



ACADEMIA MILITAR

A ARTILHARIA ANTIAÉREA NA DEFESA ANTIAÉREA DE LISBOA DURANTE A 2ª GUERRA MUNDIAL: Estudo comparativo com o Sistema de Defesa Antiaérea de Londres

Aspirante a Oficial de Artilharia Diogo Daniel dos Santos Ferreira

Orientador: Tenente Coronel de Artilharia Pedro Alexandre Marcelino Marquês de Sousa

**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada
Lisboa, julho de 2014**



ACADEMIA MILITAR

A ARTILHARIA ANTIAÉREA NA DEFESA ANTIAÉREA DE LISBOA DURANTE A 2ª GUERRA MUNDIAL: Estudo comparativo com o Sistema de Defesa Antiaérea de Londres

Aspirante a Oficial de Artilharia Diogo Daniel dos Santos Ferreira

Orientador: Tenente Coronel de Artilharia Pedro Alexandre Marcelino Marquês de Sousa

**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada
Lisboa, julho de 2014**

Dedicatória

Dedico este Trabalho de Investigação
Aplicada ao meu avô Daniel, às minhas
avós Aldina e Noémia, aos meus pais e aos
meus irmãos.

Agradecimentos

Agradeço à Academia Militar por me ter formado como português e como militar.

Ao meu orientador, Tenente Coronel Marquês de Sousa, pelo apoio, dedicação e pelos conselhos essenciais para a realização deste Trabalho de Investigação Aplicada.

Ao meu Diretor de Curso, Tenente Coronel Élio Santos, pelo extraordinário ser humano que é, pelo seu carácter enquanto homem e militar.

Ao Coronel Borges, ao Capitão Rebelo, ao Sargento-Ajudante Rocha, ao Doutor João Tavares e à Senhora Dona Paula Franco pela disponibilidade, auxílio e entusiasmo que sempre demonstraram.

À Aspirante Canão e ao Aspirante Nunes por toda a ajuda e dedicação que demonstraram na revisão deste trabalho demonstrando o verdadeiro espírito de camaradagem existente na nossa instituição.

Agradeço aos Camaradas do Curso Tenente General António da Costa e Silva, em particular do curso de Exército Armas, pelos anos passados juntos, por tudo o que vivemos e não esqueceremos.

A todos vós um muito OBRIGADO!

Diogo Ferreira

Resumo

O presente Trabalho de Investigação Aplicada está subordinado ao tema “*A Artilharia Antiaérea na Defesa Antiaérea de Lisboa durante a 2ª Guerra Mundial: Estudo comparativo com o Sistema de Defesa Antiaérea de Londres*”, tendo como objetivo principal fazer um breve estudo sobre o primeiro sistema integrado de Defesa Antiaérea em Portugal, o sistema de Defesa Antiaérea de Lisboa adquirido à Inglaterra.

Pelo facto do sistema apenas ter sido usado em exercício, para aferir a sua apetência e funcionamento recorreremos à comparação com o sistema homólogo utilizado na defesa de Londres. Este trabalho aborda o processo de implementação do sistema de Defesa Antiaérea na cidade de Lisboa durante a 2ª Guerra Mundial, que foi equipado com sistemas de armas, de comando e controlo, fazendo um estudo comparativo com o sistema de Defesa Antiaérea da cidade de Londres do mesmo período.

O trabalho foi realizado na Academia Militar – Sede em Lisboa tendo como base, as fontes primárias existentes no Arquivo Histórico Militar e no *National Archives* situado em Londres e como fontes secundárias existentes em bibliotecas, tais como a Biblioteca Nacional, a Biblioteca do Exército, a biblioteca da Academia Militar e a biblioteca do Regimento de Artilharia Antiaérea n.º 1.

A metodologia utilizada passou pela recolha bibliográfica em artigos, revistas científicas, livros, dissertações de mestrado e documentos do Arquivo Histórico Militar e do Regimento de Artilharia Antiaérea n.º 1. Respondeu-se à pergunta de partida e às derivadas através de uma investigação executada por fases: 1ª Fase – com base na literatura de referência, fez-se um breve enquadramento teórico sobre a história da Artilharia Antiaérea; 2ª Fase – a partir da literatura de referência, e com a consumação da 1ª fase, analisando os fatores de desenvolvimento que levaram à aquisição do sistema de Defesa Antiaérea da cidade de Lisboa; 3ª Fase – com base na análise de conteúdos da bibliografia usada, pretendeu-se identificar os arquivos e documentos que melhor se enquadravam a este estudo.

Este estudo permitiu concluir que o sistema de Defesa Antiaérea de Lisboa era em muito semelhante ao de Londres, desde o sistema de armas até ao sistema de alerta e deteção de alvos aéreos, com a exceção do uso do Radar que no caso português não existia.

Palavras-Chave: Lisboa, Defesa Antiaérea, Artilharia, 2ª Guerra Mundial.

Abstract

This Applied Investigation Work entitled “*The Air Defence Artillery in the Air Defence of Lisbon during the World War II: A comparative study with London’s Air Defence System*” has the main goal to present a brief study of the first integrated system of the Air Defence in Portugal, acquired from England.

Because this system was never employed exception drills, in order to assess its effectiveness and functioning we resort to a comparison with the same system which was used in London’s defence. This work approaches the process of implementing the Air Defence System in the city of Lisbon during World War II, which was equipped with the weapons as command and control systems acquired from England by doing a comparative study with the London Air Defence System in the same time frame.

The work was made in the Military Academy Headquarters in Lisbon, based on primary information existing in Lisbon’s Military Historic Archive and London’s National Archives, and in secondary sources found in libraries such as the National Library, Army’s Library, Military Academy’s Library and in the 1st Air Defence Artillery Regiment’s Library.

The methodology used started by analysing articles, scientific newsletters, books, master’s degrees studies, and documents from the Military Historic Archives and the 1st Air Defence Artillery Regiment. We aimed to answer the starting and related questions by phasing the investigation: 1st Stage – based on the reference literature we did a brief theoretical framework about the history of Air Defence Artillery; 2nd Stage – based on reference literature, and with the consummation of the first stage, by analysing the development factors that lead to the acquirement of the Air Defence system of Lisbon; 3rd Stage – based on the analysis of the bibliographic contents, we identified the documents and archives that better suited the study.

With this study we concluded that the Air Defence System of Lisbon was similar to the one in London, from the weapon system to the alert system and target acquisition with the exception of the Radar that didn't exist in Portugal.

Keywords: Lisbon, Air Defence, Artillery, World War II.

Índice Geral

Dedicatória.....	ii
Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Abstract.....	vi
Índice Geral	viii
Índice de Figuras	xi
Índice de Quadros	xii
Lista de Anexos	xiii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xiv
Capítulo 1 - Introdução.....	1
1.1. Introdução	1
1.2. Enquadramento	1
1.3. Justificação da escolha do tema	2
1.4. Delimitação da abordagem	2
1.5. Pergunta de Partida	3
1.6. Perguntas Derivadas	3
1.7. Hipóteses de Investigação.....	4
1.8. Objetivos.....	4
1.9. Metodologia.....	5
1.10. Estrutura do Trabalho	5

Capítulo 2 - Enquadramento Histórico	7
2.1. Década de 30.....	7
2.2. Génese da Artilharia Antiaérea.....	8
2.3. Artilharia Antiaérea em Portugal.....	9
2.4. Plano Mínimo de Defesa do País.....	11
2.4.1. Plano Mínimo de Defesa Antiaérea.....	11
Capítulo 3 - A Organização do Sistema de Defesa Antiaérea de Lisboa	13
3.1. Organização da Defesa Antiaérea de Lisboa	13
3.1.1. Organização do Pessoal e Material da Defesa Antiaérea de Lisboa.....	14
3.1.2. Armamento da Defesa Antiaérea de Lisboa e o Preditor	17
3.1.2.1. Peça 9,4 cm m/940.....	18
3.1.2.2. Peça 4 cm <i>Bofors</i>	18
3.1.2.3. Preditor	19
3.1.3. Referenciação da Defesa Antiaérea de Lisboa	20
Capítulo 4 - O Dispositivo da Defesa Antiaérea de Lisboa	22
4.1. Plano Barron	22
4.2. Dispositivo da DAAL	23
4.2.1. Implementação do dispositivo da Defesa Antiaérea de Lisboa	25
4.2.2. Organização no terreno do Dispositivo	27
4.2.2.1. Organização no terreno das Baterias Pesadas e de Referenciação	27
4.2.2.2. Organização no terreno das Baterias Ligeiras	27
4.3. Exercícios do sistema de Lisboa.....	28
4.3.1. Exercício do dia 24 de Outubro de 1943	28
4.3.2. Exercício dos dias 10 e 11 de Junho de 1944	29

Capítulo 5 - Sistema de Defesa Antiaérea de Londres	31
5.1. Introdução	31
5.2. Estrutura Orgânica do Sistema de Defesa Antiaérea Britânico	33
5.3. O Sistema de Defesa Antiaéreo de Londres – a 1ª Divisão de Defesa Aérea... 35	
5.3.1. Armamento e Equipamento Antiaéreo da 1ª Divisão de Defesa Aérea.....	38
5.4. Pontos Críticos e Áreas de Defesa.....	41
5.5. Funcionamento do Sistema de Defesa Aérea de Londres e o “Sistema de Azimute Fixo”	42
Capítulo 6 - Conclusões.....	45
6.1. Introdução	45
6.2. Cumprimento dos Objetivos	45
6.3. Resposta às Perguntas Derivadas.....	46
6.4. Resposta à Pergunta de Partida.....	49
6.5. Limitações da Investigação.....	49
6.6. Propostas de Investigações Futuras	50
Bibliografia.....	51
Anexos.....	55

Índice de Figuras

Figura 1- Bateria de Artilharia Antiaérea	10
Figura 2 - Diagrama com modalidades para a Defesa Antiaérea de Lisboa.....	24
Figura 3 - Dispositivo de Radares na Grã-Bretanha em 1939.....	32
Figura 4 - Organigrama do Sistema de Defesa Antiaéreo Britânico	33
Figura 5 - Organização da 1ª Divisão de Defesa Aérea Britânica.....	35
Figura 6 - Organização da 26ª Brigada de Defesa Aérea	36
Figura 7 -Organização da 27ª Brigada de Defesa Aérea	37
Figura 8 - Implementação Territorial do Sistema de Defesa Antiaéreo de Londres	38
Figura 9 - Alcance dos Radares Britânicos na 2ª Guerra Mundial.....	41
Figura 10 - O Funcionamento do Sistema de Defesa Antiaérea de Londres.....	44
Figura 11 - Organigrama da DAAL	56
Figura 12 - Peça AA 9,4 cm	57
Figura 13 - Peça 4 cm.....	58
Figura 14 - Preditor M5 da Peça 4 cm.....	59
Figura 15 - Preditor MK III da Peça 9,4 cm.....	59
Figura 16 - Projetor Português.....	60
Figura 17 - Projetor Inglês.....	60
Figura 18 - Localizador pelo Som Português	60
Figura 19 - Localizador pelo Som Inglês	60
Figura 20 - Organização no terreno das Baterias Pesadas e de Referenciação	61
Figura 21 - Organização no terreno das Baterias Ligeiras	62
Figura 22 - Secções de Referenciação para o Exercício do dia 10 e 11 de Junho de 1944	63
Figura 23 - Exercício dos Projetores	64
Figura 24 - Áreas de Defesa Armada e Localização das Peças Pesadas e Ligeiras do Sistema de Defesa Aérea de Londres	65

Índice de Quadros

Quadro 1 - Organização de Pessoal	15
Quadro 2 - Distribuição das Viaturas	16
Quadro 3 - Distribuição dos Constituintes	17
Quadro 4 - Horário estabelecido no exercício de projetores	28
Quadro 5 - Características da Peça 9,4 cm	57
Quadro 6 - Características da Peça 4 cm	58

Lista de Anexos

Anexo A - Organigrama da DAAL	56
Anexo B - Peça AA 9,4 cm	57
Anexo C - Peça AA 4 cm	58
Anexo D - Preditores	59
Anexo E - Projetores e Aparelhos de Escuta	60
Anexo F - Organização no terreno das Baterias Pesadas e de Referenciação	61
Anexo G - Organização no terreno das Baterias Ligeiras	62
Anexo H - Secções de Referenciação para o Exercício do dia 10 e 11 de Junho de 1944..	63
Anexo I - Zonas de Artilharia Antiaérea Interior de Londres	65

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

AA	Antiaérea
AAA	Artilharia Antiaérea
ADA	Áreas de Defesa Armadas
AM	Academia Militar
APA	<i>American Psychological Association</i> (Associação de Psicologia Americana)
apud	Citado por
Cfr.	Conforme
CIACA	Centro de Instrução de Artilharia Contra Aeronaves
DAAL	Defesa Antiaérea de Lisboa
DC	Defesa Costeira
DCA	Defesa Contra Aeronaves
Et al.	E outros
EUA	Estados Unidos da América
FA	Forças Armadas
GACA	Grupo Artilharia Contra Aeronaves
MOI	<i>Ministry of Information</i> (Ministro da Informação)
NEP	Norma de Execução Permanente
OE	Ordem do Exército
PD	Pergunta Derivada
PMDP	Plano Mínimo de Defesa do País
p.	Página
pp.	Páginas
QO	Quadro Orgânico
RAAA1	Regimento Artilharia Antiaérea n.º 1
RAAF	Regimento Artilharia Antiaérea Fixo
RAF	<i>Royal Air Force</i> (Força Aérea Real)

- TIA** Trabalho de Investigação Aplicada
TO Teatro de Operações
TSF Telegrafia sem Fios
URSS União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
WO *War Office* (Gabinete de Guerra)
ZCA Zona de Combate Aéreo

Capítulo 1

Introdução

1.1. Introdução

O presente Trabalho de Investigação Aplicada enquadra-se no Tirocínio para Oficial de Artilharia, tendo como objetivo dotar os alunos de uma formação científica baseada na competência de pesquisa e investigação.

Este trabalho tem como tema “*A Artilharia Antiaérea na Defesa Antiaérea de Lisboa durante a 2ª Guerra Mundial: Estudo Comparativo com o Sistema de Defesa Antiaérea de Londres*”, visando não só conhecer o processo de implementação do Sistema de Defesa AA na cidade de Lisboa durante a 2ª Guerra Mundial, que foi equipado com sistemas de armas, sensores, e comando e controlo adquiridos a Inglaterra, assim como realizar um estudo comparativo com o sistema de Defesa AA da cidade de Londres do mesmo período. Desta forma, pretendemos apresentar novo conhecimento sobre a contribuição da Arma de Artilharia na defesa AA da capital durante a 2ª Guerra Mundial.

1.2. Enquadramento

Devido à conjuntura internacional no período histórico abordado, e apesar da neutralidade portuguesa, não se podia deixar de considerar a hipótese de guerra, sendo que os organismos militares teriam que se precaver para tal hipótese.

São então elaborados estudos e planos para defesa do Estado, sem os quais seria impossível fazer frente a qualquer tipo de ameaça externa que colocasse em risco a soberania do Estado. De entre estes planos e estudos encontra-se o planeamento e estudo da Defesa AA de Lisboa, considerada essencial atendendo a importância e prioridade que a defesa da nossa capital assumia.

O plano base para a Defesa AA de Lisboa encontra-se no “Plano Barron”, da responsabilidade do Major-General F. W. Barron. Este estudo teve como intuito a defesa de costa e AA, considerado uma mais valia, atendendo à experiência adquirida por Inglaterra na defesa da cidade de Londres.

1.3. Justificação da escolha do tema

O sistema de Defesa AA de Lisboa, adquirido em Inglaterra, foi o primeiro sistema integrado (sistemas de armas, sensores e comando e controlo) de Defesa AA implementado em Portugal.

Para além dos exercícios, este sistema não chegou a ser empregue em situação de combate, pelo que este estudo visa conhecer o sistema português para, posteriormente, estabelecer uma comparação com o sistema homólogo, que foi efetivamente utilizado na proteção aérea da cidade de Londres, na medida das dimensões que podem ser comparadas.

O trabalho deverá contribuir para trazer conhecimento novo, no domínio do estudo da evolução dos sistemas de Defesa AA.

1.4. Delimitação da abordagem

Em termos temporais a investigação incide apenas no período da 2ª Guerra Mundial, isto é, do ano de 1939 ao ano de 1945. Contudo, a investigação beneficiou de informação relativamente à década de 30 para um pertinente enquadramento, contando também com conhecimentos a nível técnico e tático dos sistemas AA utilizados à época, datado de 1949.

Será exposta a organização, quer pessoal, quer material, bem como o funcionamento operacional dos sistemas de defesa AA, excluindo a vertente logística (instrução, mobilização de tropas, entre outros) e de Defesa Aérea com aeronaves.

Esta investigação circunscreve-se apenas às cidades de Lisboa e Londres, no que diz respeito à delimitação espacial, tal como a própria identificação do tema indica.

1.5. Pergunta de Partida

Tendo a investigação alguma abrangência, foi tomado um ponto de partida de forma a poder seguir “uma progressão lógica de argumentos e de factos relativos à situação problemática” (Fortin, 1999, p. 70). Posto isto, “a melhor forma de começar um trabalho de investigação (...) consiste em enunciar o projeto sobre a forma de uma pergunta de partida” (Quivy e Campenhoudt, 2008, p. 44).

Assim sendo, a pergunta de partida desta investigação é **“Como estava organizado e como operava o sistema de Defesa Antiaérea de Lisboa durante a segunda Guerra Mundial e como este foi influenciado pelo sistema equivalente de Londres, na mesma época?”**.

1.6. Perguntas Derivadas

A formulação de perguntas derivadas permite uma procura parcelar da resposta final, materializada na pergunta de partida, para a qual convergem todas as partes. Assim sendo, as perguntas derivadas constituem-se como “enunciados interrogativos e precisos, escritos no presente (...) Decorrem diretamente do objetivo e especificam os aspectos a estudar” (Fortin, 2009, p. 101).

Partindo da pergunta de partida foram enunciadas as seguintes perguntas derivadas:

PD1 – Qual era a orgânica em pessoal e equipamento do sistema de Defesa Antiaérea de Lisboa implementado na segunda Guerra Mundial?

PD2 – Qual era o dispositivo do sistema de Defesa Antiaérea de Lisboa implementado na segunda Guerra Mundial?

PD3 – Como era o funcionamento integrado dos subsistemas de Comando e Controlo, Armas e de Vigilância?

PD4 – Como estava organizado o sistema de Defesa Antiaérea de Londres no mesmo período?

PD5 – Quais as principais adaptações feitas do sistema inglês, para o português?

PD6 – Como podemos caracterizar e avaliar o funcionamento do sistema inglês com base nas situações em que teve emprego real perante os ataques aéreos à cidade de Londres?

1.7. Hipóteses de Investigação

Estando a investigação delineada e orientada, fruto da articulação entre a pergunta de partida e das derivadas, invoca-se a responder às mesmas, perspetivando-se confirmação ou infirmação com a conclusão da presente investigação. Contudo, devido à especificidade do tema e pelo facto de serem “suposições colocadas como respostas plausíveis e provisórias para o problema de pesquisa” (Carvalho, 2009, p. 124), é-nos difícil identificar respostas antes da própria investigação, pelo que não foram levantadas quaisquer hipóteses.

1.8. Objetivos

Tendo presente que “o objetivo do estudo indica a principal intenção da investigação, ou seja, corresponde ao produto final que a investigação quer atingir” (Sousa e Baptista, 2011, p. 26), a sua enumeração serviu de base à escolha precisa e adequada da literatura a ser consultada.

Considerando que “tanto os objetivos gerais como os específicos permitem o acesso gradual e progressivo aos resultados finais” (Idem), foi estabelecido um objetivo geral e alguns específicos para esta investigação. Como tal, o objetivo geral traduz-se no desiderato principal do trabalho de investigação, que é fazer um breve estudo sobre o primeiro sistema integrado de Defesa Antiaérea em Portugal, o sistema de Defesa AA de Lisboa, a partir de uma comparação com o sistema homólogo utilizado na defesa de Londres na mesma época.

Decorrentes do objetivo geral temos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar o primeiro sistema de Artilharia AA implementado em Portugal;
- Caracterizar o projeto de aquisição e de implementação do sistema de Defesa AA da cidade de Lisboa;
- Caracterizar o sistema homólogo de Defesa AA da cidade de Londres;
- Comparar ambos os sistemas para conhecer as suas características a nível da organização (pessoal e equipamentos), emprego operacional e combinação dos subsistemas.

1.9. Metodologia

A presente investigação foi regida pela NEP 520 estabelecida pela AM (2013), sendo que nas partes em que esta foi omissa recorreu-se às normas APA. No que diz respeito à redação, foi utilizado o novo acordo ortográfico.

Segundo Sarmiento (2013, p. 3) “a investigação pode definir-se como sendo diagnóstico das necessidades da informação e seleção das variáveis relevantes sobre as quais se irão recolher, registar e analisar informações válidas e fiáveis”, pelo que se utilizou as metodologias adequadas ao estudo.

Posto isto, recorreu-se à recolha de dados em artigos, revistas científicas, livros, monografias, dissertações de mestrado, documentos de Artilharia, em particular da Artilharia AA e documentos do Arquivo Histórico Militar. Nesta parte procurou-se responder às perguntas derivadas de índole teórica, sendo a investigação executada por fases, conforme se discrimina:

– 1ª Fase: Com base na literatura de referência, fez-se um breve enquadramento teórico sobre a história da Artilharia AA;

– 2ª Fase: A partir da literatura de referência, e com a consumação da 1ª Fase, analisaram-se os fatores de desenvolvimento que levaram à aquisição do sistema de Defesa AA da cidade de Lisboa;

– 3ª Fase: Com base na análise de conteúdos da bibliografia usada, identificaram-se os arquivos ou documentos que melhor se enquadram no estudo.

Foi utilizada a análise qualitativa na pesquisa documental e bibliográfica feita para recolha de dados, permitindo apresentar um quadro conceptual com a análise das seguintes variáveis: orgânica, pessoal, sistemas de armas e dispositivo, tudo respeitante ao objeto de estudo, isto é, a Defesa AA da cidade de Lisboa.

1.10. Estrutura do Trabalho

Por este trabalho não conter componente prática, a sua estrutura assenta apenas numa componente teórica, a qual se encontra dividida em seis capítulos.

O presente capítulo corresponde ao primeiro – Introdução –, no qual o tema é enquadrado, justificado e formulado, com a articulação da pergunta de partida, perguntas

derivadas e objetivos. Apresentamos a metodologia utilizada para a concretização da investigação, bem como a presente estrutura.

Em jeito de contextualização do tema, o segundo capítulo – Enquadramento Histórico – conta com uma breve abordagem por via dos antecedentes históricos, de forma a dar a conhecer ao leitor o tema em estudo.

Nos capítulos seguintes foi feita uma exposição mais aprofundada da Defesa AA no que diz respeito a Lisboa, pelo que no terceiro capítulo – Sistema de Defesa AA de Lisboa – é abordada a forma como estava organizado, tanto em termos de pessoal, como de material, sendo que no quarto capítulo – Dispositivo Antiaéreo de Lisboa – é descrita a forma como operava e funcionava o mesmo sistema.

Para termos de comparação com o caso português, no quinto capítulo – Sistema de Defesa Antiaéreo de Londres – são descritas as características da Defesa AA de Londres, em todos os aspetos possíveis de comparação.

No último capítulo, isto é, o sexto – Conclusões – respondemos à pergunta de partida e respetivas derivadas levantadas a propósito da investigação, permitindo tecer as conclusões recorrentes da investigação feita e exposta nos capítulos anteriores.

Não se constituindo como capítulo, mas tendo igualmente a sua importância no trabalho, temos a bibliografia e os anexos, em que estes últimos se apresentam figuras e quadros com informação complementar à que foi exposta no texto.

Capítulo 2

Enquadramento Histórico

2.1. Década de 30

Na década que antecedeu a 2ª Guerra Mundial, Portugal vivia cada vez mais um controlo político por parte dos militares e Salazar tinha perfeita consciência disso (Rocha, 2007, p. 17).

Nessa mesma década, Portugal era “um pequeno país com um grande Império espalhado por três continentes e separado por um oceano que outros dominam, herança de uma grandeza passada. Demasiado grande para que tenha a veleidade de o defender sozinho contra as cobiças das potências europeias” (Telo, 1987, p. 25).

A velha aliada Inglaterra tem vários interesses na manutenção do Império Português, pois Portugal é mais facilmente dominado que uma potência de grandes recursos, e os arquipélagos no Atlântico têm valor estratégico, que Inglaterra não iria querer ver nas mãos de inimigos (Idem).

Portugal necessitava de se rearmar devido à eminência de um conflito, mas o seu apoio a Franco cria uma crise nas relações da aliança com Inglaterra. “Salazar, embora não o saiba, pode agradecer às grandes ambições da Alemanha na Europa o facto da crise não o ter conduzido ao desmembramento do Império” (Ibidem, p. 34).

Em 1935 era elaborado um plano de rearmamento do Exército, definindo a missão do Exército Português num possível conflito, assim como deveria ser organizada e preparada a força (Rocha, 2007, p. 18).

Em 1937-1938, devido às dificuldades impostas pela Inglaterra no “rearmamento do Exército e da Força Aérea, Portugal recorreu à compra de armamento na Checoslováquia, Dinamarca, Itália e Alemanha” (Telo, 1987, p. 44). Salazar, levado a pensar que Inglaterra pudesse ceder, envia em 2 de Fevereiro de 1939 três memorandos. Nesses memorandos, o único armamento que Portugal dava preferência a Inglaterra era na encomenda de *Bofors* de 40 mm, sendo o restante armamento pensado ser adquirido nos

países do Eixo. Estes três memorandos podiam ser vistos como um ultimato, mostrando à aliada inglesa que terá que ceder para que Portugal não compre armamento aos países do Eixo (Idem, p. 45).

No rearmamento do Exército, contrariamente ao que seria esperado, isto é, célere e com grande apoio de Inglaterra, acabou por decorrer lentamente e dominado por fornecimentos alemães (Rocha, 2007, p. 37).

Apesar do grande apoio alemão, referido supra, esses contratos acabaram por ficar paralisados, deixando assim em aberto a questão de fornecimento de armamento, especialmente no que diz respeito à artilharia (Telo, 1987, p. 50).

Quando se dá início à 2ª Guerra Mundial, “a 1 de Setembro [de 1939], quando a Polónia é invadida, Salazar apressa-se a declarar a neutralidade portuguesa com uma fórmula que permite reafirmar a aliança com a Inglaterra. Não são necessárias consultas prévias, pois há menos de uma semana Selby tivera a preocupação de indicar qual a atitude a adoptar” (Idem, p. 50).

2.2. Génese da Artilharia Antiaérea

Sempre que aparece uma nova ameaça tem que se descortinar uma forma de a mitigar, pelo que, tendo aparecido a vertente aérea, seria uma questão de tempo até à defesa AA.

Segundo Borges (2007, p. 14) “a AAA terá provavelmente ‘nascido’ em Mauberg, a 26 de Junho de 1794, quando pelas 8 horas da manhã, os exércitos austríacos, que sitiavam aquela cidade, procuraram, sem sucesso, abater a salva tiros de canhão, o balão militar *L’Entreprenant* (com 9 metros de diâmetro), guarnecido por 2 observadores franceses e situado a uma distância de 1000 metros. Nesta batalha de Fleurus terá sido utilizado, pela primeira vez, o reconhecimento aéreo, aliás, com grande influência na vitória dos contingentes franceses. (...) Em 1849, e já depois da generalização dos balões militares como postos privilegiados de observação, Veneza seria a primeira cidade a ser atacada com bombas, pelo ar, a partir de balões”.

Apesar disso, só houve estudos para a criação de uma arma específica de AAA entre 1904 e 1905, pois o primeiro voo realizado numa aeronave a motor só foi feito em 1903 pelos irmãos Wilbur e Orville Wright, data a partir da qual a ameaça aérea se tornou mais problemática. Apesar disso, o avião tem a sua estreia ao serviço das forças militares

em 1909, sendo que a partir daí deu-se uma evolução nesta vertente, e no final da primeira guerra já a própria AAA tinha eficácia, pois dos “450 aviões que durante 1918 atravessaram as linhas aliadas para bombardear Paris, somente 35 conseguiram passar as linhas de barragem, evitando assim a D.C.A. (Defesa Contra Aeronaves) que 415 aviões deitassem sobre Paris 290 toneladas de explosivos” (Borges, 2007, p. 15).

Esta evolução da capacidade da AAA e da aviação é demonstrada pelo número de tiros que era necessário para abater um avião. Segundo estatísticas inglesas no ano de 1917, eram necessários 8000 tiros para abater um avião, enquanto que no último mês de guerra eram necessários apenas 1500 (Dias, 1938, p. 18).

Com esta evolução a ameaça aérea tornava-se ainda mais preponderante, e com o aproximar da segunda guerra, existiu a necessidade de ter uma Defesa AA à altura da ameaça do vector aéreo (Ferreira, 2004, p. 7). Existe então um “desenvolvimento dos materiais antiaéreos, em particular na Alemanha (as *Flak* 20 mm, 37 mm, 105 mm e 128 mm), no Reino Unido (40 mm e 94 mm), nos EUA (12,7 mm, 37 mm, 40 mm, 90 mm e 120 mm) e na URSS (25mm, 37 mm, 76,2 mm e 85 mm), mas também em países neutrais como a Suíça (*Oerlikon*, 20 mm) e a Suécia (*Bofors*, 40 mm)”, passando os sistemas de armas de AAA a possuir meios de deteção que permitem uma eficácia muito maior (Borges, 2007, p. 17).

2.3. Artilharia Antiaérea em Portugal

Em Portugal, a primeira referência à AAA é feita pelo Capitão de Artilharia Eduardo Avelino Ramos da Costa, com um artigo de nome “*peças para bater aeronaves*”, publicado na Revista de Artilharia em Março de 1916 (Borges, 2007, p. 18).

A aquisição de armas, apesar de tudo, “só viria a ter lugar depois da reorganização do Exército metropolitano de 1926 (...). Mas o [maior] incremento de todos os programas só teria lugar depois do Professor Doutor A. Oliveira Salazar tomar posse do cargo de Presidente do Conselho de Ministros, em 5 de Julho de 1932” (Idem).

A primeira Bateria de AAA, conforme mostra a Figura 1, foi adquirida a Inglaterra nos finais do ano de 1932, tendo sido equipada com peças semiautomáticas de 75 mm e de 40 calibres *vickers-armstrong*, peças essas que eram rebocadas por tratores de lagartas *vickers-carden-loyd*. Este material “era extremamente recente, com produção iniciada em

1931, dispondo de um altitelémetro estereoscópio e de um preditor para determinação da futura posição da aeronave” (Ferreira, 2004, p. 7).



Figura 1- Bateria de Artilharia Antiaérea

Fonte: Arquivo RAAA1

Em 1935 é criada então a primeira unidade de AAA; o GACA (Borges, 2007, p. 20), que anos mais tarde passaria a ter a designação de GACA1, pelo Decreto-Lei N.º29.957 de 10 de Setembro de 1939. Adstrito ao GACA1 foi criado o CIACA que funcionava como Centro de Instrução e Núcleo de Mobilização (Estriga [et al.], 2003, p. 75). Mais tarde o Grupo de Artilharia a Cavalos em Abrantes é transformado no GACA2 (OE, 1.ª Série, n.º 2, 1942, p. 37), em Penafiel é constituído o GACA3 (OE, 1.ª Série, n.º 4, 1943, p. 161). Adstrito a estes GACA eram criados Centros de Mobilização, como é exemplo disso o que ficou adstrito ao GACA3 (OE, 1ª Série, n.º 5, 1944, p. 193).

Portugal, neste período, “acompanhava o que de melhor se fazia na Europa em termos de armamento de AAA. No entanto, e apesar de ser uma peça de qualidade (e a primeira unidade com veículos de lagartas em Portugal, a verdadeira “escola de motorização”), em função da rápida evolução da ameaça aérea, seria ultrapassada em poucos anos por novos sistemas de armas, como o 88 mm alemão e as 9,4 cm inglesas” (Borges, 2007, p. 19).

2.4. Plano Mínimo de Defesa do País

Com a crescente possibilidade de eclosão da guerra e com o desconhecimento do que seria o futuro de Espanha, Portugal apresentou planos estratégicos para a defesa militar do país, que foram apresentados no PMDP sobre apoio inglês, pois só assim Portugal podia garantir uma defesa mínima face aos seus fracos recursos (Rocha, 2007, p. 58).

Foi então feita uma divisão do território nacional em seis TO: TO a Norte do Douro; TO da Beira Alta; TO da Beira Baixa; TO Estremenho; TO do Alentejo e o TO do Algarve. Sabia-se que Portugal não tinha capacidade militar para defender o país em todo o seu território, pelo que as FA deviam-se concentrar na defesa de Lisboa, ficando assim definido que o PMDP iria incluir três dos seis TO, de maior relevo para a defesa da capital, nomeadamente o da Beira Alta, Beira Baixa e Alentejo. Nos planos parcelares também era “abordada a defesa das ilhas Atlânticas dos Açores, Madeira e Cabo Verde; cidade do Porto e porto de Leixões e Algarve” (Idem, p. 59).

Este PMDP era composto por quatro planos parcelares: o Plano de Defesa Terrestre; o Plano de Defesa Antiaérea, o qual iremos abordar no subcapítulo seguinte; o Plano de Defesa Costeira e o Plano de Defesa Marítima (Ibidem).

Este PMDP é apresentado “como o ideal para onde devem caminhar os nossos esforços em organização e armamento. E a verdade é que só razões d’ordem financeira lhe dão o aspecto d’uma fantasia, pois tecnicamente, é viável, desde que temos já uma das matérias-primas mais importantes para a sua efetivação – os soldados.” (Rocha *apud* Miranda Cabral, 2007, p. 59).

Em suma, o PMDP visava a concretização dos objectivos nacionais, utilizando as forças militares portuguesas com o apoio inequívoco da Grã-Bretanha para a defesa da capital, “com recurso ao pré-posicionamento de forças, adaptadas a cada região, ao longo de duas linhas de defesa” (Rocha, 2007, p. 59).

2.4.1. Plano Mínimo de Defesa Antiaérea

A defesa aérea era insuficiente, pois a aeronáutica portuguesa encontrava-se parcamente equipada, com “apenas 10 aviões caça dos quais só 5 a 6 prontos a voar”¹.

¹ Cfr. Nota de 12 de Julho de 1941, Lisboa, Fundo 6/D Série 25/1 Caixa 50 Número 12, 1941.

Seria portanto necessário “adquirir mais 9 Esquadrilhas de caça, que somadas às já existentes seriam distribuídas da seguinte forma: 6 Esquadrilhas para a defesa da fronteira leste do TO do Alentejo; duas Esquadrilhas para a defesa Leste do TO Beira Alta; duas Esquadrilhas para a defesa de Lisboa e uma esquadrilha para a defesa da cidade do Porto. (...) No que diz respeito à aviação de bombardeamento destinada à defesa aérea indireta, seria necessário adquirir mais 4 Esquadrilhas uma vez que apenas existiam duas em Portugal (equipadas com aviões Breda 65 e JU 89). Existia ainda uma terceira esquadrilha de bombardeamento (com aviões JU 52) que, face à sua pouca velocidade, estava limitada a missões de raio de ação mais reduzido” (Rocha, 2007, p. 61).

As defesas passivas ficaram de fora da equação devido a problemas financeiros (Idem). Estas defesas consistiam numa Aerostação de proteção, que era constituída por balões que se prendiam a um cabo fixo que permitia que subissem e fossem puxados para terra, de forma a criar um perigo real à aviação; Mascaramento, que à semelhança do mascaramento feito na guerra terrestre, também tem por princípio mascarar pontos importantes ou que possam ter interesse para o inimigo; Proteção Individual e Colectiva contra Ataques Aéreos, que consistia essencialmente em informação, alarme, dispersão, aproveitamento de abrigos, entre outros (Dias, 1938, p. 34).

O esquema para a Defesa AA fica assim composto com uma rede de alerta e informações que podia cobrir uma vasta área terrestre e marítima, permitindo a defesa de pontos sensíveis e de valor estratégico para o país. No entanto, a prioridade, como já referimos, era a defesa de Lisboa, “reduto final da independência nacional, tinha o melhor porto do país e em breve passaria a dispor de uma nova base naval de grande importância para as forças navais portuguesas mas também para as forças aliadas” (Rocha, 2007, p. 62).

Para a Defesa AA de Lisboa era portanto necessário um dispositivo o mais “completo possível compreendendo: 1 Comando da Defesa AA, 1 serviço de vigilância e informação, AA de pequeno calibre (34 a 50 mm), médio (75 mm) e grandes calibres (80 a 105 mm); projetores; canhões metralhadoras e metralhadoras pesadas (20 a 25,4 mm); metralhadoras AA (12 a 14 mm); balões de barragem.” (Idem). Posteriormente iremos aprofundar este Sistema e Dispositivo de Defesa AA da capital, nos capítulos 3 e 4.

Capítulo 3

A Organização do Sistema de Defesa Antiaérea de Lisboa

No dia 1 de Outubro de 1943 foi “levantado oficialmente (...), o Comando da Defesa AA de Lisboa (D.A.A.L.), constituído por cerca de 5526 homens e 150 viaturas (consumo diário de 10000 litros de combustível), repartidos por mais de 150 posições” (Borges, 2007, p. 27), comandado pelo então Coronel de Artilharia D. Miguel Pereira Coutinho. Ficando instalados na Penha de França o Comando da DAAL e o Comando Geral da Aeronáutica (OE, 1.^a Série, n.º 7, 1943, pp. 277 e 278).

O sistema de Defesa AA de Lisboa era composto por Baterias de Peças Pesadas (9,4 cm), de Peças Ligeiras (4 cm) e de Referenciação (Projetores e Escutas). Será abordado neste capítulo a organização do Sistema de Defesa AA de Lisboa, verificando a organização do pessoal, e do material empregues no dispositivo que foi montado.

3.1. Organização da Defesa Antiaérea de Lisboa

Como se pode verificar pelo Anexo A - Organigrama da DAAL, a organização da DAAL compreendia o Comando de Artilharia e dois Agrupamentos (o 1º Agrupamento na margem Norte e o 2º Agrupamento na margem Sul), devido à natureza particular de Lisboa e às dimensões do Rio Tejo, como se lê no relatório do Plano Barron².

Os Agrupamentos foram divididos em cinco Grupos:

- 1º Grupo, com três Baterias de Peças Pesadas (com 12 peças 9,4 cm), sete Baterias de Peças Ligeiras (com 44 peças 4 cm) e duas Baterias de Referenciação (com 31 Projetores e Escutas);
- 2º Grupo, composto por três Baterias de Peças Pesadas (com 12 peças 9,4 cm), três Baterias de Peças Ligeiras (com 14 peças 4 cm) e três Baterias de Referenciação (com 52 Projetores e Escutas);

² Cfr. Divisão 29, Secção 1, Caixa 351, Número 41.

- 3º e 4º Grupos, compostos por três Baterias (com 12 peças 9,4 cm cada);
- 5º Grupo, composto por duas Baterias (com 8 peças de 9,4 cm)³.

O material que iremos abordar engloba as próprias armas, o preditor, o material para a referenciação e as viaturas automóveis que eram largamente utilizadas durante este período, especialmente por razões logísticas, visto haver dois agrupamentos separados fisicamente pelo rio Tejo.

A organização no terreno do dispositivo irá ser abordada no Capítulo 4.

3.1.1. Organização do Pessoal e Material da Defesa Antiaérea de Lisboa

Observando a vertente orgânica de pessoal, verifica-se a existência de constantes alterações durante o período em que a DAAL esteve levantada, quer por falta de efetivos, quer pela ocupação do dispositivo durante um longo período de tempo em “estado de prevenção”⁴.

Ajustes no pessoal pelas Baterias ainda eram feitos no mês de Novembro de 1943, onde o maior problema consistia na gestão de oficiais e praças, havendo muitos oficiais com acumulação de funções, tanto na Escola do Exército como nos Pupilos do Exército⁵. Durante o “estado de prevenção” do dispositivo houve várias notas para permitir que os oficiais que exerciam o comando em várias Baterias deixassem de acumular funções, podendo dedicar-se integralmente ao comando das suas unidades⁶.

Segundo dados fornecidos pelo Tenente-General Themudo Barata (*apud* Borges, 2007, p. 27), em 1993 existia um efetivo total de 5526 homens divididos da seguinte forma: 202 oficiais, dos quais 114 subalternos de Artilharia; 472 Sargentos, dos quais 312 comandantes de secção; 4852 Praças, sendo 404 serventes de preditor, 335 ajudantes de mecânico eletricista, 430 rádio telefonistas e 212 condutores de viaturas auto.

A organização para cada unidade e órgão, no que respeita aos meios humanos e materiais, será apresentada nos seguintes quadros. Encetamos pela exposição dos efetivos através do Quadro 1 - Organização de Pessoal.

³ Ver Anexo A - Organigrama da DAAL. A informação das escutas é obtida por cruzamento de informações com os restantes documentos na referência Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 14.

⁴ Cfr. vários documentos do Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50 onde se lê notas com pedido de efetivos e se relata problemas com estes devido à contínua ocupação das posições.

⁵ Cfr. vários documentos no Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 15 e 16.

⁶ *Idem*.

Quadro 1 - Organização de Pessoal⁷

Unidade ou Órgão	Pessoal		
	Oficiais	Sargentos	Praças
Comando da DAAL	11	14	32
Comando de um Agrupamento da DAAL	2	4	7
Comando de um Grupo da Peça 9,4 cm	2	3	11
Bateria da Peça 9,4 cm	4	7	68
Guarnição da Peça 9,4 cm	0	1	10
Bateria da Peça 4 cm	4	1	20
Guarnição da Peça 4 cm	0	1	11
Bateria de Referenciação	4	4	48
Secção de Referenciação	0	1	9

Ao nível do material optou-se pela divisão entre as viaturas e os constituintes para auxiliar na perceção dos dados. No Quadro 2 – Distribuição das Viaturas podemos verificar correspondência entre o tipo e número de viatura que cada unidade ou órgão tinha na sua organização.

⁷ Cruzamento de informações de vários documentos no Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 14 e Borges *in* Armamento do Exército Português Vol. II – Armamento de Artilharia Antiaérea, 2007.

Quadro 2 – Distribuição das Viaturas⁸

Unidade ou Órgão	Viaturas			
	Pesadas	Ligeiras	Motos	De Água
Comando da DAAL	6	1	4	0
Comando de um Agrupamento da DAAL	0	1	1	0
Comando de um Grupo da Peça 9,4 cm	1	1	2	0
Bateria da Peça 9,4 cm	1 (com reboque)	1	1	1
Guarnição da Peça 9,4 cm	1	10	0	0
Bateria da Peça 4 cm	5	20	0	0
Guarnição da Peça 4 cm	1	11	0	0
Bateria de Referenciação	8	48	0	0
Secção de Referenciação	1	9	0	0

Por último, é apresentada a distribuição dos constituintes existentes pelas diferentes unidades ou órgãos, presentes no Quadro 3.

⁸ Idem.

Quadro 3 – Distribuição dos Constituintes⁹

Unidade ou Órgão	Constituintes				
	Peças	Preditor	Projektor	Aparelho de escuta	Altímetro
Bateria da Peça 9,4 cm	4 (9,4 cm)	1 (<i>Sperry</i> n.º 2)	0	0	1
Guarnição da Peça 9,4 cm	1 (9,4 cm)	0	0	0	0
Bateria da Peça 4 cm	4	0	0	0	0
Guarnição da Peça 4 cm	1 (4 cm)	1 (MK III)	0	0	0
Bateria de Referenciação	0	0	15	15	0
Secção de Referenciação	0	0	1	1	0

A Legião Portuguesa é colocada na dependência do Ministério da Guerra (OE, 1.^a Série, n.º 4, 1943, p. 203), desempenhando um papel importante nesta altura através do frequente reforço do dispositivo, como se poderá confirmar no seu apoio ao exercício do dia 24 de Outubro de 1943, abordando no subcapítulo 4.3.1..

3.1.2. Armamento da Defesa Antiaérea de Lisboa e o Preditor

O dispositivo estava montado com Baterias de Peças Pesadas, as 9,4 cm, e com Peças Ligeiras, as 4 cm, em sobreposição, sendo as 9,4 cm a base do dispositivo.

Cada peça funcionava com um Preditor, dedicado como iremos constatar de seguida.

⁹ Ibidem.

3.1.2.1. Peça 9,4 cm m/940¹⁰

Esta peça destinava-se essencialmente ao tiro antiaéreo, sendo usada excecionalmente para bater alvos terrestres ou marítimos. A peça tinha uma guarnição de nove serventes, que tinham que ser bem instruídos, pois o tempo que os alvos se mantinham no campo de tiro da peça era, de forma geral, bastante reduzido (GACA1, 1944, pp. 5 e 7).

Borges (2007, p. 31) explica que “a Peça 9,4 cm m/940 (...), substituta da peça AA 7,5 cm, era também de origem inglesa e começou a ser fabricada em 1939 pela *Vickers Armstrong*. Em termos táticos, esta peça 9,4 cm era organizada em baterias de 4 armas, as quais tinham ainda para proteção às muito baixas altitudes, a peça 4 cm: as peças 9,4 cm estabeleciam uma barragem que dificultava aos aviões inimigos o ataque de pontos determinados ou de pontos sensíveis; as peças 4 cm defendiam estes mesmos pontos sensíveis, alvejando os aviões que conseguiam travessar a barragem e sobre eles se dirigiam. A peça 9,4 cm, de que Portugal adquiria cerca de 232 unidades (em 1953 seriam recebidas, do Canadá, peças AA 9,4 cm, com reparos do modelo *Mark III* e *III-A*), manter-se-ia ao serviço do Exército Português até 1974”.

3.1.2.2. Peça 4 cm *Bofors*¹¹

Esta peça destinava-se ao tiro antiaéreo, embora excecionalmente possa ser empregue em tiro anticarro ou contra alvos marítimos, como por exemplo barcaças de desembarque (RAAF, 1949a, p. 3).

Existiam dois tipos da Peça 4 cm: o modelo m/940 e o modelo m/942 (Leal, 1947, p. 12).

Segundo Borges (2007, p. 31) “a Peça 4 cm m/940 (...), era de origem sueca (*Aktiebolaget Bofors*), tendo sido complementada, a partir de 1942, por peças m/942 produzidas em simultâneo pela Grã-Bretanha e pelo Canadá (sob licença da fábrica sueca). As primeiras 48 peças ligeiras AA 40 m/940 *Bofors* (das 54 que Portugal receberia) foram distribuídas pela defesa fixa dos pontos considerados vitais nas páginas iniciais da secção AA do relatório do General Barron. As restantes seriam já do modelo m/942 (com ou sem

¹⁰ Ver Anexo B - Peça AA 9,4 cm.

¹¹ Ver Anexo C - Peça AA 4 cm.

modo de alimentação), das quais Portugal acabaria por receber mais de 348. Entretanto, esta peça teria ainda novos modelos (no conjunto, Portugal adquiria cerca de 500 unidades), de que se destacam, no caso português, a m/42-60 e a *Flèche Haute* m/980”.

Quanto ao emprego do material sueco, as unidades de tiro eram constituídas por uma peça apenas, enquanto que no material inglês a Peça era acompanhada por um preditor e um gerador para esse mesmo preditor, dispondo ainda de uma esquadra de metralhadoras para que o espaço morto do preditor pudesse ser batido (Leal, 1947, p.13).

3.1.2.3. Preditor¹²

O Preditor não é mais que uma máquina calculadora mecânica que determina os elementos para o tiro antiaéreo, determinando estes elementos através do método taquimétrico¹³ abreviado, prevendo a posição futura do alvo (RAAF, 1949b, p. 135).

O Preditor não calcula apenas os elementos do tiro, comanda também a peça, fazendo com que esta vá apontando sucessivamente para as possíveis posições futuras do alvo, sem qualquer interferência dos apontadores da peça. Este trabalho do Preditor é feito automaticamente, sendo apenas necessário a intervenção dos serventes para seguirem o alvo em direção e altura, por meio dos óculos de pontaria do Preditor, enquanto outro servente introduz continuamente a distância presente ao alvo no Preditor (Idem, pp. 135 e 136).

No entanto, só era possível o uso do Preditor nos casos em que existia tempo suficiente para realizar as operações de paralelismo entre a Peça e o Preditor (Antunes, 1949, p. 27).

O Preditor, para garantir eficácia, devia ser usado no tiro às maiores distâncias e não às mais curtas (inferiores a 400 metros) devido à grande velocidade angular do avião, que não iria permitir o uso do Preditor (Idem).

Existiam vários modelos de Preditor, cada um referente à sua Peça. A Peça 4 cm *Bofors* usava o Preditor AA n.º 3, o M5, enquanto a Peça 9,4 cm usava o Preditor AA n.º 11 MK3 ou MK6.

¹² Ver Anexo D – Preditores.

¹³ Taquimetria é um método de medições rápidas sem muita precisão. “O método taquimétrico tem por fundamento a determinação das velocidades angulares nos movimentos de rotação em que podemos considerar decomposto o movimento real do avião” (Cunha, 1934, p. 3).

3.1.3. Referenciação da Defesa Antiaérea de Lisboa¹⁴

Na referenciação dos alvos eram usados os projetores AA MK IV e os Localizadores pelo Som (Aparelho de Escuta) AA MK IX (Ferreira, 2004, p. 38).

Segundo Amaral (1936, pp. 10 e 11), “os projetores são espelhos parabólicos de cristal, com um diâmetro variável, geralmente de 1,^m20 ou 1,^m50, emitindo raios luminosos paralelos a distâncias variáveis, que no estado atual podem atingir 12.000.^m a 16.000.^m, com uma intensidade de luz que pode ir até 1.000 milhões de velas.

A unidade elementar é a secção, constituída por 4 projetores e um aparelho de escuta. O raio eficaz deste aparelho deve ser bastante superior ao alcance eficaz do projetor.

Como o aparelho de escuta está ligado a um dos projetores – chamado projetor guia – por meios eléctricos, por forma a ficarem os dois aparelhos orientados paralelamente, segue-se que se tornará muito simples, apenas com uma correção de convergência, iluminar o avião descoberto pelo aparelho de escuta. Os outros projetores – chamados satélites ou de acompanhamento – iluminarão o espaço em volta.

Os projetores empregam-se, normalmente, em combinação com a A.A.A. ou com caça de noite. Utilizando 3 secções, que normalmente constituem uma bateria, o tiro de noite faz-se em tão boas condições de visibilidade como de dia.

Os projetores poderão ainda atuar isoladamente. A sua luz, incidindo sobre um avião, obriga o piloto a tentar fugir-lhe, afastando-o do objetivo que se propunha conseguir.

Os projetores devem ser dotados de comando eléctrico à distância, pois a observação será tanto melhor quando mais afastado se encontrar o operador do feixe luminoso”.

Apesar do uso das Escutas em simultâneo com os projetores, a sua eficiência estava cada vez mais reduzida, não só devido às contínuas evoluções na aeronáutica e à velocidade dos aviões, que nesta altura era muito próxima à velocidade de propagação do som, como também por haver diversos aparelhos que voam simultaneamente em alturas e em direcções diferentes (Leal, 1947, p. 14).

Já os projetores, para além da sua missão principal de iluminar aviões inimigos para o tiro antiaéreo, podiam também ser como que uns faróis para a aviação amiga e podiam

¹⁴ Ver Anexo E - Projetores e Aparelhos de Escuta.

também iluminar o campo de batalha durante ações terrestres caso fosse necessário (Menezes, 1950, p. 718).

Capítulo 4

O Dispositivo da Defesa Antiaérea de Lisboa

4.1. Plano Barron

Com o aproximar da guerra Portugal encontrava-se, apesar da sua política de neutralidade, ligado à sua mais antiga aliança a Inglaterra, sendo ainda admitida a possibilidade de uma intervenção ao lado dos aliados. Portugal e as suas FA não se encontravam em condições de garantir a defesa do território nacional, em especial a Aeronáutica, que não tinha capacidade contra a possibilidade de ataques da *Luftwaffe*¹⁵ alemã. É então que são criadas missões militares entre Portugal e Inglaterra com vista à defesa contra agressões exteriores (Ferreira, 2004, p. 18).

Existem princípios basilares para se estabelecer uma organização defensiva da AA, princípios esses garantidos por um estudo a realizar, o qual engloba as respostas às seguintes perguntas:

- “Qual a distância entre baterias para que se apoiem mutuamente?
- Quantas baterias pesadas serão precisas para a constituição da defesa?
- Quantas divisões ligeiras serão precisas?
- A que distância devem ficar do objectivo, entre si e das baterias pesadas?”

(Antunes, 1949, p. 37).

Portugal solicita assim o envio dos técnicos para essas missões, em Inglaterra não coloca qualquer tipo de obstáculo, enviando “para esse efeito o Major-General F.W. Barron (inspetor das defesas fixas) e o Comandante Vaughan (técnico do Almirantado britânico). A sua chegada a Lisboa ocorrerá no mês de fevereiro de 1939 e os estudos prolongar-se-ão até 24 de julho, data em que apresentam o relatório que a partir de então há-de ser designado de ‘Plano Barron’” (Rocha, 2007, p. 76).

¹⁵ *Luftwaffe*, oficialmente *Deutsche Luftwaffe*, é o termo geralmente usado para designar a força aérea alemã desde sua criação.

O Plano Barron englobava a defesa costeira, a defesa AA e a defesa marítima dos portos de Lisboa e Setúbal, era dividido em dois documentos: um abordava todas as questões relativas à defesa de ataques vindos por mar; e o segundo abordava a Defesa AA de Lisboa.

No âmbito do plano foram realizados estudos dos calibres necessários, da quantidade necessária de armas e da distância entre elas, dos projetores necessários e sobre a distância entre eles, de acordo com as dificuldades inerentes à geografia da cidade¹⁶.

O Plano Barron identificou vários pontos vulneráveis, sendo eles: a parte comercial da Cidade; os cais e docas que se prolongavam até Belém; os depósitos de óleos combustíveis a Este de Trafaria; os fundeadoiros da Navegação para Sul e Sueste da Cidade; o novo Arsenal do Alfeite; a estação terminal de Caminho-de-ferro e demais Fábricas do Barreiro; fábricas de explosivos; paióis e depósitos de Armas em Monsanto e Braço de Prata. Não só nos arredores da cidade, como também a grande distância, foram identificados como pontos vulneráveis: o Centro de Aviação Naval, em construção a Oeste de Samouco, a fábrica de Munições de Barcarena e duas grandes estações de TSF¹⁷.

Para que o dispositivo garantisse proteção a todos estes pontos, tão afastados, teria que existir um elevado número de peças e projetores. Ao não haver possibilidade de um dispositivo dessa dimensão, foi planeado um dispositivo mais reduzido que protegia todos os pontos que identificámos, à exceção do Centro de Aviação Naval, Barcarena e das Estações de TSF¹⁸.

4.2. Dispositivo da DAAL

Tendo presente a dificuldade em obter eficácia com um obus num campo de tiro, com este fixo e a disparar sobre um alvo fixo, facilmente concluímos que mais difícil será abater um avião em voo com uma arma AA. No caso do obus, só se pode esperar atingir um objectivo pontual após disparar centenas de projéteis, isto porque existem várias condicionantes, desde as condições atmosféricas até à pólvora que arde diferente de cada vez que se dispara uma munição (MOI, 1943, pp. 5 e 6).

¹⁶ Cfr. Divisão 29, Secção 1, Caixa 351, Número 41.

¹⁷ Idem.

¹⁸ Ibidem.

No tiro antiaéreo o problema é ainda maior, pois em vez de o alvo estar estacionário, move-se a velocidades significativamente elevadas e tem a possibilidade de mudar de direção em qualquer momento. Também temos que ter noção que, se a distância for elevada, corre-se o risco de, no momento em que as munições, atingem o local previsto, o avião já ter ultrapassado esse ponto, visto demorarem vários segundos até lá chegarem (Idem).

É portanto necessário que exista um trabalho de equipa perfeito para o sistema de Defesa AA ser eficaz. Todos os homens são importantes, desde o que visualiza a aeronave e a identifica como sendo hostil (sendo uma decisão com responsabilidade acrescida), até ao homem que efetua o disparo para abater a aeronave inimiga (Ibidem).

O dispositivo visava a defesa de uma área de cerca de 230 km² a qual, como já vimos, era maioritariamente ocupada pelo estuário do Tejo, correspondendo a cerca de uma terça parte dessa área, como se pode verificar pela Figura 2 em baixo (Borges, 2007, p. 26).

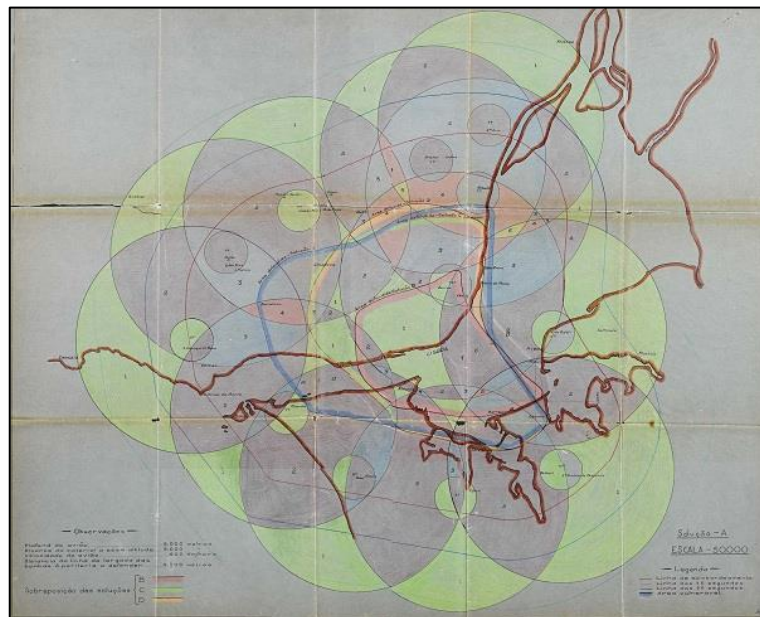


Figura 2 - Diagrama com modalidades para a Defesa Antiaérea de Lisboa
 Fonte: Boletim da Artilharia Antiaérea n.º 4 – II Série – Junho 2004 p. 46 e 47

O dispositivo, assentava em dois Agrupamentos, com cinco Grupos, sendo estes compostos por um total de catorze Baterias Pesadas (9,4 cm), dez Ligeiras (4 cm) e cinco de Referência (Projetores e Aparelhos de Localização ou Escutas)¹⁹.

4.2.1. Implementação do dispositivo da Defesa Antiaérea de Lisboa

Foram concretizadas várias medidas que levaram à implementação da DAAL, dos quais se destaca:

- “10 de Maio, o General Anacleto dos Santos, Diretor da Arma de Artilharia, apresentou a proposta definitiva do dispositivo, o qual deveria compreender 14 Baterias;
- 15 de Maio, o Governo Português aprovou a proposta da Direção da Arma de Artilharia e encomendou mais duas Baterias, em conformidade com o estudo apresentado pela comissão, o qual previa a existência de mais duas baterias que o estudo elaborado pelos técnicos ingleses (chamado Plano Barron)” (Barata, 1960, p. 76).

Foi nomeado Comandante do dispositivo o então Coronel D. Miguel Pereira Coutinho, ficando responsável por levantar o dispositivo em tempo recorde, que se traduz numa tarefa algo crítica, pois caso não o conseguisse fazer poderia significar uma catástrofe para a capital e a morte de dezenas a centenas de milhares de portugueses. Este levantamento deveria ser feito em sigilo até ao momento em que os contingentes dos Aliados chegassem aos Açores. Esta situação, devido à grande dispersão dos órgãos, tornava-se por si só mais um obstáculo, pois todas as ordens teriam que ser diretas com o máximo de descentralização possível (Barata, 1975, pp. 350 e 351).

Sem entrar em grandes pormenores, este levantamento foi feito em dez meses, embora se pensasse tal não ser possível pois, por exemplo, não existia uma única Praça ou Sargento especializado e eram necessários milhares. Até os Oficiais, com conhecimentos seguros a nível de tática AA e dos materiais que iriam ser usados, eram escassos (Idem).

Desta forma, e “neste clima de trabalho, em que cada um era contagiado pelo ritmo e entusiasmo dos outros, conseguiu-se que o dispositivo estivesse operacional quando nos primeiros dias de Outubro se iniciou a utilização dos Açores pelos Aliados” (Ibidem).

A base do dispositivo de uma defesa AA assentava nas Baterias Pesadas, neste caso, as de 9,4 cm, que garantiam a defesa a grandes altitudes (acima dos 2500 metros) e a

¹⁹ Ver Anexo A - Organigrama da DAAL.

distâncias maiores, devido ao seu calibre mais elevado. As Baterias Ligeiras complementavam a organização e asseguravam a defesa a baixas altitudes, ou seja, abaixo dos 2500 metros. Estas Baterias são apoiadas pelas Baterias Pesadas e deveriam defendê-las contra ataques a baixas altitudes (Antunes, 1949, pp. 27, 28, 37 e 38).

À semelhança do que acontecia em Londres, em que os observadores aéreos tinham um papel fundamental na defesa contra aeronaves, também foi montado “para defesa do território contra incursões aéreas um serviço geral de vigilância do Ar, instalando postos nos pontos que melhores vantagens ofereciam à observação de aviões”, para que fosse permitido um aviso prévio em tempo oportuno de um possível ataque²⁰.

Em 1945, “tendo-se alterado algumas das circunstâncias da situação internacional que aconselhavam a manter constantemente guarnecidas e em condições de poderem entrar rapidamente em ação as baterias de artilharia antiaérea da defesa de Lisboa; Convido por razões de ordem administrativa e para facilitar o serviço de guarnição e a instrução quer dos quadros permanentes quer dos recrutas concentrar, tanto quanto possível, junto da sede dos grupos os elementos de pessoal e material que presentemente se encontram dispersos pelas baterias”²¹. Uma vez que foram “reduzidas as necessidades às menores proporções e em obediência a princípios previamente estabelecidos e que enumeram, procurou-se um ajustamento de efetivos que não afectasse a estrutura da unidade” que reduziu número de efetivos e funcionando a defesa apenas em caso de necessidade²².

A Organização da DAAL passa assim a ter um comando e quatro Grupos de três Baterias, a saber:

- 1º Grupo Ligeiro, com três Baterias de 4 cm para defesa da sede na Penha de França;
- 2º Grupo Pesado;
- 3º Grupo de Referenciação;
- 4º Grupo Misto, com duas Baterias Pesadas e uma de Referenciação²³.

Todo o restante material, instalado em locais e posições que não faziam parte da organização acima descrita, foi levantado e recolheu a armazéns e parques²⁴.

²⁰ Cfr. Nota n.º 36 Pº 13 de 2 Novembro 1943, Processo número 7 de 1943-1944 Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 17.

²¹ Despacho do Ministério da Guerra de 23 de Fevereiro de 1945, Processo número 1 de 1945, Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 20.

²² Proposta de efetivos de 23 de Março de 1945, Processo número 1 de 1945, Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 20.

²³ Despacho da AAA fixa de 3 de Dezembro de 1945, Processo número 1 de 1945, Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 20.

4.2.2. Organização no terreno do Dispositivo

Após a aprovação do Plano Barron pelo do Governo Português, é feita uma missão militar portuguesa a Inglaterra com o objectivo de estudar a Defesa AA de Londres. Após este estudo e trocas de ideias expostas em documentos trocados entre as entidades portuguesas e inglesas, foi decidida uma organização para as Baterias Pesadas, Ligeiras e de Referenciação no terreno, ficando esta a cargo dos técnicos portugueses²⁵.

4.2.2.1. Organização no terreno das Baterias Pesadas e de Referenciação²⁶

Foi então decidido colocar 14 Baterias pesadas e não 12 como havia sido indicado no Plano. A colocação das Baterias Pesadas foi feita por forma a garantir a proteção da cidade a toda a sua volta, apesar da ocupação de uma grande faixa de terreno pelo rio Tejo.

Como também se pode verificar, a colocação das Baterias de Referenciação foi feita por forma a estar afastada do centro do dispositivo e das armas, permitindo referenciar em tempo oportuno.

Na imagem é possível igualmente observar a rede de informações descrita a preto, sendo que cada Secção de Referenciação respondia ao seu comando de Pelotão, que por sua vez estava ligado ao comando de Grupo Pesado e ao Comando de Agrupamento.

4.2.2.2. Organização no terreno das Baterias Ligeiras²⁷

Após as conversações que já abordámos, foram trocadas experiências por parte dos ingleses relativamente ao emprego das peças Ligeiras, tendo indicado que haveria maior valor se as mesmas fossem utilizadas na defesa de Pontos Vitais, em vez de empregar as mesmas na defesa das posições das Peças Pesadas.

Acrescentam também que, em média, fossem empregues quatro peças ligeiras para defesa de um Ponto Vital, mas que esse número dependeria em muito da forma e tamanho do Ponto Vital a defender.

²⁴ Idem.

²⁵ Documentos *in* Boletim da Artilharia Antiaérea – N.º 4 – II Série – Junho 2004 nas pp. 39-45.

²⁶ Ver Anexo F - Organização no terreno das Baterias Pesadas e de Referenciação.

²⁷ Ver Anexo G - Organização no terreno das Baterias Ligeiras.

4.3. Exercícios do sistema de Lisboa

Para que fosse garantida a operacionalidade e a efetividade do dispositivo em caso de ataque aéreo, era imperativa a realização de exercícios. Escolhemos dois desses exercícios por forma a demonstrar como seria usado o dispositivo em caso real, sendo um dos exercícios realizado no dia 24 de Outubro de 1943 e o outro nos dias 10 e 11 de Junho de 1944. No primeiro caso o exercício foi conduzido apenas pelo Dispositivo Antiaéreo de Lisboa, enquanto que no segundo caso houve colaboração da Aeronáutica, o que permitiu que o exercício fosse realizado num cenário mais próximo da realidade.

4.3.1. Exercício do dia 24 de Outubro de 1943²⁸

Este exercício teve início às 13 horas do dia 24 e terminou às 00 horas e 30 minutos do dia 25. Foi constituído por vários alertas de dia e de noite, durante os quais deveriam ser rigorosamente cumpridas todas as instruções prescritas para tais casos.

Os exercícios de projetores foram regulados da seguinte forma:

Quadro 4 - Horário estabelecido no exercício de projetores²⁹

	H O R A S				
	1º tempo	2º tempo	3º tempo	4º tempo	5º tempo
Acendem	20h, 50	21h, 25	22h, 00	22h, 40	23h, 50
Conservam-se acesas	10 m.	10 m.	10 m.	10 m.	10 m.
Apagam	21h, 00	21h, 35	22h, 10	22h, 50	00h, 00

²⁸ Toda a informação constante deste Subcapítulo está cfr. Nota n.º 3/S.T.-E Pº 26 de 23 Outubro 1943, Outubro Defesa AA de Lisboa Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 15.

²⁹ Idem.

Todos os projetores da DAAL e todos aqueles que cooperaram no exercício, regularam-se pelo Quadro 4 em cima. Sendo que o projetor guia, pelo qual todos os outros se regularam, era o que se situava na posição «Serra do Monsanto», foi este que deu início e fim a cada tempo de exercício programado.

Por ser um exercício era necessário haver regras de segurança para precaver incidentes ou mesmo acidentes. Tendo presente que todas as instruções deveriam ser cumpridas rigorosamente, as instruções diretas aos subordinados ficavam ao cargo dos Comandantes das Baterias de Referência, especialmente sobre as determinações de segurança que proibiam dirigir os feixes de luz com insistência sobre aviões que fossem descobertos, ficando os Comandantes de Secção responsáveis pelo cumprimento dessa determinação.

Durante este exercício houve igualmente o emprego dos “balões de barragem”³⁰, operados pela Legião Portuguesa³¹. A Legião Portuguesa teve um papel fundamental neste exercício, ajudando nas chamadas de atenção para que a sociedade civil se abrigasse, treinando desta forma o mais perto do real possível (Diário de Lisboa, 1943, p. 1).

4.3.2. Exercício dos dias 10 e 11 de Junho de 1944³²

Este exercício contou com a colaboração da Aeronáutica, já referida anteriormente, o que permitiu um maior realismo e eficácia.

Existia um plano com a localização de cada Bateria e das Secções de Referência para este exercício, como se pode ver no Anexo H - Secções de Referência para o Exercício do dia 10 e 11 de Junho de 1944.

Durante os meses de Abril e Maio, cada bateria de Referência realizou exercícios de Bateria e de Divisão, treinando para o exercício em que todo o dispositivo iria atuar.

O estado de emergência para o exercício foi estabelecido das 22 horas do dia 10 até às 4 horas do dia 11 de Junho, sendo o exercício composto por três fases:

³⁰ Estes “balões de barragem”, no caso Português, eram garantidos pela Legião Portuguesa e o seu funcionamento irá ser explicado quando falarmos do caso de Londres no Capítulo 5.

³¹ A Legião Portuguesa constituía uma organização nacional, integrando uma milícia, que funcionou durante o período do Estado Novo em Portugal.

³² Toda a informação constante deste Subcapítulo encontra-se cfr. Processo número 1 de 1944 Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 18.

- 1ª Fase; das 23 horas às 23 horas e 30 minutos: atuação em colaboração com a Aeronáutica Militar e Defesa de Costa;
- 2ª Fase; das 24 horas às 0 horas e 15 minutos: atuação subordinada a Tema Tático;
- 3ª Fase; desde a Hora H a H+15m: atuação por Baterias e Agrupamentos segundo indicações transmitidas pelo Comando.

À semelhança do primeiro exercício abordado supra, também este continha regras de segurança, das quais podemos destacar a proibição de iluminar com os projetores as localidades em redor das Secções de Referenciação, assim como, e visto ser um exercício em colaboração com a aeronáutica, a obrigatoriedade de desviar os feixes de luz assim que os mesmos iluminassem uma aeronave, no sentido de evitar que o piloto fosse encadeado.

Capítulo 5

Sistema de Defesa Antiaérea de Londres

5.1. Introdução

Antes de mais, será fundamental enquadrar historicamente o Sistema de Defesa Antiaérea Britânico para que, de uma forma sustentada, possamos abordar o caso específico do Sistema de Defesa Antiaéreo de Londres em 1939.

Desde a 1ª Guerra Mundial, os britânicos acumularam um conjunto de lições aprendidas graças ao conjunto das suas armas antiaéreas que colocou em vários TO e usou perante ataques noturnos ao Reino Unido. Estes também constituíram uma Secção Experimental durante a guerra e acumularam extensa informação para análises extensivas, nomeadamente, os dois volumes de livros sobre o armamento antiaéreo, as suas cinco recomendações³³ e os seus dois pilares³⁴.

Em 1922 ocorre a reforma do Exército Territorial que origina, por sua vez, um elevado número de unidades Antiaéreas da Artilharia e Engenharia Real. Estas últimas passaram a ser comandadas por duas formações designadas de 2ª e 3ª Brigadas de Defesa Aérea de Londres. Entretanto várias inovações foram aportadas a estas duas estruturas. Em 1925 a Grã-Bretanha adotou o computador análogo e mecânico *Predictor AA No 1*, que permitia o enquadramento do alvo, a definição do seu quadrante de elevação e o momento de disparo, através de ligações elétricas de repetição já utilizadas pela artilharia de costa em 1880³⁵. Além disso, foram os próprios britânicos que criaram o Radar,

³³ Os sistemas de defesa AA devem ter proteção balística superior e mecanismos de disparo mecânicos, taxas elevadas de tiro automático, instrumentos óticos de base longa para definição de altitudes, controlo de fogo centralizado em cada posição dirigidos por instrumentos taquimétricos com a possibilidade de introduzir correções em função das condições meteorológicas, e maior precisão na localização sonora das luzes de busca, bem como a criação de parcelas de barreiras de fogo. Cfr. WO. 166/1998 January-August 1940.

³⁴ A precisão de tiro é o objetivo primário, conseguido através do seguimento visual do alvo e definição da sua altura e que este alvo manter-se-á à mesma velocidade e altitude. Cfr. WO. 166/1998 January-August 1940.

³⁵ Cfr. WO. 166/1998 January-August 1940.

implementando-o em rede ao longo da sua costa em setembro de 1939 para a detecção de aviação de combate inimiga de baixa altitude³⁶, como se pode observar na Figura 3.

Cornwall representou para os planeadores militares um local seguro para a edificação de estabelecimentos de treino e experimentação de armas de Defesa AA. Foram ainda implementados os “Balões de Barragem” como forma de defesa antiaérea muito simples, consistindo em gigantescos balões presos ao solo por cabos a fim de obstruir a aviação inimiga de baixa altitude, diminuindo deste modo a precisão das suas armas pela necessidade de voarem a altas altitudes³⁷.

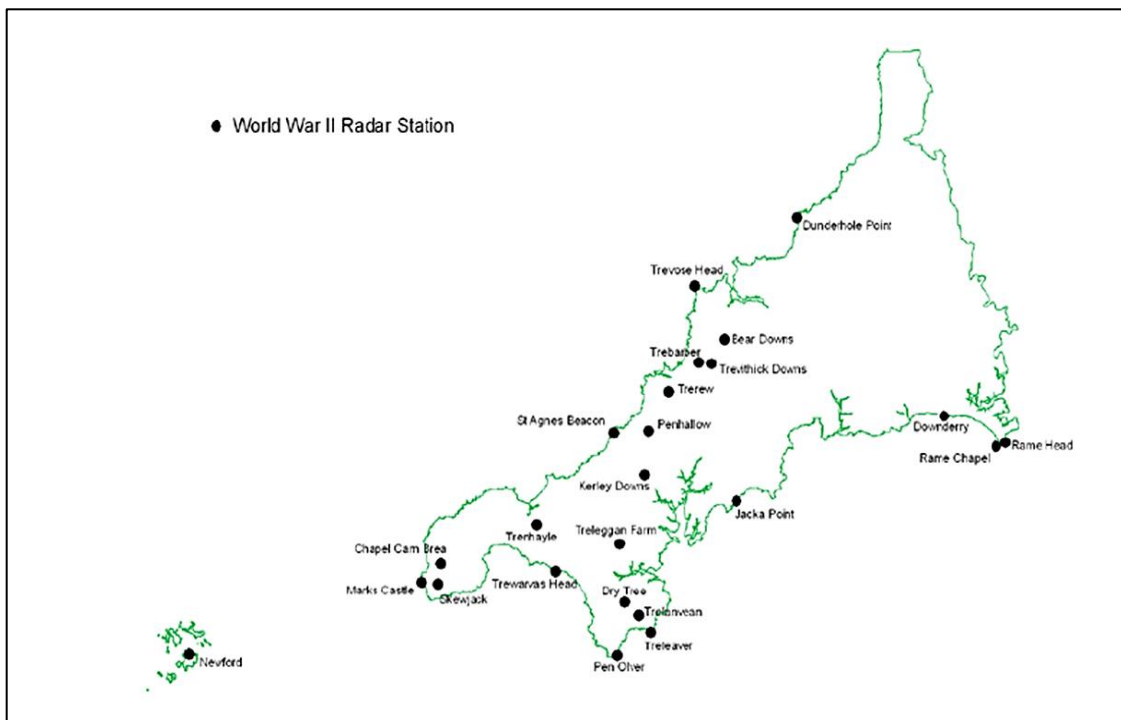


Figura 3 – Dispositivo de Radares na Grã-Bretanha em 1939

Fonte: Royal Artillery, 2014

Por fim, realça-se a participação de mais de 70 000 mulheres nas Unidades de Defesa AA de Londres, para colmatar as dificuldades em efetivo sentidas. Os homens treinados para combate eram preferencialmente colocados em frentes distantes de combate, pelo que este sistema foi desenvolvido com o esforço feminino, pessoas que ultrapassavam

³⁶ Idem.

³⁷ Ibidem.

pela idade os prazos de qualificação para serviço militar e pelos cidadãos com restrições físicas. Este constituiu o primeiro exemplo de uma Unidade Mista das Forças Armadas Britânicas³⁸.

5.2. Estrutura Orgânica do Sistema de Defesa Antiaérea Britânico

Em 1939 o Sistema de Defesa AA Britânico compreendia o Quartel-General de Comando³⁹, sete Quartéis-Generais de Divisão, um número variável de Brigadas em cada Divisão e um determinado número de Unidades de Holofotes de Busca e Armas em cada Brigada (*London Gazette*, 1947).

O Quartel-General de Comando⁴⁰ localizava-se em Stanmore, conjuntamente com o Comando de Combate da RAF e o Comando de Combate AOC-in-C⁴¹. Estes três comandos encontravam-se permanentemente em contacto, num sistema de responsabilidade partilhada e de cooperação. Introduziu-se também um Grupo de Investigação Operacional que estudava os problemas operacionais que as suas atividades envolviam e uma estrutura de Serviços, Sinais, Médicos e Abastecimento (Idem).

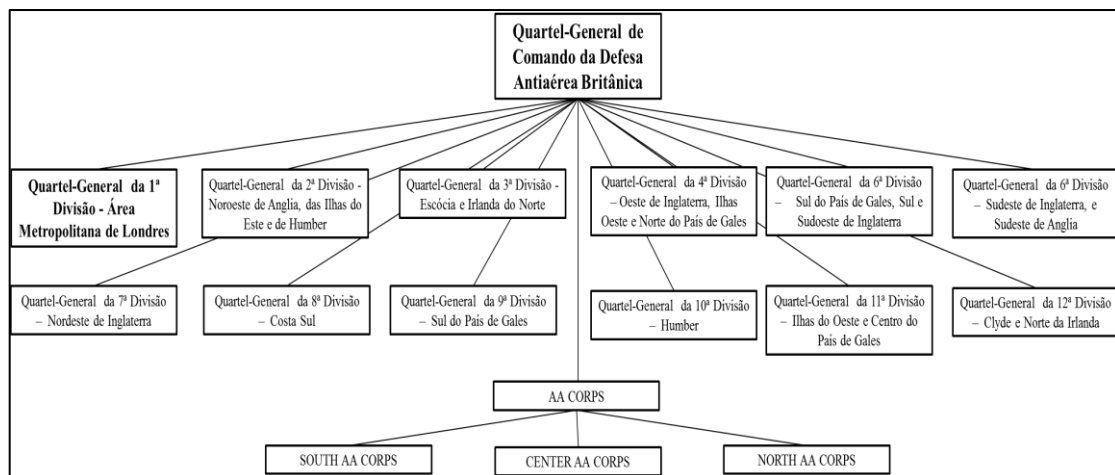


Figura 4 – Organograma do Sistema de Defesa Antiaéreo Britânico

Fonte: Do autor

³⁸ Cfr. WO. 166/1998 January-August 1940.

³⁹ Este Comando consagrou-se a 1 de abril de 1939 sob o comando do General Alan Brooke, passando posteriormente para o comando do General Frederick Pile (*London Gazette*, 1947).

⁴⁰ Liderado pelo Brigadeiro Krohn, C.B.E., M.C., T.D. Cfr. WO. 166/1998 January-August 1940.

⁴¹ A sua principal responsabilidade era a de colocação do material no terreno. Cfr. WO. 166/1998 January-August 1940.

O número de armas antiaéreas pesadas⁴² (5.25 polegadas, 4.5 polegadas, 3.7 polegadas – estáticos ou móveis e 3 polegadas) era de 695 face a um quadro orgânico de 2232, sendo que muitas se encontravam obsoletas ou inoperacionais. Do lado das armas Ligeiras (40-mm *Bofors*, 3 polegadas adaptadas a tiro em baixas alturas, 0.5 polegadas *Brownings*, várias armas de 2 libras oriundas da Armada Real e canhões Hispano de 20-mm), o número seria de 253 num total orgânico de 1.200. A melhor destas consistia na 40-mm *Bofors*, das quais dispunha de 76 exemplares.

Ao nível dos Holofotes de Busca, o sistema britânico contava com 2700, estando previstas 4.700 em QO. Estes números são bastante inferiores aos expectáveis para um sistema plenamente funcional. Porém, pouco antes dos primeiros bombardeamentos da 2ª Guerra Mundial, estes números duplicaram de um modo geral. A introdução de radares, os então designados radio localizadores, ocorreu posteriormente e gerou graves problemas na formação de pessoal para o seu manuseamento⁴³. Estes foram desenvolvidos com vista a funcionarem em todos os ângulos (*Royal Artillery*, 2014). O seguimento automático foi introduzido através de um controlo elétrico automático, que operou pela primeira vez no SCR 584 americano (*London Gazette*, 1947).

O Sistema de Defesa AA era inteiramente guarnecido por Unidades do Exército Territorial com um efetivo de 106.690 militares, com uma motivação e capacidade excelentes. Com o início das hostilidades, estes números ascenderam aos 300 000 homens. O treino destes militares para a sua missão era bastante especializado, sendo que cada militar era treinado no desempenho da sua tarefa com o respetivo equipamento, com os destacamentos a trabalhar em equipa e o conjunto de destacamentos a trabalhar coordenadamente, de acordo com a tática definida. Este conceito encontrava-se estabelecido nos manuais da Escola de Defesa AA, constituída na altura, provando-se completamente inadequada pela falta de meios e de docentes (*Idem*).

O período de mobilização deste sistema deveria ser o mais curto possível e prioritário relativamente a qualquer outra componente das FA, face ao receio e gravidade atribuídas a um ataque aéreo em larga escala na Grã-Bretanha. Foram postos em prática projetos de criação de Baterias Mistas (entenda-se por mistas o facto de serem constituídas pelos dois sexos) pela primeira vez em 21 de agosto de 1941, porém, sem as dotar de

⁴² Desenhadas para atingir aviação entre os 3.000 e os 30.000 pés de altitude, estas armas apresentavam um grave problema de mobilidade. Porém, a sua construção com a dotação desta característica tomaria mais tempo sendo que este era escasso (*London Gazette*, 1947).

⁴³ A resolução desta dificuldade consubstanciou-se na criação de uma Escola Rádio em Petersham, com oficiais especializados e cientistas civis foram formados (WO. 166/1998).

armas móveis, apenas fixas. O projeto baseou-se num elevado grau de imobilidade das defesas antiaéreas para responder a uma componente armada altamente móvel (Ibidem).

5.3. O Sistema de Defesa Antiaéreo de Londres – a 1ª Divisão de Defesa Aérea

A 1ª Divisão de Defesa AA⁴⁴, parte integrante do Sistema de Defesa Aérea Britânico (explicado no subcapítulo anterior), era responsável pela área metropolitana de Londres e compreendia a 26ª e 27ª Brigadas⁴⁵ de Defesa Aérea⁴⁶, constituídas por 15.000 militares cada uma, e sediadas nos Quartéis-Generais de Duke of York's em Chelsea.

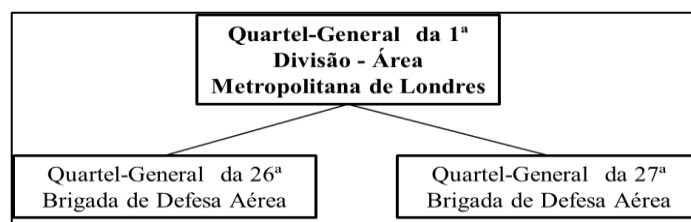


Figura 5 – Organização da 1ª Divisão de Defesa Aérea Britânica

Fonte: Do autor

A 26ª Brigada de Defesa Aérea era composta pela 51ª⁴⁷ e 52ª⁴⁸ Brigadas Antiaéreas da Artilharia Real, com cerca de 5.000 militares cada, pelo 26º⁴⁹ Batalhão Antiaéreo, composto pela Engenharia Elétrica de Londres da Engenharia Real, com 2.500 homens, e pela 26ª Companhia de Transmissões Antiaéreas das Transmissões Reais, com cerca de 500 militares⁵⁰.

⁴⁴ Constituída em 15 de dezembro de 1935 no distrito de Londres por 30.000 militares, detinha o seu Quartel-General na Hillington House – Uxbridge e era comandada pelo Major-General F.L.M. Crossman, D.S.O., M.C. (Royal Artillery, 2014).

⁴⁵ A designação de Brigada foi substituída pelo termo mais moderno de Regimento em 1938. Porém, nesta investigação, utilizar-se-á o primeiro (London Gazette, 1947).

⁴⁶ As 2ª e 3ª Brigadas de Defesa Aérea de Londres apresentadas na introdução deste capítulo. Porém rapidamente foram renumeradas. Cfr. WO. 166/1998 January-August 1940.

⁴⁷ Constituída em 1922, manteve-se formada até 1955 enquanto uma Unidade de Voluntários do Exército Territorial Britânico. Cfr. WO. 166/1998 January-August 1940.

⁴⁸ Constituiu-se na mesma data mas prolongou-se até 1961. No entanto, detinha a mesma natureza (Idem).

⁴⁹ Foram os pioneiros na utilização de Projétores para a defesa dos portos britânicos (1ª Guerra Mundial) e para a Defesa AA (2ª Guerra Mundial). Cfr. WO. 166/1998 January-August 1940.

⁵⁰ Cfr. WO. 166/1998 January-August 1940.

Por sua vez, a 51ª Brigada AA era constituída por um Quartel-General, e pelas 151ª, 152ª e 153ª Baterias Antiaéreas, todas sediadas nos Quartéis-Generais de Duke of York's. A 52ª Brigada AA compreendia um Quartel-General em Acton, e 154ª, 155ª e 156ª Baterias Antiaéreas, sendo que esta última se encontrava em Ripple Lane/Barking. O 26º Batalhão Antiaéreo sediava-se inteiramente nos Quartéis-Generais de Duke of York's, e incluía um Quartel-General, as 301ª, 303ª, 321ª e 339ª Companhias AA. E ainda a 26ª Companhia de Transmissões Antiaéreas⁵¹.

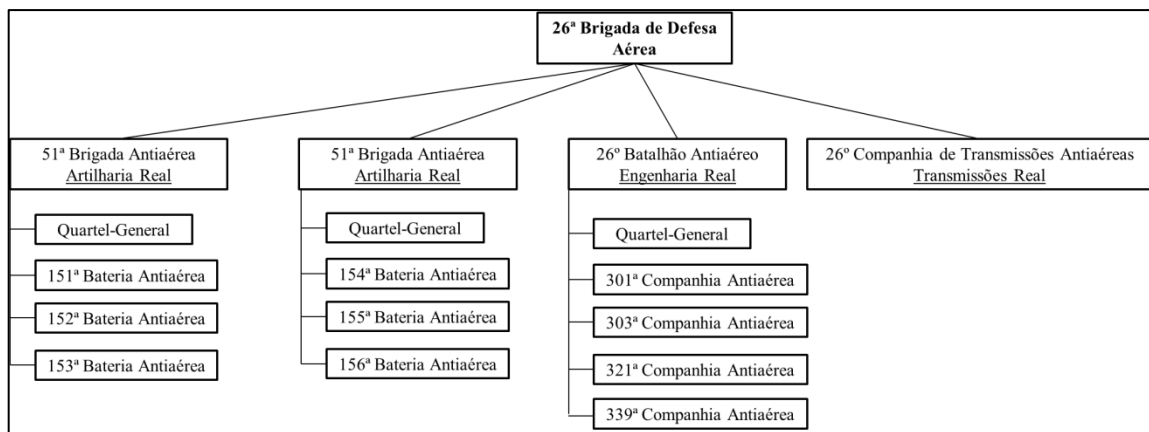


Figura 6 – Organização da 26ª Brigada de Defesa Aérea

Fonte: Do autor

A 27ª Brigada de Defesa Aérea abrangia a 53ª e 54ª Brigadas AA da Artilharia Real, composta por 5.000 homens cada uma, pelo 27º Batalhão Antiaéreo com 2.500 militares e pela 27ª Companhia de Transmissões Antiaéreas com cerca de 500 homens⁵².

A 53ª Brigada AA encontrava-se sediada em Londres – White City – e compreendia um Quartel-General, bem como as 157ª, 158ª e 159ª Baterias Antiaéreas.

A 54ª Brigada AA, localizada em Putney, continha um Quartel-General, e as 160ª, 161ª e 162ª Baterias Antiaéreas. Por sua vez, o 27º Batalhão Antiaéreo ou, por outras palavras, a Unidade de Projetores, detinha o seu Quartel-General em Streatham e as 304ª,

⁵¹ Idem.

⁵² Ibidem.

305^a, 306^a e 390^a Companhias em Westminster, bem como, a 27^a Companhia de Transmissões Antiaéreas⁵³.

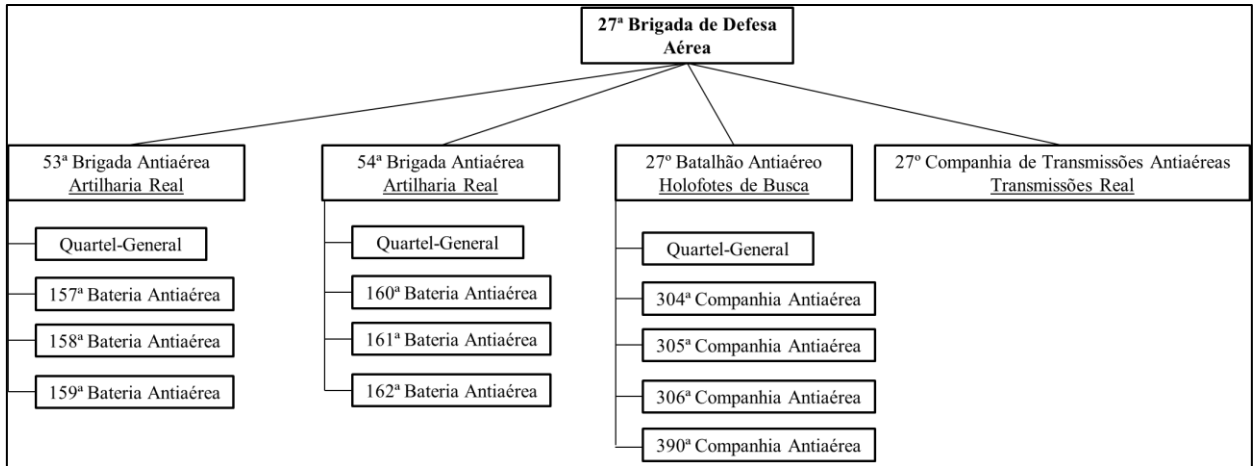


Figura 7 – Organização da 27ª Brigada de Defesa Aérea

Fonte: Do autor

O Comando de Balões da RAF foi constituído em 1938 a fim de formar barreiras contra incursões aéreas nos objetivos mais vulneráveis. Em 1940, 1.466 balões estavam colocados em território britânico, sendo que 450 destes se encontravam na defesa aérea de Londres (*Royal Artillery*, 2014).

Por fim, é importante referir a existência de um Corpo de Observadores constituído em 1925. Este era exclusivamente preenchido por civis voluntários⁵⁴, em número de cerca de 30.000, repartidos por cerca de 1.000 postos de observação. O sistema de radares existente ao longo da costa apresentava a lacuna de ser ineficiente assim que a aviação inimiga a ultrapassasse. Consequentemente, o seguimento das rotas dos raids inimigos sobre território britânico era responsabilidade deste Corpo de Observadores⁵⁵.

Uma vez exposta a Orgânica da 1ª Divisão de Defesa Aérea, podemos visualizar a disposição destas forças no Distrito de Londres na Figura 8.

⁵³ Cfr. WO. 166/1998 January-August 1940.

⁵⁴ Registos comprovam o seu elevado entusiasmo, a sua não-remuneração e o seu trabalho em espaços abertos sob qualquer tipo de condições meteorológicas. Estes formavam-se individualmente em capacidades cruciais de reconhecimento de aviação inimiga e em estimar as altitudes. Cfr. WO. 166/1998 January-August 1940.

⁵⁵ Cfr. WO. 166/1998 January-August 1940.

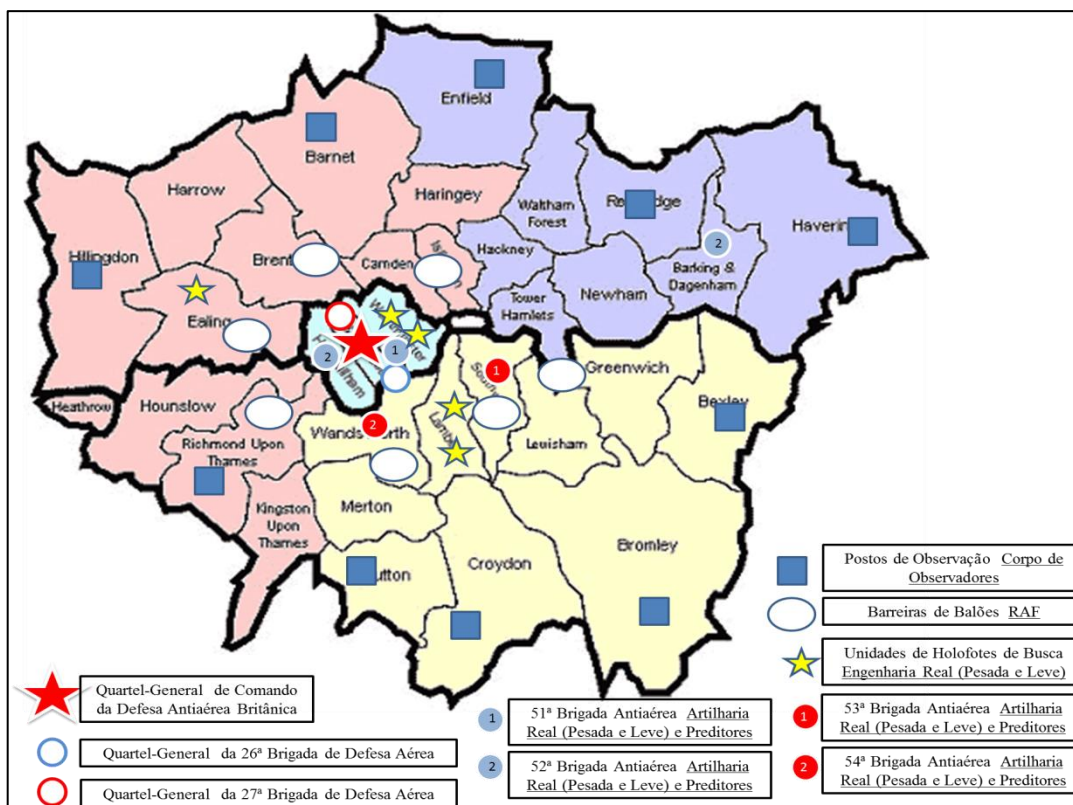


Figura 8 – Implementação Territorial do Sistema de Defesa Antiaéreo de Londres

Fonte: Do autor

5.3.1. Armamento e Equipamento Antiaéreo da 1ª Divisão de Defesa Aérea⁵⁶

Esta unidade detinha a maior concentração de armamento e equipamento no território britânico no período em estudo. Efetivamente, ao nível de armas, esta contava com o Canhão *Polsten* 20 mm, a arma de 2 Libras, a Metralhadora de 0,05 polegadas *Browning*, os *Bofors* 40 mm (já apresentados na exposição do sistema português), armas de 3 polegadas e 20 quintais, e armas de 3,7; 4,5 e 5,25 polegadas.

O Canhão *Polsten* 20 mm é uma arma automática de origem polaca, desenvolvida com base no Oerlikon. Com 57 kg e 2,1 m de comprimento, apresenta uma cadência de tiro na ordem dos 450 por minuto, um alcance eficaz de 3821 pés e um alcance máximo de 6562 pés. O seu carregamento realizava-se através de um tambor de 60 munições ou uma caixa de 30. Esta arma é classificada como uma Arma de Defesa AA Ligeira.

⁵⁶ Cfr. *Royal Artillery*, 2014.

As armas de 2 Libras é uma expressão utilizada para referir sistemas que disparem um projétil de aproximadamente duas libras, ou seja, 0,91 Kg. Incluem-se nesta categoria a QF 2 *Pounder* Mk II & Mk VII “pom-pom”, a QF 2 *Pounder* Mk XIV e a QF 2 *Pounder* Mk IX e Mk X. Todas estas armas apresentam a característica de possuírem um calibre de 40 mm, podendo ainda comportar 1, 4 ou 8 canos. Apresenta uma cadência de tiro de 115 por minuto, detém um alcance eficaz de 13.300 pés e um alcance máximo de 6.800 jardas, carregável por uma fita metálica de 14 munições. Esta arma é classificada como Arma de Defesa AA Ligeira.

A Metralhadora *Browning* 0,5 polegadas é uma arma pesada criada no final da 1ª Guerra Mundial. Apresenta um peso de 38 kg e um calibre de 12,7x99 mm. Possui uma cadência de tiro na ordem dos 485 a 635 por minuto, sendo o seu alcance eficaz de 2.000 jardas, enquanto o máximo se estende às 7.400 jardas. Esta arma é assim classificada como Arma de Defesa AA Ligeira.

As Armas de 3,20 polegadas e 20 quintais⁵⁷ traduzem-se nas *QF 3 inch 20 cwt anti-aircraft gun*, sendo que os 20 quintais servem para definir o peso do cano, a fim de a diferenciar das restantes armas de 3 polegadas. Com um peso de 1.020 kg, detém uma cadência de tiro que varia entre os 16 e os 18 por minuto. O seu alcance eficaz é de 16.000 pés, enquanto o seu alcance máximo atinge os 23.500 pés. Assim, podemos classificar esta arma como sendo pesada.

As Armas de 3,7; 4,5 e 5,25 polegadas variam quanto ao tipo de munição e calibre. A arma *QF 5,25 inch Mk II* era a arma mais pesada usada pelas FA britânicas, com 4.632 kg e um calibre de 133 mm, detinha uma cadência de tiro que variava entre os 7 e os 8 por minuto. O seu alcance de tiro eficaz centrava-se nos 36.000 pés e o seu alcance de tiro máximo era de 46.500 pés. Esta arma era iminentemente classificada como pesada.

A *3,7 Inch QF AA* consistiu na primeira arma AA britânica na 2ª Guerra Mundial, apresentando um peso de 9,317 kg e um calibre de 94 mm, podendo ser utilizada numa versão móvel ou numa versão estática. Esta arma apresenta uma cadência de tiro de 10 a 20 por minuto, um alcance eficaz de 61.679 pés e um alcance máximo de 45.000 pés. Esta arma, por sua vez, detinha uma versão pesada e uma versão leve. A *QF 4,5 inch gun* apresenta um calibre de 113 mm, uma cadência de tiro que varia entre os 12 e os 16 por minuto, um alcance eficaz de 20.750 jardas e um alcance máximo de 41 pés. Esta arma é classificada como uma Arma de Defesa AA Pesada.

⁵⁷ Quintal é a denominação de várias unidades de medida de peso.

Quanto ao Equipamento, a 1ª Divisão de Defesa Aérea contava com os Projetores de 60, 90, 120 e 50 cm, bem como com os Radares n.º 1 Mks 1-3, n.º 2 Mks 1-9, n.º 3 Mks 1-7, n.º 4 Mks 1-7 e o n.º 5 Mk 2. Os Projetores mais utilizados na 2ª Guerra Mundial foram os de 60 cm e 90 cm, pois estes apresentavam várias características favoráveis, nomeadamente, serem leves, pequenos, muito potentes e serem dotados de um arco de carbono denso em seu redor que garantia um uso mais eficiente.

Para suportar todos estes Projetores, foram introduzidos novos geradores móveis, os 15 KVA Diesel com rodas todo-terreno que lhes permitiam alcançar qualquer local. Os Projetores eram ainda aliados aos radares com recetores parabólicos largos e microfones detetores sensíveis que versavam sobre um monitor de fundo verde a conversão destes sinais sonoros numa visualização em tempo real da aviação inimiga.

Apenas nos momentos iniciais das hostilidades da 2ª Guerra Mundial surgiram os Projetores de 120 cm e 150 cm. Estes eram montados num reboque e apresentavam uma maior potência e uma capacidade de penetrar em nuvens a baixa e média altura até aos 20 000 pés (*London Gazette*, 1947).

As estações de radares eram conhecidas como “*Chain Home*” e compreendiam os modelos n.º 1 Mks 1-3, n.º 2 Mks 1-9, n.º 3 Mks 1-7, n.º 4 Mks 1-7 e o n.º 5 Mk 2. Estes assentavam em duas torres de transmissão com cerca de 90 m de altura cada uma, com uma série de antenas entre estas. Um segundo conjunto de torres de 73 m era utilizado para a receção com uma série de antenas cruzadas em alturas superiores aos 65 m. Estes radares funcionavam em frequências dos 20 a 30 MHz, a uma potência de 350 Kw, numa frequência de onda de 25 e 12,5 pps e num comprimento de onda de 20 microssegundos. Porém, tais equipamentos não detetavam rotas abaixo dos 1.000 pés, pelo que surgiu a necessidade de se criarem as “*Chain Home Low*”, que não eram mais do que sistemas de Radar para detecção dos movimentos das Aeronaves a baixas altitudes, adotados pela Armada sobre o território britânico. Mais tarde, em 1941, foi aplicado o *Ground-Controlled Intercept* em que a antena girava mecanicamente acompanhada do monitor da consola do operador. Esta mudança permitiu que a linha que corria da esquerda para a direita no monitor passasse a rodar em círculo à velocidade de rotação da antena, permitindo uma visão de duas dimensões de tudo o que se aproximava de determinada estação. O conjunto dos radares de baixa e elevada altitude apresentavam os alcances que se podem verificar na Figura 9⁵⁸.

⁵⁸ Cfr. WO. 166/1998 January-August 1940.



Figura 9 – Alcance dos Radares Britânicos na 2ª Guerra Mundial

Fonte: Wikipedia, 2014b

5.4. Pontos Críticos e Áreas de Defesa

Os principais objetivos inimigos centralizavam-se nas Fábricas de Aviação de Combate, campos aéreos, portos, bases navais, zonas industriais e centros urbanos, especialmente Londres (*London Gazette*, 1947). Todas estas zonas eram protegidas pelas barreiras de balões da RAF, com vista a dissuadir os ataques inimigos.

A área entre as cidades e a costa constituía a ZCA, onde a Aviação de Combate (RAF) cumpria a sua missão, apoiada pelos Projetores. Por sua vez, os Projetores eram apoiados e direcionados pelos Radares e pelos Corpos de Observadores. A ZCA dividia-se em Setores RAF com um Gabinete de Operações de Setor com o propósito de transmitir informações e ordens aos Projetores para apoiarem o cumprimento das suas missões. Estes sistemas de comando, controlo e comunicação apresentavam características sofisticadas para a época devido à rapidez de transmissão de informação, bem como à qualidade com que esta chegava ao patamar da tomada de decisão (Idem).

As cidades mais importantes constituíam as ADA⁵⁹, dotadas de Projetores, armamento antiaéreo ligeiro e pesado, agrupados em “Caixas de Combate”⁶⁰. Na sua delimitação existiam os referidos radares e preditores, que guiavam e controlavam o tiro das armas antiaéreas pesadas e ligeiras durante a noite. Estas áreas contavam ainda com um Gabinete de Operações Armadas que transmitia informação e controlava o tiro. Para a proteção de pontos isolados (fábricas e campos aéreos) eram empregues armas antiaéreas ligeiras contra bombardeamentos de baixa precisão (*London Gazette*, 1947).

5.5. Funcionamento do Sistema de Defesa Aérea de Londres e o “Sistema de Azimute Fixo”

A Defesa Aérea representou nesta época a grande prioridade da estratégia da componente armada aérea de Londres. O sistema baseava-se na qualidade de armamento antiaéreo pesado e ligeiro dirigidos mecanicamente por preditores para a rota da aviação inimiga, seja à noite ou em condições de visibilidade reduzida, depois de previamente alertados pelos radares instalados. Os radares, em conjunto com os preditores, definiam a altitude, a rota e a velocidade da aviação de combate inimiga. Estima-se que este novo sistema de defesa antiaéreo permitiu o abate de 1.800 aviões da *Luftwaffe*, além de obrigar a aviação inimiga a voar a maiores altitudes, diminuindo, assim, a sua precisão de tiro⁶¹.

Este sistema, também designado de “Detetor de Direção Rádio”, permitia a deteção de qualquer avião até 10.000 pés num raio de 50 a 120 milhas do Distrito de Londres, tendo existido uma lacuna, corrigida no início das hostilidades, em altitudes até aos 1.000 pés. Esta prévia deteção representava os olhos do comando da defesa aérea e, assente num sistema de Comando e Controlo efetivo, permitia a interseção dos raids inimigos com base na informação rapidamente carregada para as respetivas Zonas de Defesa Aérea definidas⁶².

Complementado a informação advinda dos radares, o Corpo de Observadores seguia a rota da aviação inimiga em território britânico. As informações que eles recolhiam, designadamente a altitude, rota e o tipo de aviação em questão, dirigiam-se, numa primeira fase, ao Centro do Corpo de Observadores e, posteriormente, aos Gabinetes

⁵⁹ Ver Anexo I - Zonas de Artilharia Antiaérea Interior de Londres.

⁶⁰ Para melhor perceção do que aqui designamos por “caixa de combate” ver Figura 10.

⁶¹ Cfr. WO. 199/2980 November 42 – May 43.

⁶² *Idem*.

de Operação do Setor. As dificuldades surgiam com condições climáticas adversas ou nuvens a baixa altitude⁶³.

O Sistema de Defesa Aéreo encontrava-se ainda constituído pelas barragens de balões ativadas pela RAF, cujo principal propósito era de obrigar a aviação de combate inimiga a voar a mais altas altitudes, a fim de reduzir a precisão das suas armas e, deste modo, colocá-la na área de ação das Armas Antiaéreas Pesadas. Estes destinaram-se fundamentalmente à defesa de Londres⁶⁴.

O Preditor⁶⁵ em uso era dotado de telescópios que eram lançados e seguiam o alvo. A altura era então calculada pelo seu detetor e introduzida no mecanismo do Preditor que, por sua vez, calculava automaticamente onde o alvo estaria no momento definido, sendo que ponteiros elétricos colocavam a arma em questão apontada ao alvo (*London Gazette*, 1947).

O esquema de utilização de Projetores em agrupamentos não se encontrava completamente operacional pelas elevadas distâncias existentes entre estes, dificultando a sua assistência à aviação de combate da RAF. Assim, arquitetou-se a “Caixa de Combate” enquanto a área (44x14 milhas) na qual um avião de combate, em plena noite, sem qualquer apoio a não ser a indicação visual do Projektor, intercetaria aviação inimiga. Estas eram delimitadas por uma linha denominada de “Zona Indicadora” e no seu centro existia a “Zona de Morte”, com vista a sinalizar a aviação inimiga nesta área (Idem).

O plano desenhado para a Defesa AA de Londres era conhecido como o “Sistema de Azimute Fixo”, que consistia na colocação de duas linhas de radares espaçadas por duas milhas situadas nos ângulos retos para o Estuário do Tamisa nos flancos ocidentais de Londres, e um sistema similar no lado oriental. Cada um dos radares encontrava-se diretamente ligado ao Gabinete de Operações Armadas de Londres, sendo que com a aproximação de aviação inimiga, os dois radares mais próximos transmitiam um movimento e um ângulo de modo a ser possível o cálculo da interseção. A posição da interseção seria transmitida por código às armas que se ajustavam de modo a executar fogo aquando da chegada da ordem. Para além disso, era fornecida informação da direção e velocidade do Alvo (Ibidem).

⁶³ Cfr. WO. 199/2980 November 42 – May 43.

⁶⁴ Idem.

⁶⁵ Este tipo de preditor detinha uma limitação: não se encontrava desenhado para alturas superiores a 25.000 pés. Este facto levava ao inimigo a voar a alturas superiores para explorar esta vulnerabilidade. Além disso, a determinadas velocidades, o preditor era incapaz de seguir o alvo, diminuindo a precisão de fogo sobre este.

Posto isto, a Figura 10 representa a organização do sistema de Defesa AA de Londres na época em estudo.

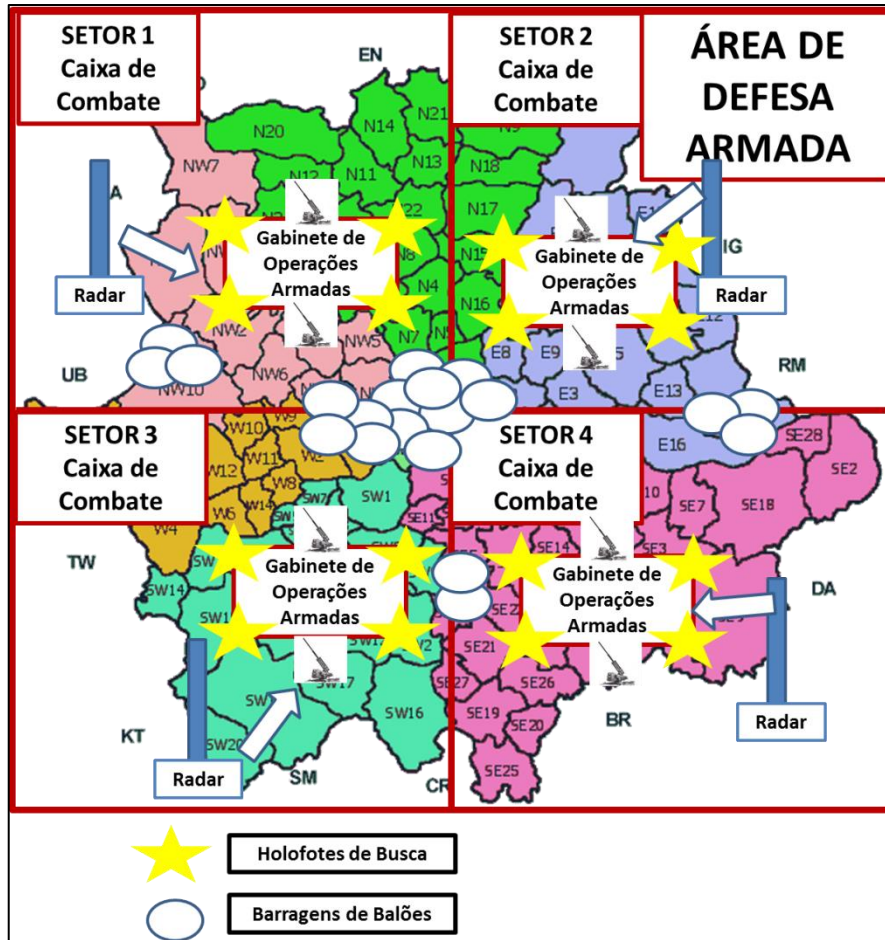


Figura 10 – O Funcionamento do Sistema de Defesa Antiaérea de Londres

Fonte: do autor

Capítulo 6

Conclusões

6.1. Introdução

Este último capítulo representa o culminar de toda a investigação realizada, sendo que, para alcançar tal propósito, é verificado o cumprimento dos objetivos propostos inicialmente, são respondidas de uma forma sustentada e precisa as demais perguntas derivadas lançadas e própria pergunta de partida.

Com tais etapas cumpridas, houve condições para responder de uma forma inequívoca à pergunta de partida formulada no início da investigação e que constituiu a base de todo este estudo.

Por fim, serão deste modo tecidas algumas limitações na realização desta investigação e lançadas várias linhas orientadoras para futuros estudos incidindo neste tema.

6.2. Cumprimento dos Objetivos

Com base no desenvolvimento sequencial da investigação efetuada, desde o patamar da Revisão de Literatura efetuada sobre os grandes conceitos que enquadram este trabalho até à investigação minuciosa iminente documental realizada em arquivos históricos militares portugueses e britânicos e em entidades que possuem estes registos, foi possível construir um quadro teórico para a resposta aos objetivos de investigação estabelecidos previamente. Consequentemente, com a resposta à pergunta de partida e às derivadas, bem como com toda a análise teórica realizada, consideram-se os objetivos cumpridos na sua plenitude.

6.3. Resposta às Perguntas Derivadas

A resposta a cada uma das perguntas derivadas permite-nos, simultaneamente, o cumprimento de cada um dos objetivos específicos definidos no início do trabalho.

Começando por responder à primeira pergunta derivada, **“Qual era a orgânica em pessoal e equipamento do sistema de Defesa Antiaérea de Lisboa implementado na segunda Guerra Mundial?”**, verificamos que a DAAL dividia-se no Comando (11 Oficiais, 14 Sargentos e 32 Praças) e em dois Agrupamentos. O 1.º Agrupamento localizava-se na Margem Sul e o 2.º Agrupamento na Margem Norte, sendo que o Comando destes envolvia 2 Oficiais, 4 Sargentos e 7 Praças. Os Agrupamentos eram por sua vez compostos por cinco grupos: o 1.º Grupo, com um comando dotado de 2 Oficiais, 3 Sargentos e 11 praças, dividia-se em três Baterias de Peças Pesadas (4 Oficiais, 7 Sargentos e 68 Praças), nomeadamente, 12 peças de 9,4 cm guarnecidas individualmente por 1 Sargento e 10 Praças, 7 Baterias de Peças Ligeiras (4 Oficiais, 1 Sargento e 20 Praças) com 44 peças de 4 cm manuseadas por 1 Sargento e 11 Praças, e duas Baterias de Referenciação (4 Oficiais, 21 Sargentos e 183 Praças) equipadas com 31 Projétores e Escutas guarnecidos individualmente por um Sargento e 9 Praças. No que respeita ao 2.º Grupo, este era constituído por 3 Baterias de Peças Pesadas equipadas com 12 peças de 9,4 cm, 3 Baterias de Peças Ligeiras acompanhadas de 14 peças de 4 cm e três Baterias de Referenciação que contavam com 52 Projétores e Escutas. Os restantes três grupos eram apenas constituídos por Baterias de Peças Pesadas: o 3.º e 4.º Grupo eram dotados de três Baterias com 12 peças de 9,4 cm e o 5.º Grupo detinha duas Baterias equipadas com 8 peças de 9,4 cm. O efetivo total era de 5526 homens. É de se referir que cada uma das peças referidas se fazia acompanhar de um preditor, as Peças de 4 cm com um Preditor AA n.º 3 M5 e as Peças 9,4 cm com um Preditor AA n.º 11 MK3 ou MK6.

Partindo para a segunda pergunta de partida, **“Qual era o dispositivo do sistema de Defesa Antiaérea de Lisboa implementado na segunda Guerra Mundial?”**, constatamos que este foi arquitetado pelo Major-General F. W. Barron, ficando o plano da sua implementação conhecido pelo seu nome. Com base nos estudos realizados por Barron, a DAAL cobria uma área de cerca de 230 Km² assente na orgânica explanada na resposta à pergunta anterior. À semelhança da perspetiva inglesa, a DAAL tinha como base as Peças Pesadas. Assim, foram colocadas 14 Baterias Pesadas de forma a garantir a proteção da cidade, sendo que as Baterias de Referenciação seriam colocadas em redor do centro do dispositivo de armas com vista a identificarem e sinalizarem oportunamente potenciais

alvos. Complementando tal dispositivo, colocaram-se postos de observação nos pontos que melhores vantagens ofereciam à observação de aviões como mais um método de vigilância e advertência prévia. Cada uma das Secções de Referenciação respondia ao seu comando de Pelotão que, por sua vez, comunicava com o Comando do Grupo Pesado e ao Comando de Agrupamento. Quanto às Baterias de Peças Ligeiras, estas eram utilizadas na defesa de Pontos Vitais em agrupamentos de quatro para cada, variando, no entanto, de acordo com as dimensões e características do terreno.

Partindo para a terceira pergunta derivada, “**Como era o funcionamento integrado dos subsistemas de Comando e Controlo, Armas e de Vigilância?**”, apurámos que o subsistema de Comando e Controlo objetivava estabelecer canais de comunicação velozes entre si, o subsistema de Armas e o subsistema de Vigilância. O subsistema Vigilância, materializado pelos postos de observação e Baterias de Referenciação, consistia nos olhos de todo o sistema DAAL, pelo que a informação advinda destes deveria circular de uma forma imediata para o Comandante da Bateria em questão, sendo que este entraria em contacto direto com o Comandante da Bateria de Peças Pesadas ou Ligeiras, consoante o caso. Logo, verificamos um sistema triangular, com o vértice Comando e Controlo responsável por assimilar a informação do subsistema Vigilância, a fim de garantir uma resposta do subsistema de Armas.

No que respeita à quarta pergunta derivada, “**Como estava organizado o sistema de Defesa Antiaérea de Londres no mesmo período?**”, verificámos que o sistema de Defesa AA de Londres, ou seja, a 1.^a Divisão de Defesa Aérea, dividia-se na 26.^a e 27.^a Brigadas, com 15 000 homens cada, localizadas em Chelsea. Cada uma destas brigadas articulava-se em duas Brigadas Antiaéreas, com cerca de 5.000 homens cada, num Batalhão Antiaéreo da Engenharia Real de 2.500 militares e por uma Companhia de Transmissões Antiaéreas, com aproximadamente 500 homens. Cada uma destas Brigadas Antiaéreas dividia-se em Baterias Antiaéreas de Peças Pesadas ou Pesas Ligeiras, operando o Canhão *Polsten* 20 mm., Armas de 2 Libras, a Metralhadora de 0,05 polegadas *Brownings*, os *Bofors* 40 mm, as armas de 3 polegadas e 20 quintais e armas de 3,7; 4,5 e 5,25 polegadas coadjuvados pelos Preditores. Estas eram organizadas no terreno por caixas de combate, ficando no centro das mesmas, agrupadas. Os Batalhões Antiaéreos da Engenharia Real operavam os Projetores de 60, 90, 120 e 50 cm em torno das “Caixas de Combate” definidas com vista à prévia identificação e alerta prévia de alvos inimigos. As Companhias de Transmissões Antiaéreas eram responsáveis pela articulação entre as Peças Pesadas/Ligeiras e Projetores, além de operarem os Radares colocados nos limites da

cidade e garantirem toda a informação de uma forma imediata às estruturas de Comando e Controlo.

Complementando o sistema, existiam ainda os postos de observadores que garantiam o seguimento das rotas em território britânico, contactando diretamente com o Comandante do Gabinete de Operações Armadas da Caixa de Combate e as barragens de balões, operadas pela RAF, protegendo os principais pontos vitais da cidade.

Na resposta à quinta pergunta derivada, “**Quais as principais adaptações feitas do sistema inglês, para o português?**”, podemos enumerar a organização de Lisboa em Agrupamentos (e não em Brigadas como estava organizado em Londres), a utilização de Preditores que auxiliavam e direcionavam o tiro direcionado para os alvos inimigos, a utilização de projetores que sinalizavam previamente a aviação inimiga nos limites exteriores da cidade e um sistema implementado de observadores que garantia a identificação e referenciação de aeronaves inimigas previamente, transmitindo a sua rota às estruturas de Comando e Controlo. Barron procedeu, tal como em Londres foi feito, à identificação dos principais pontos vitais da cidade, garantindo a sua maior proteção, e dividiu a cidade em setores de defesa, à luz do preconizado pelos britânicos.

Por fim, é respondida à última pergunta derivada que é formulada da seguinte forma, “**Como podemos caracterizar e avaliar o funcionamento do sistema inglês com base nas situações em que teve emprego real perante os ataques aéreos à cidade de Londres?**”. Várias fragilidades foram expostas com a utilização do sistema inglês em emprego real, nomeadamente, a não deteção pelos radares de voos abaixo dos 1.000 pés, a arquitetura de um sistema que não detinha homens nem meios suficientes para o colocar em prática, a projeção de um sistema iminentemente fixo e imóvel para fazer face à ameaça mais móvel da 2.^a Guerra Mundial e muitas das Peças Pesadas eram estáticas, pelo que a sua movimentação era morosa. Porém, estas fragilidades foram colmatadas em plena guerra pelos britânicos, originando um sistema que estima ter abatido 1.700 aviões alemães e que se provou de uma eficiência inovadora para a época, assentando na deteção prévia de qualquer aeronave inimiga antes de chegar à costa, e um sistema de Comando e Controlo que se apoiava num ótimo sistema de comunicações.

6.4. Resposta à Pergunta de Partida

Culminando toda a investigação realizada, desde o primeiro ao último capítulo, bem como com a resposta a todas as perguntas derivadas, existem condições para responder à Pergunta de Partida de um modo sustentado, **“Como estava organizado e como operava o sistema de Defesa Antiaérea de Lisboa durante a segunda Guerra Mundial e como este foi influenciado pelo sistema equivalente de Londres, na mesma época?”**. A DAAL assentou a sua organização no designado Plano Barron, engendrado pelo Major-General Barron de origem britânica. Assim sendo, conseqüentemente, toda a estrutura e funcionamento do mesmo assentou na doutrina britânica que, por sua vez, se baseou em dois pilares: a precisão do tiro e a detecção prévia dos alvos aéreos. A precisão de tiro era o objetivo primário, conseguido através do seguimento visual do alvo e definição da sua altura, partindo do princípio que o alvo se mantém à mesma velocidade e altitude; a detecção prévia dos alvos aéreos, por parte de observadores colocados em pontos estratégicos do terreno, que serão posteriormente sinalizados pelos projetores, e que darão início aos cálculos levados a cabo pelos Preditores, culminando com o tiro executado pelas Peças Pesadas ou Ligeiras.

Ambos os sistemas de defesa AA tinham proteção balística superior e mecanismos de disparo mecânicos, taxas elevadas de tiro automático, instrumentos óticos de base longa para definição de altitudes, controlo de tiro centralizado em cada posição dirigidos por instrumentos taquimétricos com a possibilidade de introduzir correções em função das condições meteorológicas e maior precisão na localização sonora dos projetores, bem como a criação de parcelas de barreiras de fogo. A grande capacidade que não existiu em Lisboa, e que se apresentou como o grande fator diferenciador em Londres, consistiu na utilização dos Radares.

6.5. Limitações da Investigação

A problemática selecionada para objeto de estudo nesta investigação nunca fora outrora estudada, pelo que a recolha de informação e de documentação transformou-se num verdadeiro desafio, que apenas foi possível com a análise minuciosa de Arquivos Militares Históricos portugueses e britânicos de difícil leitura. A procura de fontes secundárias que exprimam uma apreciação dos dados históricos não foi possível. A

natureza histórica da investigação executada envolve um procedimento de investigação peculiar, pelo que a aplicação de métodos de observação (inquéritos por questionário e/ou entrevistas) não é viável nesta temática. Assim, o foco total desta investigação direciona-se para a análise documental de dados históricos que, neste caso, nunca antes foram analisados, comparados e investigados.

6.6. Propostas de Investigações Futuras

Concluída esta investigação, considera-se que, para o futuro, será de elevado interesse continuar o estudo da evolução da DAAL até ao marco representado pelas Revoluções de Abril, com vista a registar as principais alterações e os fatores indutores das mesmas.

Propõe-se ainda a realização de uma comparação dos Sistemas de Defesa AA de Lisboa e Londres durante a 1.^a e a 2.^a Guerra Mundiais para perceber quais as influências que estes sistemas sofreram nas suas adaptações aos cenários e situações que foram encontrando ao longo da história.

Bibliografia

Arquivos Histórico Militar

Divisão 29, Secção 1, Caixa 351, Número 41.

Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50.

Fundo 6/D Série 25/1 Caixa 50 Número 12.

Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 14.

Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 15.

Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 16.

Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 17.

Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 18.

Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 20.

British National Archives

WO. 166/1998 January-August 1940.

WO. 199/2980 November 42-May 43.

Ordens do Exército

Ordens do Exército, Livro de Volumes de 1942 1º Série.

Ordens do Exército, Livro de Volumes de 1943 1º Série.

Ordens do Exército, Livro de Volumes de 1944 1º Série.

Livros

Amaral, José Augusto Monteiro do (1936). *Defesa Anti-Aérea*. Lisboa: Editorial Império.

Antunes, Nuno (1949). *Subsídios para o estudo da táctica de Artilharia Anti-aérea*. Lisboa: Tip. Labor, L.^{da}.

Borges, João Vieira (2007). *Armamento do Exército Português Vol. II – Armamento de Artilharia Antiaérea*. Lisboa: Editora Prefácio.

Carvalho, J. A. (2008). *Teoria Organizacional: Estruturas e pessoas*. (6^a ed.). Lisboa: Instituto Superior de Ciência Sociais e Políticas.

Dias, José da Silva (1938). *Defesa anti-aérea activa e passiva sua organização e integração na defesa costeira*. Lisboa: Exército Português.

Fortin, M. F. (1999). *O Processo de Investigação da Concepção à Realização*. Loures: Lusociência.

Fortin, M. F. (2009). *O Processo de Investigação: da Concepção à Realização*. (5^a ed.). Loures: Lusociência.

GACA1 (1944). Regulamento para Instrução da Artilharia Contra Aeronaves – Parte II – Material A.A. 9c,4 m/940 – Título I – Instrução do Artilheiro Servente da Peça A.A. 9c,4/50 m/940-A.

MOI (1943). *Roof over Britain – The official story of the A.A Defences, 1939-1942*. Londres: The Stationery Office Ltd.

Pile, Frederick (1949). *Ack-Ack – Britain's Defence against air attack during the second world war*. Londres: George G. Harrap & Co. Ltd.

Quivy, R. e Campenhoudt, L. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. (2^a ed.). Lisboa: Gradiva.

RAAF (1949 a). Regulamento para a instrução da Artilharia Contra Aeronaves – Título II da Parte III – Material A.A. 4c m/942 – I Secção – Serviço da Peça. Queluz.

RAAF (1949 b). Regulamento para a instrução da Artilharia Contra Aeronaves – Título II da Parte III – Material A.A. 4c m/942 – II Secção – Serviço do Preditor e do Grupo Gerador. Queluz.

Ramalho, Margarida Magalhães (2012). *Lisboa uma Cidade em Tempo de Guerra*. Lisboa: INCM.

Sarmiento, M. (2013). *Guia Prático sobre a Metodologia para a Elaboração, Escrita e Apresentação de Teses de Doutoramento, Dissertações e Mestrado e Trabalhos de Investigação Aplicada*. Lisboa: Universidade Lusíada Editora.

Sousa, M. J., e Baptista, C. S. (2011). *Como fazer Investigação, Dissertações, Teses e Relatórios*. (2ª ed.). Lisboa: Pactor.

Telo, José António (1987). *Portugal na Segunda Guerra Mundial*. Lisboa: Editora Perspectivas & Realidades.

Artigos e Publicações

Barata, Manuel Freire Themudo (1960). O Comando de Artilharia da Defesa Antiaérea de Lisboa (D.A.A.L.). *Boletim de Artilharia Antiaérea* n.º 3 – II Série – Outubro 2003.

Barata, Manuel Freire Themudo (1975). O que foi o R.A.A.F.. *Revista de Artilharia* n.os 597-598, Maio-Junho – 1975.

Diário de Lisboa (1943). Os exercícios de D.C.T.. *Diário de Lisboa de 24 de Outubro de 1943*. Lisboa.

Estriga, Helder [et al.] (2003). As origens da Artilharia Antiaérea em Portugal. *Boletim de Artilharia Antiaérea* n.º 3 – II Série – Outubro 2003.

Ferreira, Córias (2004). Panorama sobre o emprego de Artilharia Antiaérea antes da Segunda Guerra Mundial. *Boletim de Artilharia Antiaérea* n.º 4 – II Série – Junho 2004.

Cunha, Ernesto Florencio da Cunha (1934). O Método taquimétrico no Tiro Anti-aéreo. Lisboa: Henry Gris & C.A. Separata da “*Revista de Artilharia*”.

Leal, Alexandre Gomes de Lemos Corrêa (1947). Artilharia Anti-aérea. Lisboa: Tipografia Duarte, Limitada. Separata da “*Revista de Artilharia*”.

Menezes, Luis da Costa Campos (1950). A Artilharia Antiaérea – A sua acção eficaz no Pacífico. Os progressos na sua técnica e na sua organização. A defesa antiaérea das Grandes Unidades Moto-mecanizadas. *Revista Militar* n.º 11 – 2.º Volume do II Século – Novembro 1950.

Sítios da Internet

London Gazette (1947) *The anti-aircraft defence of the united kingdom. from 28th july, 1939, to 15th april, 1945. The War Office.* N.º 38149/5973. Londres. Retirado: maio, 25. 2014, de <http://homepage.ntlworld.com/robert.leiser/mansewood/images/documents/Herbert%20Stangel1%20naturalisation%20notice.pdf>.

Royal Artillery (2014). *The Royal Artillery 1939-45.* Retirado: maio, 21. 2014, de <http://www.ra39-45.pwp.blueyonder.co.uk/>.

Wikipedia (2011). *Bofors 40 mm gun.* Retirado: abril, 9. 2014, de http://en.wikipedia.org/wiki/File:M5_director.jpg.

Wikipedia (2014a). *QF 3.7-inch AA gun.* Retirado: abril, 9. 2014, de <http://en.wikipedia.org/wiki/File:AA-Predictor-Nr1MarkIII-001.jpg>.

Wikipedia (2014b). *Battle of Britain map.* Retirado: maio, 22. 2014, de http://en.wikipedia.org/wiki/The_Hardest_Day#mediaviewer/File:Battle_of_Britain_map.svg.

Anexos

Anexo A - Organograma da DAAL

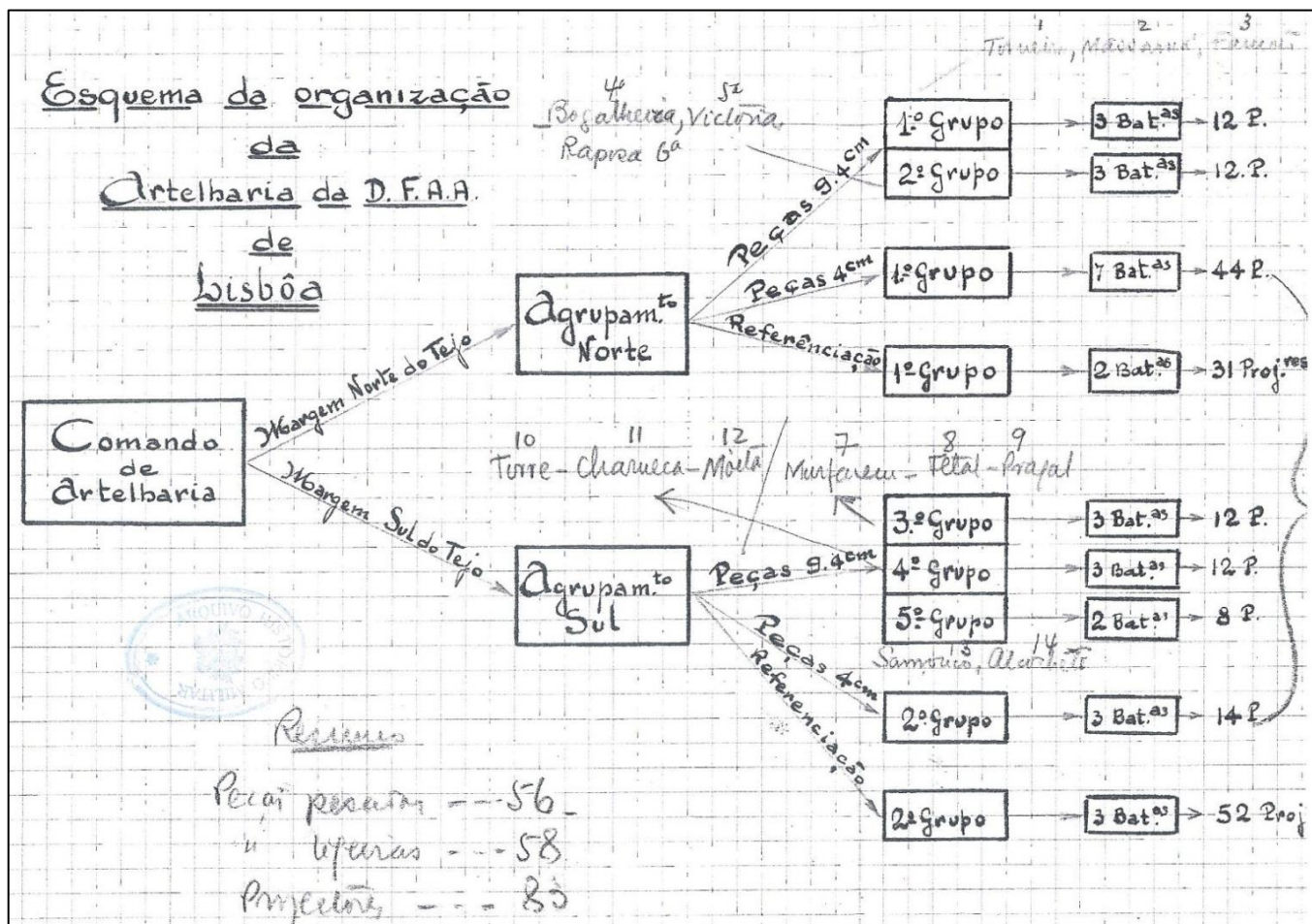


Figura 11 - Organograma da DAAL

Fonte: Processo n.º 26, Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 13

Anexo B - Peça AA 9,4 cm



Figura 12 - Peça AA 9,4 cm

Fonte: Arquivo RAAA1

Quadro 5 - Características da Peça 9,4 cm

Fonte: Borges, 2007, p. 67

País de Origem	Grã-Bretanha
Nomenclatura de Origem	3,7in Ordnance QF Gun MkI Peça AA 9,4 cm M/940
Data de Fabrico	1939
Calibre	9,4 cm (94mm;3,7in)
Peso	9.273 Kg (com rodados)
Alcance Máximo	Horizontal- 18.000m Vertical- 12.000 m
Campo de Tiro	Horizontal: 360° Vertical: -5° a +85°
Cadência de Tiro	8 a 12 t.p.m.
Peso da Munição	22,4 kg (carga normal)
Velocidade de Pontaria	Dç- ND Elev- ND
Guarnição	11 Militares
Tração	Rebocada por Trator AEC Matador m/940
Entrada ao Serviço	1940

Anexo C - Peça AA 4 cm

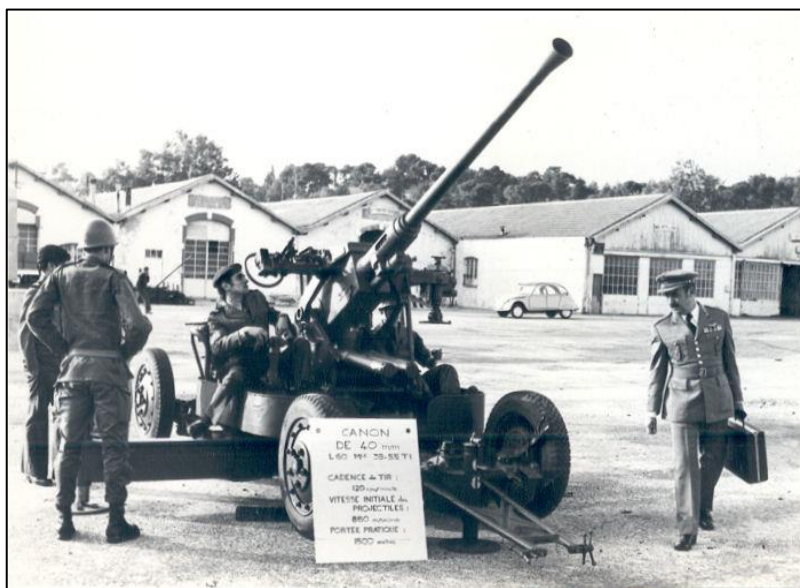


Figura 13 - Peça 4 cm

Fonte: Arquivo RAAA1

Quadro 6 - Características da Peça 4 cm

Fonte: Borges, 2007, p. 70

País de Origem	Suécia (m/940) Grã-Bretanha e Canadá (m/942)
Nomenclatura de Origem	Diversa
Data de Fabrico	Diversa
Calibre	4 cm (40 mm; 1,57in)
Peso	2.100 Kg (m/940) 2.967 Kg (m/942)
Alcance Máximo	10.000 m Horizontal e 7.000 m Vertical (m/940) 11.425 m Horizontal e 8.025 Vertical (m/942)
Alcance Eficaz AA	1.350 m (M/942) Útil- 3.000 m (m/940), 1800 m (m/942)
Cadência de Tiro	100 a 120 t.p.m. (m/940)
Campo de Tiro	Horizontal- 360° Vertical- -5° a + 90°
Peso da Munição	2,1 kg (1 Kg do projétil)
Velocidade de Pontaria	Dç- 110°/s Elev- 50°/s
Guarnição	6 Militares (m/942)
Tração	Rebocada por diversas viaturas (<i>Berliet</i>)
Entrada ao Serviço	1940, 1942

Anexo D – Preditores

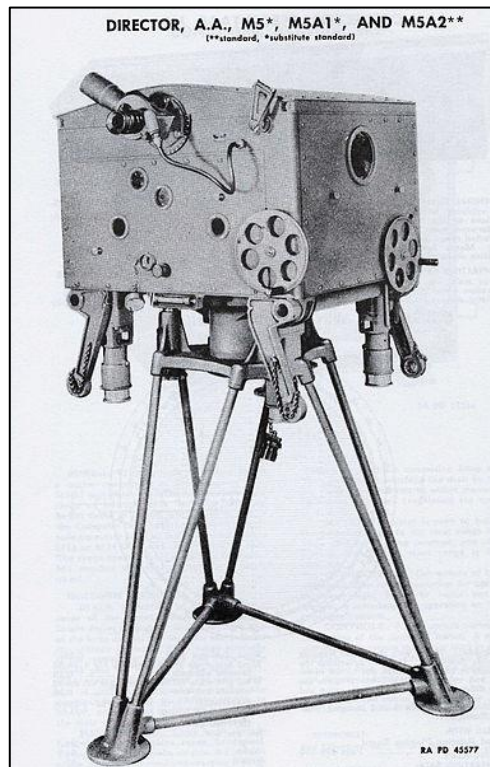


Figura 14 - Preditor M5 da Peça 4 cm

Fonte: *Wikipedia*, 2011

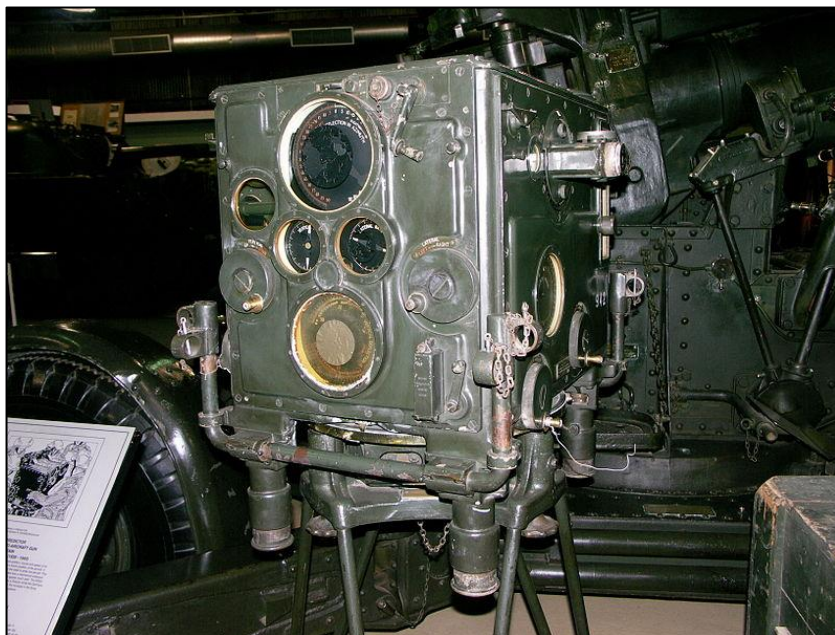


Figura 15 - Preditor MK III da Peça 9,4 cm

Fonte: *Wikipedia*, 2014a

Anexo E - Projetores e Aparelhos de Escuta



Figura 16 - Projetor Inglês

Fonte: Pile, 1949, p. 320



Figura 17 - Projetor Português

Fonte: Boletim de Artilharia Antiaérea n.º 3 – II Série –
Outubro 2003

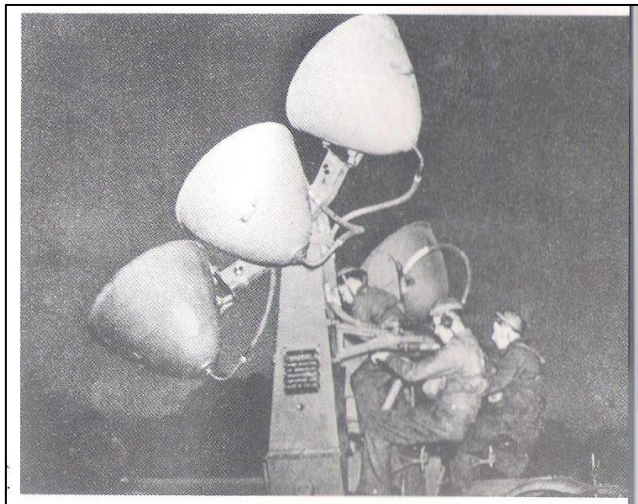


Figura 18 - Localizador pelo Som Inglês

Fonte: MOI, 1943, p. 32



Figura 19 - Localizador pelo Som Português

Fonte: Boletim de Artilharia Antiaérea n.º 3 – II Série
– Outubro 2003

Anexo F - Organização no terreno das Baterias Pesadas e de Referência

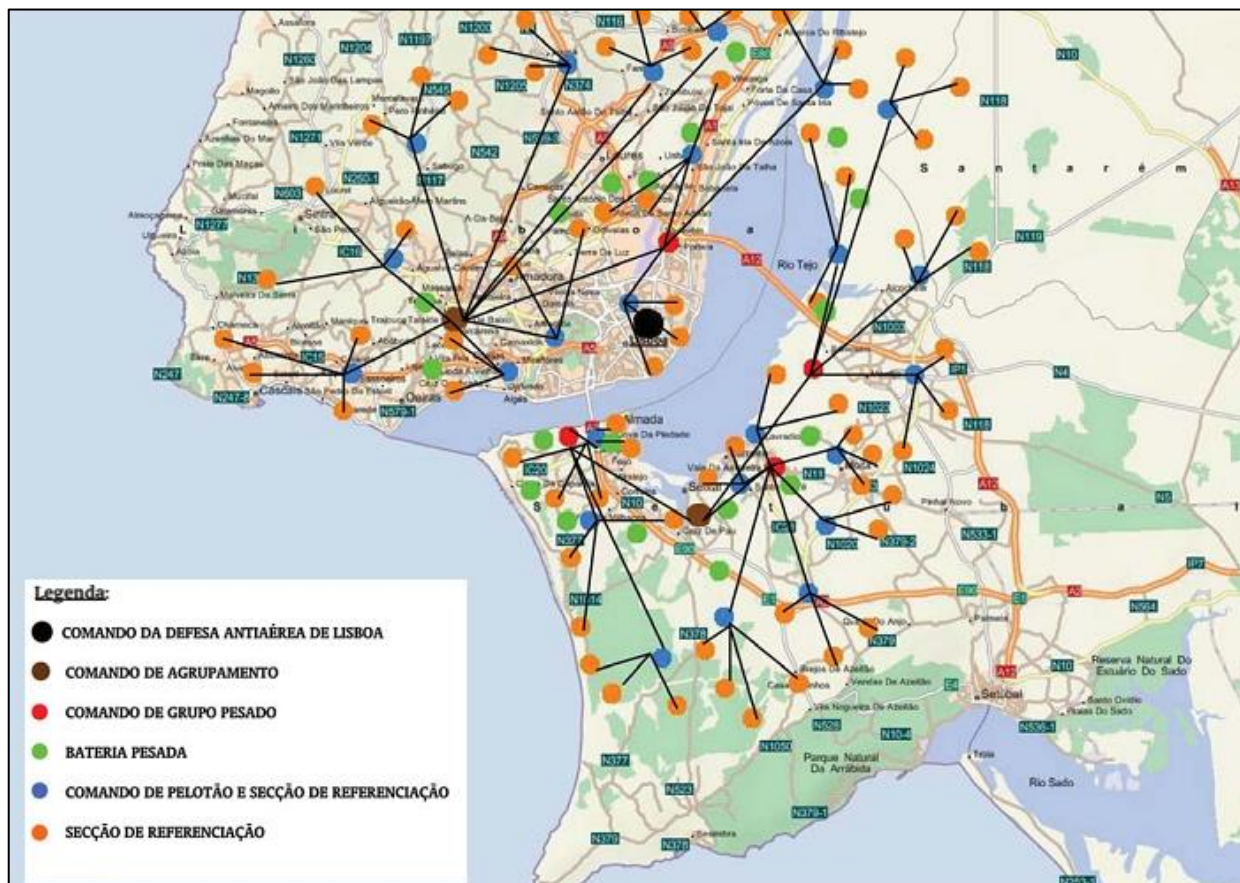


Figura 17 - Organização no terreno das Baterias Pesadas e de Referência

Fonte: Boletim da Artilharia Antiáerea n.º 4 - II Série - Junho 2004

Anexo G - Organização no terreno das Baterias Ligeiras

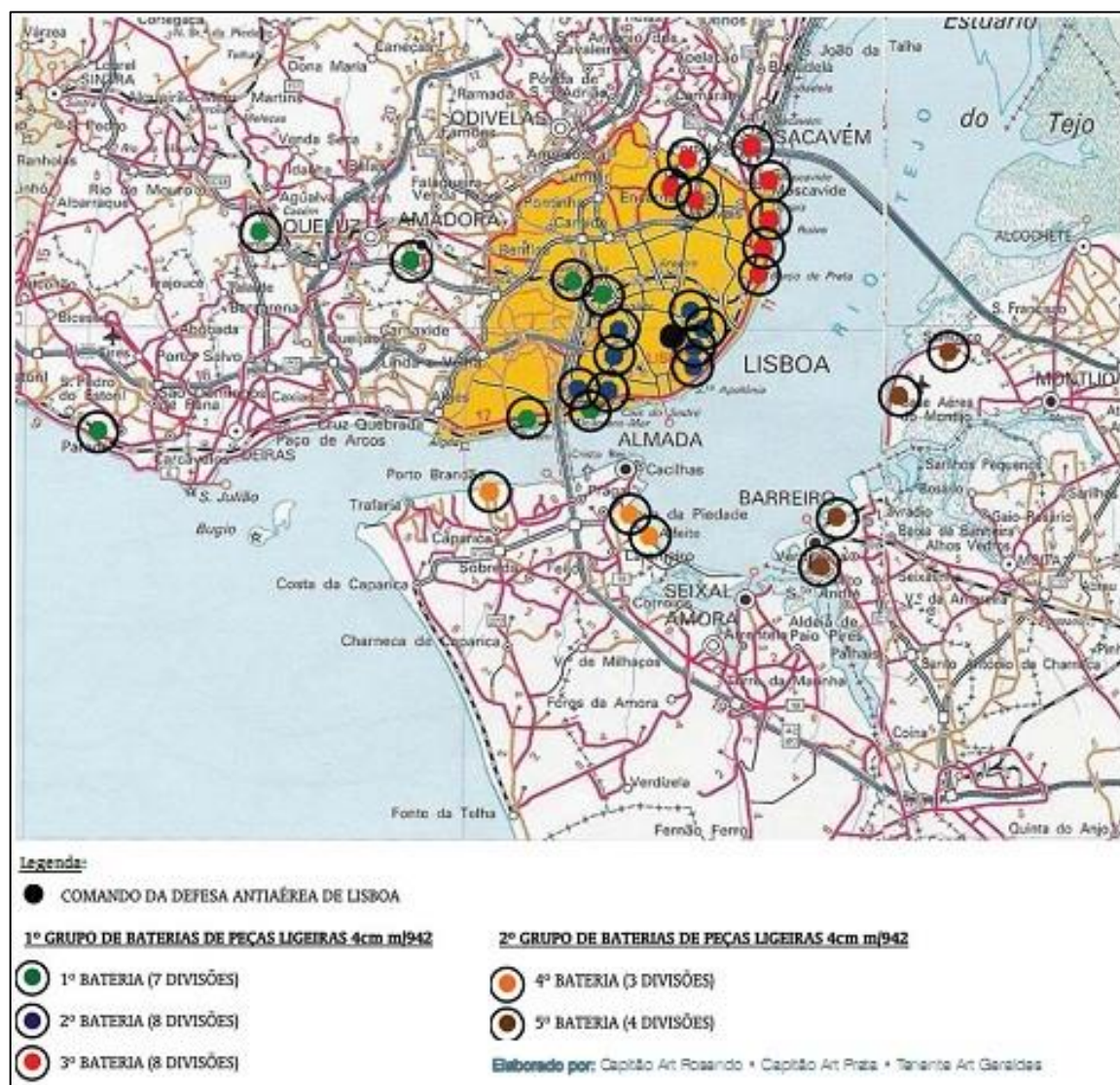


Figura 18 - Organização no terreno das Baterias Ligeiras
Fonte: Boletim da Artilharia Antiáerea n.º 4 - II Série - Junho 2004

Anexo H - Secções de Referência para o Exercício do dia 10 e 11 de Junho de 1944

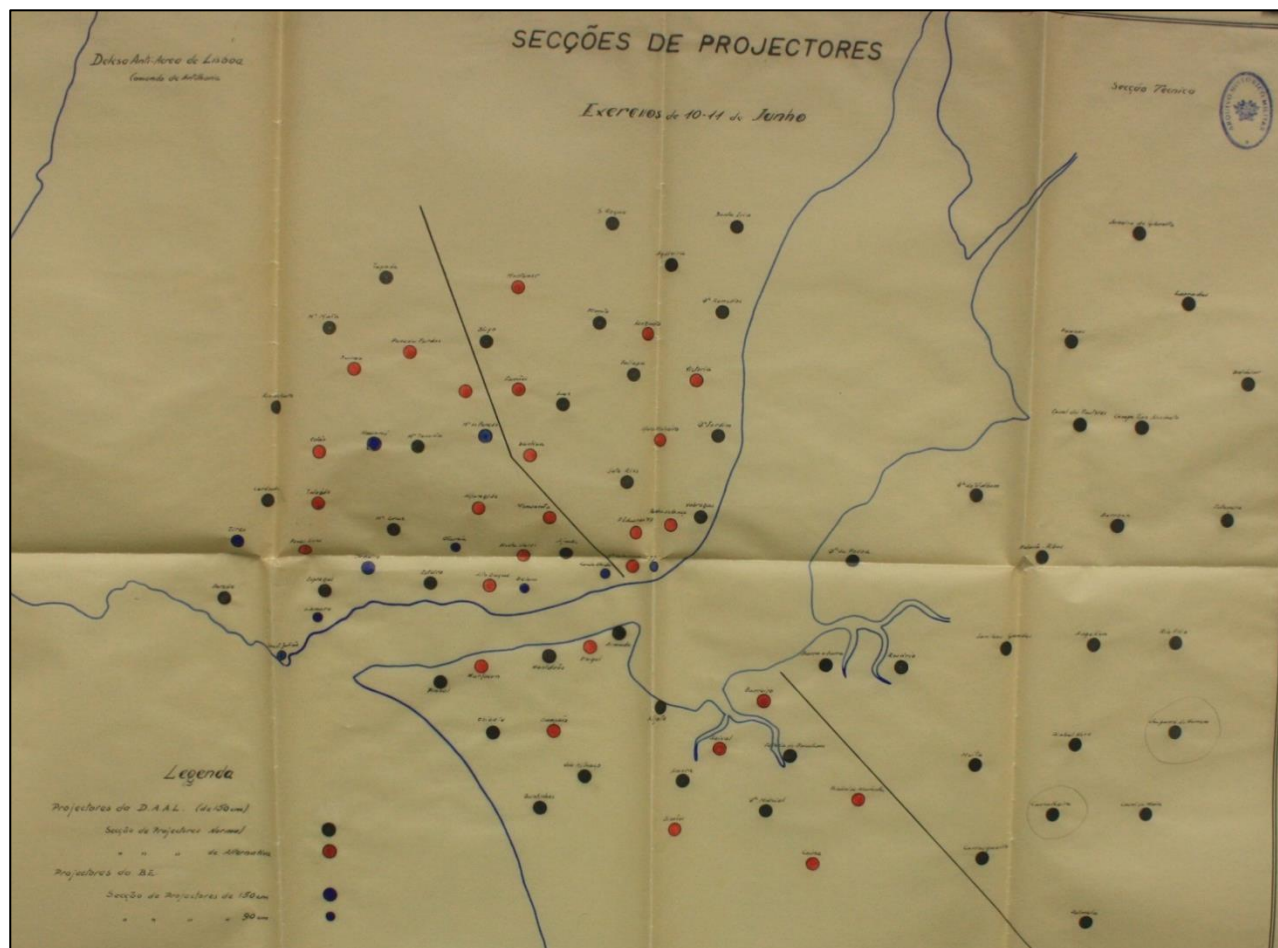


Figura 19 - Secções de Referência para o Exercício do dia 10 e 11 de Junho de 1944

Fonte: Plano de exercícios do dia 10-11 de Junho de 1944, Processo número 1 de 1944, Fundo 6/D, Série 25/1, Caixa 50, Número 18



Figura 20 - Exercício dos Projetores

Fonte: Ramalho, 2012, p. 85

Anexo I - Zonas de Artilharia Antiaérea Interior de Londres

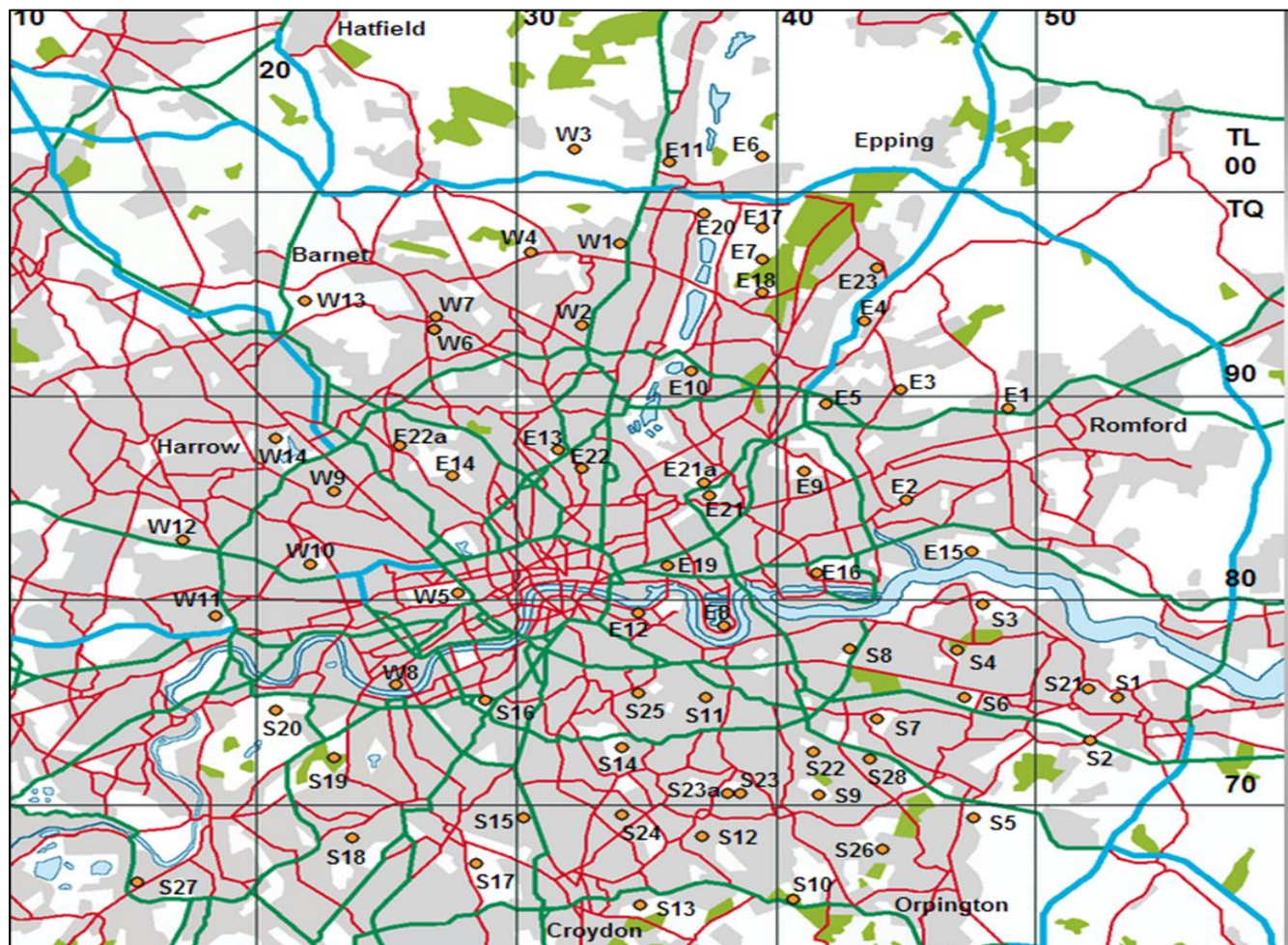


Figura 21 - Áreas de Defesa Armada e Localização das Peças Pesadas e Ligeiras do Sistema de Defesa Aérea de Londres

Fonte: Royal Artillery, 2014

No.	Site Name	Site No.	OS Grid Ref
E1	Chadwell Heath	ZE1	TQ 488 897
E2	Barking Park	ZE2	TQ 449 850
E3	Asylum	ZE3	TQ 447 907
E4	Buckhurst Hill	ZE4	TQ 432 938
E5	Clayhall	ZE5	TQ 420 894
E6	Breaches	ZE6	TL 393 021
E7	Lippits Hill	ZE7	TQ 397 970
E8	Isle of Dogs	ZE8	TQ 382 788
E9	Wanstead	ZE9	TQ 411 865
E10	Highams	ZE10	TQ 369 913
E11	Cheshunt	ZE11	TL 350 017
E12	Southwark Park	ZE12	TQ 350 794
E12	Southwark Park	ZE12	TQ 353 789
E13	Finsbury Park	ZE13	TQ 317 875
E14	Primrose Hill	ZE14	TQ 275 860
E15	Creek Mouth	ZE15	TQ 477 824
E16	Beckton	ZE16	TQ 417 815
E17	Bealieu	ZE17	TQ 394 895
E18	Chingford	ZE18	TQ 393 951
E19	Walthamstow	ZE19	TQ 356 819
E20	Capel House	ZE20	TQ 372 992
E21	Hackney Marshes	ZE21	TQ 375 853
E21	Hackney Marshes	ZE21	TQ 374 859
E22		ZE22	TQ 326 865
E22	Hampstead	ZE22	TQ 257 878
E23	Loughton Hall	ZE23	TQ 440 965

Note: Some site numbers are duplicated. These are sites that were moved a few hundred yards. Both grid references are given.

No.	Site Name	Site No.	OS Grid Ref
W1	Enfield	ZW1	TQ 341 973
W2	Edmonton	ZW2	TQ 325 937
W3	Burnt Farm	ZW3	TL 321 021
W4	Chase Side	ZW4	TQ 306 973
W5	Hyde Park	ZW5	TQ 278 806
W6	Friern Barnet	ZW6	TQ 266 934
W7	Glass House	ZW7	TQ 267 939
W8	Hurlingham	ZW8	TQ 252 758
W9	Dollis Hill	ZW9	TQ 228 857
W10	Wormwood Scrubs	ZW10	TQ 223 818
W11	Gunnelsbury Park	ZW11	TL 185 792
W12	Brentham	ZW12	TQ 171 828
W13	Mill Hill	ZW13	TQ 218 945
W14	Brent	ZW14	TQ 211 881

No.	Site Name	Site No.	OS Grid Ref
S1	Slade's Green	ZS1	TQ 531 775
S2	Dartford Heath	ZS2	TQ 521 731
S3	Plumstead Marshes	ZS3	TQ 478 799
S4	Bostall Heath	ZS4	TQ 473 779
S5	St Paul's Cray	ZS5	TQ 474 696
S6	Welling	ZS6	TQ 466 752
S7	Eltham	ZS7	TQ 438 742
S8	Woolwich Common	ZS8	TQ 427 773
S9	Sundridge Park	ZS9	TQ 414 703
S10	Hayes Common	ZS10	TQ 412 651
S11	Brockley	ZS11	TQ 373 754
S12	Beckenham	ZS12	TQ 373 686
S13	Shirley Park	ZS13	TQ 347 652
S14	Dulwich	ZS14	TQ 341 727
S15	Norbury	ZS15	TQ 301 696
S16	Clapham Common	ZS16	TQ 289 751
S17	Mitcham Common	ZS17	TQ 283 675
S18	Raynes Park	ZS18	TQ 236 689
S19	Wimbledon	ZS19	TQ 231 722
S20	Richmond Park	ZS20	TQ 204 743
S21	Crayford	ZS21	TQ 518 758
S22	Grove Park	ZS22	TQ 413 724
S23	Ravensbourne	ZS23	TQ 387 706
S23a	Summerhouse	ZS23a	TQ 382 702
S24	Anerley	ZS24	TQ 343 696
S25	Peckham Rye	ZS25	TQ 346 753
S26	Thornet Wood	ZS26	TQ 440 681
S27	Weston Green	ZS27	TQ 153 661
S28	Coldharbour Farm	ZS27	TQ 435 724

Gun Strengths						
Dates	3.7 mobile	3.7 static	4.5	3 inch	3.7 Mk VI	5.25
May 40	31	32	48	8		
Jun 40	30	32	48	6		
Jul-Aug 40	6	32	48	6		
Sep 40	113	32	48	6		
Oct 40	125	32	59	6		
Nov 40	126	40	63	6		
Dec 40	86	44	64	6		
Jan 41	83	44	72	6		
Feb 41	78	44	72	6		
Mar 41	72	41	72	2		
Apr 41	74	45	72	2		
May 41	52	58	72	2		
Mar 44	26	198			57	30
Apr 44	16	198			59	34
Jun 44	14	202			66	38
Jul 44	5	172			66	38
Aug 44	22	110			65	42
Jan 45	13	196			64	42
May 45	5	190			56	42