia e a Itália (Salvador, 2006, p. 30).

No Anexo E, é possível encontrar uma tabela onde são apresentadas algumas características do Sistema Míssil Portátil FIM-92 *Stinger*.

---

<sup>18</sup> Segundo a Arms Control Association (2013), “Man-portable air defense systems (MANPADS) são mísseis terra-ar que podem ser disparados por um indivíduo ou um pequeno grupo de pessoas contra a aeronave. Estes sistemas de armas muitas vezes são descritos como mísseis antiaéreos disparados do ombro”.

### 2.7.3. Sistema Bitubo AA 20mm M/81

O Sistema Bitubo é uma arma de primórdio alemão que se encontra ao serviço do Exército Português desde 1981. É uma arma que se destina à defesa AA de pontos e zonas sensíveis, contra alvos aéreos, voando a baixas e muito baixas altitudes, sendo o alcance eficaz de uma arma de 1200m (RAAA1, 2002 cit. por Chora, 2013, p. 20).

O sistema em estudo está habilitado a fazer tiro em disparo mecânico ou tiro em disparo elétrico. Dois canhões, designados de Canhão 20mm x 139 MK20 DMM, equipam o sistema Bitubo. Neste sentido, caso seja realizado tiro em disparo elétrico, este sistema poderá fazer tiro com os seus dois canhões ou com apenas um.

Atualmente, o Sistema Bitubo equipa o RAAA N°1, o RG N°2 e o RG N°3, nos Açores e na Madeira, respetivamente.

No Anexo F, é possível consultar a tabela que representa algumas especificidades do sistema Bitubo AA 20mm M/81.

## 2.8. Alvos aéreos

Segundo Maldonado (2007), designa-se por alvo aéreo “um dispositivo de baixo custo que representa a ameaça ou porção desta, tais como a assinatura radar ou de Infravermelhos (IV)” (p. 36). O autor reforça ainda a ideia do que é, efetivamente, um alvo aéreo, quando menciona que “um alvo aéreo é um sistema que permite treinar as guarnições e seus procedimentos, bem como desenvolver sistemas de armas, num ambiente o mais real possível de modo a aumentar a eficácia destes” (ibidem, p. 48).

Devido à crescente evolução da ameaça aérea, os alvos necessitam de ser complementados com especificidades e subsistemas que lhe permitam ser o mais aproximados possíveis ao tipo de ameaça que simulam. De acordo com Chora (2013), os alvos aéreos devem ter determinadas especificidades, de forma a serem o mais fidedignos possível. Boa estabilidade e velocidade reduzida em voo a planar, bem como o baixo custo e a possibilidade de ser operado por militares, são características fundamentais a um alvo aéreo. Estes devem também possuir um sistema de telecomando seguro e de fácil manejo, uma dimensão na ordem dos 3 metros, ter um peso nunca inferior a 10kg, uma autonomia de voo na ordem dos 60 minutos e uma velocidade de voo na ordem dos 120km/h. É também necessário que o alvo aéreo detenha um sistema de segurança e recuperação em

caso de avaria, bem como a possibilidade de se lançado manualmente, sem recorrer a outras estruturas. É necessário que o alvo aéreo tenha também uma boa resistência ao impacto com o solo, e que permita montar meios auxiliares tais como a manga rebocável, potes de fumo, indicadores de erro e refletores (p.24).

### 2.8.1. Alvos aéreos Portugueses

O Exército Português, à semelhança dos demais Exércitos à escala global, sentiu a necessidade de se equipar com alvos aéreos. Neste sentido, e tal como refere Chora (2013), “em 1935 foi criada a primeira unidade de Artilharia Antiaérea Portuguesa, o grupo de Artilharia Contra Aeronaves, que se encontrava aquartelado em Cascais, passando posteriormente a designar-se por Centro de Instrução de Artilharia Antiaérea de Cascais” (p. 24). Foi portanto, neste local que o Exército Português deu início à instrução de tiro no âmbito da AAA.

Maldonado (2007), refere que a implementação de alvos aéreos foi essencial para o Exército Português, no sentido em que permitiu “um maior realismo à instrução e treino, assumindo um papel preponderante na condução de fogos reais” (p. 36). Atualmente, e tendo em conta a Doutrina de Referência (US Army), existem três tipos de alvos aéreos: alvos aéreos teleguiados (*Drone Targets*), alvos balísticos, de cruzeiro e operados por tropas (*Ballistic and Troop Operated Targets*) e alvos rebocados (*Towed Targets*).

Na entrevista realizada ao Tenente-Coronel Patronilho este frisou também a importância dos alvos aéreos para o treino operacional do Exército Português, quando referiu que “a importância dos alvos aéreos é relativa, depende da tipologia de alvos aéreos que se esteja a referir. Se considerar alvos aéreos (rádio controlados)<sup>8</sup> semelhantes a aeronaves reais, poder-se-á afirmar que são de fundamental importância para a criação de condições de empenhamento muito próximas às reais e consequentemente para a proficiência das guarnições” (entrevista realizada em 13 de Março).

De acordo com o SecForm (2013), em Portugal são utilizados atualmente sete sistemas de Alvos Aéreos, apresentados em seguida:

- Sistema MAV 260 SAMA;
- Sistema AEL Super Streek;
- Sistema Snipe MK 2;

- Sistema Snipe MK 15;
- Sistema LZS 5000;
- Sistema BATS;
- Sistema MQM-170A *Outlaw*.

## 2.9. Treino da AAA

Numa primeira fase temos de referir que “a realização de Exercícios de Fogos Reais, em tempo de paz, com sistemas míssil antiaéreos exige determinados requisitos, designadamente no que diz respeito aos sistemas lançadores, CT, consumo de mísseis, simulação de alvos, segurança e avaliação do tiro executado” (Gonçalves, 2001, p. 38) e que o Treino Operacional visa “consoante a sua seriedade e realismo, um aperfeiçoamento e refinamento da performance dos militares na utilização dos equipamentos” (Baldaia, Lopes , & Almeida, 2009, p. 61) “pelo que é necessário considerar a criação de condições ideais ou próximas do ideal, para se realizar o tiro de AA de forma segura e que permita simultaneamente a avaliação operacional das guarnições e a avaliação técnica dos sistemas de armas” (Chora, 2014, p. 18). E de forma a consolidar todo o conhecimento de um ciclo operacional, nada melhor do que a execução de fogos reais, “que tem como objectivo validar as competências obtidas nas fases anteriores da avaliação, permitindo assim avaliar o nível de treino e instrução dos militares em ambiente, o mais semelhante possível do real” (ibidem, p.19).

“Além dos exercícios regulares do Exército, existem outros exercícios e locais de treino relevantes para a AAA, nomeadamente aqueles onde se verifica a participação da FAP” (Baldaia, Lopes , & Almeida, 2009, p. 61). Temos então o Exercício *REAL THAW* que se realiza no “Campo Militar de Santa Margarida (CMSM), onde Aviões F16 da FAP executaram tiro real” (ibidem, p.62) e o “Exercício *NEW FIP* que se trata de um exercício conjunto e combinado, realizado pela NATO em Portugal, que visa conduzir operações em ambiente de Guerra Electrónica (GE)” (ibidem).

## 2.10. Síntese

Neste capítulo podemos então afirmar que foram identificados alguns aspectos, e entre estes, o facto de que a nossa AAA está a sofrer uma importante fase de transformação. Uma importante transformação seria a aquisição de meios acima do SHORAD – os meios HIMAD -, ainda que seja difícil.

Neste momento as ameaças dividem-se em quatro grandes categorias: tradicional, irregular, catastrófica, e desestabilizadoras. Sendo estas, por exemplo o terrorismo, insurgência, guerra de guerrilha, iniciativas económicas, políticas, informativas e culturais. Assim, as ameaças aéreas, podem ainda ser divididas entre: ameaça aérea clássica, novas ameaças e RENEGADE. Nos últimos anos temos assistido a um aumento do alcance e precisão destes sistemas e à proliferação destes meios. Outro dos sistemas que tem estado em grande destaque são os UAV, devido às suas características e fundamentalmente devido ao seu custo bastante reduzido. Com a ameaça aérea caracterizada podemos concluir que o treino técnico das guarnições de AAA, é vital, para garantir um elevado capacidade de eficácia e empenhamento, de forma a garantir e contribuir para um dispositivo de defesa militar dissuasor da nossa Defesa Aérea.

Assim, para garantir esta eficácia e empenhamento das guarnições de AAA é vital, à falta de simuladores de AAA, a realização amiúde de Exercícios de Fogos Reais, em tempo de paz. E com isto podemos interligar ao Treino técnico das guarnições que visa consoante a sua seriedade e realismo, um aperfeiçoamento e refinamento da performance dos militares na utilização dos equipamentos – sejam eles HIMAD ou SHORAD -, pelo que é necessário considerar a criação de condições ideais ou o mais semelhante possível do real.

Para que seja possível o treino tático – a outra vertente do treino - das guarnições e Unidades de AAA, recorre-se ao treino operacional, onde se treina a interligação e coordenação da manobra com os apoios, do qual a AAA faz parte, e eventualmente os outros Ramos – potenciando as armas combinadas

## **Capítulo 3**

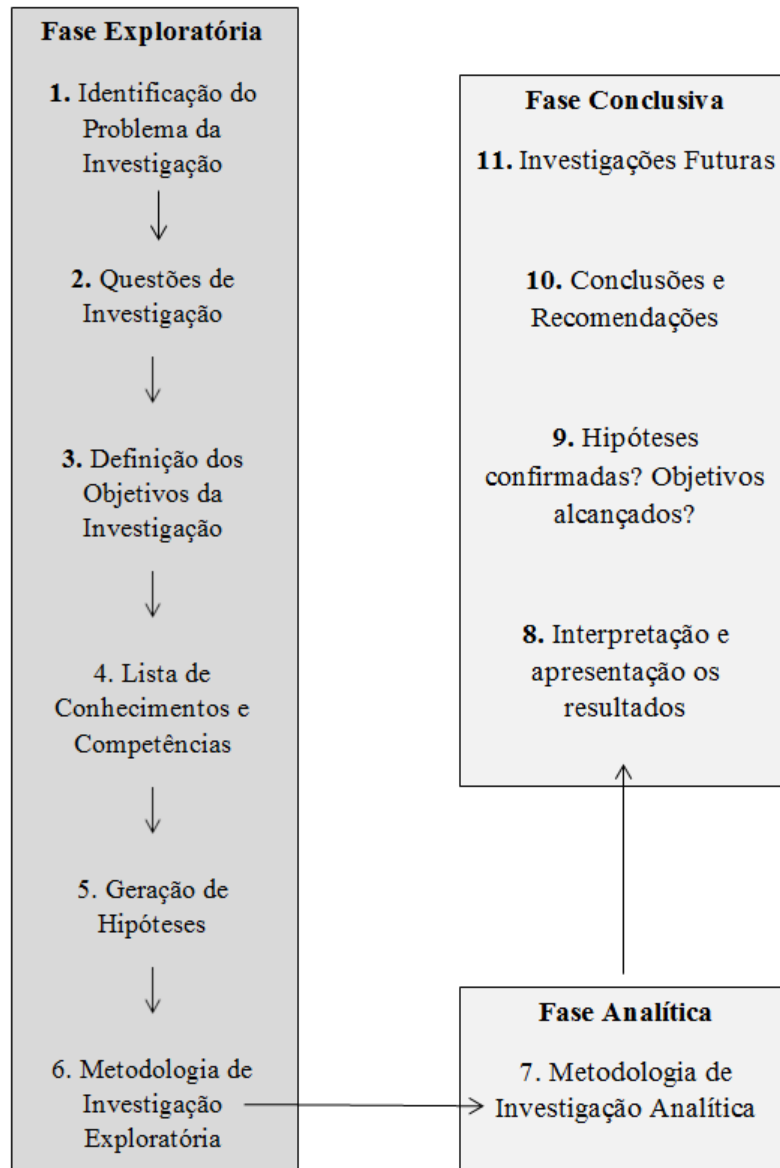
### **Trabalho de Campo e Metodologia de Investigação**

Ao longo do capítulo, serão especificadas as normas pelas quais o presente projeto foi redigido, bem como os aspetos metodológicos seguidos durante a elaboração do mesmo. Importa salientar que a realização deste TIA baseou-se sobretudo nas normas para realização de trabalhos escritos da Academia Militar, bem como em Sarmiento (2013).

#### **3.1. Investigação Realizada**

Para Sarmiento (2013), “a investigação pode definir-se como sendo o diagnóstico das necessidades de informação e seleção das variáveis sobre as quais se irão recolher, registar e analisar informações válidas e fiáveis” (p.6).

A investigação realizada ao longo da construção do presente TIA assentou num processo de investigação empírica, ao qual a autora acima supracitada se refere, aludindo que “a investigação empírica é a recolha de dados a partir de experiências, observações diretas, entrevistas ou inquéritos, que o investigador ou outras pessoas experienciaram ou tem conhecimentos relevantes e fidedignos acerca do tema em análise” (idem, p. 10). Neste sentido, ao longo da investigação realizada serão seguidas as etapas do processo de investigação científica, proposto pela Professora Doutora Manuela Sarmiento, que exponho em seguida (figura 1). Este método permite ao investigador, através de um determinado conjunto de etapas, obter uma determinada conclusão, partindo de um caso específico da lei geral, intitulado de método dedutivo.



**Figura 3-** Etapas do Processo de Investigação

Fonte: Sarmento (2013, p. 11)

### 3.2. Amostra

No sentido de proceder a uma investigação coesa e “situada”, foram seleccionados os instrumentos de recolha de dados a utilizar, bem como a amostra que seria analisada.

Desta forma, foram realizados dois tipos de entrevistas: entrevistas presenciais e não presenciais. Foram entrevistados 5 oficiais da Arma de Artilharia: Major Serrano<sup>19</sup>,

<sup>19</sup> Apêndice A.

Major Rosendo<sup>20</sup>, Tenente-Coronel Patronilho<sup>21</sup>, Tenente-Coronel Assis<sup>22</sup> e Capitão Lopes<sup>23</sup>, pelo que a amostra perfaz um total de 5 elementos.

Para além das entrevistas realizadas, será mencionada ao longo desta investigação, a presença no Exercício Neptuno, em Novembro de 2014. Neste sentido, o Exercício citado, assumir-se-à também como amostra, ao longo da investigação realizada, devido à sua pertinência para a mesma.

### **3.3. Instrumentos**

Durante a realização de uma investigação de qualquer tipo, é imperativo pensar atentamente nas formas pelas quais se procederá à recolha de dados, a ser tratados posteriormente pelo investigador. A investigação realizada ao longo deste TIA não é uma exceção e implicou, tal como em qualquer outra investigação, uma importância redobrada no que concerne aos métodos de recolha de dados, a utilizar. Consideramos pertinente referir que os métodos de recolha de dados estão intimamente relacionados com as questões em estudo, tal como defende Máximo-Esteves (2008, p.87).

No caso da investigação realizada ao longo do TIA, principal propósito recolher dados de duas formas distintas: através de entrevistas a oficiais de Artilharia, bem como através de uma vasta pesquisa bibliográfica acerca do tema em estudo. Em seguida, serão apresentadas, sucintamente, estas duas vertentes de recolha de dados.

#### **3.3.1. Entrevistas**

Bogdan e Biklen (1994) referem que “a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre como os sujeitos interpretam aspetos do seu Mundo” (p. 134).

Segundo Sarmiento (2013), a entrevista, “quer isolada, quer em conjunto com outras técnicas permite analisar e/ou consolidar determinadas conclusões” (p. 31). Na mesma

---

<sup>20</sup> Apêndice B.

<sup>21</sup> Apêndice C.

<sup>22</sup> Apêndice D.

<sup>23</sup> Apêndice E.

linha de pensamento, também Bogdan e Biklen (1994), levantam esta questão, ao referirem que numa investigação qualitativa, as entrevistas poderão, efetivamente ser utilizadas de duas distintas formas: “podem constituir a estratégia dominante para a recolha de dados, ou podem ser utilizadas em conjunto com a observação participante, análise de documentos e outras técnicas” (p. 134).

É ainda de salientar que existem diferentes tipos de entrevistas, e que estes devem ser utilizados tendo em conta a formalidade da situação e a diretividade da orientação, por exemplo. Segundo Jorgensen (1989) cit. por Máximo-Esteves (2008), nos “estudos antropológicos é frequentemente referido o recurso a dois géneros de entrevista: a entrevista formal e a entrevista informal” (p. 93). Neste sentido, e tendo em conta a formalidade que deve existir entre investigador, e um Oficial, enquanto entrevistado, optámos por recorrer à entrevista formal.

Considerámos pertinente realizar entrevistas a Oficiais, no sentido de melhor esclarecer as minhas dúvidas acerca do tema em investigação e apurar informações fidedignas vindas de idóneos Oficiais, atualmente no terreno.

No caso da investigação realizada ao longo deste TIA optámos por aliar a recolha de dados através de entrevistas a um outro instrumento de recolha de dados: a pesquisa bibliográfica, à qual me referirei no ponto seguinte.

### **3.3.2. Pesquisa Documental**

Ao longo de uma investigação, é inegavelmente necessário que o investigador seja capaz de selecionar centros de informação e documentação, no sentido de exercer uma pesquisa acerca do tema em estudo.

Tendo em conta a natureza da investigação realizada ao longo do TIA, recorreremos por inúmeras vezes à pesquisa documental. Neste sentido, bibliografia acerca do tema em estudo, bem como documentos institucionais (nomeadamente documentos como os Manuais de AAA) foram frequentemente consultados e revisitados, como os que apresento em seguida;

- Boletins de Artilharia Antiaérea;
- Revistas de Artilharia (diversas);
- Regulamentos e documentos internos acerca do tema em questão;

- Trabalhos de Investigação Aplicada de anos anteriores;
- Documentos electrónicos.

A pesquisa documental efetuada complementou em grande parte as entrevistas realizadas e proporcionou-nos uma melhor compreensão e interpretação acerca das mesmas.

## Capítulo 4

### Carreiras de Tiro (CT)

#### 4.1. Generalidades

Para a implementação de uma CT é necessário ter em atenção um grande conjunto de considerações técnicas e acima de tudo de segurança.

Neste trabalho iremos referir quais são essas considerações, a ter em conta na implementação de uma CT para sistemas de Defesa Antiaérea a baixa e muito baixa altitude (SHORAD). Irá ser realizada uma investigação sobre quais as vantagens e desvantagens que estão inerentes às CT temporárias e fixas, bem como qual das duas seria uma melhor opção, e mais viável, para o Exército Português. Tentaremos chegar a uma justificação do que será o mais adequado para o nosso Exército, tanto em termos de custos como de infraestruturas. O principal objetivo desta investigação será, fundamentalmente, chegar a uma proposta sólida e coesa acerca deste tema, com base no trabalho de investigação realizado.

No sentido do parágrafo anterior, a investigação irá incidir essencialmente sobre as necessidades inerentes a CT de AAA, decorrentes dos sistemas de armas Defesa AA existentes no nosso país, sendo esses os sistemas míssil Portátil FIM-92 *Stinger*, Bitubo AA 20mm M/81 e Míssil Ligeiro Chaparral M48 A2 E1.

Serão também analisadas as CT ao nível NATO que se encontram atualmente disponíveis para a realização de treino operacional.

Durante o tiro de mísseis e foguetes, e de forma a prevenir eventuais acidentes durante os exercícios, são estabelecidos um conjunto de Procedimentos Operacionais Permanentes (POP)<sup>24</sup>. Nestes POP vem especificado quais os deveres e responsabilidades do Oficial Encarregado (OE), o Oficial de Segurança de Alcance (OSA). É imperativo saber também quais as características específicas do míssil ou foguete utilizado, bem como

---

<sup>24</sup> Segundo o Panfleto 385-63 Range Safety (2003) POP é um conjunto de Procedimentos a ter em conta, para garantir um treino em segurança e fazer tiro para cada tipo de arma durante o Comando (Headquarters Department of the Army, 2003).

as características físicas específicas da área de tiro (Headquarters Department of the Army, 2003).

De acordo com o Tenente-Coronel Patronilho (entrevista realizada em 13 de março de 2015) nas CT temos de ter em consideração que estas permitam o treino das guarnições em condições semelhantes às reais e garantir o máximo de segurança.

Sabemos que em Portugal apenas somos possuidores de CT temporárias, pois a implementação de uma CT de caráter fixo acarreta custos bastante elevados para o Exército Português.

Para responder às questões propostas durante a realização deste TIA é necessário, numa fase inicial começar por compreender as CT de AAA. Saber qual é a sua definição e classificação, e quais os aspectos de segurança a ter em conta numa CT de AAA. Posteriormente iremos classificar as ditas CT temporárias e fixas de AAA.

Em seguida, pretendemos saber de acordo com a atual missão da AAA em Portugal, se as nossas CT temporárias garantem o mínimo treino operacional necessário realizar pelas NF.

Serão também analisadas as CT ao nível NATO que se encontram atualmente disponíveis para a realização de treino operacional. É de extrema importância também realçar as CT existentes nos vários países NATO e comparar com a modalidade adoptada por Portugal. Será também nosso propósito procurar saber se os Países NATO veem Portugal como um eventual local de realização dos seus exercícios.

Numa fase final iremos referir quais as considerações necessárias para a implementação de uma CT de AAA.

## **4.2. Definição e classificação das CT de AAA**

Neste subcapítulo, será realizada uma definição e classificação das CT de AAA. Assim, começaremos por definir as mesmas como “construções permanentes destinadas à execução de tiro contra alvos terrestres e aéreos com as armas projeteis de tiro tenso (espingarda, metralhadora, pistola e pistola-metralhadora), de cano estriado, utilizando projéteis inertes, de calibre normais (até 12,7 mm, inclusive) e reduzidos. Em CT de tiro AA poderá ser utilizada a metralhadora pesada 12,7 mm, se se dispuser de zona perigosa com extensão suficiente”. Como podemos verificar esta definição apenas se adequa à arma de infantaria. Como sabemos uma CT é uma infraestrutura destinada aos exercícios de tiro

e manobras de AAA com os sistemas de armas de AAA contra os alvos aéreos (Moreira, Pinto, Rodrigues, Pereira, & Bebiano, 2009) que está definido em 2 e 3 dimensões (área/espço). Para construção de uma CT temos de ter em conta a sua forma, e para tal são usadas figuras geométricas simples, que consistem num conjunto contínuo de linhas que nos levam para um desenho fácil (esboço) (NATO, 2005, p. 1-1).

As CT de AAA têm como principal objectivo permitir o treino operacional das forças de forma a aproximarmo-nos daquilo que é a realidade vivida durante as operações reais.

As CT de AAA podem ser divididas em CT temporárias e CT fixas. A principal diferença entre estas CT de AAA está essencialmente na implementação das infraestruturas, assim como na sua mobilidade.

No sentido de distinguir CT Temporárias, de CT Fixas (ou Permanentes), Moreira, Ricardo, Pinto, Emanuel, Rodrigues e Bebiano (2009), referem que “nas CT de AAA Temporárias, a instalação dos meios (torres de vigia e observação do tiro, abrigos das armas, paióis, transmissões, etc.) é efetuada de raiz cada vez que uma unidade pretende efetuar tiro, enquanto que nas CT de AAA Permanentes a instalação é fixa” (p. 336). A afirmação anterior descreve sumariamente, no entanto de forma concisa, a principal diferença entre uma CT de AAA Fixa e uma CT de AAA Temporária.

Relativamente a uma CT temporária de AAA todas as infraestruturas têm de ser colocadas no local de raiz, e nenhuma destas é de carácter sólido (essencialmente tendas de arcos no que diz respeito aos refeitórios, casernas, cozinhas, bares, Posto de Comando (PC), sala de briefings; e andaimes para a montagem de torres de vigia e transmissões; e abrigos para a colocação das armas e construção de paióis). O terreno no qual é efectuado o tiro, tem de ser previamente cedido por uma entidade privada<sup>25</sup>.

Relativamente às CT fixas de AAA, as infraestruturas são essencialmente feitas de betão e, como seria de esperar, de carácter permanente.

É de referir que a principal diferença entre as CT de AAA e as outras CT recai sobre o aumento do alcance da área de perigo, acima de tudo em altitude (UK Government, 2008).

---

<sup>25</sup> Como foi verificado e analisado durante o Exercício Neptuno realizado em Novembro de 2014.

### 4.2.1. Importância da segurança nas CT de AAA

A Segurança é um dos pontos-chave quando falamos em CT e especialmente no que diz respeito à AAA, dado que os nossos sistemas são *Fire and Forget*<sup>26</sup>.

Dado as características de um sistema *Fire and Forget*, é de todo importante tomar medidas de segurança redobradas, no sentido de minimizar os riscos destes sistemas, até porque não é possível saber a trajetória de um sistema *Fire and Forget*. É fundamental proceder no sentido de evitar que qualquer tipo de acidente ocorra, especialmente porque estamos a falar de fratricídio.

O tiro antiaéreo e a execução do mesmo deve portanto obedecer a algumas questões de segurança pertinentes e fundamentais. O tiro antiaéreo visa “melhorar o planeamento, controlo e conduta das unidades de Artilharia Antiaérea no apoio às operações terrestres e simular possíveis situações que podem ocorrer numa situação real” (Moreira, Pinto, Rodrigues, Pereira, & Bebiano, 2009).

Os autores acima supracitados referem que as CT devem localizar-se junto ao mar, com “corredores” de tiro que se direcionem para o mesmo. O local de uma CT deve ainda localizar-se numa zona pouco arborizada e acidentada, fora de qualquer via aérea, devendo ainda seguir algumas normas de segurança.

Segundo o RAAA1 (2013), o “planeamento de fogos reais com mísseis deve ter em consideração o terreno disponível, a finalidade do tiro, as condições atmosféricas, bem como a adequabilidade e eficiência do equipamento a utilizar na segurança do campo de tiro AAA, de modo a assegurar que o míssil ou os destroços resultantes do disparo não violem os limites de segurança. Os dados relativos à trajetória, à velocidade e ao tempo de voo, são essenciais para determinar ONDE e/ou QUANDO o míssil deve ser destruído ou o voo deve terminar” (p. 1).

---

<sup>26</sup> Designam-se por *Fire and Forget* o tipo de míssil que não requer qualquer tipo de guiamento, após ser lançado (Wikipédia, 2015).

### 4.3. Caracterização das CT

#### 4.3.1. CT Temporárias

Neste subcapítulo iremos abordar a forma como é implementada uma CT de AAA temporária. Iremos referir quais são as características físicas que nela estão implícitas e que são exigidas para a realização de treinos na modalidade de fogos reais, com sistemas míssil e canhão.

De acordo com a doutrina que existe no Reino Unido, as CT tem de ser implementadas numa zona costeira com os limites contidos no mar (UK Government, 2008, p. 4-84). Assim, e tal como verificado no Exercício Neptuno em Novembro de 2014, constatou-se que a zona tem de ser pouco arborizada. Tais condições são essenciais, no sentido de permitirem uma boa visualização de toda a zona de tiro e evitar o risco de incêndio, assim como para que todos os elementos implicados no tiro estejam visíveis entre si (UK Government, 2008, p. 4-84). A zona deverá ser um terreno pouco acidentado, não apresentando inclinações superiores a 10% (Moreira, Pinto, Rodrigues, Pereira, & Bebiano, 2009).

É necessário que os limites existentes sejam definidos nas áreas marítima, terrestre e aérea, assim como seja assegurada a constante vigilância nestas três áreas, de modo a evitar qualquer acidente envolvendo alguma embarcação ou aeronave civil não autorizados que transite nestas áreas no momento que está a ser realizado o tiro (UK Government, 2008, p. 4-84). Para que tal não se verifique, são colocados postos de observação nos limites da CT com a configuração de um abrigo para a proteção dos seus ocupantes. Com isto, os abrigos que estão mais próximos da costa marítima, deverão ser reforçados com uma cobertura superior e direcionados para o sector principal de observação (Moreira, Pinto, Rodrigues, Pereira, & Bebiano, 2009).

Por sua vez a nossa zona de posições deverá ser dividida em três grandes áreas de modo a que exista um melhor controlo, funcionalidade e segurança.

A primeira área, que será aquela de acesso menos crítico, é a predestinada para a imprensa e convidados que poderão assistir aos fogos reais. É então constituída por uma tribuna, uma área de dispersão de viaturas e uma área de apoio de serviços. Como nos foi possível observar no Exercício Neptuno de Novembro de 2014, nesta área encontravam-se viaturas que transportavam todos os materiais para a montagem das tendas para o alojamento do pessoal, cozinhas e Posto de Comando.

A segunda área está mais direcionada para os fogos reais e engloba a torre de controlo, as células de coordenação do espaço aéreo e marítimo, o posto de socorros, a equipa de combate de incêndios, o heliporto, o paiolim e as instalações do pessoal responsável pela desativação dos engenhos explosivos. No Exercício Neptuno, foi possível verificar que a torre de controlo tinha comunicações diretas com os responsáveis da Marinha e da Força Aérea, de forma a garantir que o campo de tiro se encontrava desimpedido.

Na terceira área o acesso é bastante mais restrito, especialmente durante a execução dos fogos, englobando as posições de tiro, a posição de lançamento de alvos aéreos, os respectivos abrigos, o abrigo do oficial de tiro, os abrigos de reunião de palamenta dos sistemas de armas, os locais de misseis/munições falhadas e o local de destruição de munições (Moreira, Pinto, Rodrigues, Pereira, & Bebiano, 2009, p. 350).

Os abrigos deverão ter um tamanho de 4 por 3 metros, e devem garantir a segurança dos seus ocupantes, caso aconteça algum acidente, devendo obrigatoriamente ter uma cobertura superior. No caso do abrigo do oficial de tiro, este deve estar localizado a 75 m do local de lançamento. Já a torre de controlo, deve estar localizada a 650 m do local de lançamento, e deverá garantir a observação sobre todas as unidades de tiro, abrigos e posição de lançamento de alvos aéreos. No Exercício Neptuno foi possível verificar que a torre de controlo possuía uma bandeira que indicava que o campo de tiro se encontrava desimpedido, e estava equipada com um sistema de som, onde era possível ouvir a contagem decrescente até a saída do alvo aéreo.

O paiol e o paiolim devem ser locais arejados e livres de humidades, protegidos da ação dos raios solares, “afastados das fontes de energia, possuir cobertura resistente ao fogo e o paiolim, numa posição superior a 75 metros das posições de tiro, deverá minimizar o risco de ignição ou detonação causados pelos gases de escape ou por qualquer acidente resultante do disparo de misseis” (Moreira, Pinto, Rodrigues, Pereira, & Bebiano, 2009, p. 351).

No Exercício Neptuno 2014, foi possível verificar que o tiro apenas foi efectuado logo pela manhã, antes do sol nascer, e que todos os geradores estavam desligados de forma a evitar a produção de qualquer fonte de calor. Por isso não era permitido fumar nem fazer fogueiras.

A tribuna ocupa uma posição a 600 m das posições de tiro (75 m entre si e com sectores de tiro bem definidos).

O local onde era efectuado o lançamento dos alvos aéreos encontrava-se a uma distancia de 1000 m das posições de tiro e era dotado com uma viatura para o transporte dos alvos, e uma viatura de apoio de serviços para garantir o bem estar do pessoal. Esta área situava-se a 100 m do local de ignição do alvo, como foi verificado no Exercício Neptuno 2014 (Moreira, Pinto, Rodrigues, Pereira, & Bebiano, 2009, p. 351).

É bastante importante referir que os radares, que se encontram a 2000 e 15000 metros junto à costa marítima, deviam estar atentos a qualquer movimentação não prevista (Moreira, Pinto, Rodrigues, Pereira, & Bebiano, 2009, p. 351).

Deverá a cada existir uma comunicação constante entre todas as unidades para garantir o comando e controlo e a segurança, fundamentalmente. Existem então “duas redes de comando e controlo de tiro, uma rede de aviso e alerta, uma rede de postos de observação, uma rede de coordenação dos meios navais e uma rede de coordenação do espaço aéreo” (Moreira, Pinto, Rodrigues, Pereira, & Bebiano, 2009, p. 351).

#### **4.3.1.1 Vantagens e Desvantagens**

De acordo com o Capitão Lopes (2015) “a grande vantagem que podemos encontrar são os baixos custos, pois nem é necessário guarnecer as estruturas, como as infraestruturas das CT de AAA permanente” (Apêndice B). Na mesma linha de pensamento, o Tenente-Coronel Assis (2015), refere que uma das principais vantagens da CT Temporária prende-se sobretudo com o facto de “não ter custos de manutenção e de segurança – montagem de postos de vigia -, a médio e longo prazo, não sendo, contudo, possível a sua optimização no treino e instrução das guarnições AAA numa perspectiva todo-o-tempo” (Apêndice D).

No que diz respeito às desvantagens, estas prendem-se sobretudo com a necessidade de “montar tudo de raiz sempre que se for realizar tiro, como uma grande série de coordenações. Consome muito mais mão-de-obra num curto espaço de tempo”. Para Rosendo (2015) também existe a necessidade de permissão para a utilização dos terrenos privados para a realização dos exercícios.

### 4.3.2. CT Fixas

Ao longo deste subcapítulo, pretende-se referenciar algumas especificidades de uma CT de AAA Fixa, confrontando-a com a realidade da CT de AAA Temporária.

Tal como a CT de AAA Temporária, também a Fixa carece de um esboço, primariamente. No que concerne ao memorando de tiro, este deve ser dividido em duas seções/áreas distintas: “uma destinada apenas à execução de fogos reais e outra destinada ao apoio, devendo as duas estarem separadas por uma por uma vedação fixa e de difícil transposição, existindo dois tipos de passagem devidamente controlados” (ibidem, p. 353). Estas duas áreas devem estar organizadas de modo a que, na zona do exercício com fogos reais, apenas existam infraestruturas e materiais destinados à condução do exercício de tiro. Enquanto isso, a segunda área distinta deve estar organizada de modo a que albergue as restantes infraestruturas/estruturas que servem de apoio ao tiro, bem como os serviços de administração.

Ainda abordando a questão das áreas, uma CT AAA Fixa necessita de uma área específica para a sua implementação. Neste sentido, “esta área deve estar situada na orla costeira, de forma a colocar a zona de impactos sobre o mar. Com 2km de frente por 1,5km de profundidade, deve ser uma região pouco arborizada, com pouca vegetação e com um perfil de terreno essencialmente plano” para que se minimize, sobretudo, “a possibilidade de incêndios, aumentando a traficabilidade e visualização para toda a zona” (ibidem, p. 354).

Tal como na CT de AAA Temporária, também na fixa existe a impossibilidade de fumar, dentro da área de tiro, bem como a existência de brilhos ou calor, durante o exercício.

Relativamente às instalações necessárias a esta CT de AAA, irão ser abordados 10 aspetos. No que diz respeito à posição de tiro, é de referir que cada arma possui uma estrutura fixa, distanciada das restantes em pelo menos 100m. O abrigo do Oficial de Tiro deverá possuir 4x3m e ser construído de forma a assegurar a proteção contra qualquer acidente ocorrido durante o exercício de tiro, nomeadamente no que concerne ao rebentamento de mísseis. É de notar também que este abrigo deve estar localizado de forma a que permita a observação de todas as posições de tiro, bem como da zona de lançamento de alvos e da Torre de Controlo. Relativamente à Torre de Controlo, esta deve localizar-se 700m à retaguarda das posições onde é efetuado o tiro. Tal como no caso do

abrigo, também a Torre de Controlo deve ter uma localização que privilegie a observação de todas as posições de tiro, bem como zona de lançamentos de alvos e ainda, para o Bunker do Oficial de Tiro. Neste sentido, é de frisar que a Torre de Controlo deve ser uma infraestrutura construída em altura, que permita uma observação de 360° de todo o campo de tiro, e ainda para que possa aquartelar todos os sistemas inerentes ao controlo do tiro.

No que diz respeito à Zona de Lançamento de Alvos, esta deve localizar-se a 1km da posição de tiro mais próxima. Esta é uma zona que deve permitir o lançamento de dissemelhantes tipos de alvos ou até alvos em concomitante. Devemos referir que a Zona de Lançamento de Alvos tem que dispor de um abrigo para a secção (já referido anteriormente), bem como uma plataforma para lançamento de alvos e um abrigo para materiais e palamenta. A distância entre a plataforma de lançamento e o abrigo deve ser de pelo menos 75 metros. Relativamente à zona para o radar, este é o local onde se encontra instalado o radar reservado à condução de tiro, bem como ao aviso local. Esta é também uma zona que deve permitir o “treino de guarnições na localização e identificação de alvos, transferência de dados, aquisição, seguimento e empenhamento por parte das armas” (Moreira, Pinto, Rodrigues, Pereira, & Bebian, 2009, p. 355).

O Paiolim deve localizar-se especificamente a 75 metros das posições de tiro, e é um alojamento destinado ao albergue temporário de munições e misseis a ser utilizados durante a execução de tiro com fogos reais. Junto ao Paiolim tem que existir um abrigo destinado à secção, que garante o reabastecimento das munições quando necessário.

Outra instalação a ter em conta é a Tribuna, local destinado a entidades visitantes, bem como órgãos de comunicação social. Este ponto deve estar localizado a pelo menos 700 metros das posições de tiro, num local que permita a observação das posições de tiro, bem como do sector de tiro. Note-se que este é um local que deve conferir proteção aos seus ocupantes.

A Zona de Destruição de Munições localiza-se especificamente à dianteira das posições de tiro e tem como primordial função a destruição de munições que não se encontrem em condições de utilização futura ou que não tenham sido disparadas, por qualquer deficiência apresentada pelas mesmas.

É necessário referir ainda as instalações destinadas às Comunicações e Transmissões. A Torre de Controlo dispõe de comunicações permanentes com todas as instalações existentes dentro ou fora da área de tiro. Estas redes (TPF e TSF) ligam também a torre, o abrigo do oficial de tiro, as posições de tiro, o radar, o paiolim e a zona de lançamento de alvos. É necessário salvaguardar que a comunicação TSF referida

anteriormente se destina exclusivamente ao tiro. Existe também uma rede de comunicação que liga a Tribuna ao Paiolim, no sentido de descrever o que está a acontecer, aquando do exercício com fogos reais, para que seja mais compreensível para os ocupantes da tribuna o acompanhamento dos acontecimentos. Os elementos ligados à segurança aérea- Torre, PO's, radar de aviso local, entre outros- encontram-se também ligados a uma rede de comunicação. A última rede de comunicação a ser frisada neste ponto interliga todos os locais da área de tiro com a enfermaria, encontrando-se destinada a questões de urgência.

Para além das estruturas/instalações anteriormente enunciadas, existem outros elementos aos quais nos devemos referir. A existência de 3 parques de estacionamento-destinados a viaturas das entidades da tribuna, outro reservado a viaturas militares de transporte de material a utilizar durante o exercício com fogo real e um último parque destinado a viaturas de emergência e de segurança, bem como outras demais, consideradas necessárias. Os itinerários de acesso ao interior da área de tiro têm que permitir o deslocamento rápido das viaturas de emergência, devendo portanto ser de alcatrão ou e terra batida. Por último, para além das viaturas de emergência (incluindo viaturas dos bombeiros), existem também bocas de incêndio (3) e extintores, bem como outro material de emergência que se encontra disperso por todas as áreas inerentes ao exercício.

Para além das áreas anteriormente referidas, existem também áreas de apoio, onde se encontram “localizadas as restantes estruturas essenciais ao funcionamento de uma instalação militar” (ibidem, p.357). Assim, as estruturas vitais, a ser frisadas, são duas - a enfermaria, equipada com todo o tipo de material necessário, no sentido de prestar cuidados desde primeiros socorros, a suporte básico de vida; e o heliporto, localizado na parada, para efeitos de emergência.

#### **4.3.2.1 Vantagens e Desvantagens**

Tal como seria de esperar, também a CT de AAA Fixa engloba, naturalmente, potencialidades e vicissitudes.

Relativamente à coordenação entre entidades, esta é uma das potencialidades conferidas a uma CT Fixa, tendo em conta a coordenação inevitável entre a Força Aérea, o Instituto Nacional de Aviação Civil e outras demais identidades, no sentido da condução de exercícios com fogos reais.

De acordo com o Capitão Lopes (comunicação pessoal, 12 de abril de 2015), uma das potencialidades da CT Fixa é “o facto de estar sempre disponível para fazer tiro, ou seja, fazemos tiro quando pretendemos” (Apêndice B). Segundo o Major Rosendo (comunicação não pessoal, 14 de abril de 2015) uma enorme e principal vantagem será o facto de termos “um local que respeite em permanência todas as regras de segurança por ter sido criado para o efeito. A grande desvantagem será o que já foi referido atrás, do ponto de vista da rentabilização de uma infraestrutura desse tipo” (Apêndice E). Na mesma linha de pensamento dos Oficiais Lopes e Rosendo, também o Major Serrano enaltece uma das grandes vantagens da CT Fixa: “a existência de infraestruturas de apoio fixas e de zonas de servidão potenciadoras da segurança” (Apêndice A).

Relativamente às desvantagens, o Capitão Lopes refere “os elevados custos de manutenção, a necessidade de guarnecer o local com pessoal e segurança das instalações”. De acordo com o Major Rosendo uma grande desvantagem na implementação de uma CT de AAA fixa é a “extensão enorme de terreno necessária para a implementação de uma infraestrutura desta natureza em função do alcance máximo dos sistemas míssil e das respectivas distâncias de segurança que têm de ser respeitadas em relação a outras infraestruturas, vias de comunicação e aglomerados populacionais” (Apêndice E).

Na opinião do Tenente-Coronel Assis, a principal desvantagem a “apontar” a uma CT Fixa “é o custo de manutenção – residual em relação ao custo-eficácia que advém do treino, possibilidade de ser utilizada, de forma ininterrupta, noutras atividades de treino e de carreira de tiro, de outras formas, e, ainda, ser utilizada em atividades não militares (Apêndice D).

#### **4.4. Importância das CT de AAA em termos operacionais**

De acordo com o Capitão Lopes (2015) a questão das CT de AAA em termos operacionais é um aspeto “importantíssimo, pois é o culminar do treino de apontador. Certificarmo-nos de todo o seu treino e se estes estão aptos. Só desta forma os Comandantes sabem se tudo se encontra operacional e se tudo está bem para que depois o tiro seja efectuado numa situação real. Aprendemos muito mais ao fazer o tiro” (Apêndice E).

Na opinião do Major Rosendo, “o treino realizado nas carreiras de tiro, no que à AAA diz respeito, não se reflete em termos operacionais, pois não existe nenhum exercício

de nível Brigada ou de nível superior onde a AAA execute tiro real pela exigência requerida em termos de segurança para essa execução. Não é bem como fazer tiro de G-3 ou de Pistola, ou mesmo de Carro de Combate. Por isso é que as carreiras de tiro temporárias de AAA são junto ao mar. Portanto, é um trabalho um pouco “invisível”, para quem não está envolvido. No entanto é fundamental, pois não há outra forma de termos apontadores aptos a desempenhar a sua função com conhecimento de causa e de ter instrutores com a experiência de tiro real” (Apêndice B).

#### **4.5. CT nos países NATO**

Ao longo do presente subcapítulo, pretende-se fazer referência a diversas Carreiras de Tiro de Artilharia Antiaérea existentes na aliança NATO. Importa referir que estas são CT que se encontram disponíveis para treino e uso, por parte das nações integrantes do Conselho de Parceria Europa-Atlântico (EAPC)<sup>27</sup>.

#### **4.6. CT existentes nos diferentes países NATO**

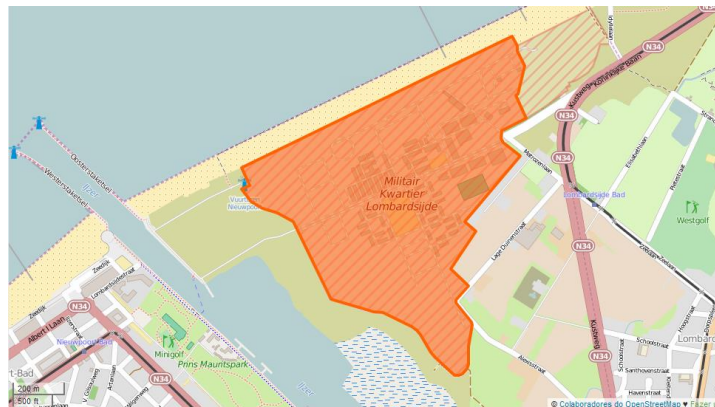
##### **a) Bélgica- KWARTIER LOMBARDSIJDE**

A Carreira de Tiro existente na Bélgica, encontra-se situada junto à Costa com o Mar do Norte, em Nieuwpoort. Esta base, que dispõe de um terreno de exercícios com 30x18km, não permite a realização de tiro durante os exercícios. No entanto, estão autorizadas sessões com fogos reais, desde que estes integrem os sistemas canhão e foguetes da gama SHORAD. Desta feita, não é possível realizar tiro com qualquer tipo de míssil, nem a altitudes superiores a 7300m.

A figura seguinte, demonstra uma “imagem aérea”, da KWARTIER LOMBARDSIJDE.

---

<sup>27</sup> O Euro-Atlantic Partnership Council (EAPC), é uma instituição integrante da aliança NATO. Esta instituição trata-se de um fórum multilateral que tem como objetivo proceder à melhoria das relações entre os países integrantes da NATO e países da Europa e outros países não-membros desta aliança.



**Figura 4- KWARTIER LOMBARDSIJDE**

**Fonte:** <http://www.openstreetmap.org/way/42260272>

### **b) Bulgária- SHABLA**

A Carreira de Tiro SHABLA, do Exército Búlgaro, situa-se no Nordeste deste País, e conta com uma área de 1275 hectares de terreno, até 100 km para além da costa, no que respeita ao espaço marítimo, e espaço aéreo que pode ir até aos 40 km de altitude.

Esta Carreira de Tiro permite a execução de tiro real, com recurso a armas do tipo SHORAD, assim como armas de médio alcance, abrangendo também mísseis (algo que não é permitido, por exemplo na CT apresentada anteriormente). Este é um campo que permite também a execução de fogos reais, durante a condução de exercícios táticos.

No campo, existem diversos tipos de alvos disponíveis que podem, inclusive, ser utilizados em simultâneo.

### **c) República Checa- BREZINA**

A área Militar de BREZINA, situada na República Checa, é parte integrante do campo de treino de Hradiste, que se situa nas montanhas de Doupov. Esta CT dispõe de uma área de 22x24km, vocacionados para exercício e 20x18km direcionados para o tiro.

Nestes quilómetros especialmente direcionados para o tiro, é possível a realização de sessões de tiro com sistemas Canhão até 45mm, bem como “sistemas míssil Mistral, Stinger RBS, Starstrike, Starburst, SA-7, SA-13 E SA-1, estando restringido em altura apenas pelas características dos seus alvos, que estão disponíveis para serem utilizados” (Moreira, Pinto, Rodrigues, Pereira, & Bebian, 2009, p. 343).

A imagem seguinte, pretende ilustrar a localização desta CT, no território da República Checa.



Figura 5- BREZINA

Fonte: [www.army.cz/scripts/detail.php?id=5725](http://www.army.cz/scripts/detail.php?id=5725)

#### d) Dinamarca

O Exército Dinamarquês dispõe de duas CT, a CT Army Training Range Oksbol e a Naval Gunnery School, abaixo caracterizadas

##### i. ARMY TRAINING RANGE OKSBOL

Esta é uma Carreira de Tiro bastante pequena, que dispõe apenas de uma área de 50m para tiro. Nestes 50m apenas podem ser utilizados/manuseados sistemas míssil Stinger. Na Army Training Range Oksbol, não são fornecidos os alvos a utilizar, sendo que estes devem ser transportados pela nação utilizadora da CT.

##### ii. NAVAL GUNNERY SCHOOL

Esta CT situa-se a Noroeste de Zeeland e tem, tal como a anterior, uma área muito pequena. Nesta área militar apenas é possível utilizar o míssil portátil Stinger e os sistemas canhão. Nesta Carreira de Tiro, o alvo que se encontra disponível é o Drone Banshee 400. Para além do preço a pagar pela utilização deste alvo, impera a remuneração de 5 vezes mais por cada alvo abatido.

**e) França**

Tal como o país anteriormente referido, também França se encontra provida de duas Carreiras de Tiro: a CT BISCARROSSE e a CT LEVANT ISLAND.

**a) BISCARROSSE**

Esta área militar encontra-se situada no Sudoeste de França, junto à Costa, na cidade de Biscarrosse. Possui uma área total de 150km<sup>2</sup>, ao longo de cerca de 25km de costa francesa. Nesta CT é possível executar exercícios com os mais variados materiais, bem como fogos reais, podendo ser utilizados sistemas SHORAD, HIMAD e mísseis balísticos até 600 km. Encontra-se disponível também uma vasta panóplia de alvos.

**b) LEVANT ISLAND**

Levant Island, encontra-se situada no Mar Mediterrâneo, perto de Toulon. Cerca de 90% desta ilha encontra-se destinada ao treino militar, sendo ainda um centro de ensaio de Mísseis, desde 1948. A zona militar de Levant Island é utilizada não só pelo Exército, mas também pela Força Aérea e Marinha.

Relativamente aos exercícios e treinos passíveis de realizar nesta área militar, estes incluem “tiro real do tipo terra-ar, ar-ar, ar-terra, mar-ar, mar-mar e torpedos” (Moreira, Pinto, Rodrigues, Pereira, & Bebian, 2009, p. 344).

Neste espaço é possível encontrar uma vasta panóplia de alvos, que poderão ser utilizados. Relativamente à defesa antiaérea, utilizam-se os sistemas Mistral, Roland e Crotale.

A imagem seguinte, pretende ilustrar a área militar ocupada na Levant Island. Esta área, encontra-se delimitada a vermelho, tal como é possível verificar em seguida.



**Figura 6-** LEVANT ISLAND (Área Militar)

**Fonte:**

[http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%8Ele\\_du\\_Levant#/media/File:Ile\\_du\\_Levant.jpg](http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%8Ele_du_Levant#/media/File:Ile_du_Levant.jpg)

**f) Grécia – NATO MISSILE FIRING INSTALATTION (NAMFI)**

A NAMFI encontra-se localizada na península de Akrotiri na Grécia, e caracteriza-se por ser a carreira de tiro “principal” da NATO (Global Security, 2011). Esta área militar dispõe de diversas condições para tiro, nomeadamente torre de controlo, radares, salas de briefing, entre outros. Existem também infraestruturas que permitem a pernoita do pessoal, refeitórios e centro médico, entre outras instalações.

Nesta área militar é possível realizar tiro com uma vasta gama de sistemas, tais como os sistemas Patriot, Nike, Stinger, Hawk, e ainda como sistemas canhão. Relativamente aos alvos aéreos, a NAMFI dispõe de uma ampla variedade podendo ser utilizados de acordo com as características do treino a realizar.

Tendo em conta as suas particularidades, nomeadamente como CT fundamental da NATO, a NAMFI assegurará os exercícios de tiro das Forças Armadas de diversos países. Holanda, Grécia e Alemanha são países que aí conduziram os seus exercícios, tal como refere a Global Security (2011).

**g) Holanda- BOTGAT**

Esta Carreira de Tiro, localizada em Den Helder, na Holanda é uma área de pequenas dimensões. Com uma área de apenas 500x200m, apenas é possível a realização de tiro com sistemas canhão até 40mm, e encontra-se limitado o tiro até 300 m de altitude, 10km de alcance máximo e um ângulo de 60°. O alvo utilizados é uma manga rebocada.

**h) Noruega**

A Noruega, representa o país com maior número de Carreiras de Tiro, contando com 5 CT na totalidade: BLAATIND/HEIA, MJELLE, RAKKE, STRANDA, e por fim VAAGAN.

**i. BLAATIND/HEIA**

Esta área militar situa-se no norte da Noruega, e dispõe de cerca de 30km<sup>2</sup> vocacionados para a execução de exercícios. Neste local, é possível realizar exercícios com recurso a sistemas canhão até 40mm. Tal como na CT anteriormente referida, também em BLAATIND/HEIA existem mangas rebocadas.

**ii. MJELLE**

A área militar de MJELLE, situa-se no norte da Noruega. Dispõe de uma área de 40x100m junto à costa, direcionados para a execução de tiro com sistemas canhão até 40mm. Dispõe também de mangas rebocadas que, tal como na CT anterior, devem ser alugadas a uma companhia aérea civil.

**iii. RAKKE**

A área militar RAKKE, localiza-se no sudoeste do País e dispõe de uma zona de 100x100m junto ao mar, direcionados para a execução de tiro com sistemas canhão até 40mm (tal como as duas CT apresentadas anteriormente, e pertencentes ao mesmo país). Tal como nas CT anteriores, as mangas rebocadas poderão ser alugadas a uma companhia aérea civil.

**iv. STRANDA**

Esta área, encontra-se situada no Norte do país, mais precisamente na Andoya Air Station, dispendo de uma área de 100x400m junto à costa, vocacionada para a execução de tiro com sistemas canhão até 40mm. A situação anterior, referente às mangas rebocadas, volta a verificar-se nesta Carreira de Tiro.

**v. VAAGAN**

Localizando-se no centro da Noruega, esta área dispõe de cerca de 300x200m junto ao mar, direcionados para a execução de tiro com sistemas canhão até 40mm (tal como as CT anteriores), e também com sistema míssil portátil RB70. As mangas rebocadas podem, tal como nas anteriores CT, ser alugadas a uma companhia aérea civil.

**i) Polónia- USTKA**

A USTKA, área militar localizada na Polónia, dispõe de diversas instalações ao serviço das CT. Neste sentido, existem infraestruturas de alojamento, refeitórios, simuladores e acomodações desportivas.

Relativamente à área, a USTKA dispõe de 90000 hectares de área marítima até 47 km da costa, e ainda uma área terrestre de 3567 hectares ao longo de 15 km de Costa.

Nesta CT é possível a realização de exercícios táticos, assim como de exercícios com fogos reais com todos os sistemas canhão e míssil. No entanto, estes sistemas não podem atingir mais de 37 km de alcance máximo e altitude superior a 15 km. Nesta CT, é possível realizar tiro de diferentes locais: existem 5 posições junto à costa e outras demais 3 posições que se encontram um pouco mais afastadas. Desta forma, é possível a execução de tiro a partir de diferentes posições, nesta Carreira de Tiro.

Relativamente aos alvos disponíveis na USTKA, estão disponíveis alvos lançados a partir de terra, bem como de mar, sendo possível a existência de dois alvos em simultâneo.

**j) Roménia- CAPU MIDIA**

A CT CAPU MIDIA, localizada na Roménia, encontra-se na Costa com o Mar Negro, a sensivelmente 20 km a Norte da Cidade de Constanta Country. As Forças Armadas Romenas intitulam esta CT como um campo de treino e uma superfície de tiro (Fortele Aeriene Române, 2015).

A missão da CAPU MIDIA visa, essencialmente, o fornecimento de formação, implementação e avaliação de instrução, teste e homologação de exercícios do tipo terra-ar, ar-ar, terra-navio e navio-navio (ibidem).

Nesta área militar é possível efetuar fogos reais, que são realizados para o mar, “num sector de 103° até aos 25 km, sendo possível num sector de 30° efetuar fogos até aos 55km” (Moreira, Pinto, Rodrigues, Pereira, & Bebiano, 2009, p. 346). Relativamente à altitude, os fogos estão autorizados até aos 15km. No entanto, e acrescentando medidas de segurança adicionais, estes fogos poderão ser realizados até as 30km de altitude.

Embora se encontre autorizada a realização de fogos reais com todos os sistemas canhão e míssil, os alcances máximos dos mesmos devem respeitar as respetivas normas e restrições. Relativamente ao tiro real, e tal como os autores acima supracitados referem, é possível a realização de exercícios com uma vasta tipologia de alvos, tais como “drones, mangas rebocadas, para-quedas com assinatura radar, alvos balísticos lançados de terra ou de plataformas marítima, alvos fixos ou móveis para tiro terrestre, sendo possível aos utilizadores usarem os seus próprios alvos” (p. 346).

#### **k) República Eslovaca- VVP KEZMAROK – ZÁL’UBICA**

A Carreira de Tiro da República Eslovaca, encontra-se situada a cerca de 20km da cidade de KEZMAROV. Localizada nas montanhas de Levocske Pohorie, esta CT possui 31 hectares de área. Destes 31 hectares, 30 destinam-se a fornecer uma zona de impacto, com profundidades que podem alcançar os 21km.

Nesta área militar é possível a execução de tiro com recurso aos sistemas de armas SHORAD. Encontram-se disponíveis vários tipos de alvos, que pretendem similar com a maior fiabilidade possível diversas situações de voo. Neste sentido, poderão ser “representados” vários tipos de voos, “desde voo estacionário de helicóptero, passando por mísseis na sua fase descendente de voo até simular o perfil de voo de uma aeronave num ataque ao solo” (Moreira, Pinto, Rodrigues, Pereira, & Bebiano, 2009, pp. 346,347).

#### **l) Turquia- SILE**

A Carreira de Tiro da Turquia localiza-se a cerca de 70km da Cidade de Istambul, em SILE, na costa com o Mar Negro. Esta CT possui cerca de 105730m<sup>2</sup>, nos quais é possível efetuar tiro com recurso a todos os sistemas de armas GBAD<sup>28</sup>, sem quaisquer restrições a nível de altitudes.

---

<sup>28</sup> Ground Based Air Defense (MBDA, 2015).

Relativamente aos alvos disponíveis, é possível efetuar exercícios com alvos “ do tipo T-1 para o Nike Hercules, drones (Banshee) para os sistemas SHORAD e mangas rebocadas para os sistemas canhão” (Moreira, Pinto, Rodrigues, Pereira, & Bebiano, 2009, p. 347).

#### **m) Reino Unido- DERA HEBRIDES RANGE**

A CT do Reino Unido encontra-se localizada na Escócia, na ilha de Banbecula. Possuindo uma área de 287750 km<sup>2</sup>, esta Carreira de Tiro dispõe de um comprimento máximo na ordem dos 250 km, e uma largura em média na ordem dos 90 km (podendo em alguns locais chegar aos 140km).

Neste local o tiro poderá ser efetuado em direção ao mar, numa distância máxima de cerca de 35km. Neste sentido, as características desta CT permitem a condução de exercícios com sistemas de fogos reais (sistemas de médio alcance), estando no entanto, particularmente vocacionada para a condução de exercícios com recurso a sistemas SHORAD. Assim, é possível a utilização de diferentes plataformas, tanto terrestres, como aéreas ou navais.

Relativamente aos alvos existentes, é possível verificar a presença de alvos que deem resposta aos diferentes tipos de treino disponível: ar-ar, terra-ar mar-ar e mar-mar.

#### **4.7. Considerações nos Sistemas de Armas de AAA**

Neste subcapítulo iremos referir algumas considerações ao nível do tiro e da zona de perigo de superfície<sup>29</sup> relativas aos sistemas de armas de AAA usados pelo Exército Português, tendo como apoio o Manual Técnico.

---

<sup>29</sup> Surface Danger Zone (SDZ) é definida pelo terreno ou espaço aéreo contido dentro do local da CT, (incluindo zonas de segurança) tanto para a vertical e lateral contenção de projéteis, fragmentos, detritos e componentes resultantes do tiro de sistemas de armas (US Army, 2009, p.4).

#### 4.7.1. Míssil Portátil FIM-92 *Stinger*

De acordo com o Manual 385-63 Range Safety, ao nível do tiro, é necessário em primeiro lugar garantir que toda a zona de tiro do sistema míssil está desimpedida de pessoal, exceptuando os dois homens que vão operar o sistema (Headquarters Department of the Army, 2003, p. 157).

O tiro nunca será efectuado sobre áreas com pessoal que não esteja devidamente protegido, devido aos riscos de lançamento. Todos os tiros realizados durante os treinos estão limitados a uma elevação máxima de 50° (40° relativamente a elevação do alvo somando 10° de sobrelevação) de forma a minimizar as possibilidades de que um míssil com mau funcionamento tenha uma trajetória para a retaguarda da posição de lançamento. Procedimentos e precauções prescritos nos manuais técnicos e nos manuais de campanha têm de ser tomados em consideração durante a prática de tiro de *Stinger*. Por exemplo, não será executado tiro diretamente sobre alvos inesperados que normalmente passem dentro da zona de lançamento, de forma a evitar detritos dentro desta mesma zona.

Relativamente à zona de perigo de superfície, o míssil portátil *Stinger* tem que se cingir a certos requisitos<sup>30</sup>, sendo estes aplicados no tiro ar-ar e terra-ar. Esta zona tem como base o alcance máximo do míssil balístico, consistindo esta uma área de impacto e áreas A,B e F<sup>31</sup>. Características de autodestruição, de forma a terminar o voo do míssil dentro da zona de perigo de superfície, não são consideradas no estabelecimento de alcances de segurança. No caso de tiros do tipo terra-ar o alcance balístico máximo (distância X)<sup>32</sup> para o míssil portátil *Stinger* está definido:

- *Stinger* básico: 11,900 m
- *Stinger* com Microprocessador reprogramável: 13,000 m

No caso de tiros do tipo ar-ar, as distâncias serão as mesmas do que no tipo de tiros terra-ar, excetuando que a distância aumenta 0,60 m para cada 0,30 m de altitude.

As zonas de impacto, muito provavelmente, vão conter fragmentos e detritos dos misseis. O sector de tiro é a porção de zona de impacto que os alvos devem ocupar. Os limites do sector de tiro são designados pelos limites azimutais que estão a frente da posição de tiro. Todos os tiros serão realizados dentro desses limites. A área de impacto

---

<sup>30</sup> Ver Anexo G

<sup>31</sup> Ver Anexo G

<sup>32</sup> Ver Anexo G

para os alvos consiste numa área com 45° para cada lado do sector de tiro, que se estende desde o alcance mínimo ao alcance máximo.

A área A é a zona de perigo secundária lateral que contém os efeitos provocados pelo funcionamento das ogivas no limite da área de impacto. Esta consiste em áreas com largura de 50 m em cada lado da zona de impacto, que também se entendem do alcance mínimo ao alcance máximo.

A área B é a zona de perigo mais afastada que contém os efeitos provocados pelo funcionamento das ogivas na área de impacto. Consiste numa área de 100 m de profundidade, que vai para além da área de impacto e da área A.

A área F é a zona de perigo de lançamento que se estende até a retaguarda da zona de posição. É dividida numa zona de perigo primária e duas zonas de precaução.

A zona primária de lançamento tem um raio de 50 m, na qual não é permitida a permanência de pessoal durante o tiro.

A primeira zona de precaução tem um raio de 50 m. Os seus limites são a primeira zona de perigo de lançamento e de impacto. O pessoal que se encontre presente nesta área, tem que utilizar obrigatoriamente supressores de ruído para a sua proteção, assim como estar protegido de possíveis detritos de alvos aéreos. A segunda zona de precaução estende-se até a retaguarda da zona de lançamento com um raio de 125 m. Os seus limites não passam de linhas retas que são desenhadas entre a extensão da retaguarda da área de impacto e a intersecção dos 125 m de raio. O pessoal que está contido nesta área apenas está exposto a perigos relacionados com o ruído, razão pela qual deverá utilizar supressores de ruído (Headquarters Department of the Army, 2003, p. 159).

#### **4.7.2. Míssil Ligeiro Chaparral M48 A2 E1**

No que diz respeito ao sistema míssil *Chaparral*, o Manual 385-63 Range Safety (2003) designa que é preciso, em primeira instância, referir as questões de segurança, sendo que para tal temos de garantir que toda a zona de tiro se encontra desimpedida de pessoal, excepto aquele que se encontra devidamente autorizado. O pessoal que se encontra devidamente autorizado deve permanecer dentro dos abrigos durante todo o exercício, de forma a proteger-se de detritos e fragmentos provocados pela destruição dos alvos, assim como, nunca remover os supressores de ruído e capacete.

Relativamente à zona de superfície de perigo, o *Chaparral* tem de cumprir alguns requisitos, que passam por conter uma zona de impacto e áreas A, B e F<sup>33</sup>. Esta zona de superfície de perigo é baseada no alcance máximo que o míssil pode atingir, pois este sistema míssil não contém nenhum comando para a sua destruição.

As áreas de impacto, que incluem um sector de tiro de 20° para cada lado, são usadas para a execução de tiro sobre alvos imediatamente após a sua saída. Quanto os disparos são realizados para a cauda dos alvos, ou para alvos que estejam atravessar lateralmente a zona de impacto mínima é aumentada em 20° além da direção do alvo. Os limites do sector de tiro devem ser designados pelo posicionamento dos marcadores dos limites azimutais para a frente da zona de lançamento. Todo o tiro deve ser realizado dentro desses mesmos marcadores de limite.

A área A é a zona lateral de perigo secundária. Esta, está normalmente associada aos efeitos provocados pelas ogivas nos limites da zona de impacto. Os 600 m de largura para esta área e para a área B é a distância de requisito para as ogivas da série M48.

A área B é o limite mínimo da zona de perigo secundário. Esta é a área que é associada aos efeitos provocados pela ogiva no limite máximo da zona de impacto.

A área F corresponde à zona de explosão provocada pelo míssil, encontrando-se na sua totalidade dentro da área A. Esta é definida como uma zona delimitada por linhas de 30° em cada eixo lateral do míssil e que se estende 100 m para a retaguarda, que deve conter adequadamente o escape do motor primário e secundário, assim como os detritos.

#### **4.8. Lei de programação militar e o Sistema HIMAD**

De acordo com a Lei de programação militar (2015) não está previsto a aquisição de sistemas HIMAD no Exército Português (Proposta de Lei nº270/XII de 7 de Janeiro, 2015).

---

<sup>33</sup> Ver Anexo H

## 4.9. Síntese

Neste capítulo foi realizada uma investigação sobre quais as vantagens e desvantagens que estão inerentes às CT temporárias e fixas. Procurando sempre saber qual a que melhor se adequava ao nosso sistema. Sempre incidindo nas necessidades que estavam inerentes aos nossos materiais de AAA.

Basicamente, a grande diferença entre as CT fixas das temporárias está no tempo de uso e permanência das instalações/infra-estruturas a montar, já que em termos de organização da zona de posições é idêntica. Assim, sabemos que, em todas as CT temporárias de AAA as infraestruturas têm de ser colocadas de raiz, e nenhuma destas é de carácter permanente. Já nas CT fixas de AAA as infraestruturas são essencialmente feitas de betão e como seria de esperar, de carácter permanente. A altitude é um grande factor de perigo, assim como a vasta área que é necessária para realizar o tiro, 2km de frente por 1,5km de profundidade, no caso português – sistema Chaparral, o que necessita mais área de segurança. Este aspecto, a segurança, é a palavra de ordem no funcionamento de qualquer CT, seja ela fixa ou temporária. Para Isso, é necessário a existência de limites tanto no mar, terra e ar, caso a CT seja junto ao mar.

Em termos treino técnico de guarnições, as CT de AAA são importantíssimas, pois é o culminar do treino de apontador e da restante guarnição. Ressalta-se também a importância de ter as guarnições de AAA o mais perto possível das CT, de forma a permitir um treino contínuo das mesmas em situação de CT – especialmente quando não existem simuladores para os colmatar -, podendo, assim, retirar um maior rendimento do treino técnico.

Conforme quadro abaixo exposto, tendo em conta as CT dos países NATO que foram analisadas, podemos afirmar que existem 8 CT fixas junto ao mar sem restrições, considerada a ideal, 4 CT fixas sem ser junto ao mar sem restrições, 5 CT fixas juntas ao mar com restrições, 3 CT fixas sem ser junto ao mar com restrições, não existindo nenhuma CT temporárias, que são as menos ideais. Podemos afirmar que após analisados estes países, que maioria utiliza CT fixas junto ao mar com ou sem restrições. Ninguém adota a mesma modalidade que o nosso país.

	CT Fixas s/restrições (c/Mar)	CT Fixas s/ restrições (s/Mar)	CT Fixas c/restrições (Mar)	CT Fixas c/ restrições (s/Mar)	CT Temporária
Bélgica			x		
Bulgária		x			
R. Checa		x			
Dinamarca			x	x	
França	x+x				
Grécia	x				
Holanda				x	
Noruega	x		x+x+x	x	
Polónia	x				
Roménia	x				
R. Eslovaca		x			
Turquia	x				
Reino Unido	x				
EUA		x			
Portugal					x

**Quadro 1 - Resumo das CT AAA NATO**

**Fonte:** Construção Própria

## Capítulo 5

### Conclusões e Recomendações

No presente capítulo, ultimo deste TIA, serão referidas as respostas relativamente às questões que inicialmente foram propostas. É de referir que as questões poderão ser respondidas de forma negativa, ou positiva conforme os casos. Irá também ser dada resposta à questão central, ou seja, o “cerne” deste Trabalho de Investigação.

Procuramos também da melhor forma chegar às conclusões mais fidedignas de acordo com o que analisamos.

Algumas recomendações também foram feitas, assim como investigações que poderiam ser realizadas para dar continuidade a este Trabalho sobre CT.

Foram mencionadas algumas dificuldades e limitações na realização desta investigação.

Por fim, foram enunciadas reflexões finais sobre o Trabalho de Investigação.

#### 5.1. Resposta às perguntas derivadas

- **Questão Derivada 1 - Qual a importância das carreiras de tiro de AAA e no treino de AAA?**

O treino das guarnições e unidades de AAA é realizado de duas formas – tático e técnico. O primeiro, o tático, é realizado substancialmente através do treino operacional, nas suas diferentes fases, e culminado nos exercícios de armas combinadas, assim como no treino com os outros ramos - Força Aérea e Marinha – na coordenação da Defesa Aérea.

Ao nível técnico, ou seja na proficiência e desembaraço das guarnições, o treino deverá ser feito por intermédio de simuladores e de carreiras de tiro. Assim, a importância das CT de AAA em termos de treino assume-se como fundamental, pois é o culminar do treino de apontador. É neste local onde as guarnições podem efetivamente colocar em prática o que aprenderam em termos técnicos, de forma a aperfeiçoar e agilizar procedimentos anteriormente definidos.

É no treino realizado nas CT de AAA que é validado o treino técnico das guarnições verificando-se a aptidão técnica para enfrentar uma situação o mais próxima possível da situação real.

As CT de AAA são em suma fundamentais, especialmente em Portugal, pela não existência de simuladores de tiro, não havendo outra forma de termos apontadores aptos a desempenhar a sua função com conhecimento de causa, bem como de ter instrutores com a experiência de tiro real.

- **Questão Derivada 2 - Quais são as características requeridas para uma carreira de tiro de AA temporária?**

As CT devem de ser implementadas, preferencialmente, numa zona costeira, com 2km de frente por 1,5km de profundidade – no caso português distância de segurança para o sistema Chaparral (pior situação) -, no sentido de permitirem uma boa visualização de toda a zona de tiro e evitar o risco de incêndio, assim como para que todos os elementos implicados no tiro estejam visíveis entre si.

A zona deverá ser um terreno pouco acidentado, não apresentando inclinações superiores a 10%, devendo também ser pouco arborizada e estar completamente limpa. Os limites criados da CT devem conter áreas – caso existam nos três espaços - no mar, em terra e/ou aéreo. É também fundamental a constante vigilância nestas três áreas, sendo para isso, montados postos de radar e de observação terrestres - com a configuração de um abrigo para a proteção dos seus ocupantes -, nos limites da CT. Nas áreas marítima e aérea as mesmas devem ser vigiadas com o apoio de Marinha e da Força Aérea, respetivamente.

A zona de posição deverá ser dividida em três grandes áreas – convidados e imprensa, apoio aos fogos reais e execução dos fogos reais - de modo a que exista uma melhor funcionalidade, controlo e segurança. Estes dois últimos aspectos referidos, o controlo e a segurança, são essenciais, e os mesmos deverão ser garantidos pelo Comando e Controlo do Exercício, garantindo a ligação entre os postos de radar, os postos de observação, a Marinha e a Força Aérea.

Podem-se, assim, elencar como as principais vantagens de uma CT Temporária, os baixos custos quer ao nível da manutenção, quer ao nível da segurança permanente, em virtude de não ser necessário guarnecer as infra-estruturas e respetivos postos,

Contudo, este tipo de CT tem como desvantagem principal – muito importante, para a nossa realidade, em virtude da não existência de simuladores de AAA – não ser possível permitir treino técnico das guarnições todo-o-tempo. Por outro lado, o fator custo-eficácia entre a montagem - que se prendem sobretudo com a necessidade de montar tudo de raiz sempre que se for realizar tiro, assim como uma grande série de coordenações – e o treino técnico, não é minimamente rentável – uma ou duas vezes ao ano, no caso português -, com prejuízo para das guarnições. Nitidamente, seria mais rentável ter uma CT fixa, ativável quando necessário, o mais perto possível das Unidades originárias das guarnições, rentabilizando o treino técnico ao máximo.

- **Questão Derivada 3 - Quais as características requeridas para uma carreira de tiro de AA fixa?**

Uma CT AAA Fixa necessita de uma área específica para a sua implementação. Neste sentido, esta área deve estar situada, preferencialmente na orla costeira, de forma a colocar a zona de impactos sobre o mar. Com 2km de frente por 1,5km de profundidade, deve ser uma região pouco arborizada, com pouca vegetação e com um perfil de terreno essencialmente plano. Em termos de divisão da zona de posição, torna-se necessário dividir em duas seções/áreas distintas - apoio aos fogos reais (incluindo zona para convidados e imprensa) e execução dos fogos reais. Estas duas áreas/seções devem estar separadas por uma por uma vedação fixa e de difícil transposição.

Relativamente às instalações necessárias - idênticas para uma posição temporária, sendo para esta situação de caráter permanente - e inerentes a este tipo de CT de AAA, são as que a seguir se identificam:

- Posição de tiro;
- Bunker do Oficial de Tiro;
- Torre de Controlo;
- Zona de Lançamento de Alvos;
- Zona para Radar;
- Paiolim;
- Tribuna;
- Zona de Destruição de Munições;
- Comunicações e Transmissões.

É importante a existência de 3 parques de estacionamento, destinados a viaturas dos indivíduos da tribuna, outro reservado a viaturas militares de transporte de material a utilizar durante o exercício com fogo real e um último parque destinado a viaturas de emergência e de segurança.

Esta CT tem como vantagem o facto de estar sempre disponível para fazer tiro e de termos um local que respeite em permanência todas as regras de segurança por ter sido criado para o efeito, garantindo um maior treino técnico para as guarnições, se estes se encontrarem junto à CT.

As grandes desvantagens serão os elevados custos de manutenção, a necessidade de guarnecer o local com pessoal - para a segurança das instalações. Contudo, a existência de uma extensão enorme de terreno necessário para a implementação de uma infraestrutura desta natureza, poderá ser rentabilizado com atividades não militares.

- **Questão Derivada 4 - Qual é o modelo atualmente em uso pelo Exército Português?**

Neste momento em Portugal o modelo que é utilizado é o de uma CT de AAA temporária com restrições. Este modelo não é o mais ideal, dadas as inúmeras restrições que nos são impostas, tanto ao nível dos terrenos para a prática do tiro (muitos deles são privados e existe a necessidade de coordenação com os proprietários dos mesmos), como as coordenações ao nível aéreo e naval. Estas coordenações levam a que muitas das vezes o tiro tenha que ser adiado ou muitas das vezes interrompido devido a pequenos incidentes.

- **Questão Derivada 5 - Que modelos são empregues pelos Países de referência da NATO?**

Relativamente às CT dos países NATO que foram analisadas, podemos afirmar que existem 8 CT fixas junto ao mar sem restrições, que seria o ideal, 4 CT fixas sem ser junto ao mar sem restrições, 5 CT fixas juntas ao mar com restrições, 5 CT fixas sem ser junto ao mar com restrições e nenhuma CT temporárias com e sem restrições, que são as menos ideais.

Podemos afirmar que após analisados estes mesmos países, a sua grande maioria utiliza CT fixas junto ao mar com ou sem restrições. Ninguém adota a mesma modalidade que o nosso país.

Conclui-se que a maior parte dos países NATO, investiu de forma a garantir a continuidade dos seus treinos de AAA sem que se preocupasse com as restrições, no sentido de efetuar tiro, sempre que assim o entendesse.

## 5.2. Resposta à questão central

- **Pergunta de Partida (Questão-Central) - Qual o modelo de CT de AAA adequado para o exército português tendo em conta a tipologia dos sistemas de armas atuais e os previstos em lei de programação militar?**

Tendo em conta os sistemas que atualmente Portugal tem – os sistemas 20mm, Stinger e Chaparral -, e o que está previsto na lei de programação militar – a não aquisição de sistemas HIMAD -, sabendo que a atual solução de CT de AAA é a temporária, não permitindo a plenitude do treino técnico das guarnições de AAA, ou seja, estas não conseguem ter uma rotina de treinos que permitam a operacionalidade durante todo o ano, nem responder tão prontamente às missões que lhe forem atribuídas.

A solução por nós adoptada, não é solução, conforme atrás exposto, para nenhum parceiro da NATO – adoptando, todos os casos estudados, apenas por soluções fixas, deixando, assim de ficar menos limitados no seu treino. A situação, em causa é de sobre maneira grave, por não existirem simuladores de AAA, que colmatassem à falta de CT fixas, garantido maior capacidade de treino das guarnições. Assim, deverá ser equacionado o levantamento de estudos para a implantação de CT AAA fixas em Portugal, que, de preferência, garantam o treino técnico todo-o-tempo das guarnições. Desde já ficam três possibilidades, entre outras, que podem ser viáveis – Fonte dos Morangos (Zona de posições da CT temporária), São Santa Margarida e São Jacinto.

Deverá também ser estudada a possibilidade de compra de simuladores de AAA dos sistemas de armas que atualmente equipam o Exército, melhorando a capacidade para treino técnico das guarnições obviando o uso tão premente de CT.

### 5.3. Recomendações

Seria de todo o interesse Nacional e para a AAA, a implementação de uma CT fixa, porque iria tornar o treino operacional das forças o mais próximo da situação real.

Esta CT de AAA deveria ser sem qualquer tipo de restrições e de preferência junto ao mar (porque iria permitir a realização do tiro quando assim se entendesse, e só seria necessário coordenar o espaço aéreo e marítimo), porque desta forma seria possível de se poder empregar todo e qualquer tipo de sistema de armas, SHORAD e se possível HIMAD. Obviamente que os custos seriam elevados, mas seria de certa forma recompensado com o facto de termos uma força totalmente operacional e preparada para qualquer eventualidade. Outra solução, seria o facto na Fonte dos Morangos (passar a CT fixa), São Jacinto e Santa Margarida serem feitos estudos para a criação uma CT fixa, ou a aquisição de simuladores de AAA dos sistemas de armas que atualmente equipam o Exército. Na situação apresentada dos estudos, deveriam ser equacionados também a localização das Unidades de AAA, por forma a ficarem o mais próximo das CT a implementar.

O ideal seria também a aquisição de Sistemas HIMAD, devido a nossa grande Zona Económica Exclusiva, ou seja, seria de todo nosso interesse garantir a soberania desta Zona, em todos os espectros de operações.

Resumidamente, apesar de não se assistir a uma existência de sistemas HIMAD no Exército Português, pensamos que de facto a existência dos mesmos seria uma mais-valia, no sentido de proporcionar uma coligação entre os sistemas de defesa AAA HIMAD e SHORAD e assim potenciar a defesa AAA do Território Português.

### 5.4. Limitações e Problemas

Numa fase inicial existiu um momento em que somente a informação pesquisada era relativa a outra CT que não de AAA. Mas após alguma pesquisa bastante mais exaustiva e procurando doutrina NATO alguma informação foi encontrada, mas não se mostrou suficiente. Somente a partir do momento em que foram realizadas as entrevistas é que realmente o trabalho se tornou mais claro. Tal situação levou-me a conjecturar que apesar de existirem bastantes CT de AAA, não se tem muita informação sobre as mesmas.

Por outro lado, a participação no Exercício Neptuno em Novembro de 2014, contribuiu em grande escala para o desenvolvimento do TIA.

Procurou-se sempre fazer uma ligação entre possíveis CT de AAA e os sistemas de armas que por nós são empregues, e se isso seria efetivamente possível.

Apesar de todas as limitações encontradas julgo que fomos capazes de dar resposta a todas as questões levantadas, bem como ao tema desta investigação, sendo que este trabalho não contribui apenas para o desenvolvimento profissional, mas também pessoal.

### **5.5. Investigações Futuras**

Seria de grande interesse estudar a possibilidade de implementação de uma CT de AAA fixa na Fonte dos Morangos, São Jacinto e Santa Margarida. Para tal, para os referidos casos, seria necessário o estudo da eventual compra dos terrenos envolventes à área Militar, bem como as adaptações que seriam necessárias, bem como obras a nível infraestrutural.

Poderíamos também efetuar um estudo relativo mais profundo à modalidade que por nós é adoptada atualmente, sendo esta a que está mais longe da ideal. Da mesma forma, seria também adequado a realização de um estudo financeiro, a longo prazo, no sentido de analisar quais as consequências futuras.

### **5.6. Reflexões finais**

Apesar de Portugal não se encontrar atualmente num ambiente de guerra, seria de todo importante a aquisição de novos sistemas. A aquisição dos mesmos poderia levar a que existisse a necessidade da implementação de uma nova CT de AAA.

É certo que a aquisição de novos sistemas, e a implementação de um novo modelo traria elevados custos, no entanto, assim iríamos garantir a plenitude das nossas Unidades de AAA, e assegurar mais efetivamente a nossa defesa aérea. Deveria ser feito um esforço para garantir a defesa aérea do nosso território, e com certeza que seria uma mais-valia para a nossa coligação com os restantes membros NATO, que olhariam para nós com outros olhos.

O modelo mais adequado para Portugal seria, sem dúvida, a implementação de uma CT de AAA fixa, para que as guarnições de AAA se pudessem concentrar num só local.



## Bibliografia

Assis, R. (2015). Entrevista. (C. Nunes, Entrevistador)

Baldaia, S., Lopes, R., & Almeida, C. (Outubro de 2009). Integração da Artilharia Antiaérea no Sistema de Defesa Aérea Nacional. *Boletim de Artilharia Antiaérea*, pp. 54-63.

Belo, J., Geraldés, S., Vinhas, C., & Prata, C. (Outubro de 2003). A Artilharia Antiaérea em Portugal. *60 Anos da Artilharia Antiaérea em Portugal- Boletim de Artilharia Antiaérea nº3*.

Benrós, V. (2005). A artilharia antiaérea na transformação do Exército. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, pp. 18-26.

Benrós, V. (Outubro de 2002). A Artilharia Antiaérea nas Operações de Apoio à Paz. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, pp. 10-13.

Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.

Chora, J. (Janeiro-Março de 2014). Os alvos aéreos na Artilharia Antiaérea no Exército Português. *Revista de Artilharia*, pp. 69-109.

Couto, A. C. (1988). *Elementos de Estratégia Vol.I- Apontamentos para um Curso*. Pedrouços: IAEM.

EME. (1989). *Caraterização e Técnica das Infraestruturas de Tiro*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.

EME. (2002a). *MC 18-2 Regulamento da Bateria de Artilharia Antiaérea*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.

EME. (2012). *PDE 3-00 Operações*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.

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

Eurocontrol Headquarters. (2012). *Manual for National ATM Security Oversight*. Brussels.  
FAS- Military Analysis Network. (31 de Março de 2000). *FAS*. Obtido em 3 de Março de 2015, de Chapter 2- Threats: <http://fas.org/spp/starwars/docops/fm44-100-2fd/chapter2.htm>

Fortele Aeriene Române. (2015). *Fortele Aeriene Române*. Obtido em 8 de Abril de 2015, de Tabăra de instrucție și poligonul de trageri sol-aer „Gl. Bg. Ion Bungescu: [http://www.roaf.ro/ro/unitati/capu\\_midia.php](http://www.roaf.ro/ro/unitati/capu_midia.php)

Global Security. (5 de Julho de 2011). *Global Security*. Obtido em 8 de Abril de 2015, de NAMFI- NATO Missile Firing Installation: <http://www.globalsecurity.org/military/facility/namfi.htm>

Gonçalves, J. (Outubro de 2001). A Artilharia Antiaérea e os Sistemas de Alvos Aéreos. *Boletim de Artilharia Antiaérea* .

Headquarters Department of The Army. (2000). Chapter 2- Threat. In H. D. Army, *AIR DEFENSE ARTILLERY REFERENCE HANDBOOK*.

Headquarters Department of The Army. (2008). *Operations*. Obtido em 3 de Março de 2015, de FAS- Military Analysis Network: <https://www.fas.org/irp/doddir/army/fm3-0.pdf>

Headquarters Department of the Army. (10 de Abril de 2003). Pamphlet 385–63 Range Safety. Washington DC.

Lopes. (2015). Entrevista. (C. Nunes, Entrevistador)

MBDA. (2015). *Missile Systems, defence Systems*. Obtido em 8 de Abril de 2015, de MBDA- Missile Systems: <http://www.mbda-systems.com/products/gbad/>

Meinha, R. (Julho-Setembro de 2014). Sistemas de armas de Artilharia Antiaérea: atualidade e prospetivas . *Revista de Artilharia* , pp. 293-316.

Ministério da Defesa Nacional. (29 de Setembro de 2009). *Diário da República, 1.ª série—N.º 179*. Obtido em 2015 de Abril de 2015, de EMGFA: <http://www.emgfa.pt/documents/87h9rcksmfj.pdf>

Monsanto, L. (Outubro de 2002). Sistema Integrado de Defesa Aérea Nacional- Desafios Futuros para o Exército. *Boletim da Artilharia Antiaérea* , pp. 14-24.

Moreira, R., Pinto, E., Rodrigues, É., Pereira, J., & Bebiano, E. (Julho-Setembro de 2009). Carreiras de Tiro de Artilharia Antiaérea e sua implementação. *Revista de Artilharia* , pp. 331-364.

NATO. (28 de Novembro de 2014). *NATO*. Obtido em 9 de Março de 2015, de Security challenges: <http://www.nato.int/cps/en/natohq/68147.htm>

NATO. (2005). *Weapons Danger Areas/Zones for Unguided Weapons for use by NATO forces in a ground role- applications* (Vol. II). NATO.

Naval Air Systems Comand. (s.d.). *Joint Standoff Weapon (JSOW)*. Obtido em 2015 de Abril de 12, de Naval Air Systems Comand- Precision Strike Weapons: <http://www.navair.navy.mil/index.cfm?fuseaction=home.displayPlatform&key=9097785F-B258-46B6-8474-20A48B820898>

Nuclear Threat Initiative. (s.d.). *Threats*. Obtido em 3 de Março de 2015, de NTI- Building a Safer World: <http://www.nti.org/threats/>

Patronilho. (13 de Março de 2015). Entrevista. (C. Nunes, Entrevistador)

Pina, J. (Outubro-Dezembro de 2014). Bateria HIMAD do grupo de Artilharia Antiaérea. *Revista de Artilharia* , pp. 395-421.

Proposta de Lei nº270/XII de 7 de Janeiro. (7 de Janeiro de 2015). Diário da República.

RAAA1. (08 de Abril de 2013). NEP 07.01- Normas de Segurança do Tiro de Artilharia Antiaérea em Carreira de Tiro Temporária. Queluz.

Rebello, R. S. (Outubro de 2003). Editorial. *Boletim da Artilharia Antiaérea* , pp. 4-5.

Rodrigues, C. (Outubro de 2007). O que se estará a passar com o futuro da nossa Antiaérea? *Boletim da Artilharia Antiaérea* , pp. 6-8.

Romão, A., & Grilo, A. (2008). Reflexões sobre o Emprego da Artilharia de Campanha no Ambiente Operacional Contemporâneo. *Boletim da Escola Prática de Artilharia* , pp. 9-24.

Salvador, G., Rodrigues, A., Gomes, M., & Capitulino , O. (Julho-Setembro de 2012). A Artilharia Antiaérea na proteção de infraestruturas críticas do Território Nacional. *Revista de Artilharia* , pp. 295-311.

Sarmiento, M. (2013). *Metodologia Científica para a elaboração, escrita e apresentação de teses* . Lisboa: Universidade Lusíada Editora.

Serrano. (16 de Abril de 2015). (C. Nunes, Entrevistador)

Serrano. (2015). Entrevista. (C. Nunes, Entrevistador)

Sousa, E., & Monteiro, A. (Outubro de 2013). Ameaça Contemporânea. *Boletim da Artilharia Antiaérea* , pp. 65-71.

Sousa, E., & Monteiro, A. (Outubro de 2013). Ameaça Contemporânea. *Boletim de Artilharia Antiaérea* , pp. 65-71.

UK Government. (2008). Chapter 2- Surface to Air Range Safety. In U. Government, *SURFACE TO AIR RANGES*.

US Army. (2007). *FM 3-01.11 Air Defense Artillery- Reference Handbook*.

US Army. (2000). *FM 44-100 Air and Missile Defense Operations*. Washington D.C: Department of the Army.

US Army. (17 de Dezembro de 2009). FORT RICHARDSON ALTERNATE IMPACT AREA SITING ANALYSIS. Alaska.



# Apêndices

## **Apêndice A**

### **Guião de Entrevista**

Guião de Entrevista ao Major Serrano:

1. Como considera a atual situação da AAA?
2. Que aspectos temos de ter em consideração na implementação de uma carreira de tiro de Artilharia Antiaérea?
3. Seria rentável o investimento na implementação e manutenção de uma carreira de tiro permanente?
4. Qual a importância das carreiras de tiro de AAA em termos operacionais?
5. Que aspectos de segurança acha pertinentes quando falamos de carreiras de tiro de AAA?
6. Quais as vantagens e desvantagens de uma carreira de tiro de AAA fixa?
7. Quais são as características requeridas para uma carreira de tiro de AA temporária?
8. Por que tipo de carreira de tiro de AAA deveria Portugal optar?
9. É o presente modelo em uso pelo Exército Português adequado para os sistemas de armas atuais e os previstos em lei de programação militar, nomeadamente os sistemas HIMAD?
10. Que modalidade deverá o Exército Português adotar para ser adequado às suas necessidades presentes e futuras?
11. Qual o modelo de carreira de antiaérea adequado para o exército português tendo em conta a tipologia dos sistemas de armas atuais?

## **Apêndice B**

### **Guião de Entrevista**

Guião da entrevista ao Major Rosendo:

1. Como considera a atual situação da AAA?
2. Seria rentável o investimento na implementação e manutenção de uma carreira de tiro permanente?
3. Qual a importância das carreiras de tiro de AAA em termos operacionais?
4. Quais as características requeridas para uma carreira de tiro de AA fixa?
5. Quais as vantagens e desvantagens de uma carreira de tiro de AAA fixa?
6. Quais são as características requeridas para uma carreira de tiro de AA temporária?
7. Quais as vantagens e desvantagens de uma carreira de tiro de AAA temporária?
8. Por que tipo de carreira de tiro de AAA deveria Portugal optar?
9. Que modalidade deverá o Exército Português adotar para ser adequado às suas necessidades presentes e futuras?
10. É o presente modelo em uso pelo Exército Português adequado para os sistemas de armas atuais e os previstos em lei de programação militar, nomeadamente os sistemas HIMAD?
11. Qual o modelo de carreira de antiaérea adequado para o exército português tendo em conta a tipologia dos sistemas de armas atuais?

## **Apêndice C**

### **Guião de Entrevista**

Guião da entrevista ao Tenente-Coronel Patronilho:

1. Que função desempenhou e que função desempenha neste momento?
2. Que aspectos temos de ter em consideração numa carreira de tiro de Artilharia Antiaérea?
3. Seria rentável o investimento na implementação e manutenção de uma carreira de tiro permanente?
4. Para Portugal seria apenas necessária a implementação de uma carreira de tiro temporária?
5. Qual a importância dos alvos aéreos para o treino operacional?
6. Caso fosse possível a aquisição de sistemas HIMAD, o quanto seria proveitoso para nós?
7. Seríamos capazes de efetuar treinos no âmbito operacional?
8. Que aspectos temos de ter em consideração antes de ir para o terreno efetuar tiro de Artilharia Antiaérea?

## **Apêndice D**

### **Guião de Entrevista**

Guião de Entrevista ao Tenente-Coronel Assis

1. Que função desempenhou e que função desempenha neste momento?
2. Como considera a atual situação da AAA?
3. Que aspectos temos de ter em consideração na implementação de uma carreira de tiro de Artilharia Antiaérea?
4. Seria rentável o investimento na implementação e manutenção de uma carreira de tiro permanente?
5. Qual a importância das carreiras de tiro de AAA em termos operacionais?
6. Que aspectos de segurança acha pertinentes quando falamos de carreiras de tiro de AAA?
7. Quais as características requeridas para uma carreira de tiro de AA fixa?  
Ver NEP's, regulamentos.
8. Quais as vantagens e desvantagens de uma carreira de tiro de AAA fixa?
9. Quais são as características requeridas para uma carreira de tiro de AA temporária?
10. Quais as vantagens e desvantagens de uma carreira de tiro de AAA temporária?
11. Por que tipo de carreira de tiro de AAA deveria Portugal optar?

12. É o presente modelo em uso pelo Exército Português adequado para os sistemas de armas atuais e os previstos em lei de programação militar, nomeadamente os sistemas HIMAD?
13. Que modalidade deverá o Exército Português adotar para ser adequado às suas necessidades presentes e futuras?
14. Qual o modelo de carreira de antiaérea adequado para o exército português tendo em conta a tipologia dos sistemas de armas atuais?

## **Apêndice E**

### **Guião de Entrevista**

#### Guião de Entrevista ao Capitão Lopes

1. Que função desempenha neste momento?
2. Como considera a atual situação da AAA?
3. Que aspectos temos de ter em consideração na implementação de uma carreira de tiro de Artilharia Antiaérea?
4. Seria rentável o investimento na implementação e manutenção de uma carreira de tiro permanente?
5. Qual a importância das carreiras de tiro de AAA em termos operacionais?
6. Quais as características requeridas para uma carreira de tiro de AAA permanente?
7. Quais as vantagens e desvantagens de uma carreira de tiro de AAA permanente?
8. Quais as vantagens e desvantagens de uma carreira de tiro de AAA temporária?
9. É o presente modelo em uso pelo Exército Português adequado para os sistemas de armas atuais e os previstos em lei de programação militar, nomeadamente os sistemas HIMAD?
10. Qual o modelo de CT de AAA adequado para o exército português tendo em conta a tipologia dos sistemas de armas atuais?

# **Anexos**

## Anexo A- Misseis Balísticos Táticos

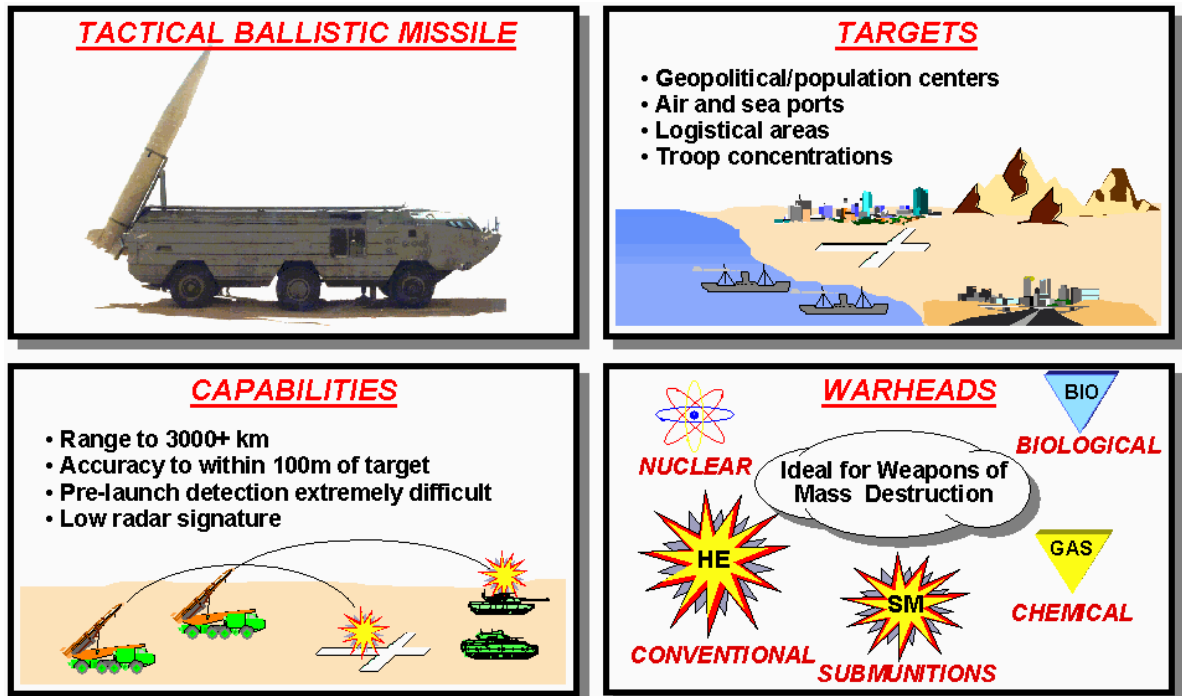


Figura 7- Misseis Balísticos Táticos

Fonte: <http://fas.org/spp/starwars/docops/fm44-100-2fd/chapter2.htm>

## Anexo B – Misseis Cruzeiro

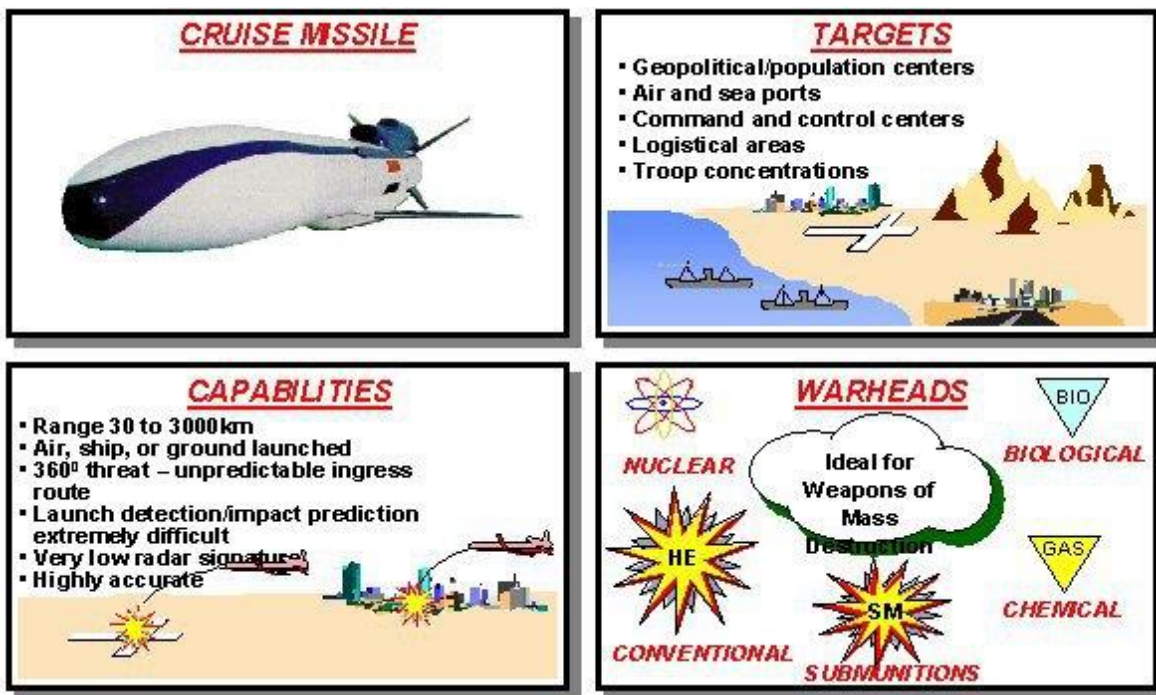


Figura 8- Misseis Cruzeiro

Fonte: <http://fas.org/spp/starwars/docops/fm44-100-2fd/chapter2.htm>

## Anexo C - UAV

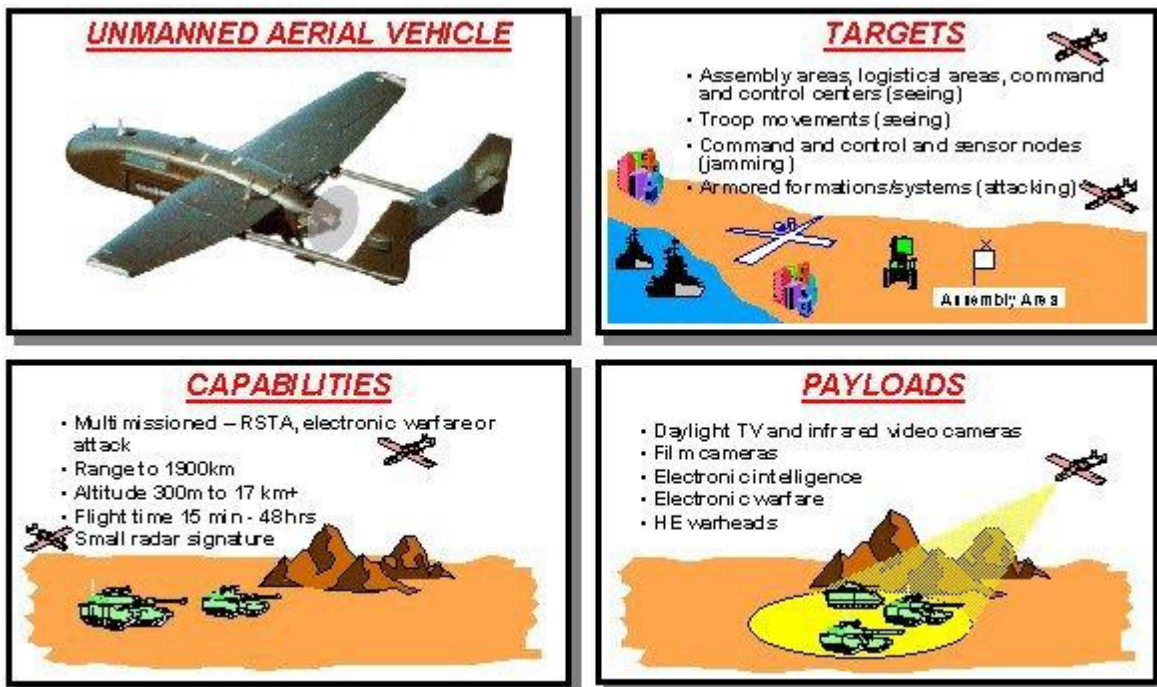


Figura 9- UAV

Fonte: <http://fas.org/spp/starwars/docops/fm44-100-2fd/chapter2.htm>

## Anexo D- Sistema Míssil Ligeiro *Chaparral* M48 A2 E1

<b>Dados Técnicos</b>	
Designação	MIM 72-E/M48 Chaparral
País de Origem	EUA
Construtor	Lockheed Martin
Ano	1963
<b>Armamento</b>	
Míssil	Mísseis MIM 72-E (4 por lançador)
Velocidade	Mach 2,5
Alcance Eficaz	5km
Alcance Mínimo	160m
Gulamento	Autogulamento direto passivo
Secção Explosiva	12,7 kg M250 HE
Espoleta	Aproximação
Comprimento	2,9m
Diâmetro	0,12m
Peso	86,2kg
<b>Equipamento</b>	
Aparelho de Pontaria	Ótico, IV
<b>Países Nato que Equipa</b>	
Portugal	

**Quadro 2-** Características do Sistema Míssil Ligeiro *Chaparral* M48 A2 E1

Adaptado de: Salvador (2006, p.10)

## Anexo E - Sistema Míssil Portátil FIM-92 *Stinger*

<b>Dados Técnicos</b>	
Designação	FIM-92 <i>Stinger</i>
País de Origem	EUA
Construtor	General Dynamics/Raytheon
Ano	1987
<b>Armamento</b>	
Míssil	1 míssil <i>Stinger</i>
Velocidade	Mach 2,2
Alcance Eficaz	4km
Alcance Mínimo	80m
Gulamento	Autogulamento direto passivo (por IV)
Secção Explosiva	3km-HE
Espoleta	Impacto
Comprimento	1,52m
Diâmetro	0,07mm
Peso	5,68kg
<b>Equipamento</b>	
Aparelho de Pontaria	Ótico
<b>Países Nato que Equipa</b>	
Alemanha, Dinamarca, Estados Unidos da América Grécia, Holanda, Itália, Portugal e Turquia	

**Quadro 3-** Caraterísticas do Sistema Míssil Portátil FIM-92 *Stinger*

Adaptado de: Salvador (2006, p.10)

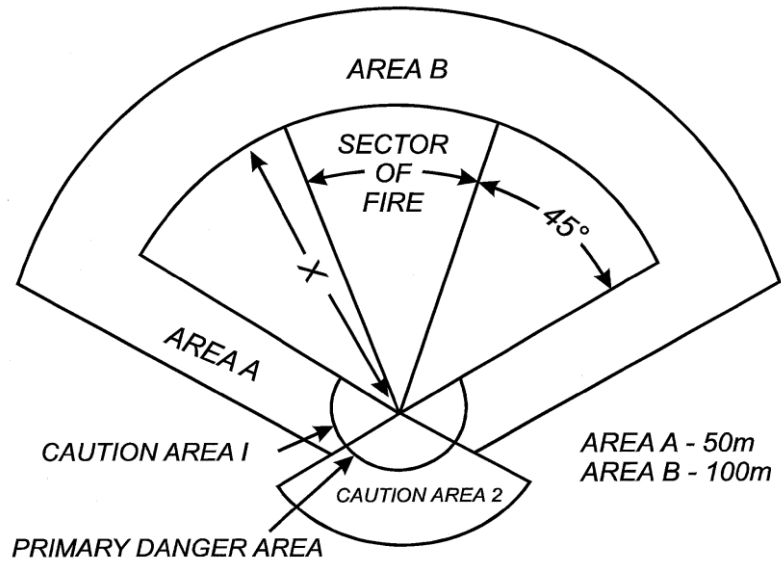
**Anexo F - Sistema *Bitubo* AA 20mm M/81**

<b>Dados Técnicos</b>	
Designação	Bitubo AA 20mm M/81
País de Origem	Alemanha
Construtor	Fábrica alemã Rheinmetall
Ano	1981
<b>Armamento</b>	
Alcance Eficaz	1200m
Peso	2050kg
<b>Equipamento</b>	
Aparelho de Pontaria	Ótico

**Quadro 4-** Características do Sistema *Bitubo* AA 20mm M/81

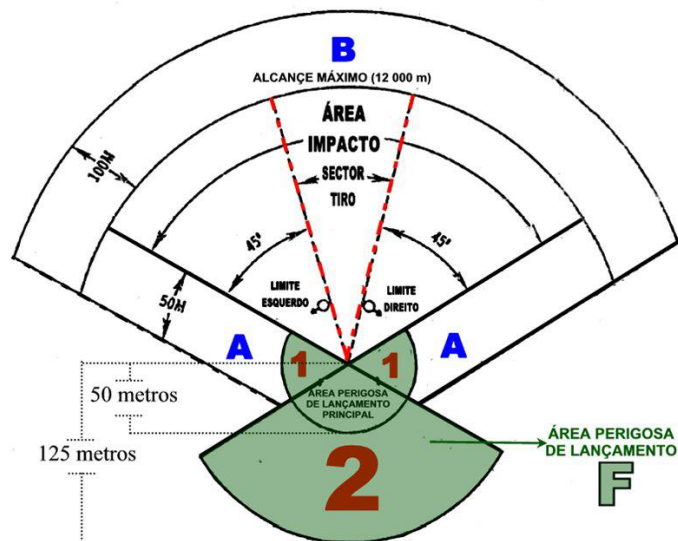
Adaptado de: Salvador (2006, p.10)

**Anexo G - Zona de perigo de superfície para o tiro de míssil Portátil  
Stinger para alvos em movimento**



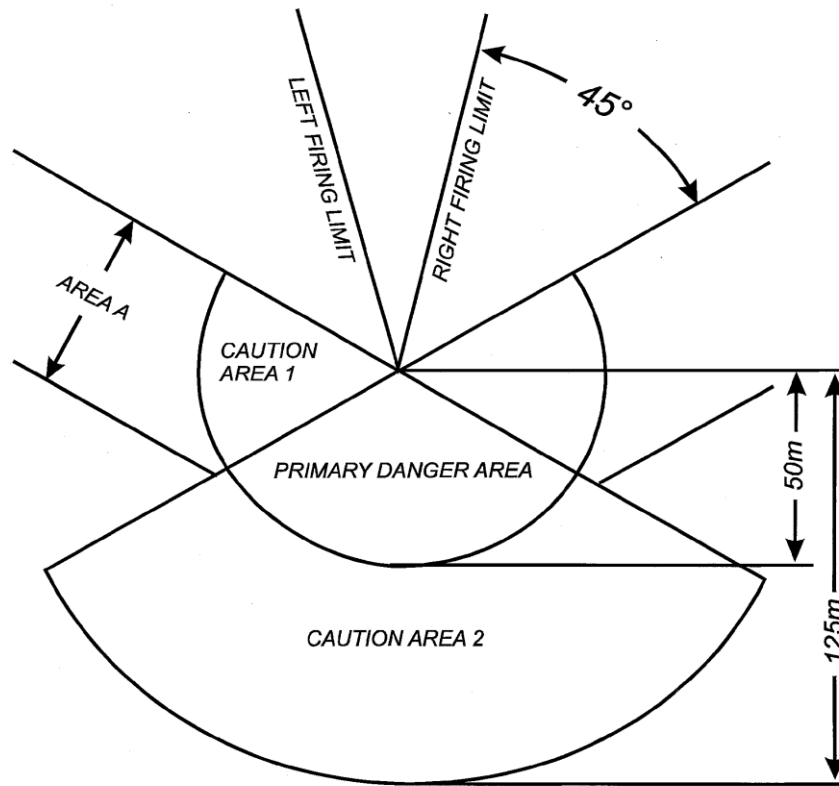
**Figura 10-** Zona de perigo de superfície para o tiro de míssil Portátil *Stinger* para alvos em movimento

Fonte: Range Safety



**Figura 11-** Zona de perigo de superfície para o tiro de míssil Portátil *Stinger* para alvos em movimento

Fonte: RAAA1, 2013

**Anexo H - Zona de perigo, área F, do sistema míssil portátil *Stinger***

**Figura 12-** Zona de perigo, área F, do sistema míssil portátil *Stinger*

**Fonte:** Range Safety



## Anexo J- Unidades de AAA



**Figura 15-** Localização Geográfica das Unidades de AAA

**Fonte:** Adaptado de  
[http://www.exercito.pt/sites/RAAA1/Publicacoes/Documents/Boletim%20Antiaerea%202003\\_2.pdf](http://www.exercito.pt/sites/RAAA1/Publicacoes/Documents/Boletim%20Antiaerea%202003_2.pdf)