



ACADEMIA MILITAR

DIRECÇÃO DE ENSINO

CURSO DE ARTILHARIA

TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO APLICADA

**“A EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS DE ARTILHARIA
ANTIAÉREA EM PORTUGAL – DA GENESE À ACTUALIDADE.
PERSPECTIVAS FUTURAS.”**

ALUNO: Aspirante Aluno de Artilharia João Paulo Véstia Dias

ORIENTADOR: Tenente-Coronel de Artilharia Vítor Manuel Afonso Jorge

LISBOA, Julho de 2009



ACADEMIA MILITAR

DIRECÇÃO DE ENSINO

CURSO DE ARTILHARIA

TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO APLICADA

**“A EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS DE ARTILHARIA
ANTIAÉREA EM PORTUGAL – DA GENESE À ACTUALIDADE.
PERSPECTIVAS FUTURAS.”**

ALUNO: Aspirante Aluno de Artilharia João Paulo Véstia Dias

ORIENTADOR: Tenente-Coronel de Artilharia Vítor Manuel Afonso Jorge

LISBOA, Julho de 2009



DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a todos aqueles que sempre acreditaram em mim,
Para ti Pai,
Para ti mãe,
E especialmente à Clarisse, pelo apoio incondicional e amor.*



AGRADECIMENTOS

As minhas palavras de agradecimento vão para todas as pessoas que, directa ou indirectamente, me ajudaram na elaboração do presente trabalho de investigação.

Especialmente ao Tenente-Coronel de Artilharia Afonso Jorge e ao Tenente-Coronel Crispím Paradelo pelas orientações e correcções específicas que permitiram a realização deste trabalho, tendo um papel imprescindível na realização do mesmo.

A minha gratidão e reconhecimento vão também para todos aqueles, que não se fizeram rogados em me oferecer a sua influente ajuda, disponibilidade e orientação, nomeadamente:

- Coronel de Artilharia Vieira Borges;
- Coronel de Artilharia Gomes da Silva;
- Coronel de Artilharia Luís Baptista;
- Tenente-Coronel de Artilharia Luís Monsanto;
- Tenente de Artilharia Páscoa;

- A todos os que, de uma forma ou de outra, contribuíram com bibliografia, sugestões, opiniões e incentivos no sentido de realizar, melhorar e concluir o presente trabalho de investigação.



ÍNDICE GERAL

DEDICATÓRIA.....	i
AGRADECIMENTOS.....	ii
ÍNDICE GERAL.....	iii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE QUADROS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS E ILUSTRAÇÕES.....	ix
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	x
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUÇÃO.....	1
Importância do Trabalho.....	2
Orientação Metodológica.....	3
Delimitação do Tema.....	4
Organização do Trabalho.....	4
CAPÍTULO I - ENQUADRAMENTO HISTÓRICO.....	6
I.1 Generalidades.....	6
I.2 Nascimento e Evolução da Artilharia Antiaérea no Mundo.....	6
CAPÍTULO II – EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS DE AAA EM PORTUGAL ATÉ 1961.....	9
II.1 Generalidades.....	9
II.2 Nascimento da AAA em Portugal.....	9
II.3 Do período da II GG e o apogeu da AAA em Portugal.....	10
II.4 Do período pós II GG até 1961 (Guerra colonial).....	14
CAPÍTULO III - EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS DE AAA EM PORTUGAL PÓS 1961 ATÉ À ACTUALIDADE.....	17
III.1 Generalidades.....	17
III.2 Do período da Guerra Colonial e o declínio da AAA em Portugal.....	17



III.3	Da revolução de 1974 e do renascimento da AAA em Portugal à actual estagnação.....	18
CAPÍTULO IV – PERSPECTIVAS FUTURAS.....		23
IV.1	Generalidades.....	23
IV.2	As Ameaças Globais.....	23
IV.3	Requisitos Mínimos que a AAA deve possuir no Futuro.....	27
	IV.3.1. Sistema de Comando e Controlo.....	29
	IV.3.2. Sistema de Detecção e Alerta	30
	IV.3.3. Sistema de Armas.....	30
IV.4	Lei de Programação Militar.....	33
IV.5	Actual Situação do Sistema de AAA Português.....	34
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....		36
PROPOSTA.....		39
BIBLIOGRAFIA.....		41



ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A

ANEXO A.1 – 1º Balão de Observação Militar	45
ANEXO A.2 - Peça 7,5 cm TR m/897	46
ANEXO A.3 - Sistemas de Visão Nocturna e Sistemas de Detecção	47
ANEXO A.4 - Radar	48
ANEXO A.5 - Armamento de AAA Alemão durante a II GG	49
ANEXO A.6 - Armamento de AAA dos EUA durante a II GG	50
ANEXO A.7 - Armamento de AAA da URSS durante a II GG	51
ANEXO A.8 - Peça <i>Oerlikon</i> 20 mm	52
ANEXO A.9 - Míssil terra – ar <i>Wasserfall</i>	53
ANEXO A.10 - Mísseis terra – ar de fabrico Soviético	54
ANEXO A.11 - Mísseis de média e alta altitude	55

ANEXO B

ANEXO B.1 – GACA	56
ANEXO B.2 - “ <i>Esboço dum plano mínimo de Defesa Antiaéreo de Portugal</i> ”	57
ANEXO B.3 – “ <i>Plano Barron</i> ”	58
ANEXO B.4 - Peça 9,4 cm m/940	59
ANEXO B.5 - Peça AA 4 cm m/940; m/942	60
ANEXO B.6- Metralhadora Pesada AA 20 mm m/943	61
ANEXO B.7- Sistemas de Detecção e alerta durante a II GG	62
ANEXO B.8- Sistemas de Detecção e alerta durante a II GG	63
ANEXO B.9- Sistemas de Detecção e alerta durante a II GG	64
ANEXO B.10- Metralhadora Quadrupla AA C.M.K. 20 mm m/953	65
ANEXO B.11- Metralhadora Quadrupla AA 12.7 mm m/553	66
ANEXO B.12- Sistemas de Detecção e Alerta no pós II GG	67

ANEXO C

ANEXO C.1- Sistema Míssil Ligeiro <i>Crotale</i> m/974	68
ANEXO C.2- Peça AA 4 cm <i>Flèche-Haute</i> (FH) m/80	69
ANEXO C.3- Metralhadora Bitubo AA 20 mm m/981	70
ANEXO C.4- Míssil Portátil AA <i>Blowpipe</i> m/982	71
ANEXO C.5- Sistema Míssil Ligeiro AA <i>Chaparral</i> M48 A2 E1	72
ANEXO C.6- Sistema Míssil AA Portátil <i>Stinger</i> M/994	73
ANEXO C.7- Radar MPDR 45/E	74
ANEXO C.8- Radar BCP DR 641	75
ANEXO C.9- Radar FAAR AN/MPQ-49B	76
ANEXO C.10- Radar AAA PSTAR	77



ANEXO D

ANEXO D.1 - Aeronaves de asa fixa	78
ANEXO D.2 - Aeronaves de rotor basculante	79
ANEXO D.3 - Veículos Aéreos não Tripulados (UAV)	80
ANEXO D.4 - Mísseis Cruzeiro	81
ANEXO D.5 - Rocketes, Artilharia e Morteiros	82
ANEXO D.6 - Aeronaves Renegadas	83
ANEXO D.7 - Tendências Internacionais (Alemanha), Sistema de C2	84
ANEXO D.8 - Tendências Internacionais (Holanda) Radar TRML-3D	86
ANEXO D.9 - Tendências Internacionais (EUA, Alemanha e Itália) <i>Skyshield 35</i>	87
ANEXO D.10 - Sistemas ao abrigo da LPM. Sistema <i>Avenger</i>	88
ANEXO D.11- Sistemas ao abrigo da LPM. Radar AN/MPQ-64 <i>SENTINEL</i>	89

ÍNDICE DE APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Mapa Conceptual	90
APÊNDICE 2 – Glossário de Termos e Definições	91
APÊNDICE 3 – Guião de Entrevista ao Coronel Vieira Borges.....	97
APÊNDICE 4 – Guião de Entrevista ao Coronel Baptista.....	98
APÊNDICE 5 – Guião de Entrevista ao Tenente-Coronel Monsanto.....	99
APÊNDICE 6 – Guião de Entrevista ao Tenente-Coronel Paradelo.....	100
APÊNDICE 7 - Guião de Entrevista ao Tenente Páscoa.....	101



ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 – Diagrama relativo à “Defesa Antiaérea de Lisboa”	12
Fig. 2 – Sistema de AAA.....	28
Fig. 3 – Medidas de protecção C-RAM.....	31
Fig. 4 – Sistema de AAA Integrado.....	32
Fig. 5 – 1º Balão de observação do mundo, o “L’Entreprenant”	45
Fig. 6 – Peça 7,5 cm TR m/897 (<i>shneider-canet</i>).....	46
Fig. 7 – Fono-Localizador.....	47
Fig. 8 – Projectores de Luz.....	47
Fig. 9 – Radar datado de 1932.....	48
Fig. 10 – Radar datado de 1942.....	48
Fig. 11 – <i>Flak</i> 88 mm.....	49
Fig. 12 – Peça 120 mm M1 <i>Antiaircraft</i>	50
Fig. 13 – Peça 37 mm 61-K M1939 AA.....	51
Fig. 14 – Peça 76 mm M1938.....	51
Fig. 15 – <i>Oerlikon</i> 20 mm.....	52
Fig. 16 – Míssil terra - ar <i>Wasserfall</i>	53
Fig. 17 – Míssil SA-2 <i>Guideline</i>	54
Fig. 18 – Míssil SA-7 <i>Grail</i>	54
Fig. 19 – Míssil SAM 6- <i>Gainful</i>	54
Fig. 20 – Míssil <i>Patriot</i> (Pack-3).....	55
Fig. 21 – Míssil <i>Scud</i> ou <i>Al-Hussein</i>	55
Fig. 22 – GACA.....	56
Fig. 23 – Peça AA 7,5 cm <i>Vickers</i> S.A M/931.....	56
Fig. 24 – “Esboço dum plano mínimo de Defesa Antiaéreo de Portugal”.....	57
Fig. 25 – Diagrama relativo ao “Plano Barron”.....	58
Fig. 26 – Peça 9,4 cm m/940.....	59
Fig. 27 – Peça AA 4 cm m/940.....	60
Fig. 28 – Metralhadora Pesada AA 20 mm m/943.....	61
Fig. 29 – Projector de AA MK IV.....	61
Fig. 30 – Localizador pelo som AA MK IX.....	62
Fig. 31 – Localizador pelo som AA MK III.....	62
Fig. 32 – Preditor de tiro <i>Sperry</i> nº 2 m/940.....	63
Fig. 33 – Seguidor visual MK1.....	63
Fig. 34 – Radar de tiro AA nº 3 MK VII.....	64
Fig. 35 – Radar de Tiro AA nº 4 MK VI.....	64
Fig. 36 – Metralhadora Quadrupla AA C.M.K. 20 mm m/953.....	65



Fig. 37 – Metralhadora Quadrupla AA 12.7 mm m/553.....	66
Fig. 38 – Radar AN/TPS–1D.....	67
Fig. 39 – Radar AN/MPS–501 B.....	68
Fig. 40 – Sistema Míssil Ligeiro <i>Crotale</i> m/974.....	68
Fig. 41 – Peça AA 4 cm <i>Fléche–Hâute</i> (FH) m/980.....	69
Fig. 42 – Metralhadora Bitubo AA 20 mm m/981.....	70
Fig. 43 – Míssil Portátil AA <i>Blowpipe</i> m/982.....	71
Fig. 44 – Sistema Míssil Ligeiro AA <i>Chaparral</i> M48 A2 E1.....	72
Fig. 45 – Sistema Míssil AA Portátil <i>Stinger</i> M/994.....	73
Fig. 46 – Radar MPDR 45/E.....	74
Fig. 47 – Radar BCP DR 641.....	75
Fig. 48 – Radar FAAR AN/MPQ-49B.....	76
Fig. 49 – Radar AAA PSTAR.....	77
Fig. 50 – Aeronave de asa fixa militar Russa SU-27.....	78
Fig. 51 – Aeronave de rotor basculante Russa KA-50.....	79
Fig. 52 – UAV <i>Phoenix</i>	80
Fig. 53 – UAV Mosquito.....	80
Fig. 54 – UAV <i>Orbiter</i>	80
Fig. 55 – CM <i>Tomahawk</i>	81
Fig. 56 – Foguete utilizado pelo <i>Helzbollah</i>	82
Fig. 57 – Aeronave Renegada (11 de Setembro de 2001)	83
Fig. 58 – Estação de Detecção Alerta e de Controlo de Tiro.....	84
Fig. 59 – Estação de Comando e Controlo.....	84
Fig. 60 – Sistema Integrado.....	85
Fig. 61 – Radar TRML-3D.....	86
Fig. 62 – Sistema de Arma <i>Skyshield</i> 35.....	87
Fig. 63 – Sistema <i>Avenger</i>	88
Fig. 64 – Radar de Aviso Local AN/MPQ-64 <i>SENTINEL</i>	89



ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Organização do trabalho.....	5
Quadro 2 – Ameaças consideradas pela ONU, pela UE e por Portugal.....	23
Quadro 3 – Especificações técnicas da Peça <i>Flak</i> 88 mm.....	49
Quadro 4 – Especificações técnicas da Peça 120 mm M1.....	50
Quadro 5 – Especificações técnicas da Peça 37 mm e da Peça 76 mm	51
Quadro 6 – Especificações técnicas da Peça <i>Oerlikon</i> 20 mm.....	52
Quadro 7 – Especificações técnicas do míssil terra - ar <i>Wasserfall</i>	53
Quadro 8 – Especificações do Míssil <i>Guideline</i> , Míssil <i>Grail</i> e o Míssil <i>Gainful</i>	54
Quadro 9 – Especificações técnicas do Míssil <i>Patriot</i> e do Míssil <i>Scud</i>	55
Quadro 10 – Especificações técnicas da Peça AA 7,5 cm <i>Vickers</i> S.A m/931.....	56
Quadro 11 – Especificações técnicas da Peça AA 9,4 cm m/940.....	57
Quadro 12 – Especificações técnicas das peças AA 4 cm m/940 e m/942.....	60
Quadro 13 – Especificações técnicas da Metralhadora Pesada AA 20 mm m/943.....	61
Quadro 14 – Especificações técnicas da Metralhadora Quadrupla AA C.M.K.....	65
Quadro 15 – Especificações técnicas da Metralhadora Quadrupla 12,7 mm	66
Quadro 16 – Especificações técnicas do Sistema Míssil Ligeiro <i>Crotale</i> m/974.....	68
Quadro 17 – Especificações técnicas da Peça AA 4 cm <i>Fléche-Haute</i> (FH) m/981....	69
Quadro 18 – Especificações técnicas da Metralhadora Bitubo AA 20 mm m/981.....	70
Quadro 19 – Especificações técnicas do Míssil Portátil AA <i>Blowpipe</i> m/982.....	71
Quadro 20 – Especificações técnicas do Sistema Míssil Ligeiro AA <i>Chaparral</i>	72
Quadro 21 – Especificações técnicas do Sistema Míssil AA Portátil <i>Stinger</i> m/994....	73
Quadro 22 – Especificações técnicas do Sistema de Arma <i>Skyshield</i> 35.....	87
Quadro 23 - Especificações técnicas do Sistema Míssil <i>Avenger</i>	88

ÍNDICE DE GRÁFICOS/ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 – Principais projectos inscritos LPM (em milhões de Euro)	33
Ilustração 1 – Proposta	39



LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A

AA	Antiaérea
AAA	Artilharia Antiaérea
AC	Artilharia de Campanha
ACCS	Air Control and Command System
ADM	Armas de Destruição Maciça
AGL	Automatic Gun Laying (Pontaria Automática da Peça)
AM	Academia Militar

B

BCP	Battery Cordination Post
BG	Battle Groups
BrigInt	Brigada de Intervenção
BrigMec	Brigada Mecanizada
BRR	Brigada de Reacção Rápida

C

CAOC	Combined Air Operations Center
CC	Carros de Combate
C-CM	Contra Mísseis de Cruzeiro
CEDN	Conceito Estratégico de Defesa Nacional
CEME	Chefe de Estado-Maior do Exército
CEMGFA	Chefe de Estado-Maior General das Forças Armadas
CIAAA	Centro de Instrução de Artilharia Antiaérea
CIAAC	Centro de Instrução de Artilharia Antiaérea e de Costa (designação até 1976)
CIAAC	Centro de Instrução de Artilharia Antiaérea de Cascais (designação após 1977)
CIACA	Centro de Instrução de Artilharia Contra Aeronaves
CM	Mísseis de Cruzeiro
cm	Centímetros
Cmdt	Comandante
COB	Centro de Operações da Bateria
COFA	Centro de Operações da Força Aérea
COFT	Centro de Operações das Forças Terrestres
COP	Common Operation Picture



C-RAM	Contra Rocketes, Artilharia e Morteiros
C-TBM	Contra Mísseis Táticos e Balísticos
C-UAV	Contra Veículo Aéreo não Tripulado
C2	Comando e Controlo
C4I	Comando, Controlo, Comunicações, Computadores e Informações

D

D.A.A.L.	Defesa Antiaérea de Lisboa
DHAA	Director Honorário da Arma de Artilharia
3D	Três Dimensões

E

EME	Estado Maior do Exército
EPA	Escola Prática de Artilharia
EUA	Estados Unidos da América

F

FA	Forças Armadas
FAAR	Forward Area Alerting Radar
FAP	Força Aérea Portuguesa
Fig.	Figura
FMS	Foreing Military Sales
FOPE	Força Operacional do Exército
FLIR	Sistema Forward Looking Infra-Red

G

GAAA	Grupo de Artilharia Antiaérea
GACA	Grupo de Artilharia Contra Aeronaves
GPS	Sistema de Posicionamento Global
I GG	Primeira Guerra Mundial
II GG	2ª Guerra Mundial

H

HIMAD	Defesa Antiaérea a Média e Alta Atitude
-------	---

I

IFF	Identification Friend of Foe
-----	------------------------------



K

Kg	Quilograma
Km	Quilómetro
Km/h	Quilómetro por hora

L

LPM	Lei de Programação Militar
-----	----------------------------

M

m	Metro
mm	Milímetro
MANPAD	Sistema de Míssil Portátil
MMPOE	Missão Militar Portuguesa de Observação em Espanha
m/s	Metros por Segundo

N

nº	Número
NATINEAD	NATO Integrated Extended Air Defense System
NBQ	Nuclear Biológica e Química
NRF	Nato Response Force

O

OTAN	Organização de Trabalho do Atlântico Norte
ONU	Organização das Nações Unidas

P

PAIGC	Partido Africano para a Independência da Guiné e Cabo Verde
PC	Posto de Comando
PJ	Polícia Judiciária
POACCS	Portuguese Air Command and Control System
PPI	Moving Target Indication
Prof.	Professor
PSTAR	Portable Search and Target Acquisition Radar

Q

QO	Quadro Orgânico
----	-----------------



R

RAAA1	Regimento de Artilharia Antiaérea nº1
RAAF	Regimento de Artilharia Antiaérea Fixa
RADAR	Radio Deteccion and Ranging
RAM	Rocketes, Artilharia e Morteiros

S

s	Segundos
SEF	Serviço de Estrangeiros e Fronteiras
SHORAD	Defesa Antiaérea a Baixa e Muito Baixa Altitude
SIS	Serviço de Informações e Segurança
SLC	Sidelobe Cancellor

T

TBM	Mísseis Táticos e Balísticos
TIA	Trabalho de Investigação Aplicada
TN	Território Nacional
TO	Teatro de Operações
TPO-A	Tirocínio para Oficial de Artilharia

U

UAV	Veículo Aéreo não Tripulado
UE	União Europeia
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

V

VBR	Viatura Blindada de Rodas
-----	---------------------------



RESUMO

O presente trabalho engloba duas áreas primordiais para o desenvolvimento do saber e em especial da cultura militar. Com a finalidade de familiarizar o leitor com o extenso conjunto de conceitos associados ao tema em questão, procurou-se dividir o trabalho em 4 capítulos. Desta forma, numa primeira fase (Capítulo I, Capítulo II e Capítulo III) conta com um carácter histórico sobre os materiais que equiparam a **Artilharia Antiaérea em Portugal** e que marcam toda uma **evolução**. Posteriormente numa segunda fase (Capítulo IV), esses conhecimentos possibilitarão uma reflexão sobre questões actuais que se revestem de extrema importância para o desenvolvimento da nossa Artilharia Antiaérea (AAA).

Por fim, com base nas conclusões adquiridas e com recurso ao juízo próprio enunciou-se um conjunto de propostas, com vista a colmatar as lacunas reconhecidas. Das quais se realça a necessidade de uma reestruturação ao nível dos **materiais** no seio da AAA em Portugal.

PALAVRAS-CHAVE:

ARTILHARIA;

ANTIAÉREA;

EVOLUÇÃO;

MATERIAIS;

PORTUGAL;



ABSTRACT

This work comprises two fundamental areas in order to the development of knowledge and especially the military culture. With the purpose of familiarizing the reader with a comprehensive set of concepts associated related to the topic in question, the present work was divided into 4 chapters. Therefore, in the first phase (Chapter I, Chapter II and Chapter III) has a historic character of the materials that match the **Anti-Aircraft Artillery in Portugal** and that marked a whole **evolution**. Later, in a second phase (Chapter IV), this knowledge will enable a discussion on current issues that are of extreme significance for the development of the Portuguese anti-aircraft artillery (AAA).

Finally, based on the obtained findings and using the court itself, it was described a set of proposals in order to fill gaps recognized. Including the need for a restructuring at the level of **materials** within the AAA in Portugal.

KEYWORDS:

ARTILLERY;

ANTI-AIRCRAFT;

EVOLUTION;

MATERIALS;

PORTUGAL;



INTRODUÇÃO

“Vamos pôr os jovens artilheiros antiaéreos a pensar. Não nos conformemos com ideias do exterior. Pensemos, experimentemos e tentemos soluções. Com engenho e arte, que sempre foi a melhor solução para quem dispõe de recursos escassos”

General Espírito Santo¹

No âmbito do Tirocínio para Oficial de Artilharia (TPO-A), surge como parte integrante a realização de um Trabalho de Investigação Aplicada (TIA), que tem como tema:

“A evolução dos materiais de AAA em Portugal – da génese à actualidade. Perspectivas futuras.”.

Com esta temática, pretendemos desenvolver conhecimentos de carácter histórico de forma a assimilar um conjunto de valências que nos permitam debruçar sobre questões actuais, bem como contribuir para colmatar possíveis lacunas existentes nesta área, confirma a conhecida expressão “é com a história que se compreende o presente e se prevê o futuro”.

O primeiro registo do surgimento da AAA no campo de batalha data de 1794, quando os exércitos Austríacos procuravam, sem sucesso, abater a salva de tiros de canhão um balão militar francês. Desde então e com o aparecimento do avião, as armas e técnicas da AAA evoluíram de tal forma que, apesar das limitações durante a primeira Guerra Mundial (I GG) foram abatidas cerca de 2347 aeronaves (Borges, 2007).

Em Portugal os primeiros escritos sobre AAA surgem em 1916 através de um artigo publicado na Revista de Artilharia intitulado “*Peças para bater aeronaves*” pelo Capitão de Artilharia Eduardo Avelino. Contudo só em 1926 se previa a organização de unidades de AAA através da reorganização do exército metropolitano e só em 1935 foi criada a primeira unidade de AAA, o Grupo de Artilharia Contra Aeronaves (GACA). Após esta fase, a AAA passou a desempenhar um papel importante em todos os conflitos em que Portugal se viu inserido.

Hoje a missão geral da AAA em Portugal é: “*garantir a liberdade de acção ao Exército para conduzir e manter operações militares necessárias ao cumprimento da sua missão, através de uma protecção Antiaérea (AA) adequada das suas forças, instalações e equipamentos (...)*” (EME, 1997).

Actualmente o armamento está em constante evolução, fabricaram-se novos tipos de munições, mísseis com capacidade de destruição das aeronaves às várias altitudes e novos sistemas de detecção e de comando e controlo.

¹ Antigo Chefe de Estado-Maior General das Forças Armadas (CEMGFA), 2008. *In* Boletim de Artilharia Antiaérea.



Com a evolução do ambiente estratégico internacional, tem-se vindo a alterar gradualmente a tradicional ameaça de agressão armada entre Estados para uma nova tipologia de ameaças à segurança colectiva. Assim, a evolução tecnológica associada aos equipamentos militares estimularam um conjunto de mudanças, adaptação de estruturas e desenvolvimento dos meios militares. Este processo de “*transformação*” liderado pelos Estados Unidos da América (EUA) teve obviamente repercussões na organização, missão, doutrina e equipamentos da AAA (Raleiras, 2007).

Com a “*transformação*” surge um conjunto de repercussões para a Artilharia que devem ser interpretadas como a hipótese de esta se constituir como elemento fundamental da sincronização operacional, facto cada vez mais decisivo no âmbito das operações conjuntas (DHAA, 2006).

Importância do Trabalho

O presente estudo engloba duas áreas fundamentais para o desenvolvimento do saber e em especial da cultura militar. Numa primeira fase conta com um carácter histórico sobre os materiais que equiparam a AAA em Portugal e que marcam toda uma evolução, poderá assim, constituir-se como elemento fundamental de pesquisa e reflexão sobre esta temática.

Posteriormente numa segunda fase, esses conhecimentos possibilitarão uma reflexão sobre questões actuais que se revestem de extrema importância para o desenvolvimento da nossa AAA, tendo em consideração o processo de transformação do Exército que se iniciou em 2003 e que actualmente decorre, cujo objectivo passa por obtermos “ (*...*) *um Exército moderno, permanentemente adaptado e adaptável aos desafios e evoluções do ambiente operacional em que se insere, capaz de responder com eficácia e prontidão às exigências decorrentes dos empenhamentos que lhe forem superiormente determinados*” (CEME, 2007 p. 337)

Este processo de mudança designado “*Transformação*” e onde se enquadra o Exército Português, revela a necessidade dos vários actores internacionais se adaptarem face às novas ameaças e riscos transnacionais (DHAA, 2007).

Desta forma, em resposta a estas ameaças e à evolução constante que se tem verificado ao longo dos tempos, torna-se relevante reflectir e avaliar quais foram os reflexos infligidos no seio da AAA em Portugal, a nível dos seus materiais e respectivas capacidades.

Assim, esperamos contribuir para o colmatar de possíveis lacunas existentes nesta temática e retirar um conjunto de conhecimentos que serão importantes para a minha formação enquanto Oficial da Arma de Artilharia.



Orientação metodológica

O nosso percurso metodológico iniciou-se com uma pesquisa bibliográfica, incidindo sobre documentação indirecta, ou seja fontes escritas, designadamente doutrina nacional e internacional, recorreremos também a publicações periódicas, documentos electrónicos e a documentos fornecidos por Oficiais que actualmente ocupam cargos de comando na AAA em Portugal e de Oficiais que tiveram um papel importante no passado da AAA.

Tivemos ainda, possibilidade de assistir às conclusões do workshop de AAA no Regimento de Artilharia Antiaérea Nº1 (RAAA1) que foram um ponto de partida para o conhecimento em relação aos novos sistemas que equipam os principais actores do sistema internacional, bem como para as necessidades da nossa AAA.

Após esta fase, efectuámos entrevistas a Oficiais que possuíam conhecimento da área a estudar, seguindo um modelo de entrevista não directiva ou livre.

Para a realização deste trabalho torna-se necessário levantar questões às quais se pretende obter resposta com o desenrolar da investigação, são estas questões que vão dar sentido de orientação à pesquisa efectuada e auxiliar na resolução do problema e na clarificação do mesmo.

Assim a questão central é:

- **“Será que os materiais que equipam a AAA em Portugal são os mais adequados para fazer face às novas ameaças e às novas missões?”**

Derivando desta as seguintes questões:

- **“Será adequado um reequipamento a nível dos materiais no seio da AAA em Portugal?”**

- **“Quais as capacidades que a AAA deve possuir para integrar o sistema de Defesa Aérea Português bem como participar nos compromissos internacionais ao abrigo da Organização do Tratado Atlântico Norte (OTAN) ou da União Europeia (UE)?”**

Com base nestas questões levantámos hipóteses orientadoras de estudo, com base na nossa percepção pessoal, designadamente:

1. Presentemente, a nossa AAA apresenta-se com materiais desactualizados quer em face das novas ameaças, quer em face das novas missões;
2. Os contributos da AAA na integração e interoperabilidade da Defesa Aérea bem como nos compromissos internacionais passam pela integração de sistemas actualizados quer ao nível de armamento, ao nível da detecção e alerta e ao nível de Comando e Controlo (C2).

Com base na análise da bibliografia seleccionada, com recurso ao raciocínio próprio e ao estudo de um conjunto de fenómenos mais recentes, iremos no final do TIA validar ou não estas hipóteses.



Delimitação do tema

Tendo em conta a temática do presente trabalho de investigação, “*A evolução dos materiais de AAA em Portugal – da génese à actualidade. Perspectivas futuras*”, que se apresenta muito vasta, e tendo em conta as questões de partida, iremos vocacionar o sentido de estudo para atingir os seguintes objectivos específicos:

1. Descrever e analisar a evolução dos materiais de AAA em Portugal da génese à actualidade.
2. Responder à questão central e às questões derivadas.
3. Elaborar uma proposta tendo em conta as possíveis lacunas existentes na AAA em Portugal.

Assim, o presente estudo segue uma orientação específica pois muito mais haveria por dizer em relação a este tema.

Organização do Trabalho

O presente trabalho encontra-se organizado da seguinte forma: Introdução, quatro Capítulos e Considerações Finais/Propostas.

Importa referir, que este estudo abrange assuntos de carácter histórico bem como assuntos da actualidade, desta forma procurámos dividir o trabalho em termos de paginação. As primeiras 23 páginas são reservadas para a introdução e conteúdos de carácter histórico e as seguintes 17 páginas para assuntos de carácter actual com as considerações finais/proposta.

Desta forma, no Capítulo I – Enquadramento Histórico, caracterizaremos os antecedentes da AAA e identificaremos os principais acontecimentos que marcaram o nascimento da AAA, bem como, as fases da história que contribuíram para o desenvolvimento da mesma.

No Capítulo II - Evolução dos materiais de AAA em Portugal até 1961, analisaremos o surgimento da AAA em Portugal e iremos realizar uma síntese cronológica até ao início da Guerra Colonial (1961)², assinalando os principais feitos que marcaram a evolução da nossa AAA e os materiais referentes a este período.

No Capítulo III - Evolução dos materiais de AAA em Portugal pós 1961 até à actualidade, exploraremos diferentes períodos com prioridades distintas para a AAA e iremos realizar uma análise cuidada dos materiais que actualmente equipam a AAA portuguesa.

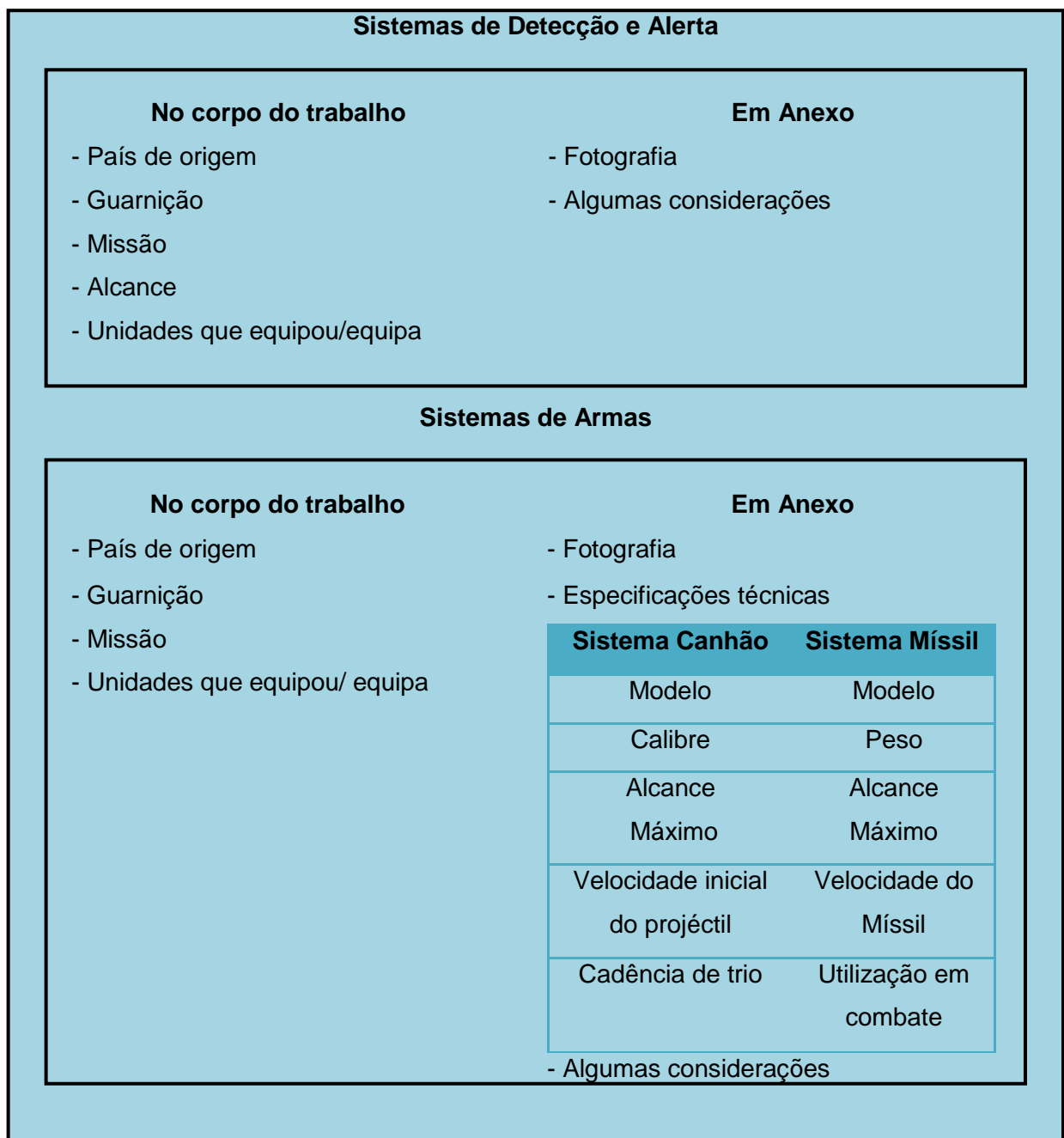
² A guerra colonial obrigou Portugal a um investimento avultado na guerra de contra-subversão e a alterar, por consequência as prioridades do reequipamento para o armamento. Nesta perspectiva, a AAA foi relegada para segundo plano e a formação específica da AAA foi descurada. Com base nestes fundamentos, decidimos dividir a análise histórica em dois capítulos antes de 1961 (Capítulo I) e Pós 1961 (Capítulo II).



No Capítulo IV – Perspectivas futuras, analisamos um conjunto de factores que marcam o futuro da AAA, nomeadamente as ameaças globais, quais os requisitos que a AAA tem de possuir no futuro, a Lei de Programação Militar (LPM) bem como a situação actual da AAA portuguesa.

No final apresentámos as conclusões derivadas da nossa investigação, no sentido de dar resposta à questão central e às questões derivadas, sem desprezar as hipóteses, para posteriormente, com base nas conclusões, enunciarmos um agrupado de propostas no sentido de colmatar as lacunas reconhecidas.

Em termos metodológicos a análise dos materiais è feita da seguinte forma:



Quadro 1- Organização do trabalho.



CAPÍTULO I - ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

I.1. Generalidades

Antes de desencadearmos a questão central do TIA, para melhor compreensão e enquadramento com os conceitos que irão ser tratados ao longo do trabalho, torna-se necessário caracterizar os antecedentes da AAA. Desta forma, procurámos identificar os principais acontecimentos que marcaram o nascimento da AAA, bem como, assinalar as fases da história que contribuíram para o desenvolvimento da mesma.

I.2. Nascimento e evolução da Artilharia Antiaérea no Mundo

Após a Revolução Francesa ter terminado, um dos primeiros actos do Comité de Segurança Pública, foi a nomeação de uma comissão de conselheiros, que recomendou o uso de balões de reconhecimento para auxiliar os exércitos franceses. Desta forma, foi criado um local nos arredores de Paris, onde vários cientistas franceses desenvolveram experiências confidenciais com balões. Tendo sido aí criado o primeiro balão de observação militar do mundo, o "*L'Entreprenant*,"³, construído em 1793 sob a direcção do cientista Charles Coutelle (History-of-fly, 2009).

Na vitória francesa da Batalha de Fleurus, que teve lugar em Mauberg na Áustria a 26 de Junho de 1794, Charles Coutelle e o General Morlot permaneceram no balão durante 10 horas, tempo que durou a batalha. Estes recebiam perguntas das forças no solo através de mensagens enviadas por cabos, enviando o General as suas ordens e observações através do mesmo cabo num saco. As operações no terreno foram totalmente dirigidas do ar pelo General Morlot (History-of-fly, 2009).

A AAA terá presumivelmente nascido quando os exércitos austríacos tentavam, sem sucesso, abater a salva de tiros de canhão esse balão militar francês, "*L'Entreprenant*," com cerca de 9 metros de diâmetro e a cerca de 1000 metros de distância (Borges, 2007).

Em 1849, depois da generalização dos balões militares como postos privilegiados de observação, Veneza seria a primeira cidade a ser atacada com bombas, a partir de balões, curiosamente lançados por efectivos austríacos. Contudo, só depois dos irmãos Wilburg e Orville Wright em 1903 terem efectuado o primeiro voo numa aeronave a motor, é que se efectuaram os primeiros estudos para a concepção de uma arma específica de AAA, tendo em atenção uma ameaça mais credível e objectiva (Borges, 2007).

A *Rheinische Metallwaaren und Maschinenfabrik* foi a primeira casa construtora que, apresentou na Alemanha uma peça de recuo sobre o reparo e teve a iniciativa de construir um automóvel blindado com peças e metralhadoras contra aeronaves. Em 1906 apresentou

³ Ver Anexo A.1- 1º balão de observação militar.



a primeira peça para bater aeronaves designada “*Peça 5 cm T.R.C/30 com reparo de eixo central e berço em automóvel blindado*” com perspectivas de poder prestar bons serviços na defesa Antiaérea bem como na exploração e defesa da rede de estradas. A blindagem que possuía impunha-lhe um carácter ofensivo e simultaneamente defensivo para a sua guarnição (Costa, 2003).

Após a criação do primeiro esquadrão inglês de aviação de combate, “*Royal Flying Corps*”, bem como, da evolução e criação de novas aeronaves por parte das forças alemãs e já durante a I GG com o celebre bombardeamento sobre a cidade de Paris a 30 de Agosto de 1914, assistiu-se a um forte empenhamento da defesa antiaérea por parte dos aliados, dotados por peças de Artilharia de campanha 7,5 cm TR m /897 *schneider-cane*⁴ (Vieira, 1979).

Nesta fase, parte da AAA era constituída por canhões de campanha, desta forma as limitações eram elevadas, contudo, estima-se que durante a I GG “*foram abatidas pelas artilharias de todos os combatentes cerca de 2341 aeronaves*” (Dias, 1940 p. 330). No final da guerra, as estatísticas inglesas expressavam que, eram necessários 1500 tiros para bater uma aeronave, segundo as estatísticas alemãs, cerca de 5040 tiros para bater uma aeronave (Ferreira, 2004).

Após a I GG, foi necessário dotar a AAA com meios ou mecanismos que lhe permitissem reduzir em parte as suas vulnerabilidades. Assim, com a gradual evolução dos sistemas de armas, a AAA apresentava-se com melhores alcances, com a criação de metralhadoras antiaéreas, com sistemas de visão nocturna⁵ e com sistemas de detecção, nomeadamente, o fono-localizador⁶ e com o aparecimento do RADAR⁷ em 1934 que melhorou substancialmente a eficácia da AAA. (Pires et all, 2003)

Antes do início da Segunda Guerra Mundial (II GG), na década de 1930 as aeronaves aparecem com elevadas velocidades, grande autonomia e poder de destruição. A corrida desenfreada ao armamento por parte das grandes potências na altura, evidenciava o perigo da guerra, que não era por certo, um bom indicio para a estabilidade internacional. Entretanto, em 1935 é criada em Portugal a primeira unidade de Artilharia Contra Aeronaves GACA⁸. (Ferreira, 2004)

Desta forma, com o início da II GG a AAA sofre um grande desenvolvimento em termos de materiais antiaéreos, designadamente: na Alemanha (as *flak* 20 mm, 37 mm, 88

⁴ Ver Anexo A.2- Peça 7,5cm TR m /897.

⁵ Projectores de luz que permitiam iluminar o campo de batalha. Ver Anexo A.3- Sistemas de Visão Nocturna e Sistemas de Detecção.

⁶ Aparelho de detecção sonora. Ver Anexo A.3- Sistemas de Visão Nocturna e Sistemas de Detecção.

⁷ A sigla RADAR significa “*Radio Deteccion and Ranging*”. Ver Anexo A.4- RADAR.

⁸ Que mais adiante desenvolveremos pormenorizadamente.



mm, 105 mm e 128 mm)⁹, no Reino Unido (40 mm e 94 mm)¹⁰, nos EUA (12,7 mm, 37 mm, 40 mm, 90 mm, e 120 mm)¹¹, na União das Republicas Socialistas Soviéticas (URSS) (25 mm, 37 mm, 76,2 mm e 85 mm)¹² e nos países neutrais como a Suíça (*Oerlikon*, 20 mm)¹³ e Suécia (*Bofors* 40 mm)¹⁴ (Borges, 2007).

Com o desenvolver da II GG estes materiais, especialmente sistemas canhão, estavam em constante aperfeiçoamento, em 1945 bastavam 230 granadas para abater um avião. Contudo, foi também durante este período que surgiram os primeiros sistemas míssil antiaéreos. O primeiro míssil terra – ar foi o *Wasserfall*¹⁵ construído em 1942 na Alemanha (Borges, 2007).

Com o final da II GG e com o passar dos conflitos que marcaram os últimos 50 a 60 anos, nomeadamente:

- A Guerra da Coreia, onde as forças aéreas das Nações Unidas perderam cerca de 676 aeronaves abatidas pela AAA;
- A Guerra do Vietname, onde foram abatidos cerca de 3700 aviões e 4900 helicópteros e surgiram os mísseis SA-2 e SA-7¹⁶;
- A Guerra de Yon Kippur, onde das 350 aeronaves envolvidas no conflito 100 foram abatidas pelos sistemas de armas SAM-6¹⁷;
- A Guerra do Golfo (onde surgiram os mísseis *Patriot* e os *Scud ou Al-hussein*)¹⁸.

Podemos afirmar que, as armas automatizaram-se, construíram-se novos mísseis, novos tipos de munições, novos sistemas de detecção e alerta, o que permite à AAA acompanhar o avanço tecnológico e assim fazer face às ameaças que lhe vão surgindo ao longo da história.

⁹ Ver Anexo A.5- Armamento de AAA Alemão durante a II GG. (relativo ao modelo *Flak* 18 88mm. O modelo *Flak* 20mm foi adquirido pelo Exército Português durante o período da II GG, que mais adiante desenvolveremos pormenorizadamente).

¹⁰ Armamento adquirido pelo Exército Português durante o período da II GG, que mais adiante desenvolveremos pormenorizadamente.

¹¹ Ver Anexo A.6- Armamento de AAA dos EUA durante a II GG (relativo ao modelo 120 mm M1 *Antiaircraft*).

¹² Ver Anexo A.7- Armamento de AAA da URSS durante a II GG (relativo ao modelo 37 mm 61-K M1939 AA e ao modelo 76 mm M1938).

¹³ Ver Anexo A.8- Peça *oerlikon* 20 mm.

¹⁴ Armamento adquirido pelo Exército Português durante o período da II GG, que mais adiante desenvolveremos pormenorizadamente.

¹⁵ Ver Anexo A.9- Míssil terra – ar *Wasserfall*.

¹⁶ Ver Anexo A.10- Mísseis terra – ar de fabrico Soviético.

¹⁷ Ver Anexo A.10- Mísseis terra – ar de fabrico Soviético.

¹⁸ Ver Anexo A.11- Mísseis de média e alta altitude.



CAPÍTULO II – EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS DE AAA EM PORTUGAL ATÉ 1961

II.1. Generalidades

Após termos feito um enquadramento histórico referente à problemática em questão, iremos agora analisar o nascimento da AAA em Portugal e fazer uma síntese cronológica até ao início da Guerra Colonial (1961), identificando os principais acontecimentos que marcaram a evolução da nossa AAA, bem como, identificar e analisar os materiais referentes a este período.

II.2. Nascimento da AAA em Portugal

Em Portugal os primeiros escritos sobre AAA surgem em 1916 através de um artigo publicado na Revista de Artilharia intitulado “Peças para bater aeronaves” pelo Capitão de Artilharia Eduardo Avelino. Contudo só em 1926 se previa a organização de unidades de AAA através da reorganização do Exército metropolitano.

Em 1932, o nosso Exército adquire proveniente de Inglaterra a primeira Bateria de AAA, dotada do mais recente modelo da casa “*Vickers-Armstrong*”, a **Peça AA 7,5 cm Vickers S.A m/931**¹⁹, com um alcance vertical de 9200 m e uma cadência de tiro de 25 tiros por minuto, que após uma fase experimental em 1931 demonstrou uma precisão 100 vezes superior à verificada no início da I GG em relação à Peça 7,5 cm TR m/897 *schneider-canet* (RAAA1,2002).

O Exército Português recebera 4 peças, cada uma delas rebocada pela viatura de lagartas “*Vickers-Carden-Loyd*”, provida de um altitelémetro estereoscópio²⁰ e de um preditor que determinava a posição futura do alvo aéreo. Portugal preparava a sua defesa face à ameaça definida e equipava-se com os melhores materiais que existiam na altura (RAAA1, 2003).

Em 1935, a nova conjuntura internacional e portuguesa, obrigaria a uma revisão da política militar, neste âmbito foi criada a primeira unidade de AAA em Portugal, o GACA²¹, em Cascais, que pelo Decreto-Lei n.º29.957, de 24 de Outubro de 1939 passou a designar-se GACA 1. O Quadro Orgânico (QO) do GACA era constituído por 83 militares, dos quais 24 Oficiais, 32 Sargentos e 27 Praças. Com a seguinte constituição (Borges, 2007):

- Comando do Grupo;
- Formação do Comando;
- Secção da Depósito;

¹⁹ Ver Anexo B.1- GACA

²⁰ Introduzia automaticamente no preditor a altura de voo do avião.

²¹ Ver Anexo B.1- GACA



- 3 Baterias de AAA dotadas da Peça AA 7,5 cm *Vickers* S.A m/931;
- Uma companhia de projectores;
- Secção de escuta com altitelómetros e preditores.

Apesar do esforço português, o novo plano de reequipamento e armamento de 1935-1936 mostrava-se insuficiente pelo facto de possuirmos apenas 3 Baterias de peças 7,5 cm e devido à rápida evolução da ameaça aérea. Nesta fase, em termos de armamento AA e fazendo uma comparação aos restantes países europeus, estávamos a ficar desactualizados em relação à Peça alemã *Flak* 88 mm e à Peça inglesa 9,4 cm (RAAA1,2002).

Antes da II GG, em 1937, 153 militares portugueses incluindo alguns Oficiais e Sargentos de Artilharia integraram a Missão Militar Portuguesa de Observação em Espanha (MMPOE). Estes militares de Artilharia, participaram activamente junto de unidades de AAA em combate e deixaram-nos relatórios extremamente importantes para o desenvolvimento técnico e tático da AAA em Portugal pois já durante o período da II GG alguns destes militares desempenharam um papel fundamental na defesa AA de Lisboa (Borges, 2007).

II.3. Do Período da II GG e o apogeu da AAA em Portugal

Em 1939, iniciou-se a II GG. A corrida desenfreada ao armamento por parte das grandes potências na altura, eclodiu com novas técnicas e armas garantindo maior profundidade ao combate. Por outro lado, o vector aéreo apresentava-se com possibilidades de efectuar voos a grandes distâncias (RAAA1, 2002).

Portugal, durante a II GG adoptou uma política de neutralidade, associada ao tratado de Amizade e Não Agressão, assinado a 17 de Março de 1939 em Espanha, o que iria permitir manter a Península Ibérica fora da Guerra. Contudo, com a capitulação da França e com os bombardeamentos às cidades da retaguarda a posição de Portugal alterou-se em relação ao conflito (RAAA1, 2002).

Neste sentido, no que concerne à AAA e depois do “*esboço dum plano mínimo de Defesa Antiaéreo em Portugal*”²² elaborado pelo General Tasso de Miranda Cabral em 1938, que incluía 17 grupos de Baterias antiaéreas e 16 grupos de metralhadoras antiaéreas, foram solicitados pareceres técnicos aos nossos aliados ingleses, os quais apresentaram um plano para a defesa AA de Lisboa da responsabilidade do Major General F. W. Barron designado “*Plano Barron*”²³ (Ferreira, 2004).

Com base nesse estudo, os técnicos ingleses aconselhavam o emprego de 48 Peças de 9,4 cm (12 Baterias a 4 Peças) e de 48 peças de 40 mm para a defesa AA da zona de interesse, em redor da capital. Dado que, em Portugal só existiam peças de 7,5 cm, o

²² Ver Anexo B.2- “*Esboço dum plano mínimo de Defesa Antiaéreo de Portugal*”.

²³ Ver Anexo B.3- “*Plano Barron*”.



Governo decidiu adquirir os novos sistemas de armas e nomeou uma comissão para o estudo concreto e definitivo (Borges, 2007).

Em 1941, a comissão de estudo liderada pelo General Anacleto dos Santos²⁴ apresentou uma proposta definitiva para o plano de Defesa antiaérea de Lisboa (D.A.A.L.) que incluía 56 Peças de 9,4 cm (14 Baterias), 50 Peças de 40 mm (4 Baterias) e 5 Baterias de referência que incluía 90 secções de referência, compostas por localizadores pelo som e por projectores de AA de 120 e 150 cm com alcances na ordem dos 10 a 12 km e intensidade de 1000 milhões de velas (Ferreira, 2004).

Depois de muitos avanços e recuos, acaba por ser levantado o material sobre o comando do então Coronel Pereira Coutinho²⁵. Uma vez estabelecido o número de unidades de tiro, importava agora definir com pormenor a localização geográfica de todo o dispositivo.

A localização geográfica da defesa AA de Lisboa tinha em vista obter um dispositivo que garantisse a defesa em qualquer direcção e com sobreposição de fogos no mínimo entre duas baterias.

Uma vez definido o dispositivo, começaram os trabalhos de preparação implantação e desenvolvimento do Plano de D.A.A.L., os reconhecimentos e os levantamentos topográficos das posições foram realizados com o apoio do Centro de Instrução Contra Aeronaves (CIACA), que entretanto ficou responsável pela formação dos oficiais que iriam comandar as Baterias de AAA bem como de Sargentos milicianos de artilharia na vertente de AAA (Borges, 2007).

A instalação das baterias no terreno foi realizada em duas fases, numa 1ª Fase instalaram-se 8 Baterias no terreno e na 2ª Fase as restantes 6 baterias. Em 1943, cerca de 5000 militares estavam repartidos por mais de 150 posições num raio de 50 km de Lisboa (Barata, 1960).

²⁴ Director da Arma de Artilharia.

²⁵ Comandante da D.A.A.L. e mais tarde do RAAF.

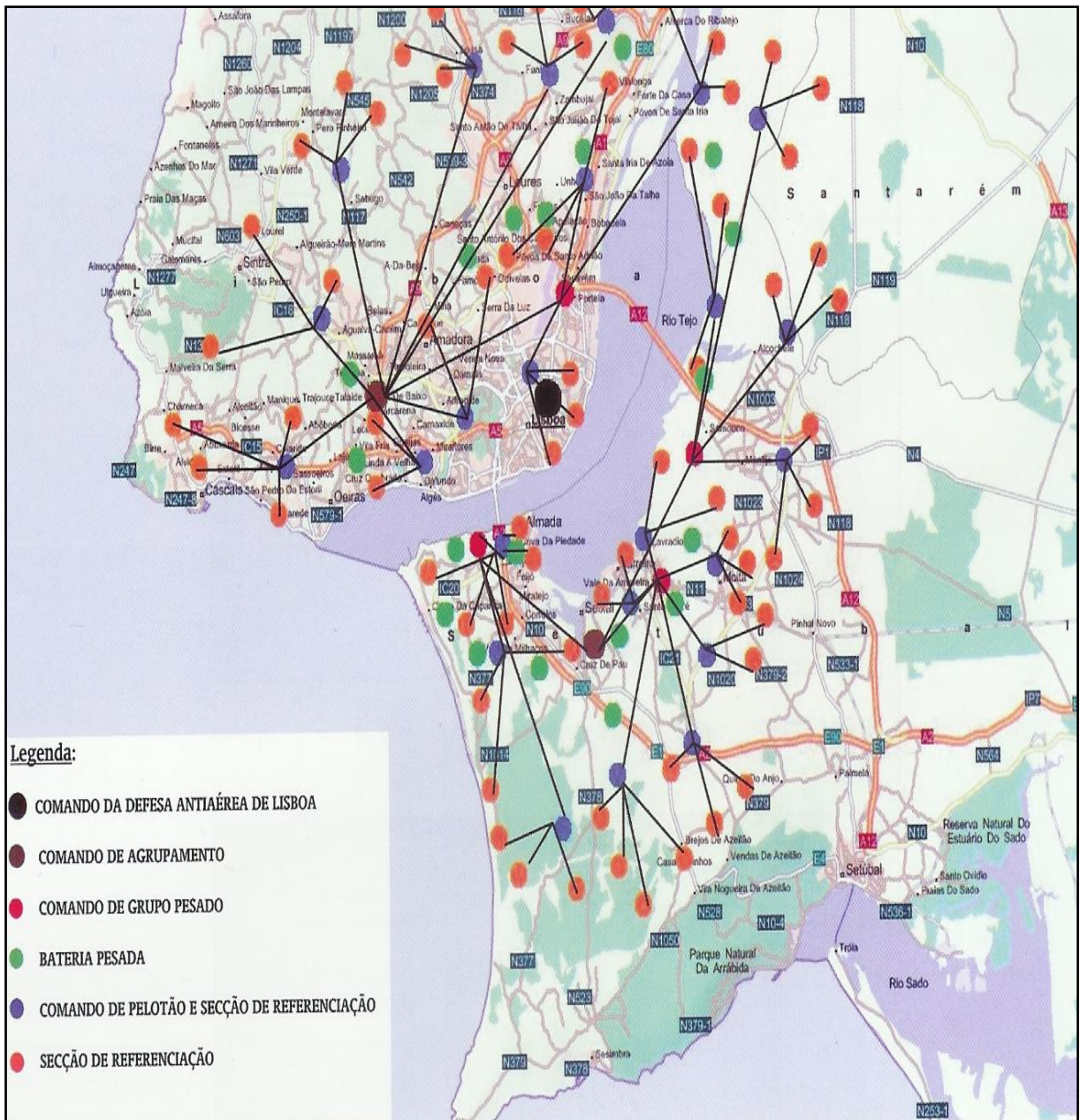


Fig. 1- Diagrama relativo à “ Defesa Antiaérea de Lisboa”.

Fonte: RAAA1, 2004.

Entretanto, em 1941, o GACA 1 enviaria cinco baterias para os Açores, Madeira e Cabo Verde e nos anos seguintes seriam criados o GACA 2 em Abrantes pela Portaria nº 10.030 de 26 de Fevereiro de 1942 e o GACA 3 em Penafiel, que a partir desta unidade destacaram-se 3 Baterias – Leixões, Anjeiras e Lavradores, - que viriam a constituir a defesa fixa do Porto (Borges, 2007).

Nesta sequência, seriam criados também, o GACA 4 nos Açores com os meios de AAA colocados em três ilhas (Faial, São Miguel e Terceira) e o GACA 5 na Madeira com um efectivo de 542 militares.

Por conseguinte, os materiais de AAA utilizados neste período foram os seguintes:



1- Sistemas de Armas:

- **Peça 9,4 cm m/940**²⁶, substituta da Peça AA 7,5cm, de origem inglesa, a sua guarnição era composta por 10 militares. Tinha como missão bater alvos aéreos e excepcionalmente alvos terrestres e marítimos (Defesa AA de pontos e áreas sensíveis contra aeronaves voando a baixa e muito baixa altitude). Equipou o Exército Português até 1974.

- **Peça AA 4 cm m/940**²⁷, de origem sueca, a sua guarnição era composta por 6 militares. Tinha como missão executar a defesa de pontos e posições sensíveis, ocupando posições de certa permanência (Defesa AA de pontos e áreas sensíveis contra aeronaves voando a baixa e muito baixa altitude). Equipou o Exército Português até ao ano 2000 com o modelo m/980.

- **Metralhadora Pesada AA 20 mm m/943**²⁸, de origem alemã com elevada cadência de tiro, a sua guarnição era composta por 6 militares. Tinha como missão executar a defesa AA de pontos sensíveis e acompanhamento de unidades de manobra contra aeronaves voando a baixa e muito baixa altitude. Equipou o Exército Português até 1975.

2- Sistemas de Detecção e Alerta²⁹:

- **Projector de AA MK IV**³⁰, de origem inglesa, a sua guarnição era composto por 3 militares. Tinha como missão iluminar o campo de batalha na direcção das aeronaves inimigas. Equipou todas as unidades de AAA neste período.

- **Localizador pelo som AA MK IX e Localizador pelo som AA MK III**³¹, de origem inglesa e a sua guarnição era composta por 4 militares no modelo IX e 3 militares no modelo III. Tinham como missão descobrir e determinar a posição das aeronaves inimigas. Equiparam todas as unidades de AAA neste período.

- **Preditor de tiro Sperry nº2 m/940**³², de origem inglesa, tinha como missão calcular os elementos de tiro para transmiti-los electricamente aos receptores das peças de AAA. Equipou todas as unidades de 9,4 cm e 4 cm.

- **Seguidor visual MK1**³³, de origem inglesa, tinha como missão calcular os elementos de tiro através do seguidor visual para transmiti-los electricamente aos receptores das peças de AAA. A grande desvantagem era o facto de só poder operar quando as

²⁶ Ver Anexo B.4- Peça 9,4 cm m/940.

²⁷ Ver Anexo B.5- Peça AA 4 cm m/940; m/942.

²⁸ Ver Anexo B.6- Metralhadora Pesada AA 20 mm m/943.

²⁹ Era constituído por Secções de Referenciação organizadas, cada uma, por um projector e um localizador pelo som ou fonolocalizador.

³⁰ Ver Anexo B.7- Sistemas de Detecção e Alerta durante a II GG.

³¹ Ver Anexo B.7- Sistemas de Detecção e Alerta durante a II GG.

³² Ver Anexo B.8- Sistemas de Detecção e Alerta durante a II GG.

³³ Ver Anexo B.8- Sistemas de Detecção e Alerta durante a II GG.



condições meteorológicas o permitissem. Equipou todas as unidades de 9,4 cm e 4 cm.

- **Radar de tiro AA nº 3 MKVII³⁴**, de origem inglesa, a sua guarnição era de 5 militares e tinha um alcance máximo de 58,5 km. Equipou todas as unidades de material 9,4 cm e 4 cm.

- **Radar de tiro AA nº 4 MK VI³⁵**, de origem inglesa, a sua guarnição era composta por 3 militares e tinha um alcance máximo de 108 km. Equipou todas as unidades de material 9,4 cm e 4 cm.

No final da II GG a importância da AAA e da defesa AA de Lisboa foi reconhecida por parte do presidente do Conselho, Professor (Prof.) Doutor Oliveira Salazar no dia 28 de Maio de 1944, bem como por parte do Presidente da Republica, General António Óscar de Fragoso Carmona no dia 9 de Junho desse mesmo ano (Borges, 2007).

II.4. Do período pós II GG até 1961 (Guerra colonial)

Após o término da II GG, o dispositivo da D.A.A.L. permaneceu em alerta, com todo o pessoal, ocupando em permanência os seus postos durante vários meses. Contudo, em virtude do despacho do Ministro da Guerra de 03/12/1945, o material ligeiro e de referência recolheu ao quartel de Queluz e o material pesado 9,4 cm móvel recolheu ao Campo de Tiro de Alcochete, as peças semi-fixas permaneceram instaladas no terreno (Barata, 1975).

Em 1947, com o começo da Guerra Fria, a situação de insegurança iria prolongar-se. Por isso, foi decidido dar um carácter mais estável à unidade, transformando o Comando de Artilharia da D.A.A.L. em Regimento de Artilharia Antiaérea Fixa (RAAF), pela Portaria nº 12.087, de 24 de Outubro de 1947. Contudo essa transformação orgânica só seria congratulada oficialmente a partir de 1 de Janeiro de 1948. (Barata, 1975)

O RAAF tinha a seguinte constituição:

- Comando e Estado-Maior;
- Formação e trem;
- 4 Grupos de Instrução³⁶;
- 1 Grupo de mobilização;
- Centro de instrução (Borges, 2007).

A 4 de Abril de 1949, e com a crise de Berlim, Portugal assinava o Tratado do Atlântico Norte em Washington, o que teve profundas repercussões ao nível da política de Defesa Nacional, no que concerne à AAA foram reinstaladas de novo as 14 baterias pesadas de

³⁴Ver Anexo B.9- Sistemas de Detecção e Alerta durante a II GG.

³⁵Ver Anexo B.9- Sistemas de Detecção e Alerta durante a II GG.

³⁶ 1 Grupo de 3 Baterias de peças AA 4 cm; 1 Grupo de 3 Baterias de peças AA 9,4 cm; 1 Grupo de 2 Baterias de referência; 1 Grupo de 2 Baterias de peças AA 9,4 cm e 1 Bateria de referência.



AAA restabelecendo de novo o Plano de D.A.A.L. e é feito um novo estudo do dispositivo, com colaboração dos EUA chefiado pelo Brigadeiro Berry (RAAA1,2008).

Por outro lado, a década de 1950 marcou a evolução do vector aéreo. Com o aparecimento das aeronaves a jacto com elevadas velocidades, a AAA passava a ter preocupações a nível técnico, pois os sistemas de Armas da II GG rapidamente ficaram desactualizados. Desta forma a D.A.A.L. já não apresentava a eficácia de 1943 (Barata, 1975).

Por conseguinte, perante a evolução constante dos meios aéreos, desenvolveram-se e aplicaram-se novas tecnologias nos equipamentos, bem como na doutrina táctica da AAA. A nível técnico, haveria a considerar algumas inovações como os sistemas de pontaria, comandos electro-hidraulicos e espoletas temporizadas, que iriam permitir um elevado volume de impactos e consideráveis variações na velocidade angular (RAAA1, 2002).

Assim, em 1953, Portugal iria adquirir proveniente dos EUA novos sistemas de armas, as metralhadoras quádruplas 12,7 mm e 20 mm e em 1960 efectuaram-se melhoramentos significativos na peças m/42. Em 1954, foram ainda adquiridos novos sistemas de detecção e alerta de origem canadiana, os radares 501 B e NA/TPS-1D (RAAA1, 2002).

Se durante o período da II GG e de uma forma geral, o armamento adquirido era de origem britânica, a partir de 1951 com o acordo de defesa celebrado entre Portugal e os EUA, deu-se uma clara viragem, com implicações até ao presente. A partir da cimeira OTAN de 1952, o Exército entra no período americano (Borges, 2007).

Ainda durante este período, o GACA3 destacaria uma bateria de material 4 cm para a Índia e em 1959 seria criado o Centro de instrução de Artilharia Antiaérea e de Costa (CIAAC)³⁷ em Cascais. Mantendo-se as seguintes unidades de AAA: GACA2 em Torres Novas, GACA3 em Espinho, RAAF em Queluz, Bateria Independente de AAA do Funchal e Grupo de Artilharia de Guarnição no Funchal (Borges 2007).

Por conseguinte, os materiais de AAA utilizados neste período foram os seguintes:

1- Sistemas de Armas:

- **Metralhadora Quadrupla AA C.M.K. 20 mm m/953³⁸**, de origem norte americana, a sua guarnição era composta por 6 militares. Tinha como missão executar a Defesa AA de pontos sensíveis e protecção de outras unidades de AAA em movimento de entrada e saída de posição. Manteve-se no Exército Português até 1975.

- **Metralhadora Quadrupla AA 12.7 mm m/953³⁹**, de origem norte americana, a sua guarnição era composta por 7 militares. Tinha como missão executar a Defesa AA de

³⁷ Por Portaria de 31 de Julho de 1959, do Ministério do Exército, na OE, nº 6, 1.ª série, a qual extingue o GACA1.

³⁸ Ver Anexo B.10- Metralhadora Quadrupla AA C.M.K. 20 mm m/953.

³⁹ Ver Anexo B.11- Metralhadora Quadrupla AA 12.7 mm m/953.



pontos sensíveis e protecção de outras unidades de AA em movimento de entrada e saída de posição. Manteve-se no Exército Português até ao ano 2000.

- **Peça AA 4 cm m/42-60**, a principal alteração foi a introdução de um comando hidráulico de pontaria. Permitia um aumento na eficácia do tiro devido à maior rapidez do seguimento.

2- Sistemas de Aquisição e Seguimento;

- **Radar NA/MPS-501 B⁴⁰**, de origem canadiana, com um alcance máximo de 180 km, a sua guarnição era de 3 militares. Equipou o RAAF e o CIAAC, manteve-se no Exército Português até 1995.

- **Radar AN/TPS-1D⁴¹**, de origem canadiana, com um alcance máximo de 300 km. Equipou o RAAF e o CIAAC, manteve-se no Exército Português até 1995.

No entanto, estas aquisições revelaram-se insuficientes para fazer face ao desenvolvimento constante do vector aéreo com técnicas de ataque e equipamentos sofisticados para os quais não havia capacidade de defesa. Para agravar a situação Portugal entra na Guerra Colonial (1961).

⁴⁰ Ver Anexo B.12- Sistemas de Detecção e Alerta no pós II GG.

⁴¹ Ver Anexo B.12- Sistemas de Detecção e Alerta no pós II GG.



CAPITULO III - EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS DE AAA EM PORTUGAL PÓS 1961 ATÉ À ACTUALIDADE

III.1. Generalidades

Após caracterizarmos a AAA em diferentes períodos até ao início da guerra colonial, verificámos que Portugal acompanhava minimamente aquilo que de melhor se fazia no mundo em termos artilheiros. Contudo, neste capítulo iremos analisar diferentes períodos contrastantes com prioridades distintas para a AAA.

III.2. Do período da Guerra Colonial e o declínio da AAA em Portugal

A guerra colonial obrigou Portugal a um investimento muito elevado na guerra de contra-subversão e desta forma as prioridades eram outras que não a AAA. Assim, o armamento e a formação específica de AAA passaram para segundo plano. Neste período, o RAAF passava a funcionar como Centro de Instrução Básica e os artilheiros antiaéreos passavam a ser mobilizados com funções de infantaria (Borges, 2007).

Passados dez anos, a desactualização gradual dos materiais de AAA em Portugal era um dado adquirido. Um relatório do Director da Arma de Artilharia o Brigadeiro João José Domingues, datado de 1970 indicava que todos os materiais de AA “ *estão obsoletos e não podem considerar-se com um mínimo de condições para satisfazer em qualquer conflito internacional em que possamos vir a ser envolvidos*”.

Desta forma, Portugal afastou-se da evolução que se fazia sentir na Europa e nos EUA e não acompanhou a organização e a tática das unidades de AAA, considerando inclusive o cenário da Guerra Fria no qual a ameaça aérea e a defesa aérea e AA eram fundamentais para o conflito. Noutro plano, há que salientar as dificuldades financeiras para acompanhar o ritmo da tecnologia, no que respeita ao material de AAA (RAAA1, 2002).

Apesar disto, a partir de 1971 foram mobilizadas para África algumas unidades de AAA de escalão Bateria e Pelotão, com a finalidade de executar a protecção de pontos críticos, como aeroportos, pontes e aeródromos. Contudo, nunca houve empenhamento contra aeronaves inimigas, apenas empenhamento contra alvos terrestres com a metralhadora quádrupla 12,7 mm e a peça 9,4 cm (Costa, 2004).

A partir de 1971 e num curto espaço de tempo, as forças portuguesas foram surpreendidas por ataques a aeronaves nacionais com mísseis portáteis de AA SA-7 *Grail*⁴² na Guiné, o que passou a limitar o apoio aéreo às nossas tropas dispersas por aquele território (Borges, 2007).

⁴² Armamento utilizado pelo Partido Africano para a Independência da Guiné e Cabo Verde (PAIGC), abordado no Capítulo I. Ver Anexo A.10- Mísseis terra – ar de fabrico Soviético.



Após se ter considerado a ameaça aérea, a AAA passava a ter a sua função de génese e não apenas usada como infantaria. Nesta sequência de acontecimentos, foram mobilizadas 4 Baterias de AAA para Angola, Moçambique e para a Guiné para executar a defesa de pontos críticos (Furtado, 1970).

Face às dificuldades de aquisição de sistemas mísseis, houve a necessidade de melhorar os sistemas existentes, foram construídas tábuas de tiro para as peças de 9,4 cm com a nova espoleta de percussão e possibilidade de combinação de novas munições. Contudo, havia a necessidade urgente de adquirir um sistema míssil para fazer face aos aviões *MIG 17* utilizados na Guiné Conacri para o apoio do PAIGC (Borges, 2007).

Assim, Portugal tentou obter mísseis antiaéreos através dos EUA e da Inglaterra contudo, seria na França que Portugal iria obter um Pelotão com duas unidades de tiro e uma unidade de aquisição e vigilância do Sistema Míssil *Crotale* (Borges, 2007).

A aquisição deste material só foi possível devido à África do Sul, pois estava em processo de compra do sistema *Crotale* à França e face à nossa urgência, prescindiu de uma Bateria (embora na realidade só viesse um Pelotão). Face a esta situação, Portugal enviou para França um grupo de Sargentos e Oficiais para frequentar o curso do Sistema Míssil *Crotale* e que em 1974 acabaria por ser adquirido (Furtado, 1970).

Assim, neste período (1961-1974) de claro declínio para a AAA portuguesa salientamos a única aquisição de material antiaéreo:

-Sistema Míssil Ligeiro *Crotale m/974*⁴³; (Sistema de Defesa AA a Curta Distância SHORAD⁴⁴), de origem francesa, a sua guarnição era composta por 6 militares e possuía uma unidade de aquisição e vigilância. Tinha como missão executar a defesa de pontos e zonas sensíveis contra aeronaves voando a baixa e muito baixa altitude, em quaisquer condições meteorológicas. Equipou o Exército Português apenas durante um ano (até 1975) e representou um “salto tecnológico” comparativamente aos materiais que estavam ao serviço na altura.

III.3. Da revolução de 1974 e do renascimento da AAA em Portugal à actual estagnação

Viviam-se tempos difíceis para a AAA, com a situação conturbada com constantes actos de revolta, o CIAAC participou activamente no período revolucionário e com a revolução do 25 de Abril, verifica-se a extinção de quase todas as guarnições de AAA em Portugal, o CIAAC⁴⁵ passava a ser a única unidade de AAA do nosso sistema de forças, no continente (RAAA1, 2002).

⁴³ Ver Anexo.C.1- Sistema míssil Ligeiro *Crotale m/974*.

⁴⁴ Short Range Air Defense.

⁴⁵ Ainda Centro de Instrução de Artilharia Antiaérea e de Costa.



Em 1 de Agosto de 1976, o CIAAC passou a designar-se Centro de Instrução de Artilharia Antiaérea (CIAAA)⁴⁶, com atribuições de Escola Prática para a AAA. Contudo, em 1977 passou a designar-se Centro de Instrução de Artilharia Antiaérea de Cascais (CIAAC)⁴⁷. Esta Unidade passou a ser uma referência para a AAA com um elevado sentido de profissionalismo formando quadros de elevada qualidade (Borges, 2007).

Perante um panorama tão sombrio, havia necessidade de revitalizar a nossa AAA, nesse sentido foi elaborado um projecto que tinha por finalidade sensibilizar os órgãos responsáveis para a recuperação da AAA. No início da década de 1980, atendendo às novas características tácticas do moderno Teatro de Operações (TO) e a toda a arquitectura de defesa do território, foi designada uma comissão para estudar o futuro da AAA no Exército Português sob a designação “Estudo sobre a reestruturação da AAA” (RAAA1, 2002).

Em Agosto de 1980, esse projecto transforma-se em Plano de Acção e sob o comando do então Coronel Loureiro dos Santos⁴⁸, Portugal adquire novos sistemas de armas como a Peça de AA 4 cm *Flèche-Haute* (FH) m/80, a Metralhadora Bitubo de AA 20 mm m/81, o Míssil Portátil *Blowpipe* (1982), o Sistema Míssil Ligeiro *Chaparral* M48 A2 E1 (1990 e em 1999 a versão A3), o Sistema Míssil Portátil *Stinger* (1994) e novos sistemas de aquisição e detecção como o Radar MPDR 45/ E (1984), o Radar BCP DR 641, o Radar FAAR AN/MPQ-49B (1991) e o Radar AAA PSTAR (2005) (Borges, 2007).

Este processo de transformação acabou por desenvolver toda a AAA e não apenas na aquisição de material. Em 1983 era constituído o primeiro Grupo de AAA (GAAA) destinado à defesa AA das baixas e muito baixas altitudes com a seguinte constituição:

- Bateria de Comando e Serviços;
- Bateria Bitubo 20 mm;
- Bateria de Míssil *Blowpipe*.

Em 22 Junho de 1988 é criado o RAAA1⁴⁹ e a partir de 1990, os cursos da Academia Militar (AM) passavam a ter a devida parte de AAA quer ao nível académico com cadeiras teóricas, quer ao nível prático com instrução de material. “*Era a materialização do despontar da AAA da nova geração*” (Borges, 2007 p. 45).

No início da década de 1990, realizaram-se estudos com vista a adquirir sistemas de Defesa Antiaérea a Média e Alta Altitude (HIMAD)⁵⁰, no entanto a partir desta fase a AAA debatia-se com problemas de ordem financeira, relacionadas com as novas prioridades de reequipamento, esta opção deixaria de ser equacionada e em 1993 o CIAAC passaria a ser

⁴⁶ De acordo com o despacho do General Chefe de Estado-Maior do Exército (CEME), de 14 de Julho de 1976.

⁴⁷ De acordo com o despacho do CEME, de 3 de Março de 1977.

⁴⁸ Comandante do CIAAC, com apoio de um Estado-Maior de excelência.

⁴⁹ Com publicação em *Diário da República* da lei n.º 256/88.

⁵⁰ High Medium Altitude Air Defense.



uma unidade destacada do RAAA1, designada CIAAA (até a sua extinção em 2004) (RAAA1 2008).

Nesta perspectiva, Portugal tem-se limitado à Defesa Antiaérea a Baixa e Muito Baixa Altitude (SHORAD)⁵¹ e a partir de 1996 a protecção de pontos e áreas sensíveis do Território Nacional (TN) foi cometida à Força Aérea Portuguesa (FAP)⁵². Esta medida reduziu algumas das missões do Exército e em especial para a AAA que no âmbito da Defesa Aérea ficou confinada à defesa AA das suas unidades, instalações e meios orgânicos (Borges, 2007).

As novas missões de apoio à paz e humanitárias, a que Portugal passou a dar prioridade e que inicialmente incluíam unidades de AAA, levaram à preparação e treino de algumas unidades que nunca chegariam a actuar, inclusivamente no Euro 2004⁵³. Assim, a AAA só tem sido empenhada como subunidade tipo Pelotão ou Companhia de Infantaria (semelhante ao período da Guerra Colonial) (Borges, 2007).

Com a recente “*transformação*” do Exército o RAAA1 passou a estar na dependência directa da Brigada de Intervenção (BrigInt) desde Julho de 2006 e as unidades de AAA que fazem parte da Força Operacional do Exército (FOPE) passaram a ser as seguintes:

- Bateria AAA (20 mm) no Regimento de Guarnição nº 3 no Funchal, Madeira;
- Bateria AAA (20 mm) no Regimento de Guarnição nº 2 em Ponta Delgada, Açores;
- Bateria AAA (*Chaparral* e FAAR) da Brigada Mecanizada (BrigMec);
- RAAA1 responsável pelo aprontamento de um Grupo de AAA no qual inclui a Bateria AAA (*Stinger* e *Chaparral*) da BrigInt e a Bateria AAA das Forças de Apoio Geral (*Stinger* e *Chaparral*) onde se insere o Pelotão de AAA (*Stinger* e *PSTAR*) da Brigada de Reacção Rápida (BRR).

Por conseguinte, os materiais de AAA utilizados neste período foram os seguintes:

1- Sistemas de Armas:

- **Peça de AA 4 cm *Fléche-Haute* (FH) m/980⁵⁴**; de origem canadiana, adquirida em 1979 com uma guarnição de 7 militares. Tinha como missão executar a defesa AA de pontos e áreas sensíveis contra aeronaves voando a baixa e muito baixa altitude e a partir de 1982 protecção de outras unidades de AAA em deslocamento ou em mudança de posição. Equipou o Exército Português até 1974.
- **Metralhadora Bitubo de AA 20 mm m/981⁵⁵**; de origem alemã, adquirida em 1981 sendo a sua guarnição composta por 5 militares. Tem como missão executar a defesa AA de pontos e áreas sensíveis contra aeronaves voando a baixa e muito baixa

⁵¹ Short Range Air Defense.

⁵² Pela Directiva Operacional n.º 5/96 do CEMGFA (1 de Agosto de 1996).

⁵³ A situação foi equacionada tendo em conta os acontecimentos de 11 de Setembro de 2001 e de 11 de Março de 2004 contudo, as unidades de AAA (*Stinger*) nunca chegariam a ser empenhadas (os helicópteros da Força Aérea dotados de *Snipers* foram utilizados como alternativa).

⁵⁴ Ver Anexo C.2- Peça AA 4 cm *Fléche-Haute* (FH) m/980.

⁵⁵ Ver Anexo C.3- Metralhadora Bitubo AA 20 mm m/981.



altitude. Equipa o Exército Português nos Regimentos de Guarnição da Madeira e dos Açores e no RAAA1 (apenas para formação).

- **Míssil Portátil AA *Blowpipe* m/982⁵⁶**; de origem irlandesa, adquirido em 1982 e a sua guarnição era composta por 3 militares. Tinha como missão executar a defesa AA zonas avançadas (também de pontos e áreas sensíveis) contra aeronaves voando a baixa e muito baixa altitude. Equipou o Exército Português até 1996.

- **Sistema Míssil AA Ligeiro *Chaparral* M48 A2 E1⁵⁷**; de origem norte americana, adquirido em 1990 (versão A3 em 1999) com uma guarnição composta por 5 militares. Têm como missão executar a defesa AA de pontos e áreas sensíveis contra aeronaves voando a baixa e muito baixa altitude. Equipa o Exército Português no RAAA1 e na Bateria de AAA da BrigMec.

- **Sistema Míssil AA Portátil *Stinger* m/994⁵⁸**; de origem norte-americana, adquirido em 1994 com uma guarnição composta por 3 militares. Têm como missão conferir protecção AA a unidades de apoio de combate, contra aeronaves voando a baixa e muito baixa altitude. Equipa o Exército Português no RAAA1.

2- Sistemas de Aquisição e Seguimento;

- **Radar MPDR 45/ E⁵⁹**; de origem alemã, foi adquirido em 1984 e a sua guarnição era composta por 3 militares. Tinha um alcance máximo de 45 km e Portugal apenas adquiriu um radar. Só esteve ao serviço durante 5 anos (no CIAAC).

- **Radar BCP DR 641⁶⁰**; de origem alemã, foi adquirido em 1989 para substituir o Radar MPDR 45/E, a sua guarnição é composta por 4 militares e tem um alcance máximo de 30 km. Actualmente já não se encontra ao serviço do Exército Português devido aos graves problemas de manutenção.

- **Radar FAAR AN/MPQ-49B⁶¹**; de origem norte-americana, foi adquirido em 1991 e a sua guarnição é composta por 3 militares. Tem um alcance máximo de 20 km e actualmente está ao serviço na Bateria de AAA da BrigMec.

- **Radar AAA PSTAR⁶²**; de origem norte-americana, dotado de elevada mobilidade foi adquirido em 2005 e a sua guarnição é composta por 3 militares. Tem um alcance máximo de 20 km e actualmente Portugal dispõe de três radares que equipam o Pelotão de AAA da BRR. Permite a transmissão automática de dados através da rádio PRC – 525 até oito unidades de tiro.

⁵⁶ Ver Anexo C.4- Míssil AA Portátil *Blowpipe* m/982.

⁵⁷ Ver Anexo C.5- Sistema Míssil AA Ligeiro *Chaparral* M48 A2 E1.

⁵⁸ Ver Anexo C.6- Sistema Míssil AA Portátil *Stinger* M/994.

⁵⁹ Ver Anexo C.7- Radar MPDR 45/ E.

⁶⁰ Ver Anexo C.8- Radar BCP DR 641.

⁶¹ Ver Anexo C.9- Radar FAAR AN/MPQ-49B.

⁶² Ver Anexo C.10- Radar AAA PSTAR.



Apesar das restrições orçamentais, não muito diferentes das dificuldades do passado, será de extrema importância cuidar do reequipamento da AAA em Portugal, de uma forma rigorosa para construir um sistema coerente e integrado. Assim, deveremos reconhecer o empenho do RAAA1, no sentido de mais uma vez não deixar morrer a nossa AAA, fundamental para a Defesa Aérea e por inerência à sobrevivência de Portugal como Estado Soberano (Borges, 2007).



CAPITULO IV- PERSPECTIVAS FUTURAS

IV.1. Generalidades

Após ter-mos desenvolvido um conjunto de conhecimentos de carácter histórico a nível de AAA e da cultura militar, iremos nesta fase, realizar uma reflexão sobre questões actuais que se revestem de extrema importância para o desenvolvimento da nossa AAA.

Desta forma, iremos tentar contribuir para colmatar possíveis lacunas existentes nesta área, com base num estudo fundamentado em entrevistas e nas tendências internacionais dos nossos aliados da OTAN e da UE.

IV.2. As Ameaças Globais

Antes de qualquer abordagem sobre o futuro da AAA, é fundamental analisar a ameaça aérea, que tem evoluído expressivamente nos últimos anos, não só em função do desenvolvimento tecnológico, mas principalmente em função da evolução da situação política internacional.

Ameaças	ONU ⁶³	OTAN	Portugal
Guerra entre Estados	X		
Conflitos Regionais		X	
Violência entre estados (incluindo Guerras civis, abuso dos direitos humanos)	X		
Pobreza, doenças infecciosas e degradação ambiental	X		X
Armas nucleares, biológicas químicas e radiológicas	X	X	X
Terrorismo transnacional	X	X	X
Crime organizado transnacional	X	X	X
Estados falhados		X	
Agressão armada ao território, à população, Forças Armadas e património nacional			X

Quadro 2- Ameaças consideradas pela ONU (A more secure World 2004), pela UE (European Security Strategy 12 Dezembro 2003) e por Portugal (Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN), 20 Janeiro 2003).

Fonte- Borges, 2005.

⁶³ Organização das Nações Unidas.



Com o final da Guerra-fria, e a acentuação da globalização, surgem principalmente para os cidadãos da União Europeia, novas ameaças fora do tradicional que passam pelo terrorismo, pelos conflitos regionais, pela proliferação das Armas de Destruição Maciça (ADM), pelos Estados falhados e pelo crime organizado. Tem-se verificado um decréscimo de importância da defesa territorial, a par de um acréscimo das acções de contra-terrorismo, protecção de infra-estruturas, e de operações de paz no âmbito de Organizações Internacionais.

Desta forma, interessa-nos identificar as ameaças mais prováveis para Portugal. Assim, ponderamos que a ameaça tradicional da invasão do território nacional, sendo pouco provável, seria muito perigosa, sendo de precaver os ataques de aeronaves de rotor basculante e de aeronaves de asa fixa (Borges, 2005).

- **Aeronaves de asa fixa**⁶⁴; com o avanço tecnológico nos campos da informática, dos materiais e dos sensores, a capacidade de sobrevivência destes meios tem vindo a aumentar, bem como a capacidade de adaptação ao desempenho de novas missões. Apesar de ser um meio muito dispendioso, estão no mercado internacional diversas opções de upgrade por um preço mais reduzido, podendo transportar mísseis cruzeiro e por conseguinte atingir alvos no interior de um estado ou TO.

- **Aeronaves de rotor basculante**⁶⁵; este tipo de aeronaves serão sempre um meio eficaz para realizar deslocamentos tácticos de tropas no campo de batalha. A sua capacidade de operar junto da frente de combate fornecendo fogos em apoio das forças terrestres, faz com que estes meios continuem a ser utilizados nos conflitos actuais.

Desta forma, apesar de difíceis de identificar com algum realismo, em função da actual situação política internacional não devemos descurar a perigosidade destes meios enquanto ameaça contudo, julgamos que as ameaças mais prováveis e com algum grau de perigosidade (com particular perspicácia para os diferentes conflitos em que Portugal tem participado, mas sem desprezar o território nacional e os arquipélagos da Madeira e dos Açores), abrangem, por ordem de probabilidade, os seguintes meios aéreos não tripulados:

- **Veículos Aéreos não Tripulados (UAV)**⁶⁶; são aeronaves que podem ser guiadas remotamente ou ter uma trajectória programada. Estas ameaças além de implicarem a necessidade dum sistema integrado de defesa aérea com os meios existentes, projectam as capacidades para novos e mais eficazes sistemas SHORAD e para a necessidade de novos sistemas HIMAD. A sua proliferação é cada vez maior, devido ao seu preço reduzido e às potencialidades que acarreta aos seus utilizadores.

⁶⁴ Ver Anexo D.1- Aeronaves de asa fixa.

⁶⁵ Ver Anexo D.2- Aeronaves de rotor basculante.

⁶⁶ Unmanned Aerial Vehiclem. Ver Anexo D.3- Veículos Aéreos não Tripulados.



Segundo Eugene Miasnikov⁶⁷ que abordou o uso dos UAV por parte de elementos ou grupos terroristas, a utilização dos mesmos poderiam ser apelativos devido aos seguintes aspectos:

- Possibilidade de atacar objectivos que são difíceis de atingir por outros meios, tais como carros bomba ou bombistas-suicidas.
- Possibilidade de realizar ataques de área em larga escala com a principal finalidade de causar o maior número de baixas na população civil, principalmente utilizando armas biológicas ou químicas.
- Ocultação da preparação do ataque e flexibilidade no planeamento e escolha do local de lançamento do UAV.
- Grandes alcances com uma precisão muito aceitável recorrendo a uma tecnologia cada vez mais acessível e disponível.
- Pouca eficácia dos meios de defesa aérea contra os UAV, principalmente em aeronaves de pequena envergadura e voando a baixa e muito baixa altitude.
- Possibilidade de atingir um grande efeito psicológico, assustando a população e pressionando o poder político.
- Uma relação custo-eficácia muito maior quando comparado com mísseis balísticos ou aeronaves tripuladas.

São meios que apresentam grandes dificuldades aos sistemas de defesa antiaérea devido ao seu reduzido tamanho bem como ao perfil de voo que utilizam, o que os torna extremamente difíceis de identificar e abater (Rocha et all, 2007).

- **Mísseis Tácticos Balísticos (TBM)**⁶⁸; a utilização destes mísseis por parte de forças terroristas é pouco provável, devido a sua elevada envergadura e ao facto de precisar de grande apoio logístico. Contudo são muitas as nações que procuram desenvolver mísseis balísticos, seja como vector de lançamento para ADM ou para munições convencionais. Os TBM são destinados para a destruição de grandes centros populacionais e a sua história remonta ao início da II GG com as V2 Alemãs. O modelo SCUD é o sucessor directo destas armas. O grande problema que esta ameaça representa para os sistemas de defesa aérea, é a sua elevada velocidade terminal, havendo poucos sistemas de defesa que consigam ser eficazes contra esta ameaça. No que diz respeito ao guiamento, é de referir que os sistemas de navegação por inércia estão a ser substituídos gradualmente por sistemas de guiamento GPS⁶⁹, sendo muito mais precisos e baratos (Rocha et all, 2007).

⁶⁷ Segundo o relatório “*Threat of Terrorism Using Unmanned Aerial Vehicles: Technical aspects*”.

⁶⁸ Tactical Ballistic Missile. Ver Anexo A.11- Mísseis de média e alta altitude.

⁶⁹ Sistema de Posicionamento Global.



- **Mísseis de Cruzeiro (CM)**⁷⁰; este tipo de sistemas necessita de grandes meios de apoio para operar, no mínimo necessita de uma plataforma lançadora, sistema de referência/localização e sistema de C2. Apesar disto, alguns estados renegados já reúnem a tecnologia e conhecimentos necessários para operar os mesmos. Assim, existe a possibilidade de grupos terroristas conseguirem obter e operar este tipo de equipamento, o cenário mais provável para utilização dos CM por parte de grupos terroristas é através de um navio em águas internacionais. Existe a informação que a AL-Quaeda possui cerca de dez navios mercantes que podem ser utilizados como plataformas móveis de lançamento. A tendência de desenvolvimento dos CM representa um aumento da capacidade de sobrevivência, nomeadamente à detecção, usando navegação por contorno do terreno e rotas desenhadas. Para os sistemas de defesa aérea que não possuam uma base tecnológica avançada, torna-se extremamente complicado fazer face a esta ameaça (Rocha et al, 2007).

- **Sistema de Rocketes, Artilharia e Morteiros (RAM)**⁷¹; este tipo de ameaça representa estatisticamente, que as armas de tiro indirecto continuam a ser aquelas que mais baixas provocam no campo de batalha. O que caracteriza esta ameaça como nova é o facto de, só agora existir a tecnologia necessária para a enfrentar de forma activa, uma vez que no passado só se dispunha de medidas de protecção passiva. Assim passou a ser responsabilidade da AAA contrariar esta ameaça. Os morteiros e artilharia continuam a ser armas de baixo custo e talvez, das mais prolíferas nos campos de batalha assimétricos. As tácticas utilizadas para a flagelação contra bases e instalações, consistem essencialmente em ataques com morteiros em que são disparados vários tiros e em seguida uma rápida saída de posição. Até há pouco tempo, a única maneira de fazer face a estes ataques era esperar que a arma fizesse tiro, para de seguida executar fogos de contrabateria. Contudo, esta acção nem sempre é possível devido aos danos colaterais. Actualmente, para fazer face a isto, já foram criados sistemas de Defesa Aérea para contrariar este tipo de ameaça e para precaver os danos colaterais durante as acções de resposta. No conflito do Líbano, entre Israel e o *Hezbollah*, foram utilizados sistemas de foguetes de grande alcance, mostrando assim o aumento das capacidades de certos actores do sistema internacional, que até certa altura só estavam ao dispor de estados (Rocha et al, 2007).

Além destas ameaças, com alta tendência de proliferação e empenhamento nos próximos anos (2010-2015), não poderemos deixar de avultar as aeronaves renegadas, que foram promotoras dos acontecimentos do 11 de Setembro e que ainda hoje são alvo de

⁷⁰ Cruise Missile. Ver Anexo D.4- Mísseis de Cruzeiro.

⁷¹ Rockets, Artillery & Mortar. Ver Anexo D.5- Rocketes, Artilharia e Morteiros.



debate de foro jurídico (em termos de empenhamento) e de elevadas medidas de segurança (Borges, 2008).

- **Aeronaves Renegadas**⁷²; a partir de 11 de Setembro de 2001, o nome de código *Renegade* passou a ser a designação para aeronaves comerciais desviadas para serem utilizadas por piratas do ar, para atentados terroristas (Benrós, 2005). A utilização de aeronaves pilotadas como arma dirigida não é um conceito novo, basta recordar os pilotos *kamikaze* japoneses durante a II GG. Segundo a Directiva operacional Nº 15 /CEMGFA/02 (Defesa Aérea em tempo de Paz) são consideradas suspeitas e passíveis de intervenção militar as aeronaves que apresentem os seguintes comportamentos:

- Perda de comunicações rádio ou visualização radar;
- Ignorância premeditada e desobediência de instruções do controlador de tráfego aéreo;
- Descolagem sem o necessário plano de voo;
- Desvios de rota e altitude não autorizada;
- Procedimento anormal ou suspeito;
- Alterações suspeitas de fraseologias e comunicações;
- Aeronave reconhecidamente roubada ou desviada;
- Conhecidas tendências suicidas nas pessoas em controlo da aeronave.

Importa referir que as medidas que podem ser tomadas para fazer face a esta ameaça, como medidas de protecção e segurança implementadas nos aeroportos, controlo de passageiros, controlo de acessos à cabine do avião, já foram colocadas em prática prevenindo-se assim futuros ataques terroristas. Apesar disto, é sempre uma situação imprevisível e têm de se considerar a aprovação legal ao mais alto nível do estado (Rocha et all, 2007).

IV.3. Requisitos mínimos que a AAA deve possuir no futuro

Todas as ameaças devem ser batidas por um sistema de Defesa Aérea coerente e que devidamente organizado, inclui as aeronaves da FAP (Caça Interceptores), os sistemas de detecção e alerta, os sistemas de comando e controlo e o sistema de AAA.

Relativamente à AAA, deveremos dispor no futuro de sistemas de armas SHORAD e HIMAD devidamente integrados numa arquitectura que inclua C2 e sistemas de detecção complementares e integráveis com os da FAP.

Tendo em conta o disposto na Componente Operacional terrestre do Sistema de Forças Nacional 2004, cabe ao Exército a missão de garantir, com os seus meios de AAA:

- 1- A protecção da força, nas capacidades de intervenção e mecanizada;

⁷² Ver Anexo D.6- Aeronaves Renegadas.



2- A defesa imediata dos arquipélagos;

3- A capacidade de Apoio Geral, garantindo com uma Bateria de AAA:

- O reforço, se necessário, da BRR com meios de apoio de combate (AAA);
- A participação, com meios orgânicos de AAA, na defesa de áreas e pontos sensíveis no TN.

Segundo a OTAN, os requisitos mínimos para a participação de uma Bateria de AAA nas Nato Response Force (NRF), são os seguintes:

“- Integrar um mínimo de 12 sistemas AA SHORAD e 12 Sistemas Mísseis Portáteis (MANPAD)⁷³;

- Possibilidade de ser aerotransportada;
- Assegurar a protecção AA da Área de operações de uma Brigada;
- Ligação com sistemas de defesa AA de média altitude;
- Capacidade de detecção e identificação de alvos sub-sónicos, voando a baixa altitude (radar de três dimensões (3D) com Identification Friend or Foe (IFF));
- Nível adequado de protecção da força (ameaças Nuclear Biológica e Química (NBQ) e engenhos explosivos improvisados);
- Capacidade de sobrevivência de 3 dias de abastecimentos...” (Borges, 2008 p.8 - 9).

Os requisitos ao nível da UE e nomeadamente dos Battlegroups (BG) são semelhantes, havendo neste caso a possibilidade de participação ao nível Pelotão de AAA.

Tendo em conta a missão da AAA, os requisitos mínimos para a participação de uma força de AAA integrar os compromissos internacionais ao abrigo da OTAN ou da UE, bem como todas as ameaças analisadas anteriormente, a AAA deverá ser dotada de novas características e capacidades. Assim, o futuro passa por um sistema integrado com as seguintes características/requisitos:



Fig. 2 - Sistema de AAA.

⁷³ Man Portable Air Defense.



Estes três sistemas deverão garantir de forma integrada:

- *Protecção da força em movimento;*
- *Capacidade de projecção;*
- *Capacidade de ligação e interoperabilidade às unidades de AAA vizinhas e ao sistema de Defesa Aérea;*
- *Interoperabilidade e funcionalidade entre todos os seus sistemas;*
- *Capacidade não letal, vigilância de zonas de interdição aérea entre outras.*

IV.3.1 Sistema de Comando e Controlo⁷⁴

Qualquer sistema para funcionar de forma coerente necessita de um “cérebro”, este sistema é fundamental para o sucesso das operações a nível da AAA. Este sistema permite a integração com outras forças ou ramos e garante dois princípios fundamentais, a interoperabilidade e a ligação. Deve ser um sistema modular dotado da mesma arquitectura, mesmo formato de dados, mesma linguagem e procedimentos de comunicação, ligação em tempo real e elevada fiabilidade e robustez. Contém os seguintes módulos:

- *Módulo de gestão da Força-* Permite implantar as forças no terreno, garantir o suporte logístico das operações, ordens de operações ou seja tudo o que têm a ver com a administração de recursos disponíveis para as operações.
- *Módulo da Área de Operações de AAA-* Fornece uma fotografia aérea (Air Picture) com os dados referentes às possíveis ameaças, localização de forças, atribuições à força etc.
- *Módulo de comunicações-* Garante uma interoperabilidade dos meios no Campo de Batalha (meios navais, meios aéreos e terrestres). Automatização de procedimentos em tempo real com extrema eficiência para fazer face às características das novas ameaças e ao rigor dos novos TO.
- *Módulo de Treino Operacional-* Permite criar forças fictícias, alvos e comunicações. Permite treinar ao nível do combate com elevado realismo e modernidade, garantindo um elevado estado de operacionalidade na preparação para o combate.

⁷⁴ Ver Anexo D.7- Tendências Internacionais (Alemanha), Sistema de Comando e Controlo EADS Defence & Security.



IV.3.2 Sistema de Detecção e Alerta⁷⁵

Este sistema deverá garantir a capacidade de aviso e alerta o mais cedo possível. Os radares deverão ser dotados de tecnologia que permitam eliminar ou reduzir as zonas mortas, a detecção de meios *stealth*⁷⁶ e a integração com outros meios de detecção e alerta e de C2.

Por outro lado, este sistema terá de garantir a capacidade de transmitir a informação em tempo oportuno e a distâncias cada vez maiores, aumentando a distância *standoff*⁷⁷ para provocar um aumento do tempo disponível para o empenhamento. Na prática, as novas tecnologias irão permitir a integração dos dados em ambiente de rede dividido por áreas (área local e área geral), a complementaridade dos meios através da utilização de radares de diferentes tipos a operar em diferentes frequências e que os meios radares tenham a capacidade de detectar ameaças de reduzidas dimensões.

Só desta forma se garante a interoperabilidade dos diferentes meios existentes e se garante uma resposta rápida para fazer face às altas velocidades e tecnologias das ameaças emergentes.

IV.3.3 Sistema de Armas⁷⁸

No futuro, em função da evolução da ameaça aérea e dos novos TO, os sistemas de armas de AAA deverão ser construídos por meios HIMAD que garantam a capacidade contra ameaças TBM (C-TBM) com a capacidade de interceptar mísseis de elevada velocidade terminal e de meios SHORAD que garantam as seguintes capacidades:

- *Capacidade contra ameaças RAM (C-RAM)*; Sistemas de armas capazes de interceptar granadas em voo, utilizando peças antiaéreas disparando granadas de fragmentação procurando criar “cortinas de ferro”⁷⁹ ou utilizando armas de destruição directa⁸⁰. Para cumprir esta tarefa muito poderão contribuir os programas da Alemanha, EUA, Holanda e Israel.

⁷⁵ Ver Anexo D.8- Tendências Internacionais (Holanda) Radar TRML-3D.

⁷⁶ Tecnologia que permite reduzir a silhueta radar.

⁷⁷ Distancia, a partir da qual, a aeronave se encontra fora do alcance das armas de AAA.

⁷⁸ Ver Anexo D.9- Tendências internacionais (EUA, Alemanha e Itália) Sistema de Arma Skyshield 35.

⁷⁹ Medida de protecção utilizada pela Alemanha.

⁸⁰ Medida de protecção utilizada pelos EUA em que os sistemas de armas utilizam guiamento *laser* para executar a intercepção do alvo.

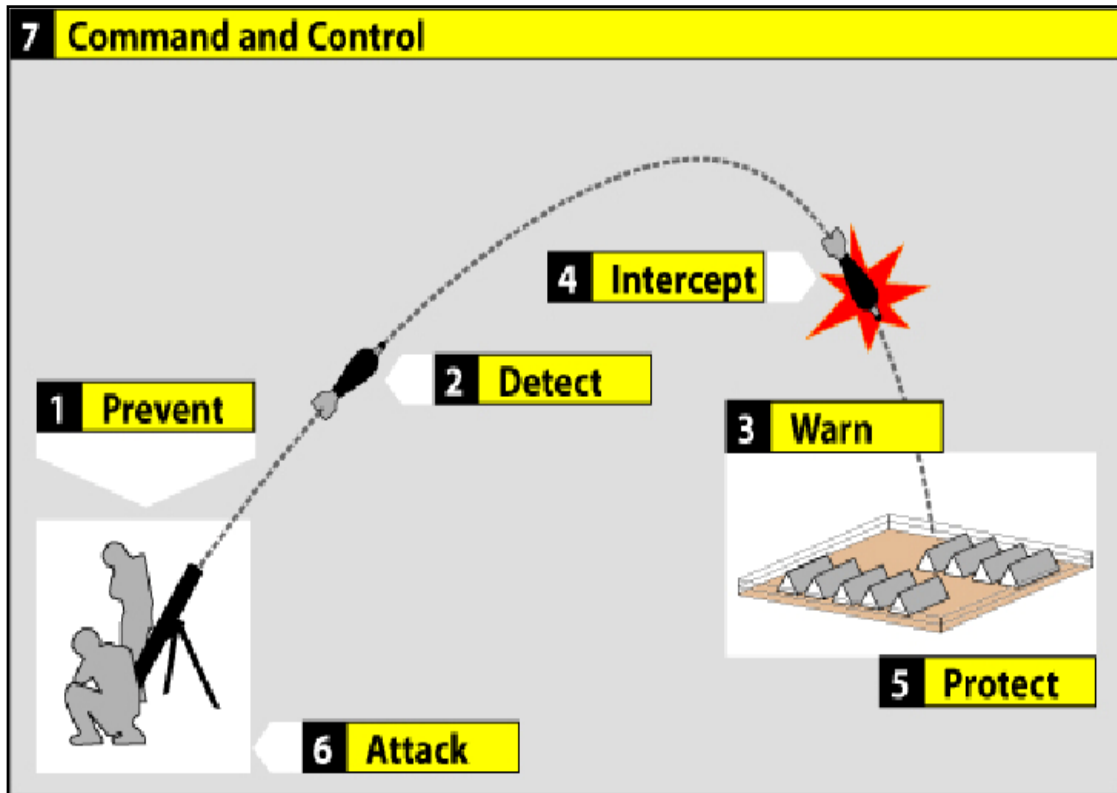


Fig. 3 - Medidas de protecção C-RAM.

Fonte: RAAA1 (DAMA Framework grupo de trabalho OTAN).

- *Capacidade contra ameaças UAV (C-UAV)*; estas ameaças além de implicarem a necessidade dum sistema integrado de defesa aérea com os meios existentes, projectam as capacidades para novos e mais eficazes sistemas de armas capazes de interceptar alvos de pequenas dimensões voando a elevadas velocidades e de trajectórias variáveis voando a baixa e muito baixa altitude.

- *Capacidade contra ameaças CM (C-CM)*; sistemas de armas capazes de interceptar mísseis de dimensões exíguas, de grande velocidade e elevada manobrabilidade. Isto implica, sistemas com grande capacidade de resposta, elevada flexibilidade e interoperabilidade com os sistemas de C2 e sistemas de detecção e alerta.

Tendo por base todos estes requisitos a AAA deverá desenvolver sistemas de maior eficácia de forma a melhorar a capacidade de tiro em ambientes urbanizados, garantir maior conforto e rotatividade de pessoal para operações de longa duração e com a devida integração do sistema de C2 e do sistema de detecção e alerta atribuir o lançador certo contra a ameaça certa.



Desta forma, o futuro passa por um sistema de AAA interoperável entre si bem como com as unidades vizinhas e com a FAP, garantindo todas as capacidades para fazer face às ameaças emergentes e aos requisitos exigentes da OTAN e da UE.

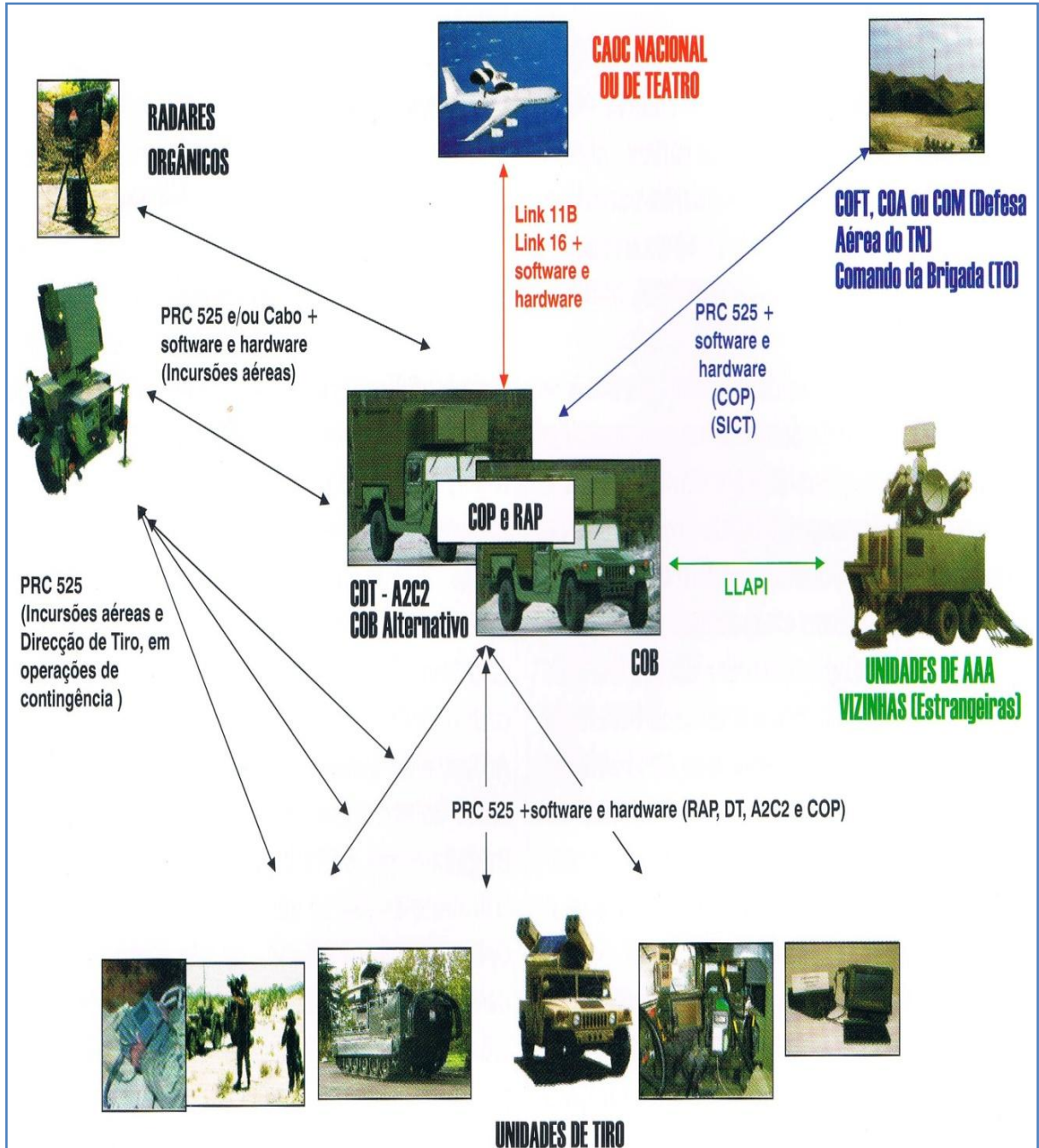


Fig. 4 - Sistema de AAA integrado.

Fonte: Benrós, 2005.



IV.4. Lei de programação Militar

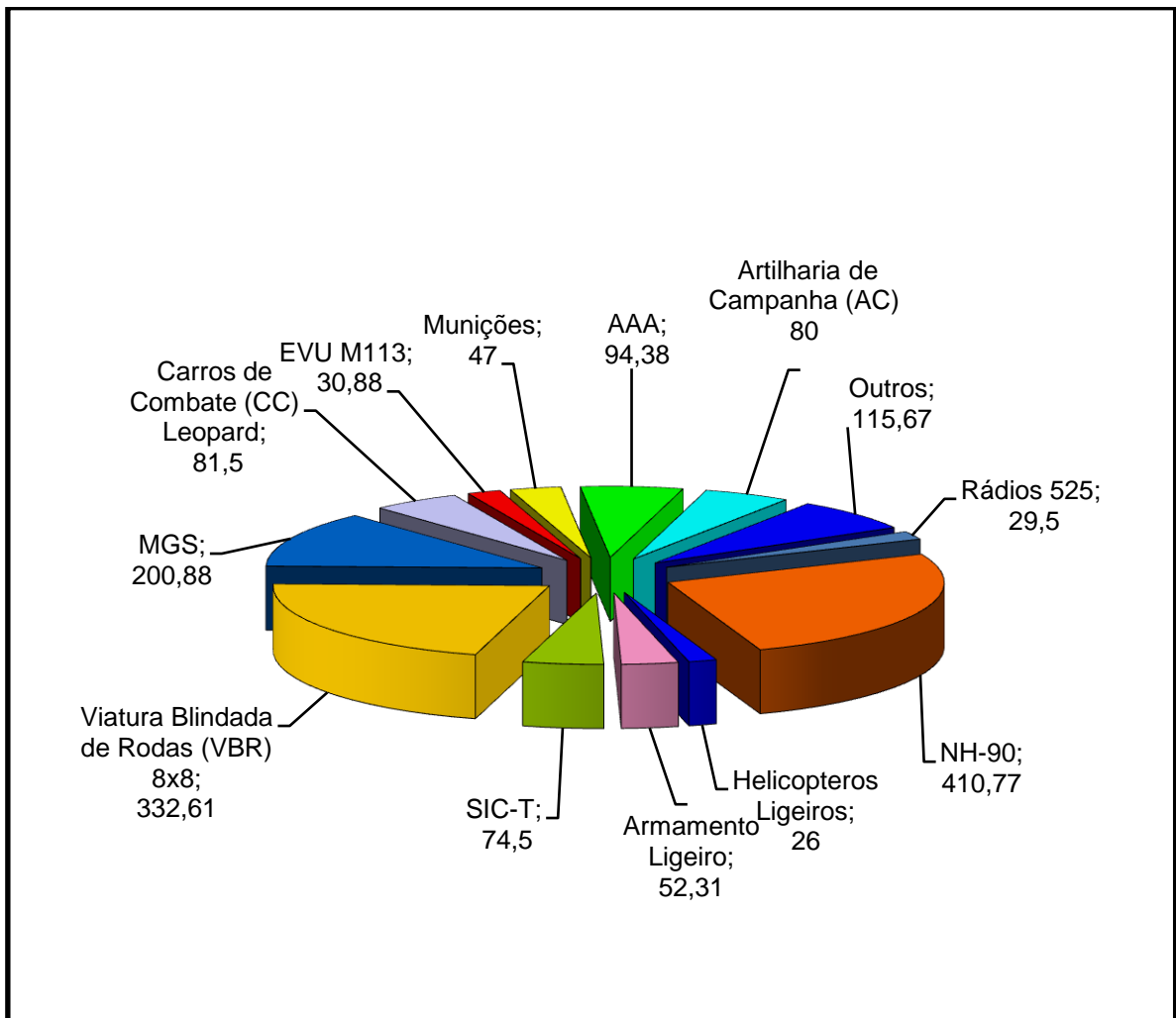


Gráfico 1- Principais projectos inscritos LPM (em milhões de Euro).

Fonte: EME, 2008.

Na Lei Orgânica nº 4/2006, de 29 de Agosto – LPM e com Base na Directiva nº 90/CEME/07 LPM não está prevista a aquisição de meios HIMAD contudo está prevista a aquisição de meios SHORAD mais modernos e de radares de aviso local com capacidade 3D, bem como a aquisição de um sistema de C2. Contudo, esta aquisição é espaçada no tempo entre o ano de 2011 até ao ano de 2021. Assim os meios a adquirir são os seguintes:

- **Sistema Avenger**⁸¹; é um sistema de defesa aérea de baixa altitude de origem norte americana, a sua guarnição é composta no mínimo de dois militares e têm como missão executar a protecção AA a unidades de apoio de combate, contra aeronaves voando a baixa e muito baixa altitude bem como executar a defesa de pontos e áreas sensíveis. Actualmente equipa o Exército dos EUA.

⁸¹ Ver Anexo D.10- Sistemas ao abrigo da LPM. Sistema *Avenger*.



- **Radar de Aviso Local AN/MPQ-64 SENTINEL**⁸²; é um radar com capacidade 3D, 40 Km de alcance e com capacidade de transmissão automática de dados para o Posto de Comando (PC) da Bateria. A sua guarnição é composta por apenas dois elementos e a secção apenas por uma viatura. Actualmente equipa o Exército dos EUA.

- **FAADC31**; é um sistema automático de C2 que visa integrar a imagem aérea da Zona de Combate. Adquire a informação dos sistemas de detecção e alerta, dos sensores de aviso local (ex: Radar *SENTINEL*), possibilitando a classificação e priorização da ameaça e a escolha da melhor arma para bater o alvo.

Qualquer que seja o sistema adquirido para executar esta função de C2, terá de ter obrigatoriamente a capacidade de permitir integrar os sistemas de armas em uso no nosso Exército e futuros sistemas que se venham a adquirir.

IV.5. Actual Situação do Sistema de AAA Português

“Apesar do esforço que vem sendo realizado na última década, ao nível do necessário reequipamento das Forças Armadas (FA) em geral e do Exército em particular, a AAA não tem sido parte importante do processo” (Borges, 2008 p. 3).

No que diz respeito à LPM, consideramos que está bem conseguida através da aquisição de um sistema de C2 e de novos sistemas de armas e de detecção e alerta que garantem novas capacidades para fazer face as ameaças emergentes. Contudo, a aquisição de equipamentos tem sido espaçada no tempo, de tal modo que grande parte dos sistemas de armas e de detecção já se encontram desactualizados:

- Metralhadora bitubo, actualmente já não reúne um conjunto de características que a torne num sistema capaz de fazer face às elevadas velocidades das aeronaves.
- Sistema Míssil *Chaparral* apresenta graves lacunas em termos logísticos operacionais e de esperança de vida, por ser um sistema com mais de 40 anos de concepção e por já ter sido descontinuado nos EUA.
- O radar FAAR e o radar BCP, emergem de graves problemas de manutenção, nomeadamente na substituição de componentes e já não reúnem as características necessárias para fazer face às ameaças emergentes.

Importa referir que, o trabalho de Estado Maior está feito, através do esforço de grupos de trabalho que apresentam propostas e estudos e soluções viáveis para o futuro da AAA mas que não passam do papel por motivos de ordem financeira.

Por outro lado, a falta de sistemas Comando Controlo Comunicações Computadores e Informações (C4I) no âmbito da Defesa Aérea, implica que esta não funcione como tal, retirando toda a credibilidade a um sistema basilar para a defesa integrada do território nacional e para a sobrevivência de Portugal enquanto Estado soberano.

⁸² Ver Anexo D.11- Sistemas ao abrigo da LPM. Radar de Aviso Local AN/MPQ-64 *SENTINEL*.



“A FAP desenvolveu entretanto o referido sistema C4I, de modo integrado com a OTAN⁸³, mas não existem ainda as necessárias ligações (que não se podem limitar á presença do Oficial C2 do Espaço Aéreo destacado pelo GAAA) à AAA do Exército. Estas ligações (link 11B e 16) deverão fazer parte dos sistemas de C4I da AAA, assim como dos diferentes sistemas de armas a adquirir, a bem de um sistema de Defesa Aérea devidamente integrado” (Borges, 2008 p. 4).

As forças e meios do Exército deveriam ter ligação por *link* 11 ou 16 à FAP, no entanto, face à falta de meios, só existe coordenação ao nível do Centro de Operações da Força Aérea (COFA), através da presença de um representante dos Ramos o que é insuficiente.

Assim, depois de ter-mos analisado um conjunto de ameaças que se apresentam como emergentes no campo de batalha, bem como ter-mos estabelecido requisitos e capacidades para a AAA, apercebemo-nos que é urgente cuidar da nossa AAA. Investindo nas pessoas, obtendo novos equipamentos, de forma a colmatar as principais lacunas e a satisfizer os rigorosos requisitos de certificação determinados pelas Organizações Internacionais de que estamos integrados (NRF e BG), no sentido de investirmos na eficácia e eficiência da Defesa Aérea Nacional e por inerência na Segurança Nacional que não se pode resumir aos caças interceptores da FAP.

⁸³ A Defesa Aérea na Europa é assegurada pelo sistema NATINEADS (NATO Integrated Extended Air Defense System). Este sistema é constituído por um conjunto de sistemas C2 dos diferentes países, que funcionam de forma integrada em termos de partilha da informação em tempo real, através de links digitais. No caso português cabe ao POACCS (Portuguese Air Command and Control System) efectuar essa ligação. Até 2015 a OTAN prevê substituir todos os sistemas nacionais pelo ACCS (Air Control and Command System).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da evolução dos materiais de AAA em Portugal, permitiu-nos adquirir um conjunto de conhecimentos/ferramentas que nos foram extremamente úteis para nos debruçarmos sobre o futuro da nossa AAA. Assim, tomámos conhecimento que houve dois períodos distintos que se destacaram pela inovação tecnológica ao nível dos materiais.

O primeiro período diz respeito à década de 1930 e 1940, onde Portugal acompanhava aquilo que de melhor se fazia na Europa. O facto de existir uma relação directa com a II GG e a defesa D.A.A.L. e pelo facto de se encarar o ataque aéreo como muito provável, fez com que Portugal adquirisse um conjunto de potencialidades ao nível de material e ao nível doutrinário. Foram adquiridos novos sistemas de armas e de detecção e alerta, foram criadas novas unidades e foi criada uma nova doutrina de AAA acompanhando as tendências dos países europeus.

O segundo período diz respeito à década de 1980, em que existe uma relação directa com a reintegração de Portugal na OTAN como país democrático, principalmente com a cooperação com os EUA. Este processo de transformação acabou por desenvolver toda a AAA ao nível dos materiais e ao nível da formação de quadros. É constituído o primeiro GAAA e os cursos da AM começam a ter a devida parte de AAA ao nível académico e ao nível prático.

Relativamente à estagnação de reequipamento e modernização da AAA, identificamos dois períodos. O período da Guerra Colonial (1961-1974) e o período do pós queda do muro de Berlim (1989) até à actualidade.

Durante a Guerra Colonial, as prioridades para a guerra de contra-subversão e para o reequipamento em termos de armamento descuravam a AAA. Não só em termos de armamento mas também no que diz respeito à formação e à organização das unidades.

Após a queda do muro de Berlim, a AAA debatia-se com problemas de ordem financeira, relacionados com as novas prioridades de reequipamento. Assim, Portugal têm-se limitado apenas à baixa e muito baixa altitude e a partir de 1996 a protecção de pontos e áreas sensíveis do TN foi cometida à FAP. Reduzindo algumas das missões do Exército e em especial da AAA.

Com as limitações orçamentais, a maior parte dos sistemas mantêm-se ao serviço há mais de 20 anos, a maioria dos quais, sem as necessárias actualizações e melhorias. Bem como, o facto de a maior parte dos sistemas serem de origem diferente vai criando graves dificuldades na substituição de componentes logísticos e na integração entre os sistemas de armas e os meios de detecção e alerta.

Por outro lado, analisamos a ameaça aérea, que tem evoluído expressivamente nos últimos anos, não só em função da evolução tecnológica, mas principalmente em função da evolução da situação política internacional. Fixamos requisitos/capacidades que a AAA têm



de possuir no futuro e inerente à análise da questão central do TIA: **“Será que os materiais que equipam a AAA em Portugal são os mais adequados para fazer face às novas ameaças e às novas missões?”** Observámos que não.

Grande parte dos sistemas de armas e de detecção encontram-se já desactualizados.

Em termos de Sistema de Armas, a Metralhadora bitubo actualmente já não reúne as características que a torne num sistema apto a fazer face às altas velocidades das aeronaves. O Sistema Míssil *Chaparral* manifesta graves falhas em termos logísticos operacionais e de esperança de vida, pois é um sistema com mais de 40 anos de concepção e por já ter sido cessado nos EUA.

Ao nível do Sistema de Detecção e Alerta, o radar FAAR e o radar BCP, apresentam-se com graves problemas de manutenção, designadamente na substituição de componentes e já não reúne as características necessárias para fazer face às ameaças emergentes.

Apenas o sistema míssil Stinger e o radar PSTAR apresentam condições aceitáveis para poder fazer face às actuais ameaças e às novas missões.

Por outro lado, o facto de não possuímos um sistema de C2 inviabiliza todo o sistema de AAA português pois qualquer sistema ou ser vivo para funcionar correctamente necessita de um “cérebro”.

Para dar resposta à questão derivada: **“Será adequado um reequipamento a nível dos materiais no seio da AAA em Portugal?”** observámos que sim.

No que concerne à LPM, apreciamos que está bem estruturada através da aquisição de um sistema de C2 e de recentes sistemas de armas e de detecção e alerta que garantem novas valências para fazer face as novas ameaças. Contudo, o facto da aquisição de equipamentos ser muito espaçada no tempo, de tal modo que grande parte dos sistemas de armas e de detecção já se encontram desactualizados inviabiliza todo o processo de reequipamento.

Importa referir que, o trabalho de Estado Maior está realizado, através do empenho de grupos de trabalho que anunciam propostas e estudos representativas de soluções viáveis para o futuro da AAA mas que não passam do papel por motivos de ordem financeira.

Para dar resposta à questão derivada: **Quais as capacidades que a AAA deve possuir para integrar o sistema de defesa Aérea Português bem como participar nos compromissos internacionais ao abrigo da Organização do Tratado Atlântico Norte (OTAN) ou da União Europeia (UE)?** Com base na missão da AAA, os requisitos mínimos para a participação de uma força de AAA integrar os compromissos internacionais ao abrigo da OTAN ou da UE, bem como todas as ameaças analisadas anteriormente, a AAA deverá ser dotada de novas características e capacidades.

Deveremos dispor no futuro, de sistemas de armas SHORAD e HIMAD (que garantam protecção contra as ameaças consideradas tradicionais e C-RAM, C-UAV, C-CM, C-TBM



devidamente integrados numa arquitectura que inclua C2 e sistemas de detecção e alerta complementares e integráveis com os da FAP.

Estes três sistemas deverão garantir de forma integrada protecção da força em movimento, capacidade de projecção, capacidade de ligação e interoperabilidade às unidades de AAA vizinhas e ao sistema de Defesa Aérea, interoperabilidade e funcionalidade entre todos os seus sistemas e capacidade não letal através da vigilância de zonas de interdição aérea entre outras.

Para garantir estas capacidades é indispensável que as forças e meios do Exército possuam ligação por *link* 11 ou 16 à FAP, no entanto, só existe coordenação ao nível do COFA, através da presença de um representante dos Ramos o que é escasso.

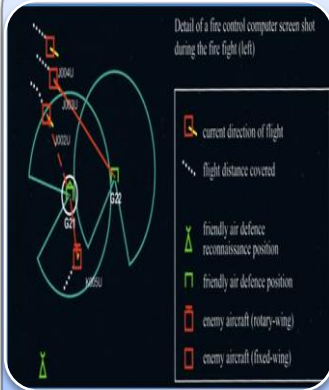
A falta de sistemas de C4I no âmbito da Defesa Aérea implica que esta não funcione como tal, retirando toda a credibilidade a um sistema fundamental para a defesa integrada do território nacional e para a continuidade de Portugal enquanto Estado soberano.

No que concerne às hipóteses levantadas, todas elas foram validadas ao longo do desenvolvimento deste trabalho e apercebemo-nos que é urgente cuidar da nossa AAA, investindo nas pessoas, obtendo novos equipamentos, de forma a colmatar as nossas principais lacunas, no sentido de investirmos na eficácia e eficiência da Defesa Aérea Nacional e por inerência na Segurança Nacional que não se pode reduzir aos caças interceptores da FAP.

Desta forma, apesar de Portugal só esporadicamente ter empenhado a sua AAA contra aeronaves Hostis, tem ainda hoje uma posição geo-estratégica e geopolítica que, deve implicar um investimento numa AAA credível. O investimento na defesa é primordial para a nossa sobrevivência e a AAA deve fazer parte, com elevada prioridade no que diz respeito ao reequipamento e por inerência à LPM.



PROPOSTA



Fundamental adquirir um Sistema de C2

Este sistema iria permitir a integração com outras forças ou ramos e garantir dois princípios fundamentais, a interoperabilidade e a ligação.



Adquirir novos Sistemas de Armas

Sistemas de Armas que garantam as capacidades e requisitos necessários para fazer face as novas ameaças:

C-RAM

C-UAV

C-CM

C-TBM



Adquirir novos Sistemas de Detecção e Alerta

Radars com capacidades 3D

Ilustração 1 - Proposta.



Algumas considerações:

- Estes três sistemas deverão garantir:
 - A protecção da força em movimento;
 - Capacidade de projecção;
 - Capacidade de ligação e interoperabilidade às unidades de AAA vizinhas e ao Sistema de Defesa Aérea Nacional;
 - Interoperabilidade e funcionalidade entre todos os seus sistemas;
 - Capacidade não letal, vigilância de zonas de interdição aérea entre outras.
- Relativamente aos sistemas HIMAD, consideramos que em primeiro lugar a AAA seja dotada de um Sistema de C2 e de um sistema SHORAD credível e se prepare ao nível da formação para receber sistema HIMAD.
- Relativamente à integração do C2 no Sistema de Defesa Aérea Nacional urge que o Exército e a FAP solicitem apoio mútuo e recíproco na formação de Quadros com vista à automatização de procedimentos, condição essencial para o sucesso das operações, em súplica que sejam interoperáveis entre si.



BIBLIOGRAFIA

LIVROS:

BORGES, J. V. (2007). *Armamento do Exército Português vol. II - Armamento de Artilharia Antiaérea*. Lisboa. Prefácio - Edição de livros e Revistas, Lda;

RAAA1, (2008). *O Palacete da Arcada Palacete-Quartel de Queluz*. Lisboa. Olegário Fernandes – Artes Gráficas, S.A.

MANUAIS:

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

PUBLICAÇÕES PERIÓDICAS:

BARATA, Themudo (1975). *Retracção do Dispositivo da D.A.A.L.*, in Revista de Artilharia nºs 597 a 598 - Maio a Junho p. 351;

BARATA, Themudo (1975). *Preparação e Ocupação do Dispositivo da D.A.A.L.*, in Revista de Artilharia nºs 597 a 598 - Maio a Junho p. 349 – 351;

BENRÓS, Varela (2005). A Artilharia Antiaérea na transformação do Exército, in Boletim de Artilharia nº5 II Série, p. 18 – 26;

BORGES, Vieira (2005). *As ameaças globais e a defesa aérea em Portugal*, in Boletim de Artilharia nº5 II Série, p. 12 – 17;

CEME, (2007). *Mensagem de sua Excelência o General Chefe do Estado-Maior do Exército por ocasião do Dia da Arma de Artilharia e da Escola Prática de Artilharia*, in Revista de Artilharia, nºs 986 a 988 – Outubro a Dezembro, p. 335 – 338;

COSTA, Ramos (2003). *Peças para bater aeronaves*, in Boletim da Artilharia Antiaérea. nº3. II Série, p. 46 – 47;

COSTA, Pereira (2004). Testemunho, in Boletim de Artilharia Antiaérea nº3 II Série, p, 108 – 110;

DHAA, (2006). Prefácio do Exmo. *Tenente-General Director Honorário da Arma de Artilharia*, in Boletim da Escola Prática de Artilharia, Ano VII / II Série, p. 5 - 6;

DHAA, (2007). *Alocação do Exmo. Tenente-General Director Honorário d Arma de Artilharia*, in Revista de Artilharia, nºs 986 a 988 - Outubro a Dezembro, p. 339 – 345;

DIAS, Silva (1940). *A Artilharia Contra-Aeronaves na Defesa dum Objectivo de grande Área*, in Revista de Artilharia , p. 329 - 33;

FERREIRA, Cóias (2004). *A cooperação Portugal-Inglaterra e o Plano Barron*, in Boletim de Artilharia nº4 II Série, p. 18;



- FERREIRA**, Costa (2004). *Panorama sobre o emprego da Artilharia Antiaérea antes da Segunda Guerra Mundial*, in Boletim da Artilharia Antiaérea nº4 . II Série , p. 7-17;
- FURTADO**, Miranda (1970). *O Míssil Terra-Ar Crotale*, in Revista de Artilharia, nºs 541 a 542, Setembro a Outubro, p 134 – 147;
- PIRES**, Góis; **BAPTISTA**, Nuno; **SALVADOR**, Francisco (2003). *História da Artilharia Antiaérea no Mundo*, in Boletim de Artilharia nº3 II Série, p. 62-73;
- RAAA1**, (2002). *A AAA em Portugal*, in Boletim de Artilharia Antiaérea nº2 II Série, p. 23 - 33;
- RAAA1**, (2003). *As origens da AAA em Portugal*, in Boletim de Artilharia nº3 II Série, p. 74 – 75;
- RAAA1**, (2004). *Defesa AAA de Lisboa*, in Boletim de Artilharia nº 4 II Série, p.24 – 51;
- ROCHA**, Sergio; **MARTINS**, João; **GONÇALVES**, Nuno (2007). *Tendência Europeia dos Sistemas de Artilharia Antiaérea*, in Boletim de Artilharia Antiaérea nº 7 II Série, p. 53 – 65;
- RALEIRAS**, Mauricio (2007). *A Artilharia e as novas ameaças*, in Revista de Artilharia nºs 983 a 985 Julho a Setembro, p. 207 – 209;
- SANTO**, Espirito (2005). *Espaço Aéreo e armas antiaéreas face às novas ameaças*, in Boletim de artilharia antiaérea nº 5 II Série, p. 10;
- VIEIRA**, Belchior (1979). *A AAA no Exército Português*, in Revista de Artilharia nºs 647-650 Junho a Outubro , p. 131 – 147.

DIAPPOSITIVOS:

- BORGES**, Vieira (2008). Reflexões sobre a evolução da Artilharia Antiaérea Portuguesa. Junho, 34 diapositivos;
- EME**, (2008). A Lei de Programação Militar e o Reequipamento para a Artilharia Portuguesa. Junho, 32 diapositivos.

SEMINÁRIOS E WORKSHOP`S:

- Seminário de Artilharia, realizado em 18 de Junho de 2008 na EPA, subordinado ao tema, reflexões da Artilharia Antiaérea Portuguesa, Vendas Novas.
- Workshop de Artilharia Antiaérea realizado em 12 de Dezembro de 2008 no RAAA1, subordinado ao tema evolução da Artilharia Antiaérea Portuguesa, Queluz.

DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS:



AERONAUTICS DEFENCE SYSTEMS LTD, (2008). Orbiter UAV. Internet www.aeronautics-sys.com;

HISTORY-OF-FLY, (2009). *História da aviação*. Internet: www.History-of-fly.net.
Acedido em 08/02/09.

SITES NA INTERNET:

- www.aerospaceweb.org acedido em 23/05/09. Fotografia do CM *Tomahawk*.
- www.antiaircraft.org/90mm.htm acedido em 18/02/09. Fotografia e especificações técnicas da Peça 120 mm M1 *Anti-aircraft*;
- www.armyrecognition.com acedido em 22/02/09. Fotografia e Especificações técnicas do Míssil SA-2 *Guideline*, Míssil SA-7 *Grail* e o Míssil SAM 6- *Gainful*;
- www.army-technology.com acedido em 23/02/09. Fotografia e especificações técnicas do Míssil *Patriot* e do Míssil *Scud* ou *AL- Hussein*;
- www.army-technology.com/projects/avenger/images/avenger3.jpg acedido em 06/06/09. Fotografia e especificações técnicas do Sistema Míssil *Avenger*.
- www.army-technology.com/projects/surface-launched/images/Slamraam_4.jpg acedido em 07/06/08. Fotografia do Radar de Aviso Local AN/MPQ-64 *Sentinel*.
- www.armedforces.co.uk acedido em 22/05/09. Fotografia do UAV *Orbiter*;
- www.ausairpower.net/DT-MS-1006.pdf acedido em 22/02/09. Fotografia e Especificações técnicas do míssil terra – ar *Wasserfall*;
- www.deagel.com/Air-Defense-Systems/Skyshield-35_a000218001.aspx acedido em 06/06/09. Fotografia e Especificações técnicas do Sistema de Arma *Skyshield 35*;
- www.globalsecurity.org acedido em 23/05/09. Fotografia de um Foguete utilizado pelo *Helzbollah*;
- www.grandesguerras.com acedido em 16/02/09. Fotografia e especificações técnicas da Peça *Flak 88* mm;
- www.militaryphotos.net/forums/picture.php?albumid=676&pictureid=9107 acedido em 06/06/09. Fotografia do Radar TRML-3D.
- www.netherlandsnavy.com acedido em 20/02/09. Fotografia e especificações técnicas da Peça da *Oerlikon 20* mm;
- www.o5m6.com acedido em 19/02/09. Fotografia da Peça 37 mm 61-K M1939 e da Peça 76 mm M1938;
- www.resistir.info acedido em 23/05/09. Fotografia da Aeronave Renegada de 11 de Setembro de 2001;
- www.thetankmaster.com acedido em 19/02/09. Especificações técnicas da Peça 37 mm 61-K M1939 e da Peça 76 mm M1938;



LEGISLAÇÃO:

Decreto-Lei n.º29.957, de 24 de Outubro de 1939.
Despacho do Ministro da Guerra de 03 de Dezembro de 1945.
Despacho do CEME de 14 de Julho de 1976.
Despacho do CEME de 3 de Março de 1977.
Directiva Operacional CEMGFA n.º 5/96 de 1996.
Directiva operacional do CEMGFA nº15 de 2002.
Directiva do CEME nº90 – LPM de 2007.
Lei Orgânica nº 4/2006 de 29 de Agosto – LPM.
Portaria nº 10.030 de 26 de Fevereiro de 1942.
Portaria nº 12.087 de 24 de Outubro de 1947
Portaria do Ministério do Exército nº 6 de 31 de Julho de 1959.

OUTROS DOCUMENTOS:

BORGES, Vieira (2008). Reflexões sobre a evolução da Artilharia Antiaérea Portuguesa.

EADS DEFENCE & SECURITY, (2008) Army Air Defence Surveillance and Command & Control System, Alemanha.



ANEXO A.1 – 1º BALÃO DE OBSERVAÇÃO MILITAR

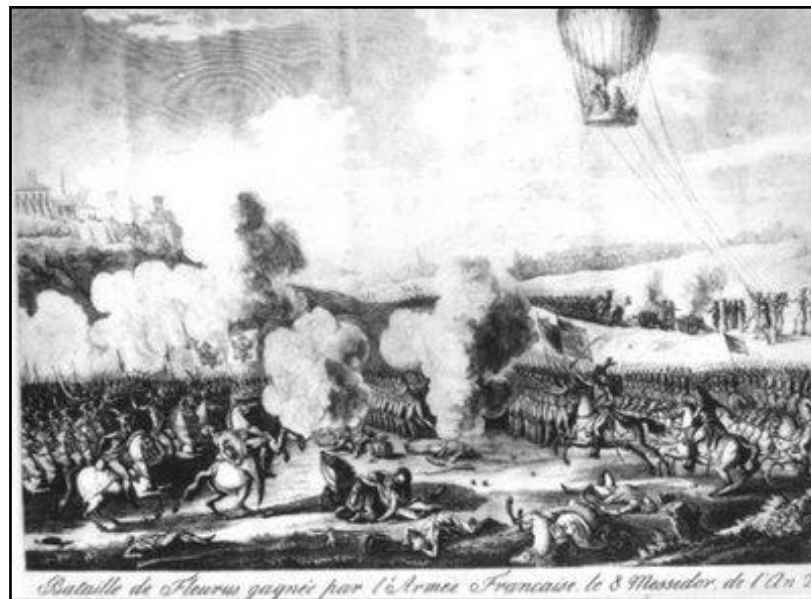


Fig. 5 - 1º Balão de observação militar do mundo, o "L'Entreprenant" na batalha de Fleurus.

Fonte: www.history-of-fly.com acedido em 08/02/2009.

Algumas considerações:

O "L'Entreprenant" foi construído em 1793 sob a direcção do cientista Charles Coutelle. O balão foi desenvolvido para ficar preso ao chão, levar dois observadores na "cesta", que através de sinais comunicavam para terra. Os tripulantes do balão podiam comunicar através de sinais de bandeiras ou através de mensagens largadas em pequenos sacos de areia.

Os franceses foram os primeiros a usar balões para reconhecimento aéreo do campo de batalha. A Batalha de Fleurus foi a primeira batalha na história em que o reconhecimento aéreo contribuiu significativamente para a vitória, a acrescentar à vantagem táctica do balão, este também desmoralizava as tropas inimigas. Os austríacos temiam o balão e olhavam para ele como um agente do diabo que estava aliado aos franceses.

Este reconhecimento foi fundamental para a vitória francesa ao permitir a observação da preparação e movimentações opositoras.



ANEXO A.2- PEÇA 7,5 CM TR M/897

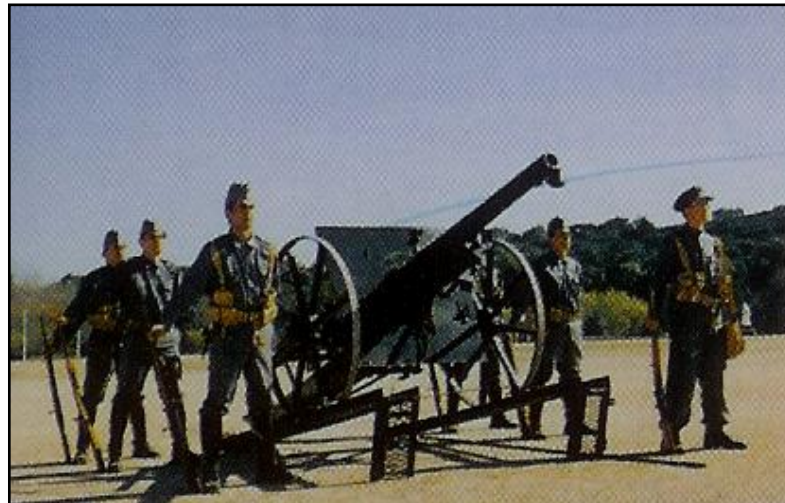


Fig. 6 - Peça 7,5 cm TR m/897 (*schneider-canet*).
Fonte: Salão Nobre do RAAA1.

Algumas considerações:

Durante a I GG, após o lançamento de uma bomba de 5kg por parte de um “Taube” (Avião - Bombardeiro) alemão sobre Paris, os aliados empenharam-se na sua defesa aérea com as peças de Artilharia de Campanha de 7,5 cm TR m /897 (*schneider-canet*), entre as quais 56 peças cedidas pelos portugueses a pedido da Inglaterra.

Este material apresentava-se como solução de recurso para combater a ameaça aérea da altura, que se verificara ser de reduzida eficácia, devido à fraca velocidade inicial, reduzida cadência de tiro, limitada capacidade de recuperação da ligação elástica e inadaptação dos aparelhos de pontaria aos alvos aéreos móveis.



ANEXO A.3- SISTEMAS DE VISÃO NOCTURNA E SISTEMAS DE DETECÇÃO



Fig. 7 - Fono-Localizador.

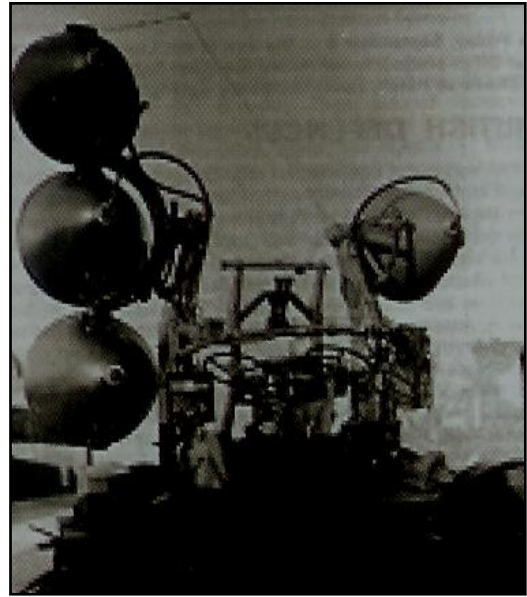


Fig. 8 - Projectores de luz.

Fonte: Coleção visitável de AAA do RAAA1.

Algumas considerações:

Sendo frequentes os ataques aéreos nocturnos, houve a necessidade por parte das Unidades de AAA, de criarem um sistema que permitisse efectuar o tiro durante a noite. Desta forma, construíram-se os projectores de luz com cerca de 150 cm de diâmetro e uma capacidade de iluminação equivalente a 800 milhões de velas de intensidade.

Em termos de funcionamento, inicialmente permaneciam com o feixe oculto e só quando tinham elementos que determinavam a posição da aeronave inimiga é que faziam incidir o feixe de luz sobre a mesma.

Para determinar a posição das aeronaves inimigas existiam os fono-localizadores, que ao captar as ondas sonoras, permitiam ao operador determinar a posição da aeronave inimiga para posteriormente os projectores de luz se empenharem na zona provável de aproximação.



ANEXO A.4- RADAR

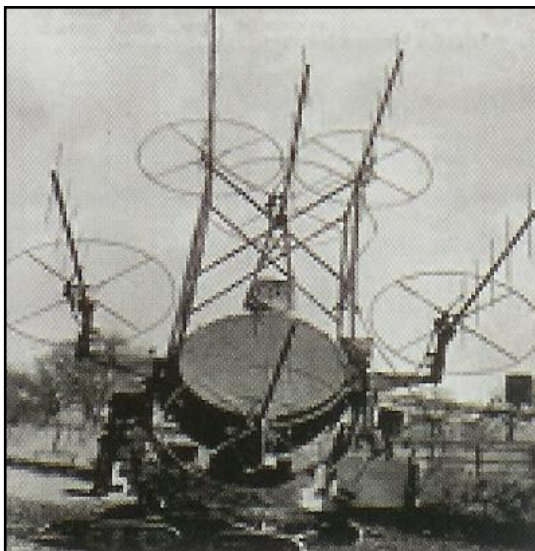


Fig. 9 - Radar datado de 1932.



Fig. 10 - Radar datado de 1942.

Fonte: Coleção visitável de AAA do RAAA1.

Algumas considerações:

A invenção do RADAR (*Radio Detecção and Ranging*), embora produto da actividade de centenas de dedicados de várias nacionalidades, parece poder atribuir-se a Alfred Hoyt Taylor, do laboratório Naval de Pesquisas (EUA), que em 1922, conseguiu identificar ecos de sinais radioelétricos reflectidos por um barco.

Com o aparecimento do Radar, a localização dos alvos torna-se mais aproximada, quer à superfície quer no espaço, bem como em todas as condições de visibilidade. As distâncias são medidas com maior precisão e os aparelhos de detecção como o Fono-localizador tornam-se obsoletos.

Com a II GG, a utilização do Radar na própria execução do tiro baseava-se na pesquisa e detecção das aeronaves, enviando o azimute, distância e ângulo de sítio para outro equipamento Radar centimétrico AGL (*Automatic Gun Laying*- Pontaria Automática da Peça), este com o seu feixe de ondas rádio determinava rigorosamente o rumo, distância e ângulo de sítio para desta forma transmitir esses dados às peças de Artilharia.



ANEXO A.5- ARMAMENTO DE AAA ALEMÃO DURANTE A II GG

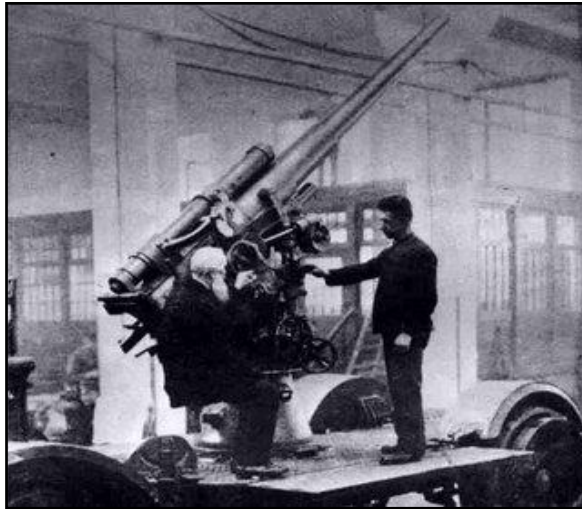


Fig. 11 - Flak 88 mm.

Fonte: www.grandesguerras.com acedido em 16/02/09.

Modelo	Calibre	Velocidade inicial do projétil	Alcance máximo	Cadência de tiro
Flak 18 88 mm	88 mm / 56 calibres	820 m/s	- Horizontal 8000 m - Vertical 4900 m	15 a 20 tiros por minuto

Quadro 3 - Especificações técnicas da Peça Flak 88 mm.

Fonte: www.grandesguerras.com acedido em 16/02/09.

Algumas considerações:

Flak é uma expressão que foi utilizada durante a II GG. As letras que formam esta palavra vêm do alemão *Flugabwehrkanone* que, em tradução literal, poderia ser entendida como "canhão de defesa contra aviões". Na realidade, Flak é o termo alemão para AAA.

As *Flak* foram utilizadas pelo exército alemão durante a II GG tanto para a defesa antiaérea como arma anti-tanque, sendo capaz de penetrar na blindagem de qualquer veículo ou aeronave daquela época. O primeiro modelo foi construído em 1928 e fabricado em série a partir de 1933, a *Flak 18 88 mm*.

Este modelo marca a evolução do armamento AA Alemão, depois deste, surgiram modelos mais evoluídos entre os quais o modelo *Flak 20 mm* adquirido pelo Exército Português com maior alcance e com uma cadência de tiro superior.



ANEXO A.6- ARMAMENTO DE AAA DOS EUA DURANTE A II GG



Fig. 12 - Peça 120 mm M1 *Antiaircraft*.

Fonte: www.anti-aircraft.org/90mm.htm acedido em 18/02/09.

Modelo	Calibre	Velocidade inicial do projectil	Alcance máximo	Cadência de tiro
Peça 120 mm M1 <i>Antiaircraft</i>	120 mm	945 m/s	- Horizontal 24000 m - Vertical 17500 m	10 a 15 tiros por minuto

Quadro 4 - Especificações técnicas da Peça 120 mm M1.

Fonte: www.anti-aircraft.org/90mm.htm acedido em 18/02/09.

Algumas considerações:

No que diz respeito a sistemas de armas de AAA, os EUA possuíam material muito sofisticado, a Peça 120 mm M1 era símbolo da capacidade de destruição a grandes distâncias. A partir de 1950 foi gradualmente substituída pelos mísseis antiaéreos.



ANEXO A.7- ARMAMENTO DE AAA DA URSS DURANTE A II GG



Fig. 13 - Peça 37 mm 61-K M1939 AA.



Fig. 14 - Peça 76 mm M1938.

Fonte: www.o5m6.de acedido em 19/02/09

Modelo	Calibre	Velocidade inicial do projectil	Alcance máximo	Cadência de tiro
Peça 37 mm 61-K M1939 AA	37 mm	900 m/s	- Horizontal 6700 m - Vertical 8500 m	10 a 15 tiros por minuto
Peça 76 mm M1938	76 mm	300 m/s	- Horizontal 4200 m - Vertical 9250 m	15 a 25 tiros por minuto

Quadro 5 - Especificações técnicas da Peça 37 mm 61-K M1939 e da Peça 76 mm M1938.

Fonte: www.thetankmaster.com acedido em 19/02/09.

Algumas considerações:

Estes, foram alguns dos meios mais utilizados pela URSS durante a II GG em termos de AAA, contudo a maior parte das peças aqui apresentadas eram também utilizadas como armas anti-carro.



ANEXO A.8- PEÇA OERLIKON 20 MM

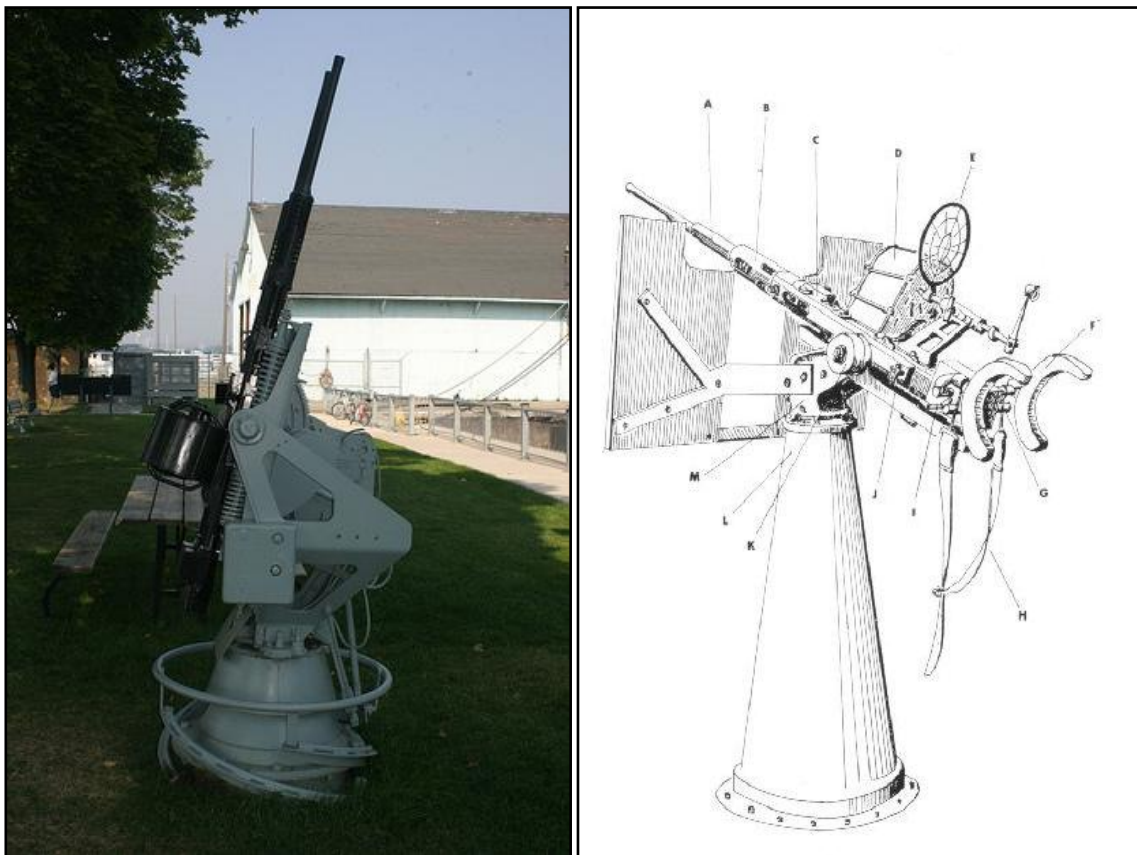


Fig. 15 - Oerlikon 20 mm.

Fonte: www.netherlandsnavy.com acedido em 20/02/09.

Modelo	Calibre	Velocidade inicial do projectil	Alcance máximo	Cadência de tiro
Oerlikon 20 mm	20 mm	820 m/s	- Horizontal 2000 m - Vertical 2000 m	450 tiros por minuto

Quadro 6 - Especificações técnicas da Peça Oerlikon 20 mm.

Fonte: www.netherlandsnavy.com acedido em 20/02/09.

Algumas considerações:

A Suíça, apesar de ter sido um País neutral durante II GG, fabricou desde 1919 a Oerlikon 20 mm, esta foi utilizada por vários países entre os quais o EUA, Alemanha e Japão. Este sistema de arma foi muito importante para a evolução das armas de AAA, derivando deste, muitos modelos não só para artilharia terrestre como para artilharia naval.



ANEXO A.9- MÍSSIL TERRA – AR *WASSERFALL*

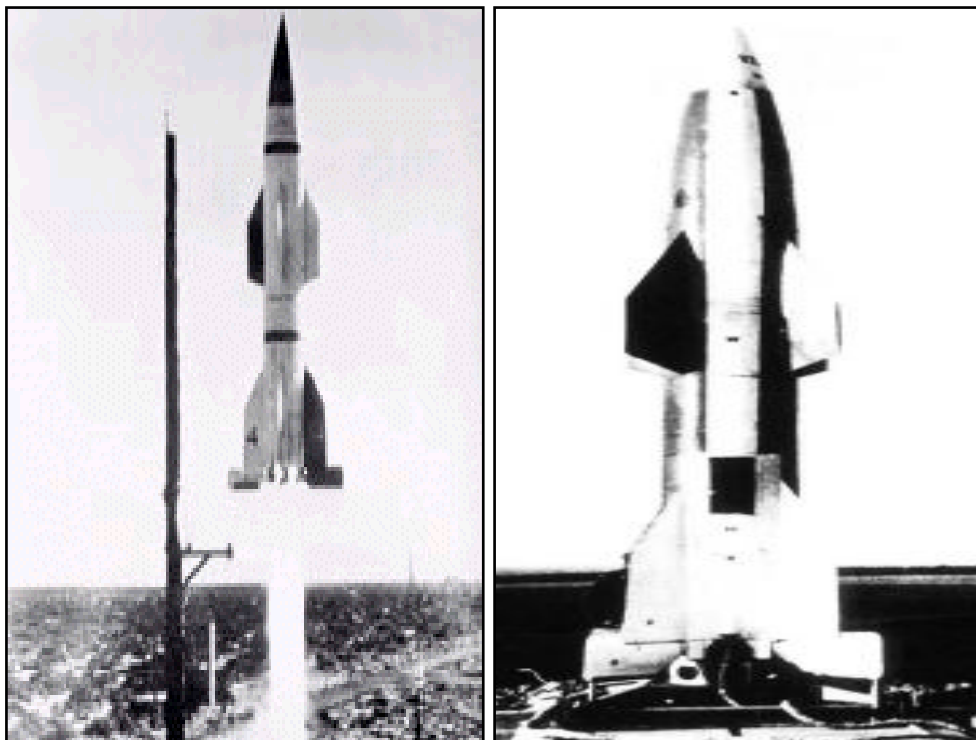


Fig. 16 - Míssil terra – ar *Wasserfall*.

Fonte: www.ausairpower.net/DT-MS-1006.pdf acedido em 22/02/09.

Modelo	Peso	Alcance máximo	Velocidade	Utilização em combate
Míssil <i>Terra – ar Wasserfall</i>	3700 kg	- Horizontal de 25000 m	770 m/s	II GG

Quadro 7 - Especificações técnicas do míssil terra – ar *Wasserfall*.

Fonte: www.ausairpower.net/DT-MS-1006.pdf acedido em 22/02/09.

Algumas considerações:

O *wasserfall* foi o primeiro míssil antiaéreo que surgiu durante a II GG, foi construído em 1942 pela Alemanha, o seu primeiro voo ocorreu em 1943, possuía cerca de 235 kg de explosivos e o seu funcionamento era radiocontrolado de terra de forma manual.



ANEXO A.10- MÍSSEIS TERRA – AR DE FABRICO SOVIÉTICO



Fig. 17 - Missil SA-2 *Guideline*. **Fig. 18** - Missil SA-7 *Grail*. **Fig. 19** - Missil SAM 6- *Gainful*.

Fonte: www.armyrecognition.com acedido em 22/02/09.

Modelo	Peso	Alcance máximo	Velocidade	Utilização em combate
Missil SA-2 <i>Guideline</i>	2300 Kg	- Horizontal 45000 m - Vertical 20000 m	1000 m/s	- Guerra do Vietname - Guerra do Golfo -Guerra Fria
Missil SA-7 <i>Grail</i>	4,710 Kg	- Horizontal 5500 m - Vertical 2300 m	430 m/s	- Guerra de Yon Kippur - Guerra do Golfo - Guerra do Vietname
Missil SAM 6- <i>Gainful</i>	599 Kg	- Horizontal 24000 m - Vertical 12000 m	670 m/s	- Guerra de Yon Kippur - Guerra do Golfo

Quadro 8 - Especificações do Missil SA-2 *Guideline*, Missil SA-7 *Grail* e o Missil SAM 6- *Gainful*.

Fonte: www.armyrecognition.com acedido em 22/02/09.

Algumas considerações:

Estes foram alguns dos Sistemas míssil utilizados na Guerra de Yon Kippur e na Guerra do Vietname, todos eles fabricados na URSS.

O míssil SA-2 *Guideline* foi construído a partir de 1957 concebido para altas altitudes e tornou-se num dos sistemas de defesa aérea mais utilizados ao longo da história.

O míssil SAM 6 – *Gainful* foi construído a partir de 1958 para conseguir abater alvos até aos 600 m/s, durante a Guerra de Yon Kippur cerca de 40% das aeronaves de ataque ao solo israelitas foram abatidas nos primeiros três dias de combate.

O míssil SA-7 *Grail* foi construído a partir de 1968, foi o primeiro sistema míssil portátil concebido para baixas e muito baixas altitudes e durante a Guerra do Vietname provou ser uma das maiores ameaças para a aviação dos EUA especialmente pela sua mobilidade.



ANEXO A.11- MÍSSEIS DE MÉDIA E ALTA ALTITUDE



Fig. 20 - Míssil *Patriot* (*Pack-3*). Fig. 21 - Míssil *Scud* ou *Al-Husseïn*.

Fonte: www.army-technology.com acedido em 23/02/09.

Modelo	Peso	Alcance máximo	Velocidade	Utilização em combate
Míssil <i>Patriot</i> (primeira versão <i>Pack-1</i>)	700 Kg	- Horizontal 150 km	6120 km/h	- Guerra do Golfo
Míssil <i>Scud</i> ou <i>Al-husseïn</i> (primeira versão <i>Scud-A</i>)	950 Kg	- Horizontal 150 km	6000 km/h	- Guerra do Golfo

Quadro 9 - Especificações técnicas do Míssil *Patriot* e do Míssil *Scud* ou *AL- Hussein*.

Fonte: www.army-technology.com acedido em 23/02/09.

Algumas considerações:

O Míssil *Patriot* foi construído a partir de 1969 pelos EUA com o principal objectivo de abater qualquer Míssil *Scud* ou *Al-husseïn* durante a Guerra do Golfo. Este sistema é baseado no radar e em equipamentos computadorizados, sendo lançado e guiado em três fases:

- 1ª Fase: o sistema radar orienta o míssil para a direcção de onde vem a ameaça.
- 2ª Fase: o sistema radar guia o míssil já disparado para a ameaça.
- 3ª Fase: o guiamento passa para o radar interno do míssil que garante a fase final de interceptação com a ameaça.

Actualmente existem três versões o *Pack-1*, *pack-2* e *pack-3*. A última versão acresce ao sistema míssil um alcance a cerca de 900 km de distância e sistemas de guiamento e aquisição melhorados.

O Míssil *Scud* ou *Al-husseïn* foi construindo a partir de 1965 pela URSS e actualmente são conhecidas quatro versões A, B, C e D. Esta ultima versão, acresce ao sistema míssil um alcance na ordem dos 700 km.

Durante a Guerra do Golfo, o Míssil *Scud* foi o principal “adversário” do Míssil *Patriot*, tinha a capacidade de transpor a atmosfera e ao reentrar na mesma desagregava-se, pelo que os sistemas de detecção do sistema *Patriot* processavam não um, mas vários objectivos, saindo a ogiva ileso da interceptação.



ANEXO B.1- GACA



Fig. 22 – GACA.

Fonte: Salão Nobre do RAAA1.



Fig. 23 - Peça AA 7,5 cm *Vickers* S.A m/931.

Fonte: Salão Nobre do RAAA1.

Modelo	Calibre	Velocidade inicial do projectil	Alcance máximo	Cadência de tiro
Peça AA 7,5 cm <i>Vickers</i> S.A m/931	75 mm	-	- Horizontal 13900 m - Vertical 9200 m	25 tiros por minuto

Quadro 10 - Especificações técnicas da Peça AA 7,5 cm *Vickers* S.A m/931.

Fonte: RAAA1.

Algumas considerações:

O GACA era constituído pela Peça AA 7,5 cm *Vickers* S.A m/931, esta tinha como missão executar a defesa AA contra aeronaves, a sua guarnição era de 13 militares, tinha grande estabilidade no tiro devido às 4 flechas e o manejo da culatra já era feito de forma semi-automática. Equipou o Exército Português até 1946.



ANEXO B.2- “ESBOÇO DUM PLANO MÍNIMO DE DEFESA ANTIAÉREO DE PORTUGAL”



Fig. 24 - “Esboço dum plano mínimo de Defesa Antiaérea de Portugal”.

Fonte: Salão Nobre do RAAA1.

Algumas considerações:

O “Esboço dum plano mínimo de Defesa Antiaérea de Portugal” elaborado em Julho de 1938 pelo General Tasso de Miranda Cabral assentava em 4 áreas:

- Defesa da fronteira leste do Alentejo;
- Defesa da fronteira leste da Beira Alta;
- Defesa de Lisboa;
- Defesa do Porto.



ANEXO B.3- “PLANO BARRON”

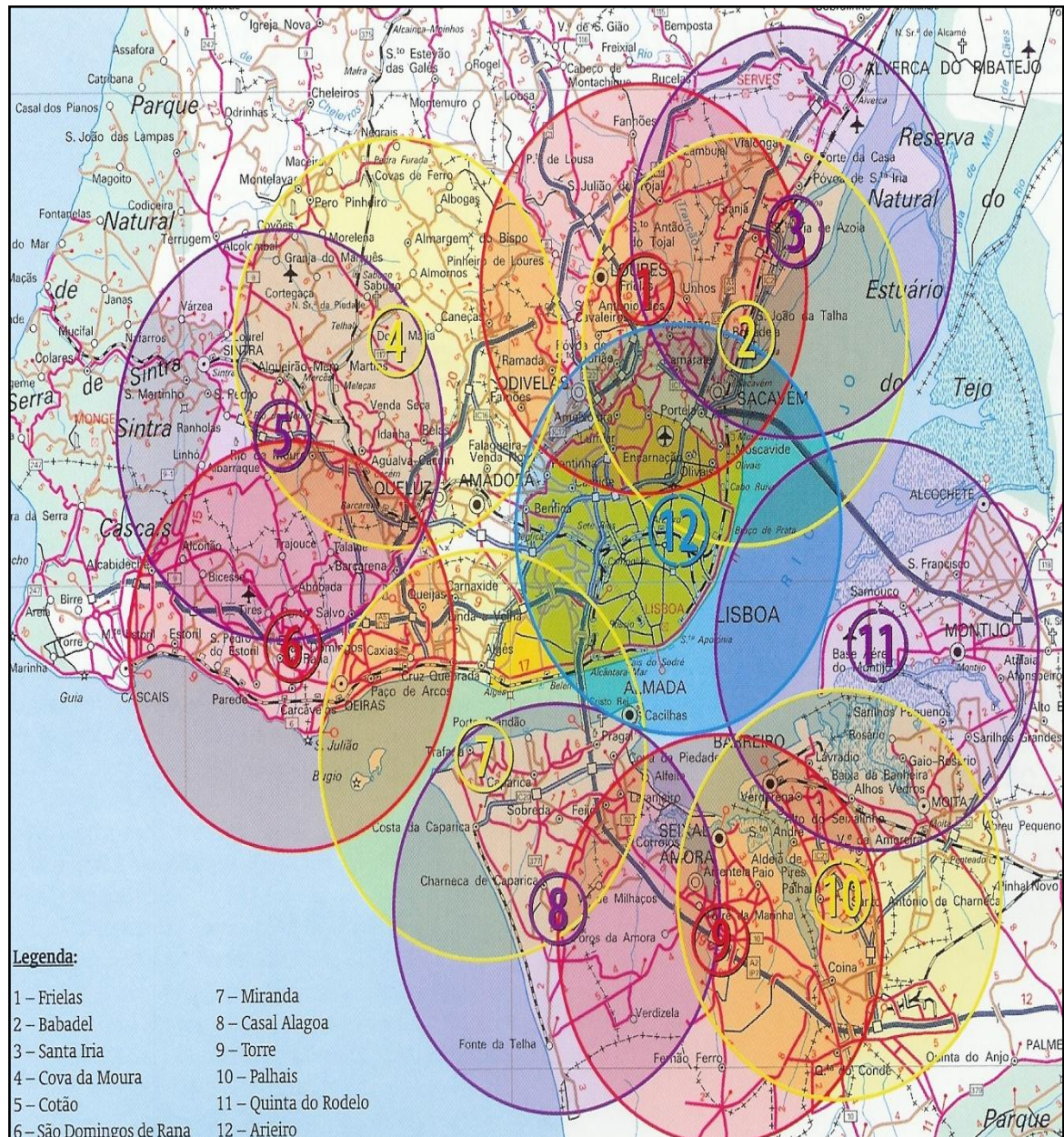


Fig. 25 – Diagrama relativo ao “Plano Barron”.

Fonte: Salão Nobre do RAAA1.

Algumas considerações:

A grande diferença entre o nosso “*esboço dum plano mínimo de defesa Antiaérea de Portugal*” e o “*Plano Barron*”, era a forma como deveria ser entendido o conceito de defesa, nós argumentávamos uma defesa afastada assente nas fronteiras e os ingleses pediam que nos concentrássemos em áreas vitais, com prioridade para a cidade de Lisboa.



ANEXO B.4- PEÇA 9,4 CM M/940



Fig. 26 - Peça 9,4 cm m/940.

Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Modelo	Calibre	Velocidade inicial do projectil	Alcance máximo	Cadência de tiro
Peça 9,4 cm m/940	94 mm	815 m/s	- Horizontal 18000 m - Vertical 12000 m	8 a 12 tiros por minuto

Quadro 11 - Especificações técnicas da Peça AA 9,4 cm m/940.

Fonte: RAAA1.

Algumas considerações:

A Peça 9,4 cm m/940 foi fabricada no Reino Unido em 1936 pela casa *Vickers Armstrong* e adquirida por Portugal em 1940. Foi utilizada durante a II GG e na D.A.A.L.

Era considerada uma arma muito sofisticada pois podia ser movimentada por controlo remoto, era dividida em três partes (canhão, reparo e palamenta e acessórios). Contudo, apresentava grandes limitações no combate a aeronaves rápidas voando a baixa e muito baixa altitude face ao seu peso elevado, reduzida velocidade de rotação e baixa cadência de tiro.



ANEXO B.5- PEÇA AA 4 CM M/940; M/942



Fig. 27 - Peça AA 4 cm m/940.

Fonte: Exposição no RAAA1.

Modelo	Calibre	Velocidade inicial do projectil	Alcance máximo	Cadência de tiro
Peça AA 4 cm m/940	40 mm	850 m/s	- Horizontal 10000 m - Vertical 7000 m	100 a 120 tiros por minuto
Peça AA 4 cm m/942	40 mm	850 m/s	- Horizontal 11425 m - Vertical 8205 m	100 a 120 tiros por minuto

Quadro 12 - Especificações técnicas das peças AA 4 cm m/940 e m/942.

Fonte: RAAA1.

Algumas considerações:

Durante a II GG, estes sistemas de armas foram utilizados pela maior parte dos aliados como as principais armas de AAA e em Portugal na D.A.A.L.

A primeira peça AAA 4 cm que Portugal adoptou, foi o modelo m/940 conhecido por *Bofors* 40 mm de origem sueca, entrava em posição de 2 a 3 minutos e o rebentamento do projectil era feito por impacto (a espoleta armava a cerca de 1 metro do avião).

Em 1942, Portugal iria adquirir o modelo m/ 942 fabricado em simultâneo pela Grã-Bretanha e pelo Canadá. Apresentava algumas melhorias significativas em relação ao modelo m/940 no que concerne aos alcances, contudo era uma arma mais pesada e conseqüentemente de menor mobilidade.



ANEXO B.6- METRALHADORA PESADA AA 20 MM M/943



Fig. 28 - Metralhadora Pesada AA 20 mm m/943.

Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Modelo	Calibre	Velocidade inicial do projectil	Alcance máximo	Cadência de tiro
Metralhadora Pesada AA 20 mm m/943	20 mm	830 a 900 m/s	- Horizontal 4800 m - Vertical 3800 m	420 a 450 tiros por minuto

Quadro 13 - Especificações técnicas da Metralhadora Pesada AA 20 mm m/943.

Fonte: RAAA1.

Algumas considerações:

Este sistema de arma foi adquirido em 1943 e guarnecia algumas das posições da Defesa AA de Lisboa. Possuía uma elevada cadência de tiro e era extremamente móvel devido ao seu peso (750 kg). Podia ainda, ser empenhada em tiro directo contra alvos terrestres ou marítimos, fixos ou móveis.



ANEXO B.7- SISTEMAS DE DETECÇÃO E ALERTA DURANTE A II GG



Fig. 29 - Projector de AA MK IV.



Fig. 30 - Localizador pelo som AA MK IX.



Fig.31 - Localizador pelo som AA MK III.

Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Algumas considerações:

Cada secção de referenciação era constituída por um projector e um localizador pelo som. Em Portugal, estes eram os materiais que constituíam uma secção de referenciação. Depois da II GG, ficaram rapidamente desactualizados devido ao aparecimento dos radares.



ANEXO B.8- SISTEMAS DE DETECÇÃO E ALERTA DURANTE A II GG

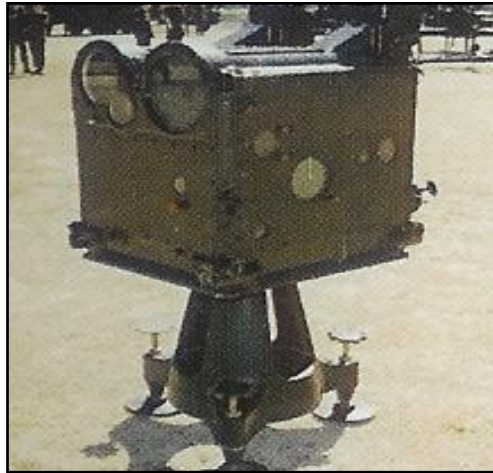


Fig. 32 - Predictor de tiro *Sperry* nº 2 m/940.
Fonte: Colecção visitável de AAA do RAA1.



Fig. 33 - Seguidor visual MK1.
Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Algumas considerações:

Os preditores serviam para calcular os elementos de tiro (direcção, elevação e graduação de espoleta), adequados aos alvos aéreos para transmiti-los electricamente aos receptores das peças de AAA. Com os elementos de tiro, os serventes das peças faziam mais facilmente o seguimento dos alvos aéreos.

Quando as condições de visibilidade se apresentavam favoráveis, os cálculos dos elementos de tiro, poderiam ser feitos também, através do seguidor visual.



ANEXO B.9- SISTEMAS DE DETECÇÃO E ALERTA DURANTE A II GG



Fig. 34 - Radar de tiro AA nº 3 MK VII.

Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.



Fig. 35 - Radar de tiro AA nº 4 MK VI.

Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Algumas considerações:

Durante o período da II GG, estes eram os radares que equipavam as unidades de AAA equipadas com material 9,4 cm e 4 cm. Apresentam algumas diferenças significativas no alcance máximo, o Radar de tiro AA nº3 MK VII com 58,5 km e o radar de tiro AA nº4 MKVI com 108 km. Contudo, a diferença de peso entre os radares poderia ser um facto considerável em termos de mobilidade, o Radar de tiro AA nº3 MK VII pesava 3075 kg e o Radar de tiro AA nº4 MKVI pesava 8620 kg.



ANEXO B.10- METRALHADORA QUADRUPLA AA C.M.K. 20 MM M/953



Fig. 36 - Metralhadora Quadrupla AA C.M.K. 20 mm m/953.

Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Modelo	Calibre	Velocidade inicial do projectil	Alcance máximo	Cadência de tiro
Metralhadora Quadrupla AA C.M.K. 20 mm m/953	20 mm	830 m/s	- Vertical 1800 m	450 tiros por minuto (por cada arma)

Quadro 14 - Especificações técnicas da Metralhadora Quadrupla AA C.M.K. 20 mm m/953.

Fonte: RAAA1.

Algumas considerações:

A Metralhadora Quadrupla AA C.M.K. 20 mm m/953 foi fabricada nos EUA sob licença da suíça *oerlikon*, foi adquirida em 1953 e estava destinada para abater aeronaves voando a baixa e muito baixa altitude e a altas velocidades.

O reparo assentava numa plataforma, não tinha dispositivo de fogo tiro a tiro e possuía 4 carregadores de 30 a 60 cartuxos. As metralhadoras eram manobradas através de dois punhos ligados a um sistema electrónico e os canos eram facilmente substituídos.



ANEXO B.11- METRALHADORA QUADRUPLA AA 12.7 MM M/553



Fig. 37 - Metralhadora Quadrupla AA 12.7 mm m/553.

Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Modelo	Calibre	Velocidade inicial do projectil	Alcance máximo	Cadência de tiro
Metralhadora Quadrupla AA 12.7 mm m/553	20 mm	756 m/s	- Horizontal 6800 m - Vertical 23800m	400 a 555 tiros por minuto (por cada arma)

Quadro 15 - Especificações técnicas da Metralhadora Quadrupla 12.7 mm m/553.

Fonte: RAAA1.

Algumas considerações:

A Metralhadora Quadrupla AA 12.7 mm m/553 foi adquirida aos E.U.A em 1953, era constituída por um atrelado de duas rodas mas também podia fazer tiro assente no reparo M45C. O sistema de rotação era eléctrico e possuía 4 carregadores com capacidade para 200 cartuxos.

Esta Metralhadora, foi considerado de grande fiabilidade e eficácia no tiro antiaéreo e por esse facto só foi retirada do serviço no ano 2000.



ANEXO B.12- SISTEMAS DE DETECÇÃO E ALERTA NO PÓS II GG



Fig. 38 - Radar AN /TPS-1D.



Fig. 39 - Radar AN/MPS-501 B.

Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Algumas considerações:

O Radar NA/MPS-501 B foi adquirido em 1954, era um radar móvel de aviso prévio e trabalhava na banda S que dava cobertura contínua em direcção por meio de uma antena rotativa. Era alimentado através de uma *geradora tilling stevens Lister* 17 KVA.

O Radar NA/MPS-501 B foi adquirido em 1960 e era um radar de pesquisa muito potente, transportável, para uso na detecção e outros objectos ao alcance de 300 km. Podia operar em cima de uma viatura ou sobre plataformas, a antena podia estar afastada do radar cerca de 50 metros e o radar era alimentado através da geradora *Willys Overland*.

A grande novidade deste radar era o facto de possuir o sistema *Moving Target Indication* (PPI) e de operar com o IFF.



ANEXO C.1- SISTEMA MÍSSIL LIGEIRO CROTALE M/974



Fig. 40 - Sistema Míssil Ligeiro *Crotale* m/974.
Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Modelo	Peso	Alcance máximo	Velocidade	Utilização em Combate
Sistema Míssil Ligeiro <i>Crotale</i> m/974	13 a 15 kg (apenas do míssil)	Horizontal 10000 m	3060 km/h	Guerra Colonial

Quadro 16 - Especificações técnicas do Sistema Míssil Ligeiro *Crotale* m/974.

Fonte: RAAA1.

Algumas considerações:

Na sequência de informações que indicavam que o inimigo possuía meios aéreos (na Guiné), foi determinado que Portugal adquirisse o sistema míssil *Crotale*.

Este sistema permitia destruir alvos aéreos voando a baixa e muito baixa altitude a velocidades na ordem dos 1500 km/h. O míssil transportava cerca de 15 kg de carga explosiva equipado com espoletas de percussão e aproximação. A interceptação era feita entre os 300 m e os 10 km e tinha um tempo de reacção de 6,4 s.

Era transportado numa viatura blindada 4x4, possuía grande potência de fogo e uma elevada mobilidade táctica e estratégica. Cada secção era composta por uma unidade de aquisição e vigilância com a finalidade de detecção, avaliação da ameaça e designação do objectivo.

Devido a ser um sistema muito exigente em termos de manutenção, nomeadamente na secção electrónica e na secção mecânica, o processo de aquisição foi interrompido e o material voltou à África do Sul em 1975.



ANEXO C.2- PEÇA AA 4 CM FLÉCHE-HÂUTE (FH) M/80



Fig. 41 - Peça AA 4 cm *Fléche-Haute* (FH) m/980.

Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Modelo	Calibre	Velocidade inicial do projectil	Alcance máximo	Cadência de tiro
Peça AA 4 cm <i>Fléche-Haute</i> (FH) m/980	40 mm	850 m/s	- Horizontal 11000 m	120 a 180 tiros por minuto

Quadro 17 - Especificações técnicas da Peça AA 4 cm *Fléche-Haute* (FH) m/980.

Fonte: RAAA1.

Algumas considerações:

Esta peça, possuía praticamente as mesmas características da Peça 4cm m/42-60, contudo apresentava algumas diferenças que lhe permitia:

- Realizar pontaria mecânica com um único servente apontador;
- Tornar a peça autónoma tendo em conta que compreendia em si uma fonte de energia e uma reserva de munições;
- Equipar o material com um corrector mecânico;
- Manter a pontaria manual com dois apontadores para a realização de tiro terrestre.

Era considerada uma peça com elevada eficácia contra aviões voando a baixa e muito baixa altitude de bombardeamento em voo picado e contra alvos aéreos voando a baixas altitudes. Apesar do Exército Português ter optado pelo seu abate no ano 2000, este sistema de Arma continua activo em muitos países com melhoramentos a nível de novas munições e no controlo do tiro.



ANEXO C.3- METRALHADORA BITUBO AA 20 MM M/981



Fig. 42 - Metralhadora Bitubo AA 20 mm m/981.

Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Modelo	Calibre	Velocidade inicial do projectil	Alcance máximo	Cadência de tiro
Metralhadora Bitubo AA 20 mm m/981.	20 mm	1050 m/s	- Horizontal 15000 m	1030 a 2060 tiros por minuto

Quadro 18 - Especificações técnicas da Metralhadora Bitubo AA 20 mm m/981.

Fonte: RAAA1.

Algumas considerações:

O *Bitubo* pode fazer tiro sobre alvos aéreos ou terrestres, em disparo mecânico ou eléctrico. O sistema consiste em dois canhões automáticos (20mm X139 MK20DM4) posicionado num reparo e instalado num reboque.

Ao ser colocado no solo é assente sobre três sapatas (o que lhe confere grande estabilidade), possui um sistema de pontaria que permite ao operador estabelecer um contorno de segurança sendo a energia proveniente de um motor de corrente contínua que fornece a alimentação necessária para a realização do tiro.

Este sistema de arma continua ao serviço da nossa AAA e é um sistema extremamente eficaz, contudo, actualmente já não reúne um conjunto de características que o torne num sistema capaz de fazer face às elevadas velocidades das aeronaves.



ANEXO C.4- MÍSSIL PORTÁTIL AA *BLOWPIPE* M/982



Fig. 43 - Míssil Portátil AA *Blowpipe* m/982.
Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Modelo	Peso	Alcance máximo	Velocidade	Utilização em Combate
Míssil Portátil AA <i>Blowpipe</i> m/982.	21,3 kg	Horizontal 3500 m	1715 km/h	-

Quadro 19 - Especificações técnicas do Míssil Portátil AA *Blowpipe* m/982.
Fonte: RAAA1.

Algumas considerações:

O Míssil Portátil AA *Blowpipe* m/982 era para tempo claro e guiamento visual, operado por um Homem e destinado à defesa contra alvos voando a baixa altitude (em caso de emergência pode ser empregue contra alvos terrestres especialmente contra viaturas de blindagem ligeira).

Foi adquirido em 1982 ao Reino Unido no âmbito do reequipamento da AAA e tinha a possibilidade de empenhamento sobre alvos em aproximação (antes de iniciarem a acção sobre o objectivo defendido). Em termos de guiamento do míssil era por infravermelhos na fase inicial e na fase final por rádio, o que dificultava a tarefa do operador (tinha de fazer coincidir três pontos, o reticulado, o alvo e o míssil).

Esteve ao serviço do Exército Português até 1996 e foi substituído pelo míssil portátil *stinger*.



ANEXO C.5- SISTEMA MÍSSIL LIGEIRO AA *CHAPARRAL* M48 A2 E1



Fig. 44 - Sistema Míssil Ligeiro AA *Chaparral* M48 A2 E1.

Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Modelo	Peso	Alcance máximo	Velocidade	Utilização em Combate
Sistema Míssil Ligeiro AA <i>Chaparral</i> M48 A2 E1	13148 kg (total) 86,2 kg (míssil)	Horizontal 3500 m	3060 km/h	-

Quadro 20 - Especificações técnicas do Sistema Míssil Ligeiro AA *Chaparral* M48 A2 E1.

Fonte: RAAA1.

Algumas considerações:

O Sistema Míssil Ligeiro AA *Chaparral* M48 A2 E1 foi adquirido em 1990 aos EUA ao abrigo do Foreign Military Sales (FMS). O sistema é constituído por:

- Viatura autopropulsada M730 A1 de lagartas com motor a diesel com capacidade anfíbia que transporta a torre de lançamento M54A2 E1;

- Torre de lançamento M54A2 E1 que têm a possibilidade de ser helitransportada, aerotransportada ou rebocada, consegue actuar de forma independente da viatura, possui equipamento sistema forward looking infra-red (FLIR) para a capacidade de detecção e seguimento automático do alvo em ambiente nocturno ou visibilidade reduzida, sistema NBQ, ar condicionado e sistema de controlo do míssil;

- Mísseis Ligeiros AA MIM-72 do tipo “*fire and forget*” com espoleta de aproximação, 8 armazenados e 4 nas rampas.

Em 1999 Portugal recebeu a versão A3 que utiliza a viatura M730A2 com ar condicionado e com diferenças na motorização. Actualmente está ao serviço do Exército Português e é considerado um sistema de elevado grau de eficácia devido a possuir um campo de tiro de grande amplitude, autoseguimento dos alvos, ataque a vários alvos simultaneamente e grande capacidade de mobilidade. Contudo o sistema apresenta graves lacunas em termos logísticos operacionais e de esperança de vida, por ser um sistema com mais de 40 anos de concepção e por já ter sido descontinuado nos EUA.



ANEXO C.6- SISTEMA MÍSSIL AA PORTÁTIL *STINGER* M/994



Fig. 45 - Sistema Míssil AA Portátil *Stinger* M/994.
Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Modelo	Peso	Alcance máximo	Velocidade	Utilização em Combate
Sistema Míssil AA Portátil <i>Stinger</i> M/994	16 Kg (total) 10 Kg (míssil)	Horizontal de 4000 m	2695 Km/h	-

Quadro 21 - Especificações técnicas do Sistema Míssil AA Portátil *Stinger* M/994.

Fonte: RAAA1.

Algumas considerações:

O Míssil *Stinger* foi adquirido em 1994 pelo Exército Português, contudo só em 1995 é que o RAAA1 começou a ministrar instrução específica deste míssil.

O *Stinger* é do tipo “ *fire and forget*”, de guiamento passivo por infravermelhos, navegação proporcional modificada dispõe apenas de espoleta de percussão. É constituído pelo tubo de lançamento, pelo grupo do punho, pelo conjunto de guiamento e pela BCU descartável.

O Míssil FIM92A identifica as aeronaves através do sistema IFF NA/PPX-3A e 3B, isto é, identificação de amigo/inimigo com capacidade para fazer face às contramedidas electrónicas.

Para a sua utilização basta um único apontador, sem grandes exigências, de fácil manutenção com um tempo médio de entrada em posição de 15s. No entanto, só pode ser empenhado de dia e com boas condições de visibilidade (se não possuir sistema *Stinger Night Sight*).

Actualmente está ao serviço de inúmeros países OTAN, incluindo em Portugal no RAAA1 (na Bateria AAA da BrigInt, na Bateria AAA da Forças de Apoio Geral e no Pelotão de AAA da BRR).



ANEXO C.7- RADAR MPDR 45/ E



Fig. 46 - Radar MPDR 45/E.

Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Algumas considerações:

O Radar MPDR 45/ E foi adquirido em 1984 à fábrica Siemens, de origem alemã, transportado por uma viatura que suportava o mastro com 9,5 m de altura, possuía tecnologia avançada com alcance máximo de 45 km e era do tipo bidimensional (direcção e distância).

O sistema permitia a transmissão automática de dados ou à voz e tinha grandes possibilidades de contra Medidas electrónicas com capacidade de operação, comando e controlo para 12 armas.

Esteve ao serviço do Exército Português apenas cinco anos pois as suas características eram mais favoráveis para defesa de fronteira e os problemas de manutenção eram frequentes. Assim, foi substituído pelo Radar BCP DR 64.



ANEXO C.8- RADAR BCP DR 641



Fig. 47 - Radar BCP DR 641.

Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Algumas considerações:

O Radar BCP DR 641 (*Battery Coordination Post*) de origem alemã, foi adquirido em 1989 à fábrica *Siemens*, é um sistema de aviso local com capacidade para detectar, identificar, gerir e fazer o seguimento de alvos aéreos voando a baixa e muito baixa altitude.

É constituído por uma cabina BCP, modem, computador, Radar DR641, interrogador, fonte de alimentação, unidade de processamento, comunicações e terminal de controlo de tempo. Possui um alcance máximo de 30 km e um alcance mínimo de 450 m.

Actualmente não está ao serviço no RAAA1 e o seu funcionamento emerge de graves problemas de manutenção, nomeadamente na substituição de componentes.



ANEXO C.9- RADAR FAAR AN/MPQ-49B



Fig. 48 - Radar FAAR AN/MPQ-49B.
Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Algumas considerações:

O FAAR (*Forward Area Alerting Radar*) entrou ao serviço em 1991, de origem norte americana, é um sistema de aviso local com capacidade para detectar, localizar e identificar alvos aéreos voando a baixa e muito baixa altitude e enviar, em tempo real os respectivos elementos de alerta para as unidades de tiro, de forma a garantir uma reacção eficaz.

É constituído por uma viatura M35A2C, por um gerador MEP-112A, por um atrelado de carga e por componentes desmontáveis do Radar NA/TPQ-32 B faz a detecção dos alvos aéreos a uma distância máxima de 20 km e a uma distância mínima de 1000m.

Actualmente está ao serviço no RAAA1 (Bateria de AAA das Forças de Apoio Geral) e na bateria AAA da BrigMec. Contudo, apresenta graves problemas de manutenção em todos os seus componentes.



ANEXO C.10- RADAR AAA PSTAR



Fig. 49 - Radar AAA PSTAR.

Fonte: Colecção visitável de AAA do RAAA1.

Algumas considerações:

O Radar AAA PSTAR (*Portable Search and Target Acquisition Radar*) foi adquirido em 2005 ao abrigo do FMS e representa a última aquisição de material de AAA para o Exército Português.

O PSTAR tem como missão detectar e transmitir os elementos de alerta em tempo real às unidades de tiro SHORAD, sobre a existência de aeronaves, mísseis cruzeiro e UAV'S, evitar o fratricídio e fornecer e fornecer informação aérea aos centros de comando e controlo e às unidades de tiro.

É constituído por emissor/receptor, gerador de sinal, processador, tripé, amplificador, fonte de alimentação, unidade IFF, unidade de controlo, antena radar antenas *Sidelobe Canceller* (SLC) e terminal de armas.

Tem um alcance máximo de 20 km para aeronaves de asa fixa e até aos 14 km para aeronaves de rotor basculante. Foi concebido para a protecção de forças terrestres, defesa de bases aéreas, protecção de pontos e áreas sensíveis ou vigilância de fronteiras.

Apresenta grande mobilidade com um tempo médio de entrada em posição de 10 m e de saída de posição de 2 m, pode identificar alvos aéreos sem provocar interferências com as frequências rádio, televisão, telefones etc. O seu desempenho foi recentemente potenciado através da sua ligação ao PRC-525 permitindo a transmissão automática de dados aos terminais de armas em ambiente Network Wireless.

Actualmente está ao serviço no RAAA1 no Pelotão AAA (*Stinger*) da BRR.



ANEXO D.1- AERONAVES DE ASA FIXA



Fig. 50 - Aeronave de asa fixa militar Russa SU-27.
Fonte: Coleção RAAA1.

Algumas considerações:

Este tipo de aeronaves actuam em proveito das operações terrestres, utilizam grande variedade de armamento e adoptam técnicas e táticas com o intuito de evitar a sua detecção. Estas aeronaves possuem um grande poder de destruição, flexibilidade, capacidade de sobrevivência e resposta bem com poder de penetração e presença. A sua elevada velocidade torna-os numa ameaça extremamente difícil para os sistemas de detecção e alerta bem como para os sistemas de tiro antiaéreo.



ANEXO D.2- AERONAVES DE ROTOR BASCULANTE



Fig. 21 - Aeronave de rotor basculante Russa KA-50.

Fonte: Colecção RAAA1.

Algumas considerações:

Actualmente, este tipo de aeronaves são consideradas fundamentais para o sucesso das operações, devido à sua elevada mobilidade e flexibilidade permite executar deslocamentos tácticos bem como operar junto da linha da frente, podendo a qualquer momento executar várias missões, seja de apoio de combate ou transporte, de forma rápida e eficaz. Para além disto, pode realizar tiro a partir do solo, em voo estacionário e em voo de diferentes alturas. Perante este tipo de características e com a evolução constante da tecnologia, os meios de defesa aérea têm de estar permanentemente actualizados para fazer face a esta ameaça tradicional.



ANEXO D.3- VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS (UAV)



Fig. 52 - UAV Phoenix.

Fonte: Aeronautics Defense Systems LTD, 2008.



Fig. 53 - UAV Mosquito.

Fonte: Defense update internacional, 2008.



Fig. 54 - UAV Orbiter.

Fonte: www.armedforces.co.uk acedido em 22/05/09.

Algumas considerações:

Os UAV`S podem ser empregues numa força de qualquer escalão e ao sobrevoarem o campo de batalha, fornecem ao Comandante uma Common Operation Picture (COP), com os seus sistemas de vídeo, em tempo real, e designadores laser, permitindo facilmente localizar objectivos situados em locais sem prévia observação. São para os sistemas de defesa aérea uma ameaça de difícil detecção devido principalmente, às suas características.



ANEXO D.4- MÍSSEIS CRUZEIRO



Fig. 55 - CM *Tomahawk*.

Fonte: www.aerospaceweb.org acedido em 23/05/09.

Algumas considerações:

Os CM são geralmente desenhados para carregar uma grande quantidade de carga convencional ou nuclear a milhares de quilómetros com uma elevada eficiência e exactidão.

Estes mísseis atingem velocidades supersónicas, tem pequenas asas e possuem um sistema de propulsão a jacto para permitir um voo sustentado. Navegam com sistemas autosuficientes, e voam a baixas altitudes para evitar a sua detecção por parte dos sistemas de detecção e alerta.



ANEXO D.5- ROCKETES, ARTILHARIA E MORTEIROS



Fig 56- Foguete utilizado pelo *Helzbollah*.

Fonte: www.globalsecurity.org acedido em 23/05/09.

Algumas considerações:

Este tipo de ameaça tem-se revelado nos conflitos mais recentes, o seu custo reduzido e a sua versatilidade, faz com que grupos terroristas obtenham este tipo de armamento e utilizem-no sem escrúpulos contra forças militares e até civis.

“Talibãs sequestram centenas de pessoas no Paquistão, 300 a 400 reféns, incluindo estudantes. Foram sequestrados numa zona tribal do Noroeste do Paquistão. Algumas agências falam em 300 reféns, outras em 400. Nenhum grupo reivindicou o ataque, mas as autoridades policiais apontam o dedo aos talibãs. Armados de rockets, granadas e armas automáticas, os rebeldes atacaram cerca de 30 mini-autocarros, automóveis e outros veículos que transportavam 400 alunos, familiares e pessoal do colégio de cadetes Razmak, no Norte do Waziristão” (PÚBLICO, 2009).



ANEXO D.6- AERONAVES RENEGADAS



Fig. 57 - Aeronave Renegada (11 de Setembro de 2001).

Fonte: www.resistir.info acedido em 23/05/09.

Algumas considerações:

As medidas a adoptar para fazer face a esta ameaça são da responsabilidade nacional, a prevenção é considerada a arma mais eficaz, a acção dos serviços de informações e policiais (Serviço de Informações de Segurança (SIS), Policia Judiciaria (PJ), Serviço de Estrangeiros e Fronteiras (SEF) e Interpol) são fundamentais para detectar e deter, em tempo, indivíduos suspeitos e só assim poderá ser evitado o recurso a meios de defesa aérea que têm sempre graves efeitos e danos colaterais.

A autoridade para determinar o empenhamento a nível nacional está no primeiro-ministro, a decisão terá de ser rápida e a sua comunicação deverá ser clara, segura e oportuna.



ANEXO D.7- TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS (ALEMANHA), SISTEMA DE COMANDO E CONTROLO EADS DEFENCE & SECURITY



Fig. 58 - Estação de Detecção Alerta e de Controlo do Tiro.

Fonte: EADS DEFENCE & SECURITY, 2008.

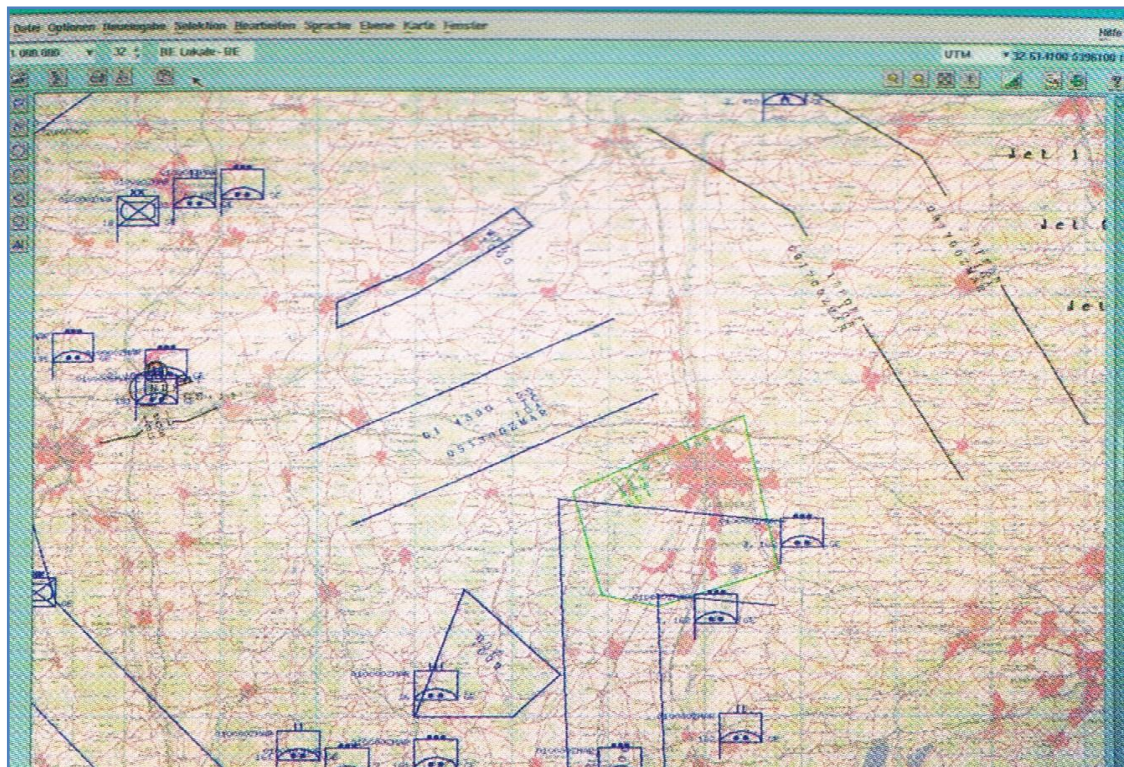


Fig. 59 - Estação de Comando e Controlo.

Fonte: EADS DEFENCE & SECURITY, 2008.

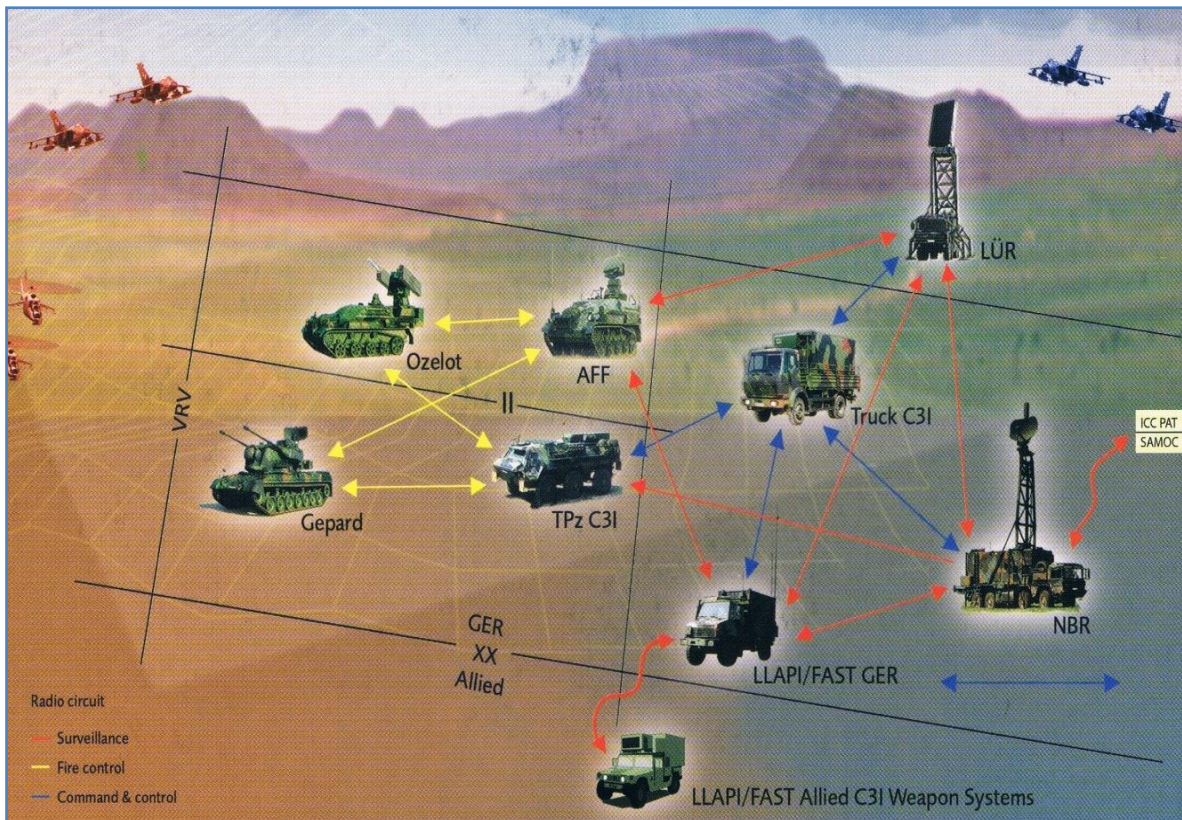


Fig. 60 - Sistema Integrado (rede de C2, rede de controlo do tiro e rede de detecção e alerta).

Fonte: EADS DEFENCE & SECURITY, 2008.

Algumas considerações:

O sistema inclui as seguintes tarefas (entre outras):

- Operações de vigilância em médias e baixas altitudes, identificando as ameaças e fornecendo continuamente um fotografia aérea;
- Reconhecimento e identificação dos utilizadores do espaço aéreo em baixas e médias altitudes;
- Criar um espaço aéreo comum, associando forças aliadas e sistemas de defesa aérea da OTAN;
- Garantir uma protecção integrada baseada na identificação e atribuição da arma certa para determinada situação maximizando a eficácia da Arma;
- Garantir uma rápida e segura transmissão de ordens de defesa aérea e relatórios;
- Evitar fogo amigo através de procedimentos de identificação fiáveis.



ANEXO D.8- TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS (HOLANDA) RADAR TRML-3D



Fig. 61 - Radar TRML-3D

Fonte: www.militaryphotos.net/forums/picture.php?albumid=676&pictureid=9107 acedido em 06/06/09.

Algumas considerações:

Este sistema permite uma vigilância com transmissão de dados em tempo real, através de um veículo de comunicações com interfaces integrados que assegura a interoperabilidade com o sistema de C2 e através dos seus componentes LAN consegue, sem fio, trocar de forma segura todas as informações entre o radar e os sistemas de armas.

Permite ainda, escolher para que alvos se pretende direccionar bem como coordenar operações conjuntas com países OTAN utilizando o *Data Link* padrão da aliança atlântica.



ANEXO D.9- TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS (EUA, ALEMANHA E ITÁLIA) SISTEMA DE ARMA SKYSHIELD 35



Fig. 62 - Sistema de Arma *Skyshield 35*

Fonte: http://www.deagel.com/Air-Defense-Systems/Skyshield-35_a000218001.aspx. acedido em 06/06/09.

Modelo	Calibre	Velocidade inicial do projectil	Alcance máximo	Cadência de tiro
<i>Skyshield</i> 35	35 mm	650 m/s	- Tecto de 3500 m - Distancia horizontal 20 km	10000 tiros por minuto.

Quadro 22 - Especificações técnicas do Sistema de Arma *Skyshield 35*

Fonte: www.deagel.com/Air-Defense-Systems/Skyshield-35_a000218001.aspx. acedido em 06/06/09.

Algumas considerações:

Este sistema de defesa aérea é provido de tecnologia avançada e um excepcional poder de fogo para fazer face as novas ameaças. É baseado num sistema canhão de defesa anti-Míssil com as necessárias capacidades para a defesa de pontos e áreas sensíveis, contra ataques de aeronaves tácticas, helicópteros, CM, UAV e RAM.



ANEXO D.10- SISTEMAS AO ABRIGO DA LPM. SISTEMA AVENGER



Fig. 63 - Sistema Avenger.

Fonte: www.army-technology.com/projects/avenger/images/avenger3.jpg acedido em 06/06/09.

Modelo	Peso	Alcance máximo	Velocidade	Utilização em Combate
Sistema Míssil <i>Avenger</i>	ND (total) 3,76 Kg (míssil)	Horizontal de 8 km	2692 Km/h	- Afeganistão - Iraque

Quadro 23 - Especificações técnicas do Sistema Míssil *Avenger*.

Fonte: www.army-technology.com/projects/avenger/images/avenger3.jpg acedido em 06/06/09.

Algumas considerações:

Este sistema integra 8 mísseis *Stinger* em duas rampas numa torre giratória que permite executar tiro em movimento e adquirir alvos aéreos fora do alcance do operador ou do computador. É um sistema móvel e permite através do seu sistema *LASER RANGE FINDER* determinar o alcance ideal de empenhamento e elementos de tiro se necessário para a metralhadora pesada 12,7 montada na torre.

A torre pode ser operada por controlo remoto e se estiver ligada ao radar *Sentinel* acresce da capacidade de rodar automaticamente, sem intervenção do operador aumentando assim a sua precisão, alcance e a probabilidade de impacto contra a ameaça aérea.



ANEXO D.11- SISTEMAS AO ABRIGO DA LPM. RADAR DE AVISO LOCAL AN/MPQ-64 *SENTINEL*



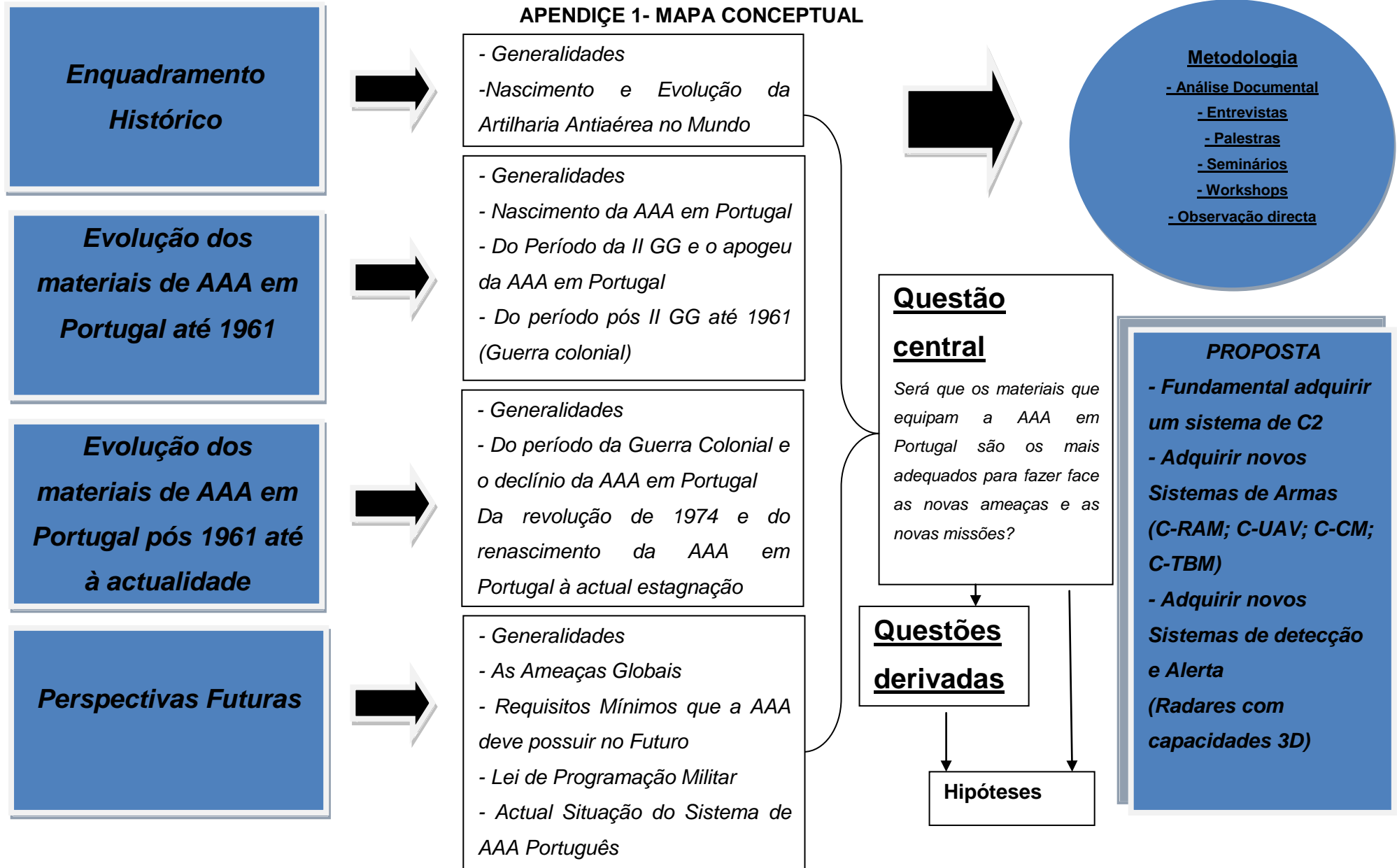
Fig. 64 - Radar de Aviso Local AN/MPQ-64 *SENTINEL*.

Fonte: www.army-technology.com/projects/surface-launched/images/Slamraam_4.jpg acedido em 07/06/08.

Algumas considerações:

Este radar têm como missão detectar, seguir, identificar e transmitir os elementos às unidades de tiro SHORAD, em tempo real sobre a existência de qualquer ameaça aérea (UAV, CM, RAM, Helicópteros, Aeronaves tácticas, etc.).

Importa referir que o Sentinel equipa as unidades de AAA em diversos TO`S, nomeadamente no Kosovo, Bósnia, Afeganistão e Iraque. Em todos eles revelou-se como um poderoso sistema de aquisição de objectivos do espaço aéreo. É o principal Radar utilizado pelas unidades de AAA dos EUA.





APÊNDICE 2 – GLOSSÁRIO DE TERMOS E DEFINIÇÕES

Acções de Contrabateria – Fogos que se executam com a finalidade de destruir ou neutralizar os sistemas de armas de tiro indirecto do inimigo.

Alcance – É a distância entre a origem e o ponto de queda (e o alvo no caso da AAA).

Alcance eficaz antiaéreo – Alcance correspondente à maior probabilidade de derrube de uma aeronave.

Ângulo de sítio – É o ângulo agudo vertical que a linha de sítio (linha recta que une o tubo canhão ou o instrumento com o alvo) forma com o plano horizontal que contém a origem ou instrumento.

Apoio de Fogos – Engloba o emprego coordenado do conjunto dos órgãos de aquisição de objectivos, das armas de tiro directo, indirecto (morteiros, artilharia de campanha e artilharia naval) e das Operações Aéreas, em proveito da manobra da força.

Apoio Directo (A/D) – A missão táctica Apoio Directo (A/D) permite respeitar o princípio do apoio adequado às unidades de manobra empenhadas.

Uma unidade de artilharia com a missão táctica de A/D fornece apoio de fogos próximo e contínuo aos elementos de manobra que lhe forem designados; a sua ligação com a unidade apoiada é muito íntima e a disponibilidade dos seus fogos em favor daquela é directa e permanente.

Apoio próximo – Apoio de fogos à unidade de manobra com fogos contínuos e oportunos em resposta às suas necessidades de combate.

Armamento pesado – Conjunto de material de guerra que inclui as bocas de fogo, (morteiros, peças, obuses), mísseis, lança-foguetes, canhões anti-carro.

Artilharia – Arma (e Quadro) do Exército e que no caso Português comporta a Campanha e a Antiaérea (a Costa foi desactivada em 1999).

Artilharia Antiaérea – Ramo da Artilharia; principal meio de defesa antiaérea do Comandante da força, destina-se essencialmente à defesa contra ataques aéreos inimigos.



Artilharia de Costa – Ramo da Artilharia extinto em 1999; Artilharia que garante as baterias do litoral costeiro, defendendo a terra dos ataques marítimos.

Artilharia de Campanha – Principal meio de apoio de fogos terrestres do Comandante de força, que visa assegurar o apoio de fogos contínuo e oportuno e integrar todo o apoio de fogos nas operações da força.

Autopropulsado (autopropulsionado) – Sistema de armas com autonomia de transporte.

Barragens – Fogos lineares planeados e imediatamente disponíveis (objectos prioritários) para impedir os movimentos inimigos através das nossas linhas ou zonas defensivas.

Bateria – Unidade orgânica da Artilharia, organizada e equipada para o cumprimento de determinadas missões. Dispõe, pelo menos, de um Comando de Bateria e de Pelotões de Sistemas de Armas.

Bocas de Fogo – Designação genérica das armas de fogo não ligeiras, que incluem peças, os obuses e os morteiros. Caracterizam-se por lançarem um projectil por meio da deflagração quase instantânea de uma carga propulsora.

A pontaria dada à boca de fogo, quer em direcção, quer em elevação, determina o local do impacto de projectil. Quanto ao calibre classificam-se em ligeiras (até 120 mm), médias (entre 121 e 160 mm), pesadas (entre 161 e 210 mm) e super pesadas (superior a 210 mm). Podem ser rebocadas ou autopropulsadas e caracterizam-se por disporem de uma elevada capacidade de resposta e de elevadas cadências de tiro.

Cadência de Tiro – Número de tiros por arma e minuto.

Calibre – Diâmetro interior do tubo, medido entre os intervalos das estrias.

Campo de Tiro – Sector de tiro que a arma pode bater de uma determinada posição.

Canhão – Designação genérica atribuída a bocas de fogo e armas sem recuo, de calibre elevado.

Canister - Tubo invólucro do míssil.



Carga propulsora – Constituída por pólvora química, cuja velocidade de combustão é progressiva, aumentando à medida que cresce a pressão dos gases no interior da câmara de combustão, sem que, no entanto, não atinja a velocidade de detonação.

Culatra – Parte posterior do tubo duma boca de fogo, por onde se faz o carregamento.

Espoleta – É o artifício que provoca a detonação do projectil no momento requerido, estando normalmente associada a um detonador. Representa, para o projectil o mesmo papel que a escorva para a carga propulsora. Entre as espoletas de artilharia, podemos destacar: de percussão, de tempos, de aproximação VT, de duplo efeito.

Estrias – Cada um dos sulcos helicoidais cavados no interior do tubo das bocas de fogo e que servem para dar o movimento de rotação ao projectil.

FAC – Controlador Aéreo Avançado.

Fogos em massa – Fogos precisos de um ou vários sistemas de armas, desencadeados simultaneamente sobre o mesmo objectivo.

Fogos em profundidade – Fogos que visam a neutralização de objectivos inimigos importantes e a interdição de áreas fundamentais.

Grupo de Artilharia – Unidade orgânica de Artilharia, organizada e equipada para o cumprimento de determinadas missões. É normalmente constituído por Comando e Bateria de Comando, Baterias de Sistemas de Armas e Baterias de Serviços.

HIMAD – Defesa Antiaérea a Média e Alta Altitude.

IFF – Identificação amigo ou inimigo (Identification, Friend or Foe)

Lança-Foguetes – Sistema de armas que estabelece a trajectória dos foguetes, os quais são propulsionados pela combustão prolongada de uma carga propulsora, neles incorporada e que actua durante uma parte da trajectória. Classificam-se quanto ao tipo (simples ou múltiplos) e quanto ao alcance (curto e longo alcance)



MANPAD - Sistema míssil portátil, constituído por mísseis guiados, disparados ao ombro ou a partir de apoios ligeiros. É um sistema de tempo claro e com alcances na ordem dos 3 a 5 Km.

Missão Tática – É a responsabilidade de apoio de fogos cometida a uma unidade de artilharia.

Míssil – Sistema de armas dotado de uma ogiva e que pode ser guiado, podendo classificar-se quanto: ao local onde se situa o órgão de lançamento e o alvo; à missão; ao sistema de guiamento e ao objectivo a bater. É normalmente constituído por: célula; secção de propulsão; secção de guiamento; secção explosiva e secção de controlo de voo.

Munição – É o conjunto do projectil e dos meios destinados a provocar a sua propulsão. As munições de artilharia (de que existe uma grande variedade) classificam-se normalmente quanto a três aspectos: tipo (encartuchadas, semi-encartuchadas, de carga fixa independente, de carga variável independente), finalidade (de guerra, de exercício, de salva, simuladas) e carregamento (químicas, inertes, explosivas). A munição completa compreende: a caixa do cartucho no interior da qual se encontra a carga propulsora e um artifício que se destina à sua deflagração (a escorva); o projectil com um artifício, a espoleta, destinada à deflagração da carga explosiva nele contida.

Munição de Lança Foguetes – Podem incluir foguetes com bombletes, foguetes de minas anti-carro, e foguetes com sub-munições.

Nomenclatura de origem – Designação técnica do sistema de armas.

Objectivo – Termo mais frequente e importante utilizado no planeamento de fogos. Designa um área a ser batida por fogos, podendo ser constituído por pessoal e/ou material ou muito simplesmente resumir-se a uma posição de terreno. Um objectivo é sempre identificado de acordo com um sistema de numeração para efeitos de referencia e/ou ser batido pelo fogo.

Obus – Boca de fogo com um comprimento do tubo inferior a 30 calibres, com velocidades iniciais relativamente baixas e com ângulos de tiro normalmente elevados.



Peça – Boca de fogo com um comprimento do tubo igual ou superior a 30 calibres, com velocidade iniciais relativamente elevadas e com ângulos de tiro normalmente pequenos.

Peso da Munição – Corresponde ao peso da granada “explosiva” em quilogramas.

Precisão – É o grau de conformidade com um dado padrão.

Projectil – É a parte da munição arremessada para o alvo, cuja finalidade é produzir danos materiais. Também denominada de granada, é normalmente constituída por: corpo da granada; carga explosiva e/ou incendiária; espoleta; eventualmente, traçador.

Radar de Aviso Local – Radar que cobre as lacunas de baixa e muito baixa altitude dos radares de vigilância e que se destinam a dar o pré-aviso de aproximadamente um minuto. Estes radares têm uma cobertura na ordem dos 20 Km e podem ainda agrupar-se em radares de defesa territorial e radares de aviso da zona avançada de combate.

SHORAD – Defesa Antiaérea a Curta Distância. Sistema de defesa antiaérea de curto alcance a baixa e muito baixa altitude, que inclui os sistemas canhão, os sistemas míssil portátil e os sistemas de míssil ligeiro.

Sistema de Lança Foguetes – Têm a capacidade de fornecer um elevado volume de fogos num curto período de tempo e com longo alcance, utilizando munições sofisticadas, com capacidade para bater objectivos em profundidade. Na maioria dos casos os foguetes têm uma trajectória não guiada, de forma análoga aos projecteis das bocas de fogo, contudo os foguetes são propulsionados pela combustão prolongada duma carga propulsora, neles incorporada, que actua durante uma parte da sua trajectória o que lhes confere um elevado alcance.

Sistemas de Lança Mísseis – Vocacionados para bater objectivos a grandes distâncias utilizando uma variedade de munições que permita bater objectivos pontuais e de área. Em regra, os mísseis são guiados, sendo orientados para o objectivo por um sistema de guiamento capaz de alterar a sua orientação durante a trajectória.

Tecto Máximo – Altitude máxima a que um sistema de armas AA pode abater um alvo.



UAV – Veículo aéreo não tripulado (Unmanned Aerial Vehicle)

Velocidade Máxima – Representa uma relação entre uma unidade de comprimento e uma unidade de tempo. Medida em metros por segundo (m/s). No caso dos alvos aéreos pode ser medida em Km/h ou em números de Mach. (razão entre a velocidade de um alvo e a do som, no ar ambiente).



APENDICE 3- GUIÃO DE ENTREVISTA AO CORONEL VIEIRA BORGES

GUIÃO PARA ENTREVISTA

TIA - “A EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS DE ARTILHARIA ANTIAÉREA EM PORTUGAL – DA GENESE À ACTUALIDADE. PRESPECTIVAS FUTURAS”.

ASP ART João Dias

Tel: 969943750 / **E -mail:** Joao_dias_8@hotmail.com

Local: Lisboa

Data: 17/06/09

NOME: João Vieira Borges

POSTO: Coronel

ARMA:/SERVIÇO: Artilharia

FUNÇÃO ACTUAL: Desempenha funções no Instituto de Defesa Nacional (IDN)

- 1- Considera a AAA importante tendo em conta os actuais TO'S?
- 2- Será que os materiais que equipam a AAA em Portugal são os mais adequados para fazer face às novas ameaças e às novas missões?
- 3- Quais as capacidades que a AAA deve possuir para integrar o sistema de defesa Aérea Português bem como participar nos compromissos internacionais ao abrigo da Organização do Tratado Atlântico Norte (OTAN) ou da União Europeia (UE)?
- 4- Será adequado um reequipamento a nível dos materiais no seio da AAA em Portugal?
- 5- Quais são as principais limitações da AAA actualmente?



APENDICE 4- GUIÃO DE ENTREVISTA AO CORONEL BAPTISTA

GUIÃO PARA ENTREVISTA

TIA - “A EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS DE ARTILHARIA ANTIAÉREA EM PORTUGAL – DA GENESE À ACTUALIDADE. PRESPECTIVAS FUTURAS”.

ASP ART João Dias

Tel: 969943750 / **E -mail:** Joao_dias_8@hotmail.com

Local: Lisboa

Data: 20/07/09

NOME: Luís Baptista

POSTO: Coronel

ARMA:/SERVIÇO: Artilharia

FUNÇÃO ACTUAL: Cmdt do RAAA1

- 1- Considera a AAA importante tendo em conta os actuais TO'S?
- 2- Será que os materiais que equipam a AAA em Portugal são os mais adequados para fazer face às novas ameaças e às novas missões?
- 3- Quais as capacidades que a AAA deve possuir para integrar o sistema de defesa Aérea Português bem como participar nos compromissos internacionais ao abrigo da Organização do Tratado Atlântico Norte (OTAN) ou da União Europeia (UE)?
- 4- Será adequado um reequipamento a nível dos materiais no seio da AAA em Portugal?
- 5- Quais são as principais limitações da AAA actualmente?



APENDICE 5- GUIÃO DE ENTREVISTA AO TENENTE-CORONEL MONSANTO

GUIÃO PARA ENTREVISTA

TIA - “A EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS DE ARTILHARIA ANTIAÉREA EM PORTUGAL – DA GENESE À ACTUALIDADE. PRESPECTIVAS FUTURAS”.

ASP ART João Dias

Tel: 969943750 / **E -mail:** Joao_dias_8@hotmail.com

Local: Lisboa

Data: 17/03/09

NOME: Luís Monsanto

POSTO: Tenente-coronel

ARMA:/SERVIÇO: Artilharia

FUNÇÃO ACTUAL: 2ºCmndt do RAAA1

- 1- Considera a AAA importante tendo em conta os actuais TO'S?
- 2- Será que os materiais que equipam a AAA em Portugal são os mais adequados para fazer face às novas ameaças e às novas missões?
- 3- Quais as capacidades que a AAA deve possuir para integrar o sistema de defesa Aérea Português bem como participar nos compromissos internacionais ao abrigo da Organização do Tratado Atlântico Norte (OTAN) ou da União Europeia (UE)?
- 4- Será adequado um reequipamento a nível dos materiais no seio da AAA em Portugal?
- 5- Quais são as principais limitações da AAA actualmente?



APENDICE 6- GUIÃO DE ENTREVISTA AO TENENTE-CORONEL PARADELO

GUIÃO PARA ENTREVISTA

TIA - “A EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS DE ARTILHARIA ANTIAÉREA EM PORTUGAL – DA GENESE À ACTUALIDADE. PRESPECTIVAS FUTURAS”.

ASP ART João Dias

Tel: 969943750 / **E -mail:** Joao_dias_8@hotmail.com

Local: Lisboa

Data: 17/03/09

NOME: Crispím Paradelo

POSTO: Tenente-Coronel

ARMA:/SERVIÇO: Artilharia

FUNÇÃO ACTUAL: Cmdt do GAAA

- 1- Considera a AAA importante tendo em conta os actuais TO´S?
- 2- Será que os materiais que equipam a AAA em Portugal são os mais adequados para fazer face às novas ameaças e às novas missões?
- 3- Quais as capacidades que a AAA deve possuir para integrar o sistema de defesa Aérea Português bem como participar nos compromissos internacionais ao abrigo da Organização do Tratado Atlântico Norte (OTAN) ou da União Europeia (UE)?
- 4- Será adequado um reequipamento a nível dos materiais no seio da AAA em Portugal?
- 5- Quais são as principais limitações da AAA actualmente?
- 6- Como Cmdt do GAAA qual é a principal prioridade ao nível do equipamento?



APENDICE 7- GUIÃO DE ENTREVISTA AO TENENTE PÁSCOA

GUIÃO PARA ENTREVISTA

TIA - “A EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS DE ARTILHARIA ANTIAÉREA EM PORTUGAL – DA GENESE À ACTUALIDADE. PRESPECTIVAS FUTURAS”.

ASP ART João Dias

Tel: 969943750 / **E -mail:** Joao_dias_8@hotmail.com

Local: Lisboa

Data:

NOME: Páscoa

POSTO: Tenente

ARMA:/SERVIÇO: Artilharia

FUNÇÃO ACTUAL: Cmdt do Pelotão *Stinger* de AAA da BRR.

- 1- Considera a AAA importante tendo em conta os actuais TO'S?
- 2- Será que os materiais que equipam a AAA em Portugal são os mais adequados para fazer face às novas ameaças e às novas missões?
- 3- Quais as capacidades que a AAA deve possuir para integrar o sistema de defesa Aérea Português bem como participar nos compromissos internacionais ao abrigo da Organização do Tratado Atlântico Norte (OTAN) ou da União Europeia (UE)?
- 4- Será adequado um reequipamento a nível dos materiais no seio da AAA em Portugal?
- 5- Quais são as principais limitações da AAA actualmente?
- 6- Como Cmdt da BAAA qual é a principal prioridade ao nível do equipamento?