



ACADEMIA MILITAR

O Sistema de Lança-foguetes Múltiplo

Novas capacidades para o Exército Português

Aspirante a Of Al Art Hélder Diogo Madureira Osório Matias dos Santos

Orientador: TCor Art Luís Manuel Garcia de Oliveira

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, setembro de 2013



ACADEMIA MILITAR

O Sistema de Lança-foguetes Múltiplo

Novas capacidades para o Exército Português

Aspirante a Of Al Art Hélder Diogo Madureira Osório Matias dos Santos

Orientador: TCor Art Luís Manuel Garcia de Oliveira

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, setembro de 2013

DEDICATÓRIA

À minha Tia Manela, ao meu Tio Artur, à minha família e amigos,
por me aturarem, por me ajudarem e por me fazerem passar bons momentos
... e àqueles que não podem estar entre nós.

AGRADECIMENTOS

O sucesso que se obtém na vida profissional e na vida pessoal depende sempre daquilo que fazemos para o conseguir e daquilo que as pessoas que nos rodeiam fazem para nos ajudar.

Em primeiro lugar gostaria de agradecer profundamente ao meu Orientador Tenente Coronel Luís Oliveira que, apesar de todos os contratemplos, esteve sempre presente para me aconselhar, defender e chamar a atenção sempre que foi preciso, estabelecendo um caminho sólido neste tema inovador.

Expresso, em segundo lugar, o meu agradecimento ao Tenente Coronel Élio Santos que, como Diretor de Curso, defendeu e apoiou o meu curso excepcionalmente tornando-se um modelo a seguir pelas gerações artilheiras vindouras.

Não queria também deixar de agradecer a todos os Oficiais entrevistados que se mostraram sempre disponíveis e que contribuíram para o enriquecimento deste Trabalho de Investigação Aplicada (TIA):

- Ao Coronel Baptista que, mesmo frequentando o Curso de Promoção a Oficial General, teve a disponibilidade e simpatia de me conceder parte do seu tempo;
- Ao Tenente Coronel Romão, pela entrevista realizada e por todo um conjunto de documentos que foram importantes para a resolução deste TIA;
- Ao Tenente Coronel Lopes, pela sua vontade, disponibilidade e visão positiva;
- Ao Tenente Coronel Cardoso, que como Chefe de Departamento da Divisão e Planeamento de Forças do Estado-Maior do Exército, mostrou-me uma realidade do Exército e da Artilharia, da qual não tinha conhecimento;
- Ao Major Mimoso do IESM, pela sua disponibilidade e pelos conhecimentos transmitidos.

Queria também agradecer ao Capitão Heleno, pela sua disponibilidade exemplar e profissionalismo a seguir.

Expresso por último, a minha gratidão a todos os Oficiais, Sargentos, Praças e Civis, em especial à Dona Paula da Biblioteca da Academia Militar, que de diversas maneiras contribuíram para a execução deste trabalho.

RESUMO

Vive-se num período onde a Guerra Convencional foi substituída por um ambiente caracterizado pela assimetria e guerras de guerrilha, num meio mais urbanizado onde os danos colaterais têm repercussões elevadas junto da população. Os Sistemas de Lança-Foguetes Múltiplo, no caso do Teatro de Operações do Afeganistão, têm vindo a ser utilizados devido à necessidade de minimização dos danos colaterais, conseguida através dos seus mísseis com guiamento GPS, com provas dadas da sua capacidade como um sistema de armas de Apoio de Fogos eficaz para a Artilharia de Campanha.

Deste modo, o presente Trabalho de Investigação Aplicada envolveu a problemática do Sistema de Lança-Foguetes Múltiplo, com o objetivo de analisar quais as implicações que a aquisição deste sistema de armas traria para o Exército Português. Também foram analisadas as medidas necessárias para implementar o emprego deste equipamento, numa unidade/escalão apropriada ao Sistema de Forças Nacional, bem como as infraestruturas necessárias para tal. Através de pesquisa, investigação e realização de entrevistas, constatou-se que existe um acréscimo das capacidades do Exército Português com a implementação deste tipo de sistema, uma maior contribuição para os Minimum Capability Statements da NATO e a possibilidade de fazer tiro com os Sistemas de Lança-Foguetes Múltiplos em território Nacional. Dentro dos resultados obtidos pôde-se ainda constatar que a Lei de Programação Militar para a Artilharia, revista para o ano corrente, não contempla aquisições de novos materiais, e que a tendência do Conceito Estratégico Militar é de reduzir o efetivo necessário a aprontar.

Após o término deste trabalho, chegámos às conclusões de que o Sistema de Lança-Foguetes Múltiplo implica a modificação/desenvolvimento de diversos vetores, como sejam a Doutrina, Quadros Orgânicos, Conceito Estratégico Militar, Infraestruturas e a modificação da Lei de Programação Militar. Pôde-se concluir também que o Exército Português estaria mais capaz ao nível de Apoio de Fogos. No entanto, face às restrições orçamentais, este projeto não pode ser concretizado a curto e médio prazo.

Palavras-chave: Sistema de Lança-Foguetes Múltiplo, Exército Português, Capacidades, NATO.

ABSTRACT

We live in a period where conventional warfare has been substituted by an environment marked by asymmetry and guerrilla warfare, in a new urbanized surroundings where the collateral damage have high repercussions to the public eye. The Multiple Launch Rocket System, used in Afghanistan, has been used to minimize the collateral damage achieved by the missile GPS modules, with given proof of its ability has a weapons system of effective Fire Support to the Field Artillery.

Thus, the present Applied Research Work enveloped the problematic of the Multiple Launch Rocket System, with the goal to analyze the implications that the acquisition of this weapon system would bring to the Portuguese Army. The necessary measures to implement this system were also analyzed, in a unit constitution adequate to the National Forces System, and the needed infrastructures as well. Through research, investigation and interviews, it was verified that there are increased capabilities to the Portuguese Army with this type of system, a larger contribution to NATO's Minimum Capability Statements and the possibility of being able to execute fire in national territory. Form the obtained results, it was noticed that the Military Program Law for Artillery, reviewed for the present year, does not refer new material acquisition and the Military Strategic Concept tendency is to reduce the deployable personnel.

At the end of this work, we concluded that the Multiple Launch Rocket System requires several vectors modification/developments, such as Doctrine, Personnel Framework, Military Strategic Concept, infrastructures and Military Program Law reform. It was also concluded that the Portuguese Army would be more capable in matters of Fire Support, however, due to budget restrictions, this project cannot be fulfilled in short and mid terms.

Key words: Multiple Rocket Launcher System, Portuguese Army, Capabilities, NATO

Índice

Índice de Figuras	vii
Índice de Quadros.....	viii
Índice de Tabelas	ix
Lista de Apêndices.....	x
Lista de Anexos	xi
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xii
Introdução	1
Capítulo 1 Capacidades, Possibilidades e Limitações do SLFM.....	5
1.1 Generalidades.....	5
1.1.1 Enquadramento histórico	5
1.1.2 Foguete	7
1.2 Missões Táticas.....	9
1.3 Classificação dos SLFM	10
1.3.1 Mísseis.....	10
Capítulo 2 Sistemas de Armas.....	12
2.1 MLRS (M270A1)	12
2.2 ASTROS II	14
2.3 BM-21	15
2.4 HIMARS.....	16
2.5 Comparação dos Sistemas de Armas SLFM.....	17
Capítulo 3 Inserção do SLFM no Exército Português	20
3.1 Organização da Artilharia de Campanha	20
3.2 Sistema de Forças do Exército	21

3.3	Infraestruturas	22
3.3.1	Polígono de Tiro de Vendas Novas	23
3.3.2	Polígono de Tiro de Santa Margarida.....	23
3.3.3	Vieira de Leiria.....	24
3.4	Medidas de segurança.....	24
3.5	Aquisição	26
3.6	Unidade/escalão mais apropriada	27
3.6.1	MLRS M270A1/HIMARS	27
3.6.2	ASTROS II.....	28
3.7	Formação profissional.....	29
3.8	Sustentabilidade e Custos Financeiros.....	30
Capítulo 4 O Exército Português e a NATO		31
4.1	Portugal e a NATO	31
4.1.1	Espectro de operações do exército português.....	32
4.2	Capacidades acrescidas do Sistema de Apoio de Fogos.....	32
4.3.1	Nivelamento do Sistema de Apoio de Fogos do Exército Português com os países NATO	34
Capítulo 5 Apresentação, Análise e Discussão dos Resultados		36
5.1	Apresentação dos Resultados.....	36
5.2	Análise e Discussão dos Resultados	45
Conclusões e Propostas		50
Limitações e Propostas		53
Bibliografia.....		55
Apêndices.....		59
Anexos.....		78

Índice de Figuras

Figura 1 – Constituição Genérica do Foguete	7
Figura 2 – Constituição do Tiro Completo da munição de Artilharia do sistema canhão.....	8
Figura 3 – Constituição genérica do Míssil	8
Figura 4 – Composição de uma Bateria de SLFM (M270 A1/HIMARS).....	28
Figura 5 – Composição de uma Bateria SLFM (ASTROS II).....	29
Figura 6 – MLRS M270 A1	86
Figura 7 – Módulo ATACMS (esquerda) e Módulo Foguetes (direita-launcher pod).....	86
Figura 8 – Viatura de Comando e Controlo AV-PCC (esquerda) e foguetes para ASTROS II (direita).....	87
Figura 9 – SLFM ASTROS II (direita) e Foguete SS-40 G (guiado-esquerdo).....	87
Figura 10 – BM-21 “GRAD” (direita) e recarregamento do SLFM (esquerda)	88
Figura 11 – BM - 21 “GRAD”	88

Índice de Quadros

Quadro 1 – Entidades entrevistadas e função desempenhada	36
Quadro 2 – Respostas à questão nº1	37
Quadro 3 – Respostas à questão nº2	38
Quadro 4 – Respostas à questão nº3	39
Quadro 5 – Respostas à questão nº4	40
Quadro 6 – Respostas à questão nº5	41
Quadro 7 – Respostas à questão nº6	42
Quadro 8 – Respostas à questão nº7	44
Quadro 9 – Identificação alfabética das entidades entrevistadas	45
Quadro 10 – Análise da questão nº1	46
Quadro 11 – Análise da questão nº2	46
Quadro 12 – Análise da questão nº3	47
Quadro 13 – Análise da questão nº4	47
Quadro 14 – Análise da questão nº5	48
Quadro 15 – Análise da questão nº6	48
Quadro 16 – Análise da questão nº7	49

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Características do MLRS M270A1	13
Tabela 2 – Alcances das Munições do M270A1	13
Tabela 3 – Características do ASTROS II.....	14
Tabela 4 – Alcances das munições do ASTROS II.....	15
Tabela 5 – Características do BM-21	16
Tabela 6 – Alcances das munições do BM-21	16
Tabela 7 – Características do HIMARS	17
Tabela 8 – Comparação das características dos materiais	18
Tabela 9 – Comparação dos alcances das munições	18
Tabela 10 – Comparação dos sistemas do tipo foguete e do tipo canhão	33
Tabela 11 – Comparação do poder de fogo de um SLFM e um sistema canhão 155mm ...	34

Lista de Apêndices

APÊNDICE A – Guião de Entrevista.....	60
APÊNDICE B – Entrevista ao Coronel Baptista.....	63
APÊNDICE C – Entrevista ao Tenente-Coronel Romão	67
APÊNDICE D – Entrevista ao Tenente-Coronel Grilo	69
APÊNDICE E – Entrevista ao Tenente-Coronel Lopes	71
APÊNDICE F – Entrevista ao Tenente-Coronel Élio Santos.....	73
APÊNDICE G – Entrevista ao Major Mimoso	75
APÊNDICE H – Relação de Países NATO - SLFM.....	77

Lista de Anexos

ANEXO A – Polígono de Tiro de Vendas Novas	79
ANEXO B – Polígono de Tiro de Santa Margarida	80
ANEXO C – Diagrama de Interdição Aérea e Marítima da Fonte dos Morangos	81
ANEXO D – Zona de Superfície Perigosa para o foguete M28A1 em PT/CT de exercício	82
ANEXO E – Zona de Superfície Perigosa completa para o foguete M28A1 em PT/CT de exercício.....	83
ANEXO F – Tabelas de Seleção de Critérios da Zona de Superfície Perigosa.....	84
ANEXO G – Zona de Superfície Perigosa para exercícios táticos.....	85
ANEXO H – MLRS M270 A1	86
ANEXO I – SLMF ASTROS II	87
ANEXO J – SLMF BM – 21 “GRAD”	88

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

A

A/D	Apoio Direto (Direct Support)
A/C	Ação de Conjunto
A/C – R/F	Ação de Conjunto – Reforço de Fogos
AM	Academia Militar
ASTROS	Artillery Saturation Rocket System (Sistema Foguete de Artilharia de Saturação)
ATACMS	Army Tactical Missile System (Sistema Míssil Tático do Exército)

B

BAO	Bateria de Aquisição de Objetivos
BCS	Bateria de Comando e Serviços
BrigMec	Brigada Mecanizada
BrigInt	Brigada de Intervenção
BrigRR	Brigada de Reação rápida
Btrbf	Bateria de Bocas-de-fogo

C

C4	Comando Controlo Comunicações e Computação
CEM	Conceito Estratégico Militar
CID	Comando da Instrução e Doutrina
Cmdt	Comandante
CT	Carreira de Tiro

D

DoA	Department of the Army
------------	------------------------

(Departamento do Exército)

E

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

F

FND	Forças Nacionais Destacadas
------------	-----------------------------

G

GAC	Grupo de Artilharia de Campanha
GMLRS	Guided Multiple Launch Rocket System (Sistema de Lança-Foguetes Múltiplo Guiado)
GPS	Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Global)

H

HIMARS	High Mobility Artillery Rocket System (Sistema de Lança-Foguetes de Elevada Mobilidade)
---------------	--

I

INFRONT	Sistema de simulação de observação do tiro de Artilharia de Campanha
IPDS	Improved Positioning Determining System (Sistema de Auto posicionamento Melhorado)
ISTAR	Intelligence, Surveillance, Targeting Acquisition and Reconnaissance

L

LG	Light Gun (Obus de liga leve)
LP	Linha de Partida
LPM	Lei de Programação Militar

M

MB	Military Balance (Balanço Militar)
MFOM	MLRS Family of Munitions (Família de Munições de MLRS)
MLRS	Multiple Launch Rocket System (Sistema de Lança-Foguetes Múltiplo)
MT	Missão Tática

N

NASA	National Aeronautics and Space Administration (Administração Nacional de Aeronáutica e Espacial)
NATO	North Atlantic Treaty Organization (Organização do Tratado do Atlântico Norte)
NEP	Norma de Execução Permanente

O

OAZR	Orla Anterior da Zona de Resistência
ONU	Organização das Nações Unidas

P

PCT	Posto Central de Tiro
PT	Polígono de Tiro

Q

QO	Quadro Orgânico
Qtd	Quantidade

R

RA4	Regimento de Artilharia nº4
RA5	Regimento de Artilharia nº5
RAAA1	Regimento de Artilharia Antiaérea nº1
R/F	Reforço de Fogos

S

SACC	Sistema Automático de Comando e Controlo
SICCAA	Sistema Integrado do Comando e Controlo da Artilharia Antiaérea
SLFM	Sistema de Lança-Foguetes Múltiplo
Splav SRPA	Splav State Research and Production Association (Associação Estatal de Pesquisa e Produção Splav)

T

TIA	Trabalho de Investigação Aplicada
TO	Teatro de Operações
TPOA	Tirocínio Para Oficiais de Artilharia

U

URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
UT	Unidade de Tiro

Introdução

No âmbito dos cursos ministrados na Academia Militar (AM), encontra-se legalmente e estatutariamente prevista a realização de um Trabalho de Investigação Aplicada (TIA), com vista à obtenção do grau de mestre em Ciências Militares, na especialidade de Artilharia.

Atualmente a Artilharia tem sofrido inovações, não só ao nível do material existente, como o caso do sistema canhão M777, ao nível das munições como a “EXCALIBUR”, espoletas de precisão com capacidade para fazer pequenas alterações de trajetória, mas também ao nível de sistemas de armas do tipo de Lança-Foguetes Múltiplos, como o caso do MLRS M270A1 e o modelo ASTROS II, entre outros sistemas que têm vindo a ser desenvolvidos não só para aumentar o potencial de fogo mas também para reduzir os danos colaterais através do desenvolvimento de sistemas míssil adaptados às plataformas de lançamento. Esta preocupação com os danos colaterais está intimamente relacionado com o Ambiente Operacional que se vive atualmente.

“[Neste período] a tipologia do conflito predominante será caracterizada por uma maior probabilidade de guerras de âmbito limitado com carácter assimétrico e com intervenção crescente de forças irregulares. Os atuais e futuros conflitos decorrem no seio da população e num espaço de batalha predominantemente urbano, não linear, multidimensional e com claras restrições relativamente à mobilidade tática e poder de fogo, como forma de limitar os danos colaterais na população e nas infraestruturas.” (EMED, 2013)

Com a “urbanização” do campo de batalha, foi criado o conceito de “*Three Block War*”, pelo General Charles Krulak. Este novo tipo de guerra permite a aplicação de uma determinada força, numa zona geográfica, em três tipos de operações. Estas três operações vão desde a assistência humanitária e operações de manutenção de paz, às de combate de média intensidade até às de letalidade elevada. (Krulak, 1997)

Este tema é de relevante importância não só por permitir explicar as capacidades dos SLFM, como para verificar se existe a possibilidade de adquirir e operar este tipo de sistema de armas em território nacional, e também para observar a adaptação da Artilharia aos TO atuais, acompanhando deste modo a evolução tecnológica na área da Arma de Artilharia.

Neste contexto, o objetivo deste TIA consiste em apreender quais as características e capacidades que a Artilharia, e por sua vez o Exército Português, podem adquirir com a implementação deste sistema, através da análise e caracterização do “Estado da Arte” quanto ao SLFM, bem como os procedimentos e alterações que o emprego deste tipo de sistema acarreta.

Face à multiplicidade de SLFM existentes, delimitou-se o estudo a quatro modelos, adotados pelos Exércitos contemporâneos: SLFM M270A1, *Artillery Saturation Rocket System II* (ASTROS), *High Mobility Artillery Rocket System* (HIMARS) e BM-21 “Grad”.

Fruto da pesquisa bibliográfica inicial, realizada na fase de elaboração do projeto do TIA, levantámos a seguinte questão central (ponto de partida de um processo de investigação): “**Que implicações traz a implementação do Sistema de Lança-foguetes Múltiplo para o Exército Português?**”. No sentido de ajudar a responder a este desiderato, consideraram-se quatro questões derivadas, direcionadas para o objetivo da investigação:

- QD nº1 – Quais as valências/capacidades que a implementação de um SLFM traz para o Exército Português?
- QD nº2 – Qual a unidade/escalão mais adequado para essas capacidades no Exército Português?
- QD nº3 – Quais as externalidades, para o Exército Português, ao implementar um SLFM?
- QD nº4 – Quais as necessidades em termos de manobra de materiais e tiro, que uma unidade deste género implica?

Embora durante a execução do projeto não tenham sido elaboradas hipóteses, a cabal resposta às questões levantadas justificam a eventual confirmação das seguintes hipóteses:

- H1: O SLFM irá acrescentar um conjunto de capacidades ao nível do alcance e precisão do tiro que não existe neste momento no Sistema de Apoio de Fogos no Exército Português;
- H2: A unidade/escalão mais adequada para dispor das capacidades SLFM no Exército Português é o GAC;
- H3: O SLFM irá permitir uma maior participação de Unidades de Artilharia em Missões Internacionais, bem como o nivelamento com outros Exércitos NATO;
- H4: Atualmente existem em Portugal campos de tiro que possibilitam a manobra e a execução de tiro com Sistemas de Lança-foguetes Múltiplo.

Para dar continuidade à investigação, utilizou-se o método inquisitivo, materializado por entrevistas orais realizadas a diversas entidades com conhecimento da área a investigar, utilizando-se também o método dedutivo através da análise documental de artigos de opinião, publicações doutrinárias, boletins e endereços eletrónicos oficiais.

Ao nível da estrutura do trabalho, as referências utilizadas foram a NEP520/DE (30JUN11) da AM, as Normas APA e o “Guia Prático sobre a Metodologia Científica” de Manuela Sarmento. O presente corpo do trabalho encontra-se dividido em 5 capítulos e uma parte final de conclusões e recomendações.

No Capítulo 1 é feita uma contextualização teórica do SLFM, capacidades técnicas e táticas e a respetiva classificação dos diversos SLFM.

No Capítulo 2 é realizada uma identificação dos diversos sistemas, já supra referidos, onde temos o SLFM americano definido como padrão para a NATO (M270A1) e outros sistemas de fabrico brasileiro e russo.

É no 3º capítulo que se analisa a aplicabilidade do SLFM no Exército Português, leia-se, investigação sobre as Carreiras de Tiro e Polígonos de Tiro existentes para a execução de Fogos Reais; unidade tipo destes Sistemas de Armas e o tipo de formação requerida, sendo adicionalmente analisada a Lei de Programação Militar direcionada para o reequipamento da Artilharia de Campanha.

Depois de analisado o contexto nacional, no capítulo 4 é estabelecida a ponte/relação entre Portugal e os países membros da NATO, através da análise das capacidades, valências, possibilidades e limitações inerentes ao seu emprego no nosso

Exército, bem como as contribuições que podem ser feitas para a estruturação da força militar da NATO.

No Capítulo 5 está explanada grande parte da investigação feita através das entrevistas, onde os resultados são apresentados de forma a direcionar as respostas para as Questões Derivadas e Central. Para a análise e discussão dos resultados foi realizada uma tabela com dados qualitativos e quantitativos, de forma a obter, em conjunto com a informação obtida nos outros capítulos, a confirmação ou negação das hipóteses levantadas.

Para finalizar o TIA foram estabelecidas conclusões e propostas onde o principal objetivo é constatar/negar as hipóteses levantadas e responder às Questões Derivadas e Central, representando assim o culminar da investigação e o seu resultado final.

Capítulo 1

Capacidades, Possibilidades e Limitações do SLMF

1.1 Generalidades

1.1.1 Enquadramento histórico

A origem dos foguetes é desconhecida. No entanto, aquilo que é hoje a ciência e tecnologia dos foguetes e mísseis tem resultado de um crescimento natural e da evolução de variadas experiências. Fala-se que os princípios de voo dos foguetes surgiram por volta do ano 400 Antes de Cristo (A.C.) por parte de Archytas, que era grego, quando este entreteinha a população de Tarentum fazendo um pombo de madeira voar através de escape de gases dando propulsão ao mesmo. Ainda na era A.C. um grego chamado Hero de Alexandria criou um artifício intitulado de “aeolipile” que através de um sistema de tubos e de vapor de água executava um movimento rotativo através do escape de vapor. (NASA, 2013)

A primeira utilização dos foguetes dá-se no ano de 1232, em que o foguete era constituído por um tubo de bambu, com pólvora no interior, com uma das extremidades coberta e outra aberta para permitir o escape dos gases provocados pela deflagração da pólvora, acoplado a um pau que permitia atribuir uma direção ao mesmo. Este tipo de foguete foi utilizado pelos chineses contra os mongóis quando andavam em guerra entre si. Os seus efeitos de destruição não eram muito eficazes mas provocavam efeitos psicológicos ao adversário. Este modelo rústico de foguete expandiu-se pela Europa através dos mongóis, que começaram a produzi-los após a Batalha de Kai-Keng. Antes de cair em desuso no final do século XVI, surgiram duas personalidades que trouxeram grandes inovações: Roger Bacon de Inglaterra, com fórmulas melhoradas de pólvora, e

Jean Froissart de França, com o lançamento de foguetes inserindo-os em tubos. (NASA, 2013)

É durante o final do século XVIII e inícios do século XIX que os foguetes são desenvolvidos e direcionados para o combate. Com o Coronel Inglês William Congreve, os modelos de foguete são melhorados e aperfeiçoados, tornando-se maiores e mais poderosos. (EPA, 2012a)

Embora os efeitos dos foguetes utilizados na época tenham sido eficazes, o mesmo não se podia dizer da sua precisão. Através de William Hale, também Inglês, surgiu uma nova técnica conhecida como “spin stabilization”. Esta técnica consistia em utilizar o escape de gases causados pelo foguete contra “*fin's*” e aplicar um efeito de rotação semelhante ao efeito dos canos estriados. (NASA, 2013)

A partir do final do século XIX começam a surgir as grandes inovações tecnológicas não só em relação aos foguetes mas também em relação aos mísseis. Através de cientistas pioneiros como Tziolkovsky da Rússia, Goddard dos Estados Unidos da América (EUA), Oberth da Alemanha, Pelterie de França e Von Braun da Alemanha, as inovações tecnológicas na área dos foguetes e mísseis foram revolucionárias e constituíram-se como princípios básicos da tecnologia atual. (EPA, 2012a)

Goddard desenvolveu um motor com a capacidade de utilizar combustível líquido, no início do século XX, e concebeu um foguete com depósitos de oxigénio e gasolina acoplados ao mesmo, que permitiu um voo atingindo a velocidade de 102 km/h. A União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) também utilizou foguetes (com o SLFM Katiuska) aplicando-os na II Guerra Mundial, que lhes permitiu executar fogos de grande intensidade (chegando a lançar 36 foguetes de uma só vez), não permitindo a captura da cidade de Estalinegrado. Durante este período histórico, também os ingleses, utilizavam rampas de lança-foguetes múltiplas para obter grandes volumes de fogos até aos 3000 metros. (AM, 2005)

Com a utilização dos foguetes e dos mísseis, na II Guerra Mundial, a perspetiva de que o campo de batalha é limitado ao alcance dos sistemas de armas de Artilharia do tipo canhão é alterada. Estes trouxeram um novo conceito de dimensão do campo de batalha ao nível regional e global também. (História da Artilharia, 2004)

1.1.2 Foguete

O foguete, em termos de Artilharia, situa-se entre a munição utilizada em bocas-de-fogo e o míssil, que é utilizado em plataformas de lançamento. Este caracteriza-se por ser “um veículo voador propulsado por um motor que pode operar em qualquer meio”, se possuir o combustível e o comburente no sistema de propulsão. Em comparação com a munição de Artilharia, o foguete executa uma trajetória análoga à trajetória balística¹ da munição, sendo que a diferença entre estes dois objetos reside no meio utilizado para fazer a sua projeção ou o seu lançamento, na sua constituição balística, no alcance, nos efeitos causados, entre outros fatores. (AM d, 2011)

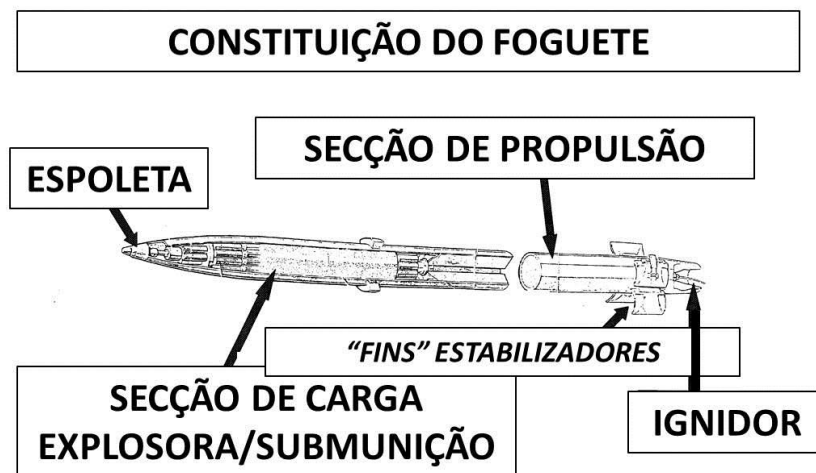


Figura 1 – Constituição Genérica do Foguete

1.1.3 Munição de Artilharia

Como se pode observar nas Figuras 1 e 2 as diferenças entre o Foguete e a Munição de Artilharia são visíveis. A munição completa de Artilharia do tipo sistema canhão é constituída por quatro elementos essenciais: **Espoleta**, **Projétil**, **Carga Propulsora** e **Escorva**. Nesta situação, o que imprime velocidade no projétil e permite com que o mesmo abandone a boca-de-fogo é a carga propulsora que é deflagrada pela escorva. O projétil, com a pressão de gases criadas pela deflagração da pólvora, rompe a

¹ Curva realizada tendo em conta o centro de gravidade da munição, desde que abandona o tubo, até ao ponto de impacto/rebentamento. É uma curva tridimensional, que descrita num plano vertical, considera-se trajetória (EME, 2012)

cinta de travamento no cano estriado e inicia o seu movimento de translação e rotação.
(AM e, 2011)

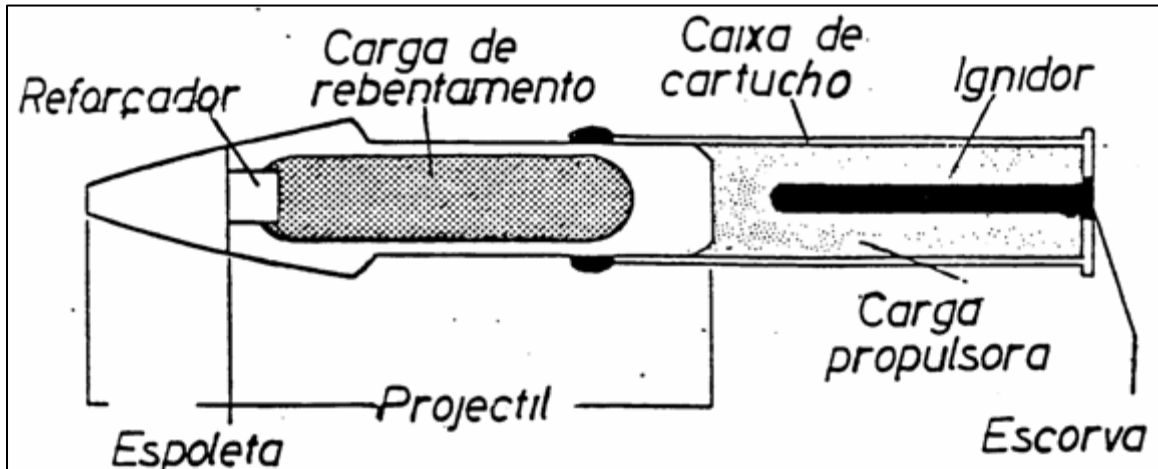


Figura 2 – Constituição do Tiro Completo da munição de Artilharia do sistema canhão

1.1.4 Míssil

A constituição do foguete é semelhante à do míssil. No entanto as diferenças residem na secção de guiamento, que no foguete é composto por uma espoleta, e a parte da ignição (que se situa à retaguarda da secção de estabilização), enquanto que o míssil está dotado de um sistema de guiamento que lhe confere a capacidade de alterar a sua trajetória

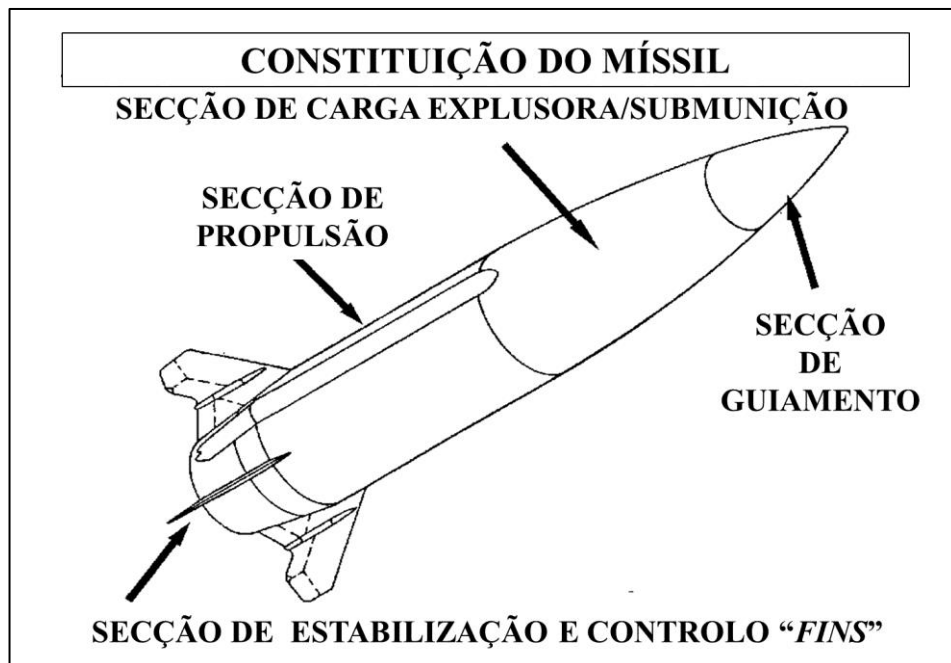


Figura 3 – Constituição genérica do Míssil

durante o seu percurso na atmosfera, e cujo alcance pode ir para além dos 6000 km (no caso dos mísseis intercontinentais). No que toca ao sistema de guiamento de mísseis, este divide-se em três tipos: **Autoguiado**, **Teleguiado** e **Misto**². Em contraposição aos projéteis de Artilharia, a constituição física de um foguete assemelha-se à constituição de um míssil. (EPA, 2012b)

O SLFM é caracterizado pelo elevado volume de fogos num curto espaço de tempo e com longo alcance, em contraposição às bocas-de-fogo que têm um alcance inferior mas possuem uma elevada cadência de tiro, constante, se suportada corretamente pelos canais logísticos. (EME, 2004)

Consoante os modelos, no caso americano, pode ser constituído por módulos padrão de 6 foguetes, ou por módulos padrão de uma unidade de tiro de ATACAMS (*Army Tactical Missile System*). No entanto os dois módulos não podem funcionar ao mesmo tempo. (DoA, 2001)

1.2 Missões Táticas

O Comandante (Cmdt) de uma Força, que dispõe necessariamente de unidades de Artilharia, que lhe proporcionam o necessário Apoio de Fogos, depara-se sempre com duas situações no que toca a unidades de Artilharia sob a sua responsabilidade.

Quanto à natureza da relação de comando das suas unidades, podendo dispor de unidades **Orgânicas**, **Atribuídas**, de **Reforço** e em **Apoio**. Quanto à Missão Tática (MT) atribuída (relação de apoio), mediante a proposta do Cmdt da Artilharia, esta pode ser de Apoio Direto (**A/D** – Direct Support), Reforço de Fogos (**R/F** - Reinforcement), Ação de Conjunto (**A/C** – General Support) e Ação de Conjunto-Reforço de Fogos (**A/C-R/F** – General Support Reinforcement). (EME, 2004)

A MT de **A/D** tem como principal objetivo permitir o Apoio de Fogos adequado a uma unidade de manobra que está a ser empenhada, onde o comandante da unidade apoiada indica os objetivos a bater e os efeitos pretendidos. A MT de **A/C** tem como objetivo principal centralizar o Apoio de Fogos sob o seu comando e também poder aplicar

² Teleguiamento: o míssil é guiado através de uma unidade de controlo de tiro à distância; Autoguiamento: o míssil possui mecanismos na sua constituição que lhe permitem fazer correções à trajetória fornecidas pela componente de guiamento; Misto: o míssil pode ser guiado externa e internamente.

decisivamente os seus meios de Apoio de Fogos através do comandante do Grupo. É utilizada nos escalões superior a Brigada, onde esses meios apoiam a força como um todo. (EME, 2004)

O **R/F** é uma MT é atribuída com a intenção de criar uma maior capacidade de volume de fogos, permitindo um apoio adequado às unidades empenhadas, de forma a complementar o Apoio de Fogos prestado pela unidade em **A/D**. É importante referir também a MT de **A/C-R/F**, que apesar de ser normalmente atribuída a unidades de Artilharia de escalão Divisão ou Corpo de Exército, pode vir a ser aplicada a uma Bateria de SLFM. Esta última MT têm a principal função de centralizar a utilização dos meios de Apoio de Fogos, de acordo com a intenção do Cmdt da Força, em prol da unidade como um todo.

O SLFM, como sistema de armas de Artilharia, também se enquadra nestes moldes e, por conseguinte, pode ter umas das quatro relações de comando, possuir os quatro tipos de missões suprarreferidas e executar outras missões para além das suas MT. (DoA, 2001)

1.3 Classificação dos SLFM

A classificação dos diversos sistemas de armas de foguetes de Artilharia existentes é feita consoante o seu **Tipo, Sistema de Locomoção e Alcance**.

Em relação ao **tipo** podem ser simples ou múltiplo, isto é, se possui um foguete ou vários. No que diz respeito ao **sistema de locomoção**, podem ser rebocados se não possuírem motor para se deslocar, motorizados se forem equipados com rodas ou mecanizados se possuírem lagartas para efetuar os deslocamentos. Quanto ao **alcance** podem ser divididos em curto alcance (até aos 30 km inclusive) e longo alcance (superior a 30 km). (AM a, 2011) (AM e, 2011)

1.3.1 Mísseis

Devido ao facto de alguns dos SLFM utilizarem mísseis nas suas plataformas de lançamento, decidimos explicar também, de forma sucinta a classificação dos mísseis.

Esta subdivide-se em **Local do órgão de lançamento e alvo**, **Alcance**, **Missão** e **Guiamento**.

No que diz respeito ao **Local do órgão de lançamento e alvo**, os mísseis podem ser do tipo Superfície-Superfície, Superfície-Ar, Ar-Superfície e Ar-Ar. Em relação ao **Alcance**, podem ser Intercontinental (para lá dos 6000 km), de Alcance Intermédio (entre os 1500 e 6000 km inclusive), de Alcance Médio (variando entre os 500 e 1500 km) e de Pequeno alcance (que pode ir até aos 500 km). Quanto à **Missão** podem ser divididos em Táticos e Estratégicos (a grandes distâncias). Dentro dos mísseis táticos estes podem ainda ser subdivididos em Apoio Imediato e Apoio Longínquo (podendo ir até aos 1000 km). Relativamente ao **Guiamento** resta dizer que pode ser de 1^a, 2^a ou de 3^a geração. (AM, 2005)

Capítulo 2

Sistemas de Armas

A nível mundial, existem mais de 20 modelos de SLFM, com calibres. (MB, 2012)

Para tornar eficaz a análise dos dados dos diferentes sistemas de armas, delimitou-se o estudo a quatro modelos: o M270A1 e HIMARS dos EUA, fabricados pela Lockheed Martin, o ASTROS II, do Brasil fabricado pela Avibras, e o BM 21/M1975, fabricado pela Splav SRPA. Escolheu-se o M270 A1 porque é o SLFM *standard* da NATO e também por motivos de integração com outros equipamentos americanos adquiridos, como são o caso do Obus M109 AP 155mm e do SACC (AFATDS, BCS, FOS e GDU). O HIMARS, visto ser da mesma família de munições e adotar aspetos técnicos similares, também foi um dos selecionados. O ASTROS II foi escolhido por ser fabricado no Brasil, país que mantém privilegiadas relações com Portugal. Por fim foi selecionado o BM 21 porque já tem provas dadas em combate, sendo utilizado em vários países e que se mantém atual face aos desenvolvimentos tecnológicos entretanto verificados, como por exemplo a melhoria das munições.

2.1 MLRS (M270A1)

O SLFM (MLRS) M270A1 é um dos sistemas de armas mais multifacetados que existe atualmente ao nível da Artilharia de Campanha, podendo desempenhar todas as missões táticas referidas anteriormente, detendo igualmente a possibilidade executar fogos de contrabateria. Devido à sua mobilidade e ao seu potencial de fogo, este sistema é apropriado não só para reforçar fogos de outras unidades de Artilharia de Campanha, mas também para prestar apoio a forças de manobra que efetuam missões de patrulhamento, vigilância do campo de batalha e reconhecimento para além da Orla Anterior da Zona de Resistência (OAZR) ou da Linha de Partida (LP). O modelo M270A1 é constituído por três

partes: o veículo M993, que transporta a plataforma de lançamento, a plataforma de lançamento M269, e o Sistema Melhorado de Auto Posicionamento (IPDS³).

Em relação à plataforma de lançamento, o M270A1 (ver Anexo H) tem a possibilidade de ser carregado com dois módulos de 6 foguetes cada ou dois módulo GMLRS ou ATACMS de um foguete cada módulo. É importante referir que os módulos de foguetes e de mísseis não podem ser utilizados na plataforma de lançamento ao mesmo tempo, tendo este sistema apenas a capacidade de lançar só foguetes ou só mísseis. (DoA, 2001)

Tabela 1 – Características do MLRS M270A1

Dados gerais		Mobilidade	
País de Fabrico	EUA	Motor	Cummins VTA-903 T
Ano de entrada em serviço	1983	Potência (cavalos/ hp)	500
Guarnição (homens)	3	Velocidade máxima (km/h)	65
Aerotransportado	C – 141 e C5	Autonomia (km)	485
Dimensões e peso		Manobrabilidade	
Peso (Ton)	17,027	Declive (%)	60
Comprimento (m)	6,942	Inclinação lateral(%)	40
Largura (m)	2,972	Obstáculo vertical (m)	0,9
Altura (m)	2,666	Vala/ Trincheira (m)	2,5

Fonte: (Military Today , 2013) (DoA, 2001)

Tabela 2 – Alcances das Munições do M270A1

Alcances			
Tipo de Munição	Calibre (mm)	Alcance Mínimo (km)	Alcance Máximo (km)
M26	227	10	31,5
M26A1/2	-	15	45
M28A1/A2 alcance reduzido	-	7,6	14,3
GMLRS	-	15	60
ATACAMS			
BLOCK I - M39	607	25	165
BLOCK IA - M39A1	-	70	300
BLOCK II - M39E3	-	35	145
BLOCK II - M39E4	-	35	145
ATACAMS UNITARY	-	70	300

Fonte: (DoA, 2001)

³ IPDS – Improved Position Determining System

2.2 ASTROS II

O ASTROS II (ver Anexo I) é o SLFM produzido pela Avibras, que começou a ser utilizado no ano de 1986 e já foi utilizado em cenário de guerra. Este sistema tem a valência de ser aerotransportado e possui elevada mobilidade. Todos os veículos inerentes a este sistema de armas são blindados, conferindo proteção contra fogos de armas ligeiras. Fruto das inovações tecnológicas, este SLFM tem vindo a sofrer remodelações encontrando-se agora na 5ª geração. (Avibras, 2011)

Utiliza também módulos de foguetes na sua plataforma de lançamento podendo utilizar quatro calibres diferentes. Este sistema possui uma diferença em relação aos outros sistemas referidos no capítulo 2, que se materializa na existência de uma metralhadora 12,7mm que lhe confere capacidade de resposta em caso de emboscada ou ataque à posição, visto que o sistema de comando e controlo para operar a plataforma de lançamento se encontra dentro da cabine do operador. (Military Today b, 2013)

A sua estrutura orgânica padrão é de Grupo, sendo constituído por um veículo de comando e controlo e três baterias. Estas baterias estão equipadas com seis plataformas de lançamento, com os seis veículos de municiamento (respetivos), um veículo de comando e controlo, um veículo de controlo do tiro, equivalente ao PCT das baterias de tipo canhão, uma oficina móvel combinada, equivalente a uma secção de manutenção, e uma estação meteorológica móvel. (Avibras, 2011)

Tabela 3 – Características do ASTROS II

Dados gerais		Mobilidade	
País de Fabrico	Brasil	Motor	Mercedes Benz OM422 V8
Ano de entrada em serviço	1986	Potência (cavalos/ hp)	280
Guarnição (homens)	3	Velocidade máxima (km/h)	100
Aerotransportado	C – 130 e KC - 390	Autonomia (km)	500
Dimensões e peso		Manobrabilidade	
Peso (Ton)	22	Declive (%)	60
Comprimento (m)	7	Inclinação lateral(%)	30
Largura (m)	2,9	Obstáculo vertical (m)	1
Altura (m)	2,6	Vala/ Trincheira (m)	2,3

Fonte: (Military Today b, 2013) (Avibras, 2011)

Tabela 4 – Alcances das Munições do ASTROS II

Alcances			
Tipo de Munição	Calibre (mm)	Alcance Mínimo (km)	Alcance Máximo (km)
SS – 30 (8 un)	127	-	30
SS – 40 (4 un)	180	-	35
SS – 60 (1 un)	300	-	60
SS – 80 (1 un)	300	-	90

Fonte: (Military Today b, 2013)

2.3 BM-21

O Sistema de Lança-Foguetes Múltiplo BM-21 (ver Anexo J) começou a ser fabricado ainda durante a existência da URSS (União das Repúblicas Socialistas Soviéticas) e entrou em serviço no ano de 1963. Este sistema de armas é constituído por um veículo com uma plataforma de lançamento de foguetes. O equipamento a utilizar para o lançamento está situado na cabine do condutor, e em caso de segurança, este sistema pode ser operado por controlo remoto através de um cabo de 60 metros, permitindo proteção contra possíveis fogos de contrabateria por parte do inimigo. (Recognition, 2013)

O sistema operativo que utilizam para este material é o Sistema Automático de Controlo “Vivary”. À semelhança do modelo M270A1 dos EUA, o seu alcance varia de acordo com o tipo de foguete utilizado. (Splav State Research and Production Association, 2013)

Existe uma versão “V” do BM – 21 (BM – 21 V) com a designação NATO M1975, que tem a capacidade de ser aerotransportado. No entanto, a sua diferença reside no número de tubos que possui para fazer fogo. Enquanto o BM-21 possui 40 tubos, o modelo aerotransportado apenas possui 12 tubos, reduzindo assim o seu volume de fogos. (Global Security, 2011)

Tabela 5 – Características do BM-21

Dados gerais		Mobilidade	
País de Fabrico	Rússia (atualmente)	Motor	ZIL – 375 Petrol
Ano de entrada em serviço	1963	Potência (cavalos/ hp)	180
Guarnição (homens)	6	Velocidade máxima (km/h)	75
Aerotransportado		Autonomia (km)	750
Dimensões e peso		Manobrabilidade	
Peso (Ton)	13,7	Declive (%)	60
Comprimento (m)	7,35	Inclinação lateral(%)	40
Largura (m)	2,4	Obstáculo vertical (m)	0,6
Altura (m)	3,09	Vala/ Trincheira (m)	0,6

Fonte: (Recognition, 2013) (Military Today c, 2013)

Tabela 6 – Alcances das Munições do BM-21

Alcances			
Tipo de Munição	Calibre (mm)	Alcance Mínimo (km)	Alcance Máximo (km)
M - 210F	122	-	20,1
9M28K (MINAS)	122	-	13,4
9M519 (EMPASTELADOR)	122	-	18,5
9M28F	122	-	15
9M43 (FUMOS)	122		20,2
9M521	122		40
9M522 (FRAGMENTAÇÃO)	122		37,5
9M217 (PERFURANTE)	122		30
9M218 (CARGA DIRIGIDA)	122		30

Fonte: (Splya State Research and Production Association, 2013)

2.4 HIMARS

O Sistema HIMARS (*High Mobility Artillery Rocket System*) é uma versão ligeira do MLRS M270A1. Enquanto o M270A1 tem lagartas como sistema de locomoção, o HIMARS possui rodas, tornando-o mais leve e mais apropriado para unidades como os Paraquedistas e os Marines dos EUA. O HIMARS é compatível com todas as munições utilizadas pelo M270A1, o Sistema Automático de Comando e Controlo (SACC) utilizado

pelo dois sistemas é o mesmo, e a formação profissional da tripulação é a mesma, ou seja, quem está habilitado a operar com o M270A1 também tem a capacidade de operar o HIMARS. (Lockheed Martin b, 2013)

A grande diferença que surge neste modelo é que apenas tem a capacidade de utilizar um módulo na plataforma de lançamento, ou um módulo de seis foguetes ou um módulo de um míssil, ficando apenas com metade do poder de fogo do M270A1. (Army Technology, 2012)

Tabela 7 – Características do HIMARS

Dados gerais		Mobilidade	
País de Fabrico	EUA	Motor	Caterpillar 3115 ATAAC 6.6
Ano de entrada em serviço	2005	Potência (cavalos/ hp)	290
Guarnição (homens)	3	Velocidade máxima (km/h)	85
Aerotransportado	C - 130	Autonomia (km)	480
Dimensões e peso		Manobrabilidade	
Peso (Ton)	10,886	Declive (%)	60
Comprimento (m)	7	Inclinação lateral(%)	30
Largura (m)	2,4	Obstáculo vertical (m)	0,6
Altura (m)	3,2	Vala/ Trincheira (m)	1

Fonte: (Military Today c, 2013) (Army Technology, 2012)

2.5 Comparação dos Sistemas de Armas SLMF

Em relação aos dados gerais constatou-se que o BM-21 é o mais antigo em uso atualmente e é o que necessita de uma guarnição maior para operar, sendo também aerotransportado. O modelo HIMARS é o mais recente destes sistemas em uso, visto que os outros dois modelos, o M270A1 e o ASTROSII já estavam ao serviço dos seus exércitos na década de 80. O que estes três sistemas têm de comum é que possuem o mesmo número de elementos de guarnição para operar os sistemas de armas e são aerotransportados. É de realçar que o M270A1 não pode ser transportado pelo C-130, podendo no entanto utilizar as aeronaves C 141 e C 5. Todos os modelos têm autonomia superior a 480 km, mas é o modelo russo que se destaca com mais de 250 km em relação aos modelos americanos e brasileiro.

Tabela 8 – Comparação das Características dos materiais

Dados gerais				
Modelo	M270A1	ASTROS II	BM – 21	HIMARS
País de Fabrico	EUA	Brasil	Rússia (atualmente)	EUA
Ano de entrada em serviço	1983	1986	1963	2005
Guarnição (homens)	3	3	6	3
Aerotransportável	Sim	Sim	Sim	Sim
Dimensões e peso				
Peso (Ton)	17,027	22	13,7	10,886
Comprimento (m)	6,942	7	7,35	7
Largura (m)	2,972	2,9	2,4	2,4
Altura (m)	2,666	2,6	3,09	3,2
Mobilidade				
Motor	Cummins VTA-903 T	Mercedes Benz OM422 V8	ZIL – 375 Petrol	Caterpillar 3115 ATAAC 6.6
Potência (cavalos/ hp)	500	280	180	290
Velocidade máxima (km/h)	65	100	75	85
Autonomia (km)	485	500	750	480
Manobrabilidade				
Declive (%)	60	60	60	60
Inclinação lateral(%)	40	30	40	30
Obstáculo vertical (m)	0,9	1	0,6	0,6
Vala/ Trincheira (m)	2,5	-	0,6	1

Tabela 9 – Comparação dos alcances das munições

Munições			
Tipo de Sistema	M270A1 e HIMARS	ASTROS II	BM – 21/M1975
Calibre (mm)		127/180/300	122
Alcance Mínimo (km)	7,6 a 15	-	-
Alcance Máximo (km)	14,3 a 300	30 a 90	13,4 a 40

Dos quatro SLM, o BM-21 “Grad” é aquele que possui menor alcance, atingindo o máximo de 40 km em contraposição com os 90 km do ASTROS II e os 300 km dos M270A1 e HIMARS. O modelo americano possui módulos de 6 foguetes e pode também utilizar o módulo ATACAMS, que utiliza apenas um míssil. A diferença entre o M270A1 e o HIMARS, como já foi referido anteriormente, é que o primeiro tem a capacidade de

utilizar dois módulos do mesmo tipo em simultâneo e o segundo apenas utiliza um módulo de cada vez. O modelo russo possui única e exclusivamente um calibre de 122mm, mas os seus nove tipos de foguete permitem obter diferentes efeitos diferentes no objetivo, e a sua plataforma de lançamento tem sempre a capacidade de 40 foguetes. O modelo brasileiro possui três calibres diferentes com quatro tipos de foguetes. Com o foguete de calibre 127mm, pode comportar até 16 foguetes no total, utilizando dois módulos. Com o calibre 180, inclui até 8 foguetes, quatro em cada módulo, podendo ainda ser equipado com 2 módulos com 2 foguetes de 300mm cada um.

Capítulo 3

Inserção do SLFM no Exército Português

3.1 Organização do Sistema de Apoio de Fogos

No Exército Português o Apoio de Fogos é uma função de combate que engloba o emprego de todos os meios disponíveis, marítimos, terrestres ou aéreos, e todos os sistemas de armas de tiro indireto⁴, com uma empregabilidade de forma conjunta e coordenada em função/proveito da missão a cumprir da manobra da força. (EME e, 2005)

Esta função de combate é essencial para aumentar o potencial de combate, à disposição do Cmdt da Força, “[...] dada a sua flexibilidade de emprego, a prontidão de resposta e a capacidade de fazer sentir os seus efeitos a grandes distâncias”. (EME, 2004)

3.1.1 Artilharia de Campanha

Particularizando o caso da Artilharia de Campanha, utilizando o manual de referência MC 20-100, podemos fazer uma analogia simplista em relação ao Apoio de Fogos e ao conceito explanado que se materializa em três componentes (os “Olhos e ouvidos”, os “Músculos” e o “Cérebro”), que se podem transpor para a Artilharia de Campanha da seguinte forma: Os olhos e ouvidos são materializados pelos sistemas de Aquisição de Objetivos, de que se destacam os sistemas de radar e as equipas de Observação Avançada; os músculos são constituídos por todos os sistemas de armas como é o caso dos morteiros (que equipam o GAC da BrigRR), obuses (que equipam os GAC da BrigRR, BrigInt e BrigMec, bem como a EPA) de calibres variados e também por mísseis e foguetes de diversos alcances⁵; por fim temos o cérebro, materializando-se pelo sistema

⁴ Sistema de armas que têm a possibilidade de executar o tiro sem a necessidade de contacto visual com o alvo e com uma trajetória curva.

⁵ Algumas munições como a “EXCALIBUR” não estão em uso no Exército Português.

de comando e controlo existente, ao qual cabe interligar os olhos e ouvidos com os músculos para que, em tempo oportuno, seja garantido um apoio de fogos eficaz (EME, 2004) (AM f, 2011)

3.2 Sistema de Forças do Exército

O Sistema de Forças do Exército, a nível nacional, compreende três Brigadas de componente operacional, que se materializam nas BrigMec, BrigRR e BrigInt, bem como as Forças de Apoio Geral e as Zonas Militares dos Açores e da Madeira. No sentido de identificar os meios de Apoio de Fogos existentes em cada um dos GAC e nas Forças de Apoio Geral, iremos seguidamente analisar os respetivos quadros orgânicos.

Na BrigMec existe um GAC orgânico equipado com o obus 155mm M109A5 AP⁶. É constituído por um Comando, um Estado-Maior e 4 Baterias, sendo uma delas a Bateria de Comando e Serviços (BCS) e as outras 3 as Baterias de bocas-de-fogo (Btrbf). A BCS é constituída por um Comando, uma Secção Sanitária, um Pelotão de Transmissões, um Pelotão de Aquisição de Objetivos, por um Pelotão de Reabastecimento e Transportes e por um Pelotão de Manutenção, os quais prestam apoio logístico às Btrbf. As três Btrbf possuem a mesma composição: uma Secção de Comando, uma Secção de Manutenção, uma Secção de Transmissões, uma Secção de Munições, uma Secção de Observadores Avançados e uma Bateria de Tiro a seis Secções de bocas-de-fogo. (EME, 2009)

A BrigInt, à semelhança da BrigMec, também possui um GAC com a mesma constituição, mas equipado com o obus 155mm M114 Rebocado. (EME, 2009)

A BrigRR, tem na sua orgânica um GAC, mas a sua constituição é diferente dos GAC suprarreferidos. É equipado com o obus 105mm M119 LG⁷ Rebocado e também pelo Morteiro Pesado Tampella 120mm, sendo composto por um Comando e o seu respetivo Estado-Maior, uma BCS, três Btrbf e uma Bateria de Morteiros pesados. A constituição das Btrbf equipadas com o M119 é idêntica à dos GAC anteriormente referidos. A Bateria de Morteiros Pesados possui uma Secção de Comando, uma Secção de Manutenção, uma Secção de Transmissões, uma Secção de Munições, três Pelotões de Morteiros Pesados e as suas Secções de Observadores Avançados. (EME, 2009)

⁶ Auto propulsado

⁷ Light Gun

Nas Forças de Apoio Geral, a unidade que está diretamente ligada ao Apoio de Fogos dos Sistemas de Artilharia de Campanha é a Bateria de Aquisição de Objetivos (BAO). A BAO garante, aos GAC, um Pelotão de Aquisição de Objetivos, constituído por um Comando, uma Secção de Topografia, uma Secção Radar de Localização de Armas, uma Secção Radar de Localização de Alvos Móveis e ainda uma Secção de Meteorologia, pelotão esse que é levantado sempre que um dos Grupos necessite para “treino ou emprego operacional de forma isolada”. (EME, 2009).

É importante referir que o presente estudo incide apenas nos Quadros Orgânicos das unidades de Artilharia de Campanha, pese embora a existência de outros meios de Apoio de Fogos nas restantes unidades das Brigadas, tais como as Companhias de Apoio de Combate dos Batalhões de Infantaria da BrigMec e BrigInt, o GCC da BrigMec, o GAM⁸ da BrigInte o ERec da BrigMec e BrigInt, que dispõem de Pelotões de Morteiros Pesados 120mm ou 107mm, e o BI PQ⁹ equipado com os morteiros médios e ligeiros¹⁰.

Esta explanação é necessária para perceber a organização e tipologia dos meios de Artilharia de Campanha existentes no Sistema de Forças do Exército, permitindo apurar em que estrutura se poderá inserir uma unidade de SLFM.

3.3 Infraestruturas

Após a definição da missão da Artilharia de Campanha e de identificar os meios existentes em QO¹¹, importa agora abordar os aspetos de natureza técnica relacionados com o Tiro de Artilharia de Campanha, nomeadamente carreiras/polígonos de tiro, a formação e o treino operacional.

Para que se possa realizar o treino operacional das guarnições, bem como para a realização de exercícios de Fogos Reais com o material de Artilharia de Campanha, são necessárias infraestruturas e áreas que garantam as condições de segurança, não só para proteção dos militares na condução das suas ações mas também para proteção da população que vive nas redondezas dessas mesmas áreas. Em Portugal, para a execução de treino e de fogos reais deste tipo de materiais, são utilizados os polígonos de tiro de Vendas Novas e

⁸ Grupo de Auto Metrelhadoras

⁹ Batalhão de Infantaria Paraquedista

¹⁰ Morteiro 81mm

¹¹ Quadro Orgânico

de Santa Margarida. Incluímos ainda na nossa análise a região de Vieira de Leiria, a qual, embora não seja carreira de tiro permanente, é um local onde se executa normalmente tiro de Artilharia Antiaérea, e que se poderá assim adequar-se ao tiro com mísseis ou foguetes. Foram assim analisados os diferentes locais e as suas respetivas áreas, de forma a perceber se as infraestruturas existentes são adequadas à execução do tiro pelo SLFM.

3.3.1 Polígono de Tiro de Vendas Novas

As normas de segurança relativas à execução de fogos reais no Polígono de Tiro (PT) de Vendas Novas, são definidas através de Decretos-lei, Decretos Regulamentares, Normas para Execução de Fogos Reais, Normas Técnicas para Execução de Fogos Reais, Notas e Normas de Execução Permanentes (NEP¹²), as quais delimitam o espaço tridimensional (altitude e área) onde podem ser executados fogos de Artilharia de Campanha, bem como os requisitos técnicos a que os mesmos devem obedecer. Contempladas as restrições superiormente definidas, obtém-se uma Área de Impactos Autorizada (AIA), para onde se pode fazer tiro em segurança. Para a utilização de sistemas canhão com recuo e de tiro indireto, os valores das diversas posições variam entre os 1600 e os 2600 metros de distância (topográfica¹³) ao limite curto¹⁴ da AIA, e entre 2400 a 3500 metros ao limite comprido. Neste PT, a extensão longitudinal da AIA varia entre os 800 e os 900 metros. Em relação à altitude, é permitida a utilização do espaço aéreo até aos 1700 metros (ver Anexo A). (Santos, 2003, Boletim EPA)

3.3.2 Polígono de Tiro de Santa Margarida

As normas de segurança aplicáveis ao PT de Santa Margarida não diferem em muito relativamente às normas vigentes no PT de Vendas Novas, sendo as mesmas

¹² NEP: normas definidas pelo comandante de uma unidade ou subunidade, tendo em vista padronizar procedimentos, tendo em vista a sua execução de modo rápido e seguro.

¹³ Distância determinada numa carta topográfica sem ter em conta o relevo do terreno.

¹⁴ O limite curto da AIA é o limite mais próximo da posição da arma, e o limite comprido é o limite mais afastado da AIA.

igualmente definidas em NEP e Regulamentos, tendo em vista salvaguardar a segurança na execução dos fogos reais. O PT de Sta. Margarida dispõe uma AIA de 5.6 km², destinada à execução de tiro indireto. O espaço aéreo pode ser utilizado até aos 14000 pés (4276m), mas entre os 5000 e os 14000 pés tem de ser coordenado com o Centro de Controlo Aéreo da Área de Lisboa. O PT tem cerca de 74,3 km² o que permite que haja maiores distâncias ao limite curto e comprido da respetiva AIA, em comparação com o PT de Vendas Novas (ver Anexo B). (NEP II34.02 27MAR08 BrigMec e NEP II 34.03 27MAR08 BrigMec)

3.3.3 Vieira de Leiria

No âmbito da Artilharia Antiaérea (AAA), a execução de fogos reais com os sistemas míssil Stinger e Chaparral, bem como com o sistema canhão bitubo, é normalmente realizada na região de Vieira de Leiria, mais concretamente na área de Fonte dos Morangos, sendo para tal efeito instalada uma CT temporária para a execução de fogos. Esta CT tem a particularidade de ser constituída por uma área terrestre (onde se posicionam os sistemas de armas) e uma área marítima (onde ocorre a queda dos projeteis). (RAAA1, 2013)

Para se executarem exercícios nesta área é necessária a interdição do espaço aéreo, terrestre e marítimo, e a constante coordenação, através do Oficial de Segurança, com o Oficial de Ligação à Armada e com o elemento de ligação da Força Aérea ou ligação direta com a Base Aérea de Monte Real e à Torre de Controlo. (RAAA1 b, 2013)

As dimensões desta CT vão até aos 20 km a partir da costa e até aos 30000 pés (9,140 km), tendo uma área à retaguarda da posição de cerca de 700 m. Possui também um sector de possibilidade de tiro de 90° e uma margem de segurança de 33° para cada limite do sector. (ver Anexo C)

3.4 Medidas de segurança

De acordo com o Panfleto 385 – 63 do Departamento do Exército dos EUA, existem dois tipos de PT/CT que permitem a execução do tiro por um SLFM. Este

documento foi criado com o intuito de padronizar as distâncias para as chamadas MFOM¹⁵, que englobam o MLRS M270A1 e o HIMARS, e prevê duas modalidades possíveis: a vertente de exercício e a vertente tática.

Na criação de um PT/CT de exercício deve-se ter em conta a distância à retaguarda da Unidade de Tiro (UT) que está a executar o tiro. Esta distância de segurança é constituída por duas áreas, sob a forma de retângulos. O primeiro retângulo é formado a partir da posição da UT, estendendo-se 350 metros para a esquerda e direita da posição e 400 metros para a retaguarda da posição, tendo por objetivo acautelar os efeitos sentidos na zona de escape de gases do foguete, fragmentos libertados aquando da saída do foguete e pressões excessivas que são causadas. O segundo retângulo estende-se também 350 metros para a direita e esquerda do centro, e prolonga-se para a retaguarda 300 metros, continuando a distância de 400 metros do primeiro retângulo. Este segundo retângulo tem como objetivo acautelar a proteção do ruído causado pelo lançamento dos foguetes. Depois de estabelecidos estes dois retângulos, obtêm-se uma área de segurança para a retaguarda de 700 por 700 metros. Estas distâncias são utilizadas para o tipo de foguete M28A1, de alcance reduzido, e tem como finalidade o treino da execução de fogos (ver Anexo D). (DoA b, 2003)

Depois de definida a área de segurança à retaguarda, define-se a área de segurança para a execução de fogos reais. Esta área é constituída por três zonas: a Zona de Exclusão 1, a Zona de Exclusão 2 e a Zona de Impactos. A Zona de Exclusão 1 prolonga-se na direção do tiro e tem um comprimento de 2500 metros, sendo a sua largura, no limite curto, de 700 metros. O limite comprido varia de acordo com a distância a que o objetivo se encontra. A Zona de Exclusão 2 dá continuidade à 1ª e varia consoante a distância ao objetivo, ou seja, quanto mais afastado estiver o objetivo maior vai ser a distância da Zona de Exclusão 2. Passando agora para a zona de impactos, a distância do centro da Zona de Impactos ao limite comprido varia entre os 2730 metros e os 1150 metros (ver Anexo D) e a sua largura varia entre os 560 e os 1050 metros, ou seja, quanto mais distante estiver o objetivo mais larga terá de ser a Zona de Impactos. A distância entre o objetivo e o limite comprido da Zona de Impactos também está tabelada de forma a conter qualquer efeito causado pelo foguete, variando entre os 2450 e os 1760 metros. (DoA b, 2003)

Na utilização de foguetes diferentes do M28A1, de alcance reduzido, os valores padrão vão aumentar, em proporcionalidade com as preocupações com a segurança. Em

¹⁵ MFOM – MLRS Family Of Munitions

relação à área da retaguarda da posição da UT a distância do centro para os lados mantém-se mas aumenta a distância para a retaguarda, tanto no primeiro retângulo com mais 50 metros (total de 400m) e o segundo retângulo com mais 100 metros (total de 500m) criando assim uma área de 700 metros por 900 metros (ver Anexo E). A grande diferença entre a Zona de Superfície Perigosa de exercício com foguete de alcance reduzido e de exercício tático está na área de 57° para a direita e para a esquerda até uma distância de 12500 metros. Esta área corresponde à margem de segurança atribuída a possíveis falhas de lançamento aquando o uso de foguetes táticos. Na direção do tiro do sistema, é acrescida mais uma zona fazendo um total de 4 zonas: Zona de Exclusão 1, com 4700 metros de comprimento; Zona de Exclusão 2, que varia consoante a distância ao objetivo; Zona de Exclusão 3, com o comprimento de 1800 metros; e a Zona de Impactos, que tem de ter 2200 metros de comprimento desde o fim da Zona de Exclusão 3 para o objetivo (a distância do objetivo para o limite comprido e largura da Zona de Impactos varia consoante a distância ao objetivo de acordo com a tabela 11-9 do Anexo D). A estas zonas é acrescida, à direita e à esquerda, uma margem de 320 metros (área A) e uma margem de 1300 metros para além do limite da Zona de Impactos (área B). Somando as distâncias mínimas necessárias para garantir a segurança de execução de fogos com foguetes táticos, são necessários 10900 metros em distância e 6808 metros a 13616¹⁶ metros de largura, que correspondem ao sector de possibilidade de tiro (ver Anexo G). **(DoA b, 2003)**

3.5 Aquisição

Após ter sido feita uma revisão do Sistema Nacional de Forças e das Infraestruturas existentes, bem como a explanação do modelo americano de medidas de segurança para a execução do tiro com o SLFM, estamos em condições de ponderar a eventual aquisição deste tipo de sistemas de armas.

Segundo o Tenente Coronel Cardoso¹⁷, para adquirir qualquer tipo de material, deve-se ter em conta diversos vetores que envolvem a aquisição do mesmo. É necessário a modificação dos QO atuais, criação/modificação de infraestruturas (para armazenamento e

¹⁶ $13616 = (\text{sen } 57^\circ \times 12500\text{m}) \times 2$, onde 57° corresponde á amplitude do semi-arco de segurança e 12500 a distância do centro ao semi-arco. Multiplicado por dois porque soma-se a distância da direita e da esquerda.

¹⁷ TCor Cardoso – Chefe do Departamento de Divisão de Planeamento de Forças; no Seminário de Artilharia 2013 – A Artilharia Portuguesa: Linhas para o futuro.

treino operacional), criação/modificação de Doutrina para inserção do sistema de armas, sustentação e manutenção do material e por fim a aquisição do sistema de armas semelhante ao processo de aquisição das viaturas “*Pandur*”. (Oliveira, 2013).

3.6 Unidade/escalão mais apropriada

Para além do acima exposto, importa igualmente apurar que unidade de SLFM, ou escalão, se adequam ao contexto nacional. Este subcapítulo pretende assim identificar as diversas orgânicas propostas pelos fabricantes dos referidos sistemas, que poderão constituir um ponto de partida para uma possível organização do SLFM, se e quando inserido no Sistema de Forças do Exército.

3.6.1 MLRS M270A1/HIMARS

Os SLFM americanos encontram-se por norma organizados numa Unidade de Escalão Batalhão (Grupo), composta por uma Bateria de Comando e Serviços (BCS) e três Baterias de Tiro a seis UT SLFM. O Grupo de SLFM pode atuar como um todo ou pode ceder uma unidade de escalão Bateria para efetuar Missões Táticas específicas. A BCS é constituída por uma Secção de Comando, uma equipa de ligação às unidades apoiadas, um Pelotão de Apoio Sanitário, um Pelotão de Transmissões, uma Secção equivalente ao PCT do Grupo e outras equipas e secções de apoio ao Grupo, inclusive as Secções Radar¹⁸. A constituição de uma Bateria de Tiro SLFM é a seguinte: uma Secção de Comando; uma Secção de Controlo de Tiro (equivalente ao PCT de Bateria, dotada com as capacidades adicionais de planeamento, coordenação e execução de movimentos táticos); dois pelotões de SLFM, com uma Secção de Comando e três Unidades de tiro (Secções); um Pelotão de Apoio com uma Secção de Comando; duas Secções de Munições; uma Secção de Reabastecimento; uma Secção de Manutenção e uma Secção de Alimentação. (DoA, 2001)

¹⁸ A Secção Radar é equipado com um AN/TPQ36, AN/TPQ37 e AN/TPQ47.

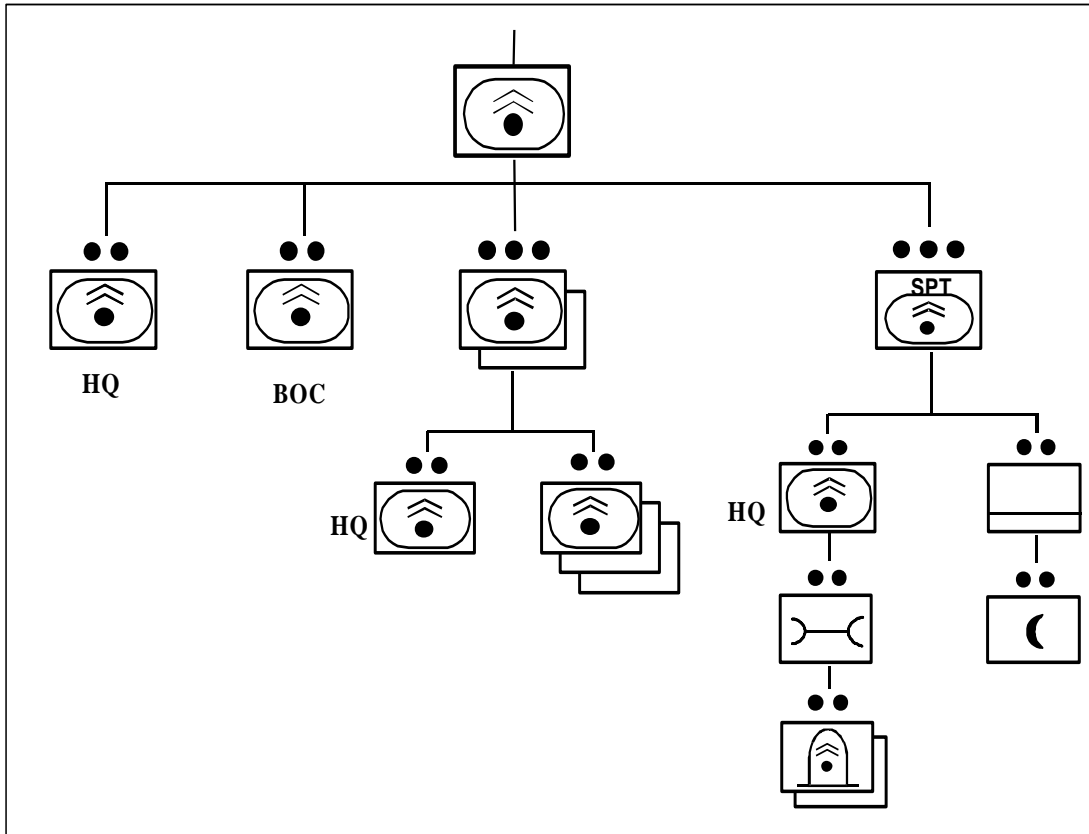


Figura 4 – Composição de uma Bateria de SLFM (M270 A1/HIMARS)

Fonte: (DoA, 2001)

3.6.2 ASTROS II

O SLFM ASTROSII possui uma constituição padrão de escalão Grupo, constituído por uma viatura de comando e três Baterias.

O Veículo de Comando e Controlo, com a nomenclatura AV-VCC, destina-se ao Comandante de Grupo, e cada Bateria tem a seguinte constituição: um Veículo de Comando e Controlo de Bateria (AV-PCC), destinado ao Comandante de Bateria; um Veículo de Unidade de Controlo do Tiro (AV-UCF), equivalente ao PCT de uma Bateria de Tiro de sistemas tipo canhão; um Veículo de Oficina Móvel Combinada (AV-OFME), destinado à manutenção e reparação do material; um Veículo de Estação Meteorológica Móvel (AV-MET), que tem a responsabilidade da elaboração de Meteogramas para

adequar o tiro às condições atmosféricas; seis Veículos Lançadores Múltiplos Universais (AV-LMU), que correspondem às unidades que executam o tiro; e seis Veículos de Municciamento (AV-RMD), que realizam o municciamento das UT, por controlo remoto, após o lançamento dos foguetes. (Avibras, 2011)

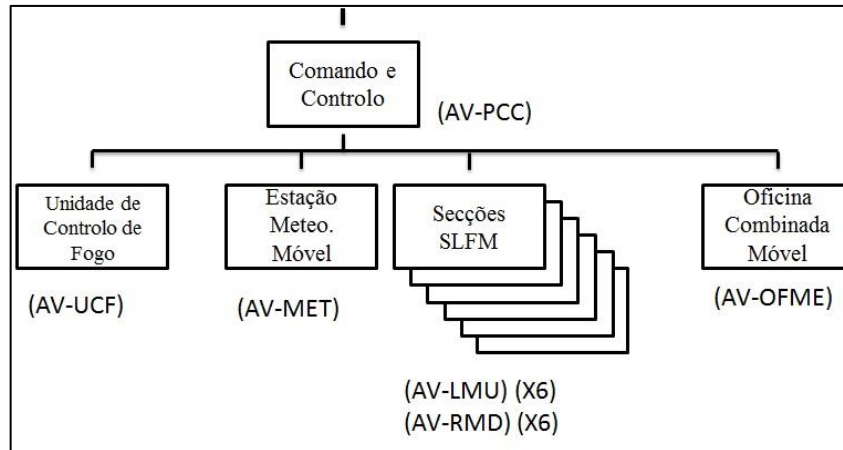


Figura 5 – Composição de uma Bateria SLFM (ASTROS II)
Fonte: baseado em (Avibras, 2011)

3.7 Formação profissional

Para operar qualquer sistema de armas é necessário assegurar a formação e qualificação prévias, que garantam a adequada, segura e eficaz operação do material. Depois de analisados os modelos M270A1, HIMARS, ASTROS II e BM-21, foi observado que os dois modelos americanos têm interoperabilidade e funcionam com o SACC. (DoA, 2001)

O ASTROS II funciona com um sistema de Comando, Controlo, Comunicações, Computação e capacidade ISTAR¹⁹ (C4ISTAR). A Avibras, empresa que fabrica este material, produz também simuladores não só das plataformas de lançamento mas também da Unidade de Controlo de Tiro que equivale ao PCT de uma bateria do tipo canhão e também de um simulador para o comando e controlo, possibilitando assim a formação do pessoal, sem o aspeto negativo de desgastar o material utilizado para executar sessões de fogos reais. (Avibras, 2011)

¹⁹ ISTAR: Intelligence Surveillance Target Aquisition and Reconaissance.

A aquisição do SLFM BM-21 “GRAD” também engloba a componente de formação, que é fornecida pela empresa que o fabrica. (Splav State Research and Production Association, 2013)

3.8 Sustentabilidade e Custos Financeiros

Outro aspeto que importa analisar é, naturalmente, a sustentabilidade e custos financeiros associados à aquisição e manutenção deste tipo de sistema de armas, fator decisivo quanto à possibilidade de aquisição tendo em conta o orçamento disponível e a atual situação do Sistema de Forças Nacional.

Embora a manutenção e fornecimento de material de apoio seja fornecido pelas empresas fabricantes dos SLFM, são imprescindíveis fundos disponíveis para investir na aquisição de material. No caso português estes fundos encontram-se inseridos na Lei de Programação Militar.

Segundo a Lei Orgânica nº4/2006 de 29 de Agosto, a Lei de Programação Militar (LPM) “... tem por objetivo a programação do investimento público das Forças Armadas relativo a forças, equipamento, armamento, investigação e desenvolvimento de infraestruturas com impacte direto na modernização e na operacionalização do Sistema de Forças Nacionais”.

Isto significa que qualquer tipo de aquisição de material tem de vir exposto na LPM.

No entanto, face às atuais restrições económicas com que Portugal se defronta, o Plano de Aquisição da Lei de Programação Militar para 2013 sofreu uma redução superior a 50% e, segundo o Major Eng Sidónio Dias, do Departamento de Divisão de Planeamento de Forças, os investimentos previstos para a Artilharia estão dirigidos para o Projeto de Sistema Integrado para o Comando e Controlo da Artilharia Antiaérea (SICCAA) e para o simulador de observação avançada INFRONT, não existindo verbas atribuídas a eventuais aquisições até 2017. Soma-se a este facto a tendência de redução do Orçamento de Estado, e das verbas afetas à Lei de Programação Militar em particular.

Capítulo 4

O Exército Português e a NATO

A *North Atlantic Treaty Organization*/ Organização do Tratado Atlântico Norte (NATO/OTAN) é uma organização internacional, de natureza política e militar, de carácter geográfico regional e com uma estrutura jurídica interestadual²⁰. Teve a sua origem com a assinatura do Tratado de Washington a 4 de abril de 1949, sendo o seu principal objetivo a salvaguarda da liberdade e segurança dos seus Estados membros através das vertentes política e militar. Pela vertente política, a NATO leva a cabo um conjunto de medidas de cooperação de defesa e segurança dos seus membros, sendo a vertente militar utilizada quando é necessária uma intervenção armada, quer em Operações de Apoio à Paz, quer por um mandato emitido pela ONU ou quer pela violação de algum artigo do seu tratado. Atualmente esta organização tem 28 Estados membros, sendo Portugal um dos Estados fundadores. (NATO, 2013)

4.1 Portugal e a NATO

Portugal, como membro NATO e membro da União Europeia, deve estruturar as suas capacidades militares de acordo com as organizações a que pertence. Conforme o Modelo de Planeamento de Defesa Militar aprovado em 2011, desde o Conceito Estratégico Militar até a implementação da Lei de Programação Militar e a respetiva auditoria do Sistema de Forças Nacional, é necessário realizar 5 passos que envolvem a organização das Forças Armadas Portuguesas. (Ministério da Defesa Nacional, 2011)

A Comissão Militar da NATO é o elemento responsável para estruturar as exigências militares em conformidade com as exigências políticas da organização, por forma a cumprir todos os requisitos a garantir um efetivo militar capaz de responder a

²⁰ Definição da NATO de acordo com a UC- M421 Teoria das Relações Internacionais ministrada no 1º semestre do 4º ano da Academia Militar, na especialidade de Artilharia.

qualquer situação com intervenção militar baseada nos *Final Capability Statements* (Declaração Final de Capacidades). (NATO, 2013)

4.1.1 Espectro de operações do Exército Português

Para melhor corresponder aos requisitos NATO, em 2010, foram aprovados novos QO de modo a alterar a missão e organização das Unidades de componente operacional, adaptando-as ao novo Ambiente Operacional.

A missão para as três grandes unidades operacionais do Exército, que se materializam nas Brigadas de Intervenção, Reação Rápida e Mecanizada, estão explanadas nos respetivos quadros orgânicos do Comando e são idênticas para as três. Estas Brigadas “Prepara[m]-se para executar operações em todo o espectro das operações militares, no âmbito nacional e internacional, de acordo com a sua natureza”. (EME a, 2010) (EME b, 2010) (EME c, 2010)

A partir desse ano, tendo em conta a missão das Brigadas, o Exército Português deverá ter a capacidade de, destacar forças para 3 TO distintos, mais especificamente três unidades até ao escalão de Batalhão (seja de combate, apoio de serviços e apoio de combate), com um sistema de rotatividade de forças, estando uma unidade empenhada, uma em aprontamento e uma em descanso. (EME d, 2013)

4.2 Capacidades acrescidas do Sistema de Apoio de Fogos

Face ao Sistema de Apoio de Fogos existente, as características técnicas dos SLFM acarretam alterações aos alcances, efeitos colaterais e potencial de fogo em comparação com os sistemas de armas em uso.

Tabela 10 – Comparação dos sistemas do tipo foguete e do tipo canhão

Munições						
Tipo de Sistema	M270A1 e HIMARS	ASTROS II	BM – 21	Obus M109A5	Obus M114A1	Obus M119 LG
Calibre (mm)		127/180/300	122	155	155	105
Guarnição	3	3	6	8	11	6
Alcance Mínimo (m)	7600 a 15000	-	-	Depende da carga a utilizar	Depende da carga a utilizar	Depende da carga a utilizar
Alcance Máximo (km)	14,3 a 300	30 a 90	13,4 a 30	22/30	14,6	11,4 (19,5 mun esp)

Fonte: (AM b, 2011) (AM c, 2011) (DoA, 2001) (DoA c, 1986) (Avibras, 2011) (Splav State Research and Production Association, 2013)

Exposta a tabela, poderemos observar que existem diferenças entre os sistemas de armas do tipo canhão e do tipo foguete.

Em relação aos efetivos, é evidente que o sistema canhão requer uma maior guarnição, com exceção para o obus M119 LG que possui uma guarnição idêntica ao SLFM BM-21 “Grad”. No entanto, os outros sistemas do tipo foguete necessitam apenas de três homens para operar o sistema.

Em relação aos alcances máximos, a discrepância é muito superior. O alcance máximo mais elevado dos sistemas canhão, detido pelo obus M190 A5, difere em 60 km do alcance máximo menos favorável dos sistemas do tipo foguete (ASTROS II). Verifica-se assim que o SLFM constitui um potenciador das capacidades do Sistema de Apoio de Fogos, ao aumentar significativamente o alcance de apoio, proporcionando ainda uma redução do número de efetivos empenhados.

Tabela 11 – Comparação do Poder de Fogo de um SLFM e um sistema canhão 155mm

MLRS (M26) vs 155mm Firepower Comparison	
<u>MLRS (3x6)</u>	<u>Cannon (3x6)</u>
1 ROCKET	BTRY 1(+) or 8 RDS
1 LAUNCHER	BN 4(+) or 88 RDS
1 PLATOON	BN 14(+) or 264 RDS
1 BATTERY	BN 29(+) or 527 RDS

MLRS Introduction ELO #3 MFOM

Fornecido por: (Tenente Coronel Grilo, 2013)

Com base na Tabela 11, e tendo por base de comparação o modelo M270A1, pode-se afirmar que o poder de fogo dos SLFM é claramente superior, visto que apenas um foguete equivale a uma “Eficácia p/1” (1 salva de Bateria ou 8 granadas 155 mm) e uma Bateria de SLFM equivale a uma “Eficácia p/29” de um GAC (ou 527 granadas 155mm).

É importante referir que este tipo de SLFM não substitui os sistemas de armas do tipo canhão, visto que os alcances mínimos do primeiro sistema são muito elevados não permitindo um adequado acompanhamento das unidades de manobra apoiadas durante o desenrolar da missão. Contudo é claro que, ao nível de alcances e ao nível de poder de fogo, o sistema do tipo foguete constitui de facto um acréscimo de capacidades do Sistema de Apoio de Fogos, face aos dados apresentados.

4.3.1 Nivelamento do Sistema de Apoio de Fogos do Exército Português com os países NATO

Os *Final Capability Statements* constituem um documento NATO onde são especificadas as capacidades que as forças militares dos países membros deverão deter, possibilitando deste modo a constituição de forças combinadas (multinacionais) e

interoperáveis. Foi portanto necessário para este trabalho proceder à análise dos requisitos definidos neste documento, no que respeita às unidades de SLFM.

Este documento preconiza que um Grupo de SLFM inclua 18 unidades de tiro SLFM, com um Comando de Grupo, embora não especifique o número de efetivos. Em relação às capacidades, pretende-se que existam comunicações entre as Baterias e as unidades de manobra, possibilidade de apoio de fogos sob quaisquer condições atmosféricas, alcance até aos 70 km, rápida entrada e saída de posição, e sustentação logística sem reabastecimento por três dias, entre outras capacidades pretendidas. (NATO c, 2008)

Nos 28 Estados Membros da NATO, cerca de 46,4% não possui um SLFM, leia-se, apenas 13 países NATO não têm essa capacidade. Em relação à maioria dos países NATO, 53,6% possui pelo menos um sistema de armas do tipo SLFM (ver Apêndice H), ou seja, 15 dos 28 países membros da NATO têm capacidade de utilizar este sistema. Fazendo agora uma análise ao tipo de SLFM existente nos diversos estados membros, chegou-se à conclusão que, dos 15 que possuem pelo menos um tipo de sistema deste tipo, 8 possuem um sistema MLRS, 3 possuem BM – 21, dois países possuem um RM – 70 (que não foi alvo de análise neste trabalho) e dois outros possuem sistemas de armas diferentes do que os que já foram mencionados. (MB, 2012)

Ao nível da Doutrina e do intercâmbio entre Exércitos, com a aquisição deste tipo de sistema, Portugal teria não só um Apoio de Fogos que acompanha as linhas evolutivas do que é a Artilharia atualmente, como também poderia fazer formação específica do SLFM nos países membro da NATO, interligando o Exército Português com os seus parceiros. Com base na revista periódica de Artilharia dos EUA (Fires Bulletin), pôde-se comprovar que este SLFM já foi utilizado em combate, mais do que uma vez, como no caso da “*Operation Iraqi Freedom*” em 2009 e também no ano de 2010 no Iraque e no Afeganistão no ano de 2009. Nestes TO foram utilizados o modelo HIMARS e o M270A1, com a vertente *Guided Multiple Rocket System* (GMLRS). (DoA d, 2010)

Graças ao poder de fogo elevado com o mínimo de danos colaterais, garantidos pelos GMLRS, o Exército dos EUA obteve, até junho de 2008, uma eficácia de 98,63%, sendo 95% dos foguetes utilizados em áreas urbanas. É importante referir também que, das missões efetuadas pelos EUA com este sistema, 30% dos fogos foram efetuados quando as tropas estavam no terreno e os objetivos não estavam pré-planeados. (Brown, 2009)

Capítulo 5

Apresentação, Análise e Discussão dos Resultados

5.1 Apresentação dos Resultados

Pretende-se neste subcapítulo expor, e posteriormente analisar, informação relevante sobre a possível inserção de uma unidade SLFM na Artilharia de Campanha do Exército Português. Para tal foram realizadas entrevistas a entidades com reconhecidas competências na área de estudo onde o TIA se insere, permitindo, no final do trabalho, dar cabal resposta às questões central e derivadas previamente formuladas.

Para cada pergunta do questionário (Apêndice A) foi elaborado um quadro com a resposta dos entrevistados, num universo de 7 entidades no total (apresentação), e numa segunda fase foi feita uma análise dos pontos comuns e diferentes (análise).

Quadro 1 – Entidades entrevistadas e função desempenhada

Posto e Nome	Função/atividade
Coronel Batista (Apêndice B)	Curso de Promoção a Oficial General
Tenente-Coronel Romão (Apêndice C)	2º Comandante da Escola Prática de Artilharia
Tenente-Coronel Grilo (Apêndice D)	Comandante de GAC da BrigRR (RA4)
Tenente-Coronel Lopes (Apêndice E)	Comandante de GAC da BrigInt (RA5)
Tenente-Coronel Élio Santos (Apêndice F)	Professor Regente das Unidades Curriculares de Tática de Artilharia na AM
Major Mimoso (Apêndice G)	Professor na Área de Ensino Geral do Exército no IESM

Questão nº 1 - Perante o atual Sistema de Forças Nacional, no qual a Artilharia de Campanha está limitada aos Grupos de Artilharia orgânicos das três Brigadas, considera que se poderá equacionar o emprego de unidades de Artilharia de Campanha no escalão acima de Brigada?

Quadro 2 – Respostas à questão nº1

Coronel Batista	Não, devemos manter a composição orgânica da Artilharia exclusivamente na estrutura das Brigadas, adequando aquilo que cada Brigada tem em termos de Artilharia e aquilo que são as suas características.
Tenente-Coronel Romão	Poderíamos encarar uma unidade de Artilharia no sistema de Forças de Apoio Geral, mas de acordo com o Conceito Estratégico Militar e com o nível da missão das Forças Armadas, essa unidade não faz muito sentido. Portanto, encarar a existência de uma unidade não orgânica para aumentar a capacidade de força de uma unidade de fogos das Brigadas teria que implicar obrigatoriamente uma alteração do conceito estratégico e do nível da missão.
Tenente-Coronel Grilo	Se estamos limitados a três GAC em apoio a três Brigadas, se nós nos esgotarmos no emprego completo de uma Brigada, acima de Brigada não é considerável com este conceito estratégico, nem ao nível da missão termos mais que as unidades orgânicas.
Tenente-Coronel Lopes	Penso que sim, como estamos a falar de uma unidade de SLFM, podemos olhar para esta unidade em proveito de toda a Artilharia de Campanha e em proveito do Exército, integrando as Forças de Apoio Geral.
Tenente-Coronel Élio Santos	Conforme definido pelo EME, Portugal apenas tem capacidade para projetar um unidade de escalão Batalhão. Assim sendo, o apoio de fogos proporcional deverá ser materializado por uma Bateria de Bocas-de-fogo (Btrbf). (...) Não vejo portanto que venham a ser constituídas unidades de Artilharia de Campanha (AC) de escalão superior a Grupo, como seja uma Brigada de AC.
Major Mimoso	Atualmente há indícios que o nível da missão ou se mantenha ou venha a descer. A formação de unidades de Artilharia de Campanha ao nível da missão atual não é expectável visto que a tendência ou é manter ou reduzir. (...) Com a reestruturação das Forças Armadas e com a revisão dos conceitos estratégicos é natural que o nível da missão venha a descer, e a criação de uma unidade de Artilharia a

	nível Brigada não é expectável.
--	---------------------------------

Em relação à primeira questão foram definidas palavras-chave com respostas positivas e negativas. As palavras-chave são **Forças de Apoio Geral, Conceito Estratégico Militar, Missão das Forças Armadas, Unidade de Artilharia U/E Brigada.**

Questão nº 2 - Reconhecendo os constrangimentos orçamentais que afetam o Exército Português, os quais inviabilizam certamente a aquisição de um equipamento do tipo SLFM a curto prazo, quais são, no entanto, as capacidades acrescidas que um sistema deste género poderia trazer ao Sistema de Apoio de Fogos nacional?

Quadro 3 – Respostas à questão nº2

Coronel Batista	Seria uma nova panóplia de conhecimentos que me parece que no curto, e mesmo médio prazo, é discutível se nós, em termos nacionais, devemos ter. Não vejo neste momento, como uma vantagem a utilização, no quadro das missões do Exército Português, a utilização do SLFM.
Tenente-Coronel Romão	Quanto ao SLFM, traria um acréscimo na capacidade de fogo, permitiria utilizar tanto munições como mísseis (ATACMS) e munições de precisão (GMLRS). Mas para empregarmos isso, também precisávamos de meios de comando e controlo e meios de aquisição de objetivos a condizer, que também não dispomos.
Tenente-Coronel Grilo	Vai trazer uma nova capacidade de apoio a essa Brigada em termos de fogos adicionais, mas em princípio, ao aplicarmos essa Brigada, será enquadrada num determinado conceito, numa determinada operação, mandatada pela ONU ou pela NATO.
Tenente-Coronel Lopes	As características e capacidades do SLFM são conhecidas: potencial e capacidade de longo alcance, potencial de fogo. Hoje em dia o SLFM é altamente projetável, tem capacidade autónoma de referenciação topográfica, capacidade autónoma de cálculo automático de dados, portanto, são armas fáceis de utilizar.

Tenente-Coronel Élio Santos	O SLFM oferece duas capacidades fundamentais: um alcance substancialmente superior ao das bocas-de-fogo e a possibilidade de executar fogos de precisão utilizando a munição GMLRS. Tendo em conta a vastidão dos TO contemporâneos e a redução dos efetivos empenhados em missões da NATO, estas capacidades são uma evidente mais-valia.
Major Mimoso	Acredito que sim, até porque em termos de volume de fogos (massas de fogos), são sistemas com uma capacidade muito superior em comparação com os obuses.

Na questão nº 2 os conceitos são **Volume de Fogos** e **Alcance Elevado**.

Questão nº 3 - Considera a aquisição de um equipamento tipo SLFM uma mais-valia para a Arma de Artilharia, nomeadamente no que diz respeito à Artilharia de Campanha?

Quadro 4 – Respostas à questão nº3

Coronel Batista	É sempre uma mais-valia para a Arma de Artilharia. Agora, no quadro atual daquilo que são as características do nosso emprego de forças, e naquilo que é o quadro normal de missões que a Artilharia poderá vir a cumprir. No curto e no médio prazo, não considero que seja uma mais-valia. Seria certamente um sistema dispendioso, caro de manter e muito dificilmente utilizado.
Tenente-Coronel Romão	Temos que ter em conta as condições necessárias a garantir para o treino operacional.
Tenente-Coronel Grilo	Não deixa de ser uma mais-valia técnica, uma mais-valia de conhecimento e uma mais-valia operacional. Levanta é problemas em termos de “pegada logística”, manutenção de equipamentos e em termos de munições.
Tenente-Coronel Lopes	Sim, por três razões essenciais: a primeira porque nos permite operar e garantir segurança a partir de bases com maior distância das zonas que queremos afetar, correndo o mínimo risco possível; segundo, o Exército Português não pode ter um comportamento diferente daquilo

	que tem sido a linha dos restantes Exércitos europeus, e se formos a analisar as capacidades e as existências de materiais noutros Exércitos com a nossa dimensão, verificámos que países como a Holanda e a Finlândia já têm SLFM.
Tenente-Coronel Élio Santos	Sim, face às capacidades já indicadas.
Major Mimoso	É uma mais-valia para a Arma porque garantiria mais capacidade, uma maior preponderância no apoio de fogos e seria muito importante, apesar destas unidades de SLFM não serem o tipo de material que presta apoio às unidades de escalão Brigada

Para esta pergunta as palavras-chave identificadas são as seguintes: **Custos Financeiros, Peso Logístico e Treino Operacional.**

Questão nº 4 - Tendo em consideração a orgânica e as missões inerentes às unidades da componente operacional do Sistema de Forças do Exército, qual acha que poderia ser uma possível organização de uma unidade SLFM nacional?

Quadro 5 – Respostas à questão nº4

Coronel Batista	Por isso, a existir uma unidade de SLFM, ela nunca poderia ser de um escalão superior a uma Bateria (...) Só fazia sentido juntar essa Bateria com sistemas radar, uma BAO devidamente equipada e em complemento de uma outra unidade de AC, que tivesse a capacidade de explorar, não apenas na vertente de foguetes mas também com maior precisão de um sistema 155mm mais potente que atualmente dispomos.
Tenente-Coronel Romão	De acordo com o sistema atual de forças, nenhuma, porque para incrementar o apoio de fogos de uma Brigada tinha de ser ao nível das Forças de Apoio Geral.
Tenente-Coronel Grilo	Nunca poderia ir para além de Pelotão. Não precisaríamos de uma unidade para além de uma Bateria, visto que equivale a um Grupo para 10 ou para 15 em termos de eficácia. É uma arma avassaladora em termos de potencial de fogos.

Tenente-Coronel Lopes	Penso que o ideal seria uma Bateria de SLFM integrada no sistema de Forças de Apoio Geral, em proveito de toda a componente operacional.
Tenente-Coronel Élio Santos	Face ao contexto militar internacional e de acordo com ameaça contemporânea, uma unidade SLFM nacional apenas faz sentido caso Portugal projete uma FND de escalão Batalhão, cuja missão implique a execução de ações de combate. (...) Tal situação não parece ser credível num futuro próximo, quer face aos constrangimentos orçamentais quer à atual política de redução de efetivos.
Major Mimoso	Na nossa orgânica este tipo de unidade poderia estar nas Forças de Apoio Geral, em que aquela unidade poderia, em caso de necessidade, dar apoio ou reforçar os fogos de cada uma das três Brigadas, à semelhança do Batalhão ISTAR, de forma a reforçar a capacidade das Brigadas(...) no mínimo das hipóteses poderia ser uma Bateria.

As palavras **Escalão Bateria** e **Forças de Apoio Geral** foram as que foram definidas para as entrevistas realizadas.

Questão nº 5 - Considera que um Sistema deste tipo poderia ter alguma aplicabilidade na Defesa costeira?

Quadro 6 – Respostas à questão nº5

Coronel Batista	Difícilmente. A defesa costeira caracteriza-se por se exigir uma elevada precisão e uma elevada diretabilidade do tiro. (...) Resolvido o problema da precisão, a capacidade destrutiva da munição e o alcance que o SLFM nos permitiria, seriam uma vantagem face à utilização de outros sistemas que dispomos para fazer a defesa costeira.
Tenente-Coronel Romão	Desconheço se algum país o faz, não me parece. A não ser que houvesse a capacidade de disparar um míssil terra-mar.

Tenente-Coronel Grilo	Não prevejo a sua aplicação em termos de defesa de costa. Tem o problema de predição do tiro, ou seja, se o tiro não está a ser guiado ou não está a ser iluminado não é possível atingir o alvo. A grandes distâncias é necessário o apoio da Força Aérea, e para fazer isso é necessário, momentaneamente, superioridade aérea naquele local.
Tenente-Coronel Lopes	A nossa zona de intervenção marítima é vasta, se estivermos a falar de defesa próxima podemos dizer que sim, contudo, tem de ser integrada e relacionada com a força aérea e ao apoio que fornece à nossa zona marítima, em proveito dessa zona ou em proveito de uma força naval.
Tenente-Coronel Élio Santos	Esta capacidade passaria provavelmente pelo desenvolvimento de munições específicas, e não tenho conhecimento de projetos em curso neste domínio.
Major Mimoso	Tipicamente os SLFM são para tiro de área e os sistemas para defesa costeira são mísseis. No caso da Artilharia de Costa ou defesa costeira deveríamos ter mísseis e não foguetes. Um destes sistemas equipados com mísseis pode ser aplicado na defesa costeira, mas se for equipado com foguetes já não pode ser utilizado.

Para a questão nº 5 foram identificadas respostas em comum e respostas divergentes, sendo o conceito de **Predição do Tiro, Aplicabilidade do Sistema e Desenvolvimento de Munições** os adoptados para a análise desta questão.

Questão nº 6 - Tendo em conta as rigorosas questões de segurança aquando da execução do tiro real com um sistema deste tipo, considera que o Exército português tem capacidade para criar as infraestruturas necessárias? Não havendo nenhum campo de tiro disponível para o efeito, isso não inviabilizaria a aquisição deste equipamento?

Quadro 7 – Respostas à questão nº6

Coronel Batista	De facto nós não temos, em termos terrestres, a capacidade de uma carreira de tiro que nos permita ter as condições de segurança necessárias para fazer tiro, e não é só um simples tiro de um LFM. Mas isso não implica que não façamos esse tipo de prática. Falo concretamente dos sistemas AA. Nós também não temos, e não somos o único país a não ter, condições para fazer tiro em segurança numa superfície terrestre, mas temos o mar. O mar tem-nos
-----------------	---

	<p>permitido, designadamente à AA, sessões de fogos reais nas condições de segurança adequadas e não tem obstado que se consiga fazer o mesmo tipo de treino que eu faria se tivesse uma carreira de tiro terrestre com dimensões correspondentes.</p>
Tenente-Coronel Romão	<p>Penso que não porque ao nível de campos de tiro parece-me muito difícil, e capacidade logística também me parece muito difícil, até porque com os conhecimentos que tenho dos sistemas de lagartas dão muitos problemas mecânicos e necessitam de uma logística pesada.</p>
Tenente-Coronel Grilo	<p>Não temos campos de tiro disponíveis. A única possibilidade, que levanta questões ambientais, é à semelhança do sistema inglês que faz tiro para o mar. (...) <i>A priori</i> não se pode dizer que são as infraestruturas que inviabilizam o adquirir deste sistema, ou seja, se há uma necessidade operacional, temos que criar condições para possibilitar o seu empenhamento. Não é a logística que deve condicionar as necessidades operacionais, mas são as necessidades operacionais que devem orientar a logística. Não temos essa necessidade operacional.</p>
Tenente-Coronel Lopes	<p>Acho que não por duas razões. Primeiro não nos podemos focar nas carreiras de tiro terrestre. O mesmo que se passa com a Antiaérea onde fazemos tiro para o mar. Também poderemos recorrer a esta capacidade para o SLFM.</p>
Tenente-Coronel Élio Santos	<p>Penso que a inexistência de um polígono de tiro adequado não constitui uma questão decisiva, uma vez que, à semelhança da Artilharia Antiaérea, se poderá executar tiro para o mar, a partir de posições junto à costa.</p>
Major Mimoso	<p>Se houver necessidade de adquirir esse equipamento tem, porque não faz sentido adquirir um equipamento se não tivermos um local para utilizar o equipamento.</p> <p>Se for um sistema com grandes alcances, em termos de campos de tiro, temos algumas limitações em termos de alcance.</p>

Em relação à pergunta nº 6 os conceitos de **Tiro para o Mar**, **Logística** e **Necessidade Operacional** foram os tópicos selecionados para análise desta pergunta.

Questão nº 7 - O Exército português e naturalmente Portugal retirariam alguma vantagem em termos internacionais da aquisição de um equipamento SLFM?

Quadro 8 – Respostas à questão nº7

Coronel Batista	Aquilo que eu identifico como sendo a vertente mais urgente, face ao estado em que estamos, de desenvolvimento da Artilharia Portuguesa, é na aquisição e gestão dos objetivos, portanto a componente de comando e controlo, isto numa perspetiva internacional. O SLFM e as suas potencialidades ao nível da capacidade de alcance, da mesma precisão que poderia ser obtida com munições especiais, é ultrapassada pela versatilidade dos meios aéreos, quer helicópteros quer aviões.
Tenente-Coronel Romão	É um bocado difícil responder a essa pergunta. Poderia ser uma unidade facilmente afiliada ou atribuída à NATO, mas o emprego efetivo parece-me difícil.
Tenente-Coronel Grilo	Não. O SLFM é um sistema demasiado caro para ser empregue, e comprar só por comprar para o território nacional, não. Para o empregarmos numa operação NATO poderia ser uma vantagem de Portugal e do Exército, mas para o fazermos tínhamos de ter capacidade de o projetar e nós não temos capacidade de projetar o SLFM.
Tenente-Coronel Lopes	Estando integrados numa estrutura NATO e numa zona comunitária, não podemos ficar aquém daquilo que são as capacidades básicas dos outros estados membros. Mesmo recorrendo a materiais mais baratos, devemos entrar na era dos SLFM.
Tenente-Coronel Élio Santos	Penso que a grande vantagem inerente à obtenção deste equipamento se prende com as capacidades operacionais acrescidas que traria para o Exército Português (capacidade de execução de fogos em profundidade, de ataque a objetivos de grandes dimensões e de destruição de objetivos pontuais). O nosso Exército teria assim possibilidades acrescidas em participar em missões no âmbito da NATO [...] se assim decidido pelos órgãos competentes
Major Mimoso	A NATO estabelece requisitos e define quais as capacidades que pretende, e os países voluntariam-se para fornecer essas capacidades. Depende daquilo que o Exército Português e a Divisão de Planeamento de Forças estão empenhados em contribuir para o planeamento de forças da NATO.

A última pergunta deste inquérito obteve, inserida em quase todas as respostas, a palavra **NATO**. No entanto devemos ter também em conta as palavras-chave **Capacidade Acrescida/Vantagem para o Exército Português**.

5.2 Análise e Discussão dos Resultados

Para efeitos de análise e discussão de resultados, atribuiu-se uma letra a cada entrevistado e, através das palavras identificadas como “Palavras-chave”, elaborou-se um quadro para tornar eficaz a análise dos dados obtidos nas de entrevistas.

Quadro 9 – Identificação alfabética das entidades entrevistadas

Posto e Nome	Função/atividade a desempenhar	Designação
Coronel Batista	Curso de Promoção a Oficial General	A
Tenente-Coronel Romão	2º Comandante da Escola Prática de Artilharia	B
Tenente-Coronel Grilo	Comandante de Grupo do RA4	C
Tenente-Coronel Lopes	Comandante de Grupo do RA5	D
Tenente-Coronel Élio Santos	Professor Regente das Unidades Curriculares de Tática de Artilharia na AM	E
Major Mimoso	Professor na Área de Ensino Geral do Exército no IESM	F

Quadro 10 – Análise da questão nº1

QUESTÃO Nº1	A	B	C	D	E	F	Qtd	%
Unidade de Art U/E Brigada								
A favor	-	-	-	X	-	-	1	17
Contra	X	X	X	-	X	X	5	83
Inserção nas Forças de Apoio Geral	-	X	-	X	-	-	2	33
Restrições impostas pelo Conceito Estratégico Militar	-	X	X	-	X	X	4	67
Restrições impostas pela Missão das Forças Armadas	-	X	X	-	-	X	3	50
% de Palavras-chave respondidas	25	100	75	50	50	75		

Na questão nº1, relativa à possível constituição de uma unidade de Artilharia de escalão Brigada, e tendo por base o quadro 10, 83% dos entrevistados não equacionaram a possibilidade da criação da mesma. Mais de metade dos entrevistados, que não equacionam a criação de uma unidade de escalão Brigada de AC, apontam como razões as restrições decorrentes do Conceito Estratégico Militar e da Missão das Forças Armadas. No entanto, 33% acredita que, se fosse adquirido, o SLFM estaria inserido nas Forças de Apoio Geral. Em relação às palavras-chave, apenas um entrevistado englobou todos os conceitos pretendidos na sua resposta.

Quadro 11 – Análise da questão nº2

QUESTÃO Nº2	A	B	C	D	E	F	Qtd	%
Volume de Fogos	-	X	X	X	X	X	5	83
Alcance elevado	-	-	-	X	X	-	2	33
% de Palavras-chave respondidas	0	67	33	67	67	33		

Do universo de entrevistados, a entidade A não possui nenhuma resposta específica mas refere, como pode ser visível no Quadro 3, que existe uma “panóplia de

conhecimentos” e de capacidades que este tipo de Sistema de Armas pode vir a trazer. Em relação aos restantes entrevistados, todos responderam que volume de fogos é uma capacidade acrescida (ver Tabela 11). Dois dos entrevistados referem o alcance elevado característico do SLFM.

Quadro 12 – Análise da questão nº3

QUESTÃO Nº3	A	B	C	D	E	F	Qtd	%
Vantagem								
A favor	-	X	-	X	X	X	4	67
Contra	X	-	X	-	-	-	2	33
Custos Financeiros elevados	X	-	X	-	-	-	2	33
Peso Logístico	-	-	X	-	-	-	1	17
Treino Operacional	-	X	-	-	-	-	1	17
% de Palavras-chave respondidas	33	33	50	17	17	17		

A aquisição deste tipo de sistema é vista como uma vantagem para 4 dos 6 entrevistados (67%) e apenas 2 (33%) não vêm vantagens no mesmo. Metade dos mesmos não referiu nenhuma palavra-chave, o entrevistado C referiu duas, e os restantes referiram apenas uma. A incidência deu-se nos custos financeiros elevados.

Quadro 13 – Análise da questão nº4

QUESTÃO Nº4	A	B	C	D	E	F	Qtd	%
Escalão até Bateria	X	-	X	X	-	X-	4	67
Nenhum escalão	-	X	-	-	X	-	2	33
% de Palavras-chave respondidas	100	100	100	100	100	100		

O Escalão da Unidade até Bateria foi uma solução proposta por 67% dos entrevistados e os restantes não consideram plausível a sua existência. Dois dos entrevistados utilizaram nas suas respostas as palavras-chave pretendidas.

Quadro 14 – Análise da questão nº5

QUESTÃO Nº5	A	B	C	D	E	F	Qtd	%
Problema da Predição do Tiro	X	-	X	-	-	-	2	33
Aplicabilidade do sistema								
Resposta Positiva	X	-	-	X	X	X	4	67
Resposta Negativa	-	X	X	-	-	-	2	33
Desenvolvimento de Munições	X	-	-	-	X	X	3	50
% de Palavras-chave respondidas	100	33	67	33	67	67		

Em relação à utilização do SLFM para o Tiro de Costa, mais de metade refere de maneira positiva a aplicabilidade deste sistema, com as nuances de resolver os problemas de predição do tiro e desenvolvimento de munições, de maneira a obter sucesso. O entrevistado A abordou as duas palavras-chave pretendidas para esta questão, e quatro dos seis entrevistados (67%) referiu pelo menos um dos conceitos pretendidos.

Quadro 15 – Análise da questão nº6

QUESTÃO Nº6	A	B	C	D	E	F	Qtd	%
Tiro para o mar	X	-	X	X	X	X	5	83
Logística	-	X	X	-	-	-	2	33
Necessidade Operacional	-	X	-	-	-	X	2	33
% de Palavras-chave respondidas	34	67	67	34	34	67		

Relativamente às infraestruturas necessárias, apenas a entidade B não referiu a utilização do mar para execução do tiro. O entrevistado B e F referem que, se existir essa necessidade operacional, tem de haver a criação de infraestruturas para tal. A logística foi referida pelos entrevistados B e C.

Quadro 16 – Análise da questão nº7

QUESTÃO Nº7	A	B	C	D	E	F	Qtd	%
NATO	-	X	X	X	X	X	5	83
Capacidade acrescida e/ou Vantagem para o Exército Português	-	X	-	X	X	X	4	67
Não há vantagens atualmente	X	-	X	-	-	-	2	33
% de Palavras-chave respondidas	33	67	67	67	67	67		

Em termos de projeção internacional, 83% refere a participação em missões no âmbito da NATO, e do universo desses 83% quatro dos entrevistados referem que há capacidades acrescidas e/ou vantagens para o Exército Português. Apenas os entrevistados A e C referem que não há vantagens ao nível internacional.

Conclusões e Propostas

Após a conclusão da fase de investigação e análise dos resultados estamos em condições para proceder à confirmação/negação das hipóteses levantadas no início do trabalho:

H1: O SLFM irá acrescentar um conjunto de capacidades ao nível do alcance e precisão do tiro que não existe neste momento no Sistema de Apoio de Fogos no Exército Português.

A primeira hipótese confirma-se, conforme vem justificada na resposta à Questão Derivada nº1.

H2: A unidade/escalão mais adequada para dispor das capacidades SLFM no Exército português é um GAC.

Esta hipótese não se confirma por dois grandes motivos. Uma unidade de escalão Grupo tem por pressuposto prestar Apoio de Fogos a uma unidade de escalão Divisão ou superior. Visto que o Exército Português possui apenas unidades de escalão Brigada, a unidade/escalão mais adequada é Bateria.

H3: O SLFM irá permitir uma maior participação de Unidades de Artilharia em Missões Internacionais, bem como o nivelamento com outros Exércitos NATO.

À semelhança da hipótese nº1, esta também se confirma. Face aos Minimum Capability Statements apresentados pela NATO, o Exército poderá contribuir com unidades de SLFM e equiparar-se com os Ingleses, Americanos e Finlandeses, entre outros.

H4: Atualmente em Portugal existem campos de tiro que possibilitam a manobra e a execução de tiro com Sistemas de Lança-foguetes múltiplos.

A hipótese nº4 confirma-se parcialmente. Embora os campos de tiro “terrestres” existentes não possibilitem o tiro com este tipo de material, existe um local que possibilita a execução de Fogos Reais com este tipo de sistema, local esse na região de Vieira de Leiria que possui 20 km de amplitude longitudinal, como também um sector de 150° com 12,5 km de distância e uma altitude de utilização superior aos 9000m de altitude.

Depois de confirmadas ou negadas as hipóteses, iremos de seguida responder às Questões Derivadas levantadas, de forma a fundamentar a resposta à questão central:

QD nº1 – Quais as valências/capacidades que a implementação de um SLFM traz para o Exército Português?

Com a implementação de um SLFM o Exército Português ficaria com a capacidade de executar Apoio de Fogos até aos 90 km com o míssil SS – 80 (ASTROSII) e até aos 300 km com módulos míssil como o ATACMS (M270A1/HIMARS) ou o 9M217/8 (BM-21). Com o foguete GMLRS há ainda a capacidade de minimizar os danos colaterais, através do emprego do sistema de guiamento GPS que este possuiu. Para além do incremento de alcances, releva-se a capacidade de volume de fogos (uma salva de Bateria equivale a 29 salvas de Grupo). Com o sistema de auto posicionamento, consegue fazer tiro, sair de posição e ocupar uma posição alternativa antes das unidades de AC inimigas executarem fogos de contrabateria. É importante referir que este sistema não substitui o sistema canhão, mas é mais adequado para missões com reduzidos danos colaterais e fogos em profundidade.

QD nº2 – Qual a unidade/escalão mais adequado para essas capacidades no Exército Português?

Face aos Elementos da Componente Operacional do Sistema de Forças, às capacidades do SLFM e aos dados recolhidos no âmbito das entrevistas realizadas, a unidade/escalão mais adequado para o Exército Português é a Bateria, inserida nas FAp Geral, que deverá ainda estar associada à componente de Aquisição de Objetivos.

QD nº3 – Quais as externalidades, para o Exército Português, ao implementar um SLFM?

Obtendo a capacidade de efetuar fogos em profundidade com danos colaterais mínimos, o Exército Português poderá contribuir com mais meios para a NATO ao responder aos Minimum Capability Requirements, conferindo assim à Artilharia Nacional um papel mais ativo e credível na sua área de atuação.

QD nº4 – Quais as necessidades, em termos de manobra de materiais e tiro, que uma unidade deste género implica?

Seria necessário construir instalações para alojar todas as componentes do sistema de armas, criar centros de formação, como é o caso do obus M109A5, e adaptar a Carreira de Tiro de Vieira de Leiria para permitir a execução de fogos reais. Fruto do estudo realizado às Carreiras de Tiro e Polígonos de Tiro existentes, Vieira de Leiria é o local que apresenta as condições necessárias para se executar fogos reais com este tipo de material

com foguetes de alcance reduzido como o caso do M28 (M270A1/HIMARS). Seria necessário também criar Normas de Execução Permanentes, em conjunto com a Marinha (devido à utilização da zona marítima) e Força Aérea (devido à utilização do espaço aéreo), conceber embarcações que permitam simular o objetivo, adquirir sistemas próprios para os Observadores Avançados que permitisse a regulação do tiro a grandes distâncias e fazer um estudo do impacto ambiental, à semelhança do Exército do Reino Unido.

Nesta fase chegámos ao momento de responder à Questão Central, impulsionadora do processo científico de investigação. Após reunidas todas as condições, a questão “**Que implicações traz a implementação do Sistema de Lança-Foguetes Múltiplo para o Exército Português?**” pode agora ser respondida.

O SLFM é um sistema de armas que traz várias inovações tecnológicas e procedimentos diferentes do sistema canhão. Para o Exército Português, a implementação deste sistema implica o estudo e desenvolvimento de diversos vetores.

Em primeiro lugar, à luz do Conceito Estratégico Militar e do nível da missão do Exército Português, que definem os objetivos e capacidades pretendidos, bem como face aos requisitos pretendidos pelas organizações internacionais das quais Portugal é membro (ex: os Minimum Capability Requirements da NATO), este tipo de unidade não tem cabimento a um escalão superior a Brigada. Para esta unidade ter cabimento, o Exército Português deve ter a necessidade de projetar uma força de escalão Brigada para o TO.

Numa segunda fase, e cumpridos estes requisitos, será imperativo fazer um estudo de mercado para determinar qual o sistema de armas a ser adquirido, com as capacidades pretendidas pelo Exército Português, de maneira mais aprofundada que aquela efetuada neste trabalho.

Em terceiro lugar, após analisadas as infraestruturas existentes (como os Polígonos de Tiro) e unidades militares do Sistema de Forças do Exército, com o objetivo de determinar se as mesmas são adequadas à formação, treino e manutenção do SLFM, chegamos à conclusão de que os PT terrestres (Vendas Novas e Santa Margarida) não possuem as amplitudes longitudinal e latitudinal para execução de tiro de SLFM. O local que reúne as condições mínimas de segurança é Vieira de Leiria, que é utilizada como CT temporária para fogos reais de Antiaérea.

Complementarmente haveria que se proceder à alteração/criação de Quadros Orgânicos adequados para a inserção deste tipo de sistema de armas, bem como rever a Lei de Programação Militar de modo a aumentar os recursos financeiros destinados à aquisição do material e à adequada sustentação logística e manutenção.

Numa fase final, seria necessário proceder à formação de pessoal (no caso dos modelos estudados, a formação profissional está incluída no contrato), realizar treinos operacionais com as outras unidades de Apoio de Fogos, Apoio de Combate e Manobra para garantir a sua interoperabilidade.

Uma vez respondidas as Questões Derivadas e Central, terem sido confirmadas e negadas as hipóteses formuladas, resta agora tecer umas linhas finais de reflexão.

O SLFM é relativamente recente e traz uma nova dimensão ao Ambiente Operacional contemporâneo, pela capacidade de atingir objetivos a 300 km de distância. Face às restrições orçamentais materializadas na redução dos fundos da Lei de Programação Militar, que no caso da Artilharia atingem os 80%, a aquisição deste sistema, a curto e médio prazo, é inexequível.

No entanto, mesmo com as dificuldades apresentadas, deverá existir a preocupação em acompanhar as inovações tecnológicas, não só ao nível dos sistemas de armas, como também ao nível dos sistemas de aquisição de objetivos.

Limitações e Propostas

Durante a realização deste trabalho surgiram significativas limitações relativas à informação disponível. Todas as pesquisas efetuadas sobre os montantes necessários à aquisição do SLFM não foram esclarecedoras, uma vez que a quase totalidade dos documentos acedidos, que faziam referência a questões monetárias, não especificavam os valores unitários das unidades de tiro do SLFM. Pese embora as diversas tentativas de contacto efetuadas, via correio eletrónico, com as empresas que fabricam os sistemas analisados no trabalho, não houve por parte destas qualquer resposta, o que não permitiu um aprofundamento maior na questão financeira associada à aquisição deste material.

Após a realização deste trabalho propomos que, no âmbito de futuros Trabalhos de Investigação Aplicada, seja feito um estudo sobre o *modus operandi* do processo de aquisição de material desde o estudo do mercado, passando pelo desenvolvimento dos diversos vetores inerentes ao mesmo até à sua implementação, podendo o mesmo ser aplicado a casos como o SACC, o obus M119LG 105mm e o material da BAO. Outra vertente que poderá ser explorada é a redução do orçamento da Lei de Programação Militar e as consequências para a manutenção de unidades e sistemas de armas com logísticas

“pesadas”. Para terminar propomos igualmente uma possível investigação sobre o contributo de Portugal para as Forças NATO e a análise dos diferentes tipos de contribuição, desde NATO Response Forces às Forças de Reação Imediata.

Bibliografia

História da Artilharia. (2004).

AM. (2005). *TA 60 - Introdução aos mísseis.* Lisboa: Academia Militar.

AM. (2005). *TA 61 - Classificação dos Mísseis.* Lisboa: Academia Militar.

AM a. (01 de 10 de 2011). Apresentação 301 - O Armamento dos Exércitos. *O Armamento dos Exércitos.* Lisboa, Lisboa.

AM b. (2011). *Manual do Obús M114 A1 155mm/23.* Lisboa: Academia Militar - Sistemas de Armas de Art^a e Tiro.

AM c. (2011). *Manual do Obus M119 105mm LG/30/98.* Lisboa: Academia Militar - Sistemas de Armas de Art^a e Tiro.

AM d. (2011). *Noções de Balística (TA 03/03).* Lisboa: Academia Militar - Sistemas de Armas de Art^a e Tiro.

AM e. (2011). *Classificação de Armas e Munições de Artilharia de Campanha (TA 51/04).* Lisboa: Academia Militar - Sistemas de Armas de Art^a e Tiro.

AM f. (2011). *Sistema de Apoio de Fogos.* Lisboa: Academia Militar - Tática de Artilharia de Campanhã.

Army Technology. (2012). Obtido de [www.army-technology.com](http://www.army-technology.com/projects/himars/): <http://www.army-technology.com/projects/himars/>

Avibras. (2011). www.avibras.com.br. Obtido de http://www.avibras.com.br/sys/avibras.asp?AV_LRG=1440&idioma=1

Brown, M. K. (2009). Field Artillery Capabilities Update. Capabilities Development and Integration Directorate.

- DoA. (2001). *FM 3 - 09.60 MLRS Operations*. Estados Unidos da América: Department of the Army (DoA).
- DoA b. (2003). *Pamphlet 385 - 63 Range Safety*. Estados Unidos da América: Department of th Army (DoA).
- DoA c. (1986). *TM9-2350-311-10 - Operator's Manual for Hpwitzer, Medium, Self-Propelled*. Estados Unidos da América: Department of the Army (DoA).
- DoA d. (2010). Silhouettes of steel: US Army Field Artillery. In *FIRES, 2010 Red Book* (pp. 23-50). Department of the Army (DoA).
- EME. (2004). *MC 20-100 Manual de Tática de Artilharia de Campanha*. Estado Maior do Exército.
- EME. (2009). *Quadro Orgânico 24.0.04*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- EME. (2009). *Quadro Orgânico 24.0.14*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- EME. (2009). *Quadro Orgânico 24.0.24*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- EME. (2009). *Quadro Orgânico 24.0.74*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- EME. (2012). *PDE 3-00 Operações*. Lisboa: Estado Maior do Exército.
- EME. (2012). *PDE 3-38-13 - Tiro de Artilharia de Campanhã*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- EME a. (10 de Julho de 2010). Quadro Orgânico 24.0.00. Lisboa: Estado Maior do Exército.
- EME b. (08 de Julho de 2010). Quadro Orgânico 24.0.10. Lisboa: Estado Maior do Exército.
- EME c. (08 de Julho de 2010). Quadro Orgânico 24.0.20. Lisboa: Estado Maior do Exército.
- EME d. (2013). Reflexões sobre a organização da Artilharia - Futuro Sistema de Forças Nacionais. *Estudo de Artilharia*. Lisboa: Estado Maior do Exército.
- EME e. (2005). *Regulamento de Campanha Operações*. Lisboa: Estado Maior do Exército.

- EPA. (01 de Outubro de 2012a). Apresentação B1.1 - Mísseis. *Mísseis*. Vendas Novas, Portugal.
- EPA. (01 de Outubro de 2012b). Apresentação B1.2, B1.3 e B1.4 Mísseis. *Mísseis*. Vendas Novas, Portugal.
- Global Security. (11 de Julho de 2011). Obtido de www.globalsecurity.org: <http://www.globalsecurity.org/military/world/russia/bm-21.htm>
- Krulak, G. C. (15 de Dezembro de 1997). *The three block war: fighting in urban areas*. Obtido de www.accessmylibrary.com: <http://www.accessmylibrary.com/article-1G1-20267468/three-block-war-fighting.html>
- Lockheed Martin b. (20 de Junho de 2013). Obtido de www.lockheedmartin.com: <http://www.lockheedmartin.com/us/products/himars.html>
- MB. (2012). *Military Balance 2012*. Inglaterra.
- Military Today . (12 de Junho de 2013). Obtido de www.military-today.com: http://www.military-today.com/artillery/m270_mlrs.htm
- Military Today b. (10 de Junho de 2013). Obtido de www.military-today.com: http://www.military-today.com/artillery/astros_ii.htm
- Military Today c. (15 de Junho de 2013). Obtido de www.military-today.com: www.military-today.com/artillery/grad
- Military Today d. (Junho de 2013). Obtido de www.military-today.com: <http://www.military-today.com/artillery/himars.htm>
- Ministério da Defesa Nacional. (31 de Janeiro de 2011). Directiva Ministerial Orientadora do Ciclo de Planeamento de Defesa Militar. *Despacho nº4/MDN/200011*. Lisboa, Portugal: Ministério da Defesa Nacional.
- NASA. (14 de Abril de 2013). *NASA QUEST*. Obtido de Web site de NASA: <http://quest.arc.nasa.gov/space/teachers/rockets/history.html>
- NATO. (2 de Julho de 2013). Obtido de www.nato.int: <http://www.nato.int/nato-welcome/index.html>

NATO b. (16 de Abril de 2008). Agreed Capability Codes and Capability Statements. NATO/OTAN.

NATO c. (16 de Abril de 2008). Agreed Capability Codes and Capability Statements. 60 - 61. NATO/OTAN.

Oliveira, T. C. (Junho de 2013). Regeneração de Forças - O caso do 1BI/BrigInt. *Revista da Brigada de Intervenção*, pp. 59 - 63.

RAAA1. (2013). *Exercice Plan GAAA*. Lisboa: Regimento de Artilharia Anti-Aérea N°1.

RAAA1 b. (2013). *NEP 07.02 Responsabilidades e Procedimentos na Execução do Tiro*. Lisboa: Regimento de Artilharia Anti-Aérea N°1.

Recognition, A. (20 de junho de 2013). *www.armyrecognition.com*. Obtido de Army Recognition:

http://www.armyrecognition.com/russia_russian_army_vehicles_system_artillery_uk/bm-21_grad_multiple_rocket_launcher_system_ural_6x6_truck_technical_data_sheet_description_uk.html

Saiz, M. E. (16 de Junho de 2006). Rapid Fielding: Case Study concerning the Fielding of the Multiple Launch Rocket System M270A1. *Tese de Mestrado*. Kansas, Estados Unidos da América: U.S. Army Command and General Staff College.

Splav State Research and Production Association. (10 de 06 de 2013). *splav SRPA*. Obtido de splav: <http://www.splav.org/en/arms/grad/index.asp>

Apêndices

Apêndice A – Guião de Entrevista

GUIÃO DE ENTREVISTA



ACADEMIA MILITAR

Trabalho de Investigação Aplicada

“O Sistema Lança-Foguetes Múltiplo: Novas capacidades para o Exército Português”

GUIÃO PARA ENTREVISTA

ASP OF AL ART Matias dos Santos

Tel.: 919707886

Email: helder.osorio.santos@gmail.com

Local:

Data:

No seguimento da investigação dedicada ao tema: “O Sistema Lança-Foguetes Múltiplo: Novas capacidades para o Exército Português”, gostaria de entrevistá-lo relativamente à temática abordada. Antecipadamente, agradeço a atenção dispensada. A resposta às seguintes questões pretende-se: breve e simplificada, de modo a não ocupá-lo por muito tempo.

NOME:

POSTO:

ARMA:

FUNÇÃO ATUAL DO ENTREVISTADO:

Guião de entrevista

Este guião destina-se a orientar uma entrevista exploratória, semi-diretiva e tem como objetivo tomar conhecimento de estudos anteriormente levantados sobre equipamentos no âmbito do trabalho.

Posto:

Nome:

Local:

Data:

Guião de Entrevista

1. Perante o atual Sistema de Forças Nacional, no qual a Artilharia de Campanha está limitada aos Grupos de Artilharia orgânicos das três Brigadas, considera que se poderá equacionar o emprego de unidades de Artilharia de Campanha no escalão acima de Brigada?
2. Reconhecendo os constrangimentos orçamentais que afetam o Exército Português, os quais inviabilizam certamente a aquisição de um equipamento do tipo SLFM a curto prazo, quais são, no entanto, as capacidades acrescidas que um sistema deste género poderia trazer ao Sistema de Apoio de Fogos nacional?
3. Considera a aquisição de um equipamento tipo SLFM uma mais-valia para a Arma de Artilharia, nomeadamente no que diz respeito à Artilharia de Campanha?
4. Tendo em consideração a orgânica e as missões inerentes às unidades da componente operacional do Sistema de Forças do Exército, qual acha que poderia ser uma possível organização de uma unidade SLFM nacional?

5. Considera que um Sistema deste tipo poderia ter alguma aplicabilidade na Defesa costeira?
6. Tendo em conta as rigorosas questões de segurança aquando da execução do tiro real com um sistema deste tipo, considera que o Exército português dispõe ou tem a capacidade para criar as infraestruturas necessárias? Não havendo nenhum campo de tiro disponível para o efeito, isso não inviabilizaria a aquisição deste equipamento?
7. O Exército português e naturalmente Portugal retirariam alguma vantagem em termos internacionais da aquisição de um equipamento SLFM?

Apêndice B – Entrevista ao Coronel Baptista

Questão nº1

Neste momento, nós temos que poder funcionar com as capacidades que são orgânicas das Brigadas, que por si não são suficientes para o cumprimento das missões. Qualquer situação tática do emprego de uma Brigada numa situação convencional, seja numa ofensiva ou seja numa defensiva, um Grupo de Artilharia nunca é suficiente para o volume de fogos que é necessário para apoiar a operação. Existem para isso, cedências e reforços que vêm de outros escalões. Isso á partida faria pensar que, sendo este o princípio da capacidade de apoio de fogos para o apoio de uma Brigada, teria que existir um escalão acima de Brigada que teria que dispor de meios adicionais. Em termos orgânicos, na organização do sistema de forças do Exército, esse escalão não existe. Como é que essa capacidade adicional pode vir? Pode vir de uma noção de complementaridade de meios de apoio de fogos que estão disponíveis nas diferentes Brigadas, e usarmos essa necessidade de reforço da capacidade de apoio de fogos com a disponibilização de, neste caso concreto, Grupos de Artilharia que saíam da Brigada à qual pertencem organicamente para reforçar uma outra e aí ter capacidade adicional. Penso que nos tempos que correm, será essa a abordagem mais coerente porque dificilmente temos condições para lá daquilo que são os meios orgânicos das três Brigadas e podermos ainda almejar unidades para apoio de fogos, até porque, nas operações de hoje, ditas operações de estabilização, as necessidades de Artilharia ou são praticamente inexistentes ou têm umas características que não se coadunam muito com o emprego convencional da Artilharia. Não, devemos manter a composição orgânica da Artilharia exclusivamente na estrutura das Brigadas, adequando aquilo que cada Brigada tem em termos de Artilharia e aquilo que são as suas características, da mesma forma que me parece, neste momento, que existem meios possíveis.

Questão nº2

O SLFM, com o qual nunca contactei (mas vi um, em Itália), era inicialmente o um sistema que se caracterizava por uma elevada mobilidade, elevada poder de fogo e reduzida precisão e isto destinava-se fundamentalmente para o designado combate em profundidade, sobre zonas onde não existiriam forças amigas e que procurava, sobretudo atuar na contrabateria, e na interdição de itinerários ou estruturas logísticas do inimigo,

numa lógica convencional. Numa perspetiva, ou tentando adaptar, o SLFM, às exigências daquilo que são os novos conflitos, procurou-se aumentar a sua precisão, ou seja, manter a sua capacidade de alcance aumentando a sua adaptação dos foguetes, conferindo alguma diretibilidade, ou seja, se possível intervir e alterar a sua trajetória aumentando o seu grau de precisão para objetivos pontuais, mas com um custo ainda superior ao custo do próprio sistema. São sistemas que têm uma necessidade de elevada manutenção, que requerem uma formação específica que não é propriamente aquela com que nós temos mais experiência. Portanto seria uma nova panóplia de conhecimentos que me parece que no curto, e mesmo médio prazo, é discutível, se nós em termos nacionais, devemos ter. Não vejo neste momento, como uma vantagem a utilização, no quadro das missões do Exército Português, a utilização do SLFM.

Questão nº3

É sempre uma mais-valia para a Arma de Artilharia. Agora, no quadro atual daquilo que são as características do nosso emprego de forças, e naquilo que é o quadro normal de missões que a Artilharia poderá vir a cumprir no curto e no médio prazo, não considero que seja uma mais-valia. Seria certamente um sistema dispendioso, caro de manter e muito dificilmente utilizado.

Questão nº 4

A orgânica de uma unidade SLFM é significativamente diferente daquilo que é a orgânica de um Grupo de Artilharia rebocado ou auto-propulsado. Geralmente as unidades de SLFM são organizadas por unidades escalão companhia, portanto, Baterias de SLFM que atuavam por pelotões. Uma Bateria de SLFM tinha um potencial equivalente a 5 Grupos de Artilharia de Campanha 155mm AP. Portanto estamos aqui a falar de uma capacidade inequivocamente superior ao normal sistema de Artilharia de Campanha em termos de poder de fogo e alcance. Por isso, a existir uma unidade de SLFM, ela nunca poderia ser de um escalão superior a uma Bateria, e teria que estar associada a uma unidade que estivesse também meios complementares de vigilância e reconhecimento, portanto, eu tenho que ter capacidade de pesquisar o Campo de Batalha para depois poder atuar sobre ele. Ou coloca-se essa Bateria num dos Grupos que já existem, fazendo um escalão a que chamaríamos de Regimento, com um Grupo de Artilharia de alguma capacidade, associando dentro da mesma capacidade a tal Bateria de SLFM, como um repositório da capacidade de atuar em profundidade e de um maior poder de fogo. Só fazia sentido juntar essa Bateria com sistemas radar, uma BAO devidamente equipada e em complemento de uma outra unidade de AC que tivesse a capacidade de explorar, não

apenas na vertente de foguetes mas também com maior precisão de um sistema 155mm mais potente que atualmente dispomos. Visualizava uma unidade de escalão superior a Grupo mas que contemplasse uma unidade 155mm e uma Bateria SLFM. Mas isto falando num mundo de hipóteses.

Questão nº5

Difícilmente. A defesa costeira caracteriza-se por se exigir uma elevada precisão e uma elevada diretibilidade do tiro. O tiro de costa é muito diferente do tiro de campanha. Porquê? Usa trajetórias muito tensas e com elevada velocidade para que a inércia da própria granada provoque danos mais significativos. Ao aumentar a sua velocidade e a tensão da trajetória, torna o tiro muito preciso em direção e menos preciso em alcance. O que acontece com o SLFM? Se utilizarmos os foguetes direcionados aos alvos, nessa perspetiva sim, penso que haveria vantagem, porque nos ia aumentar a capacidade de alcance sobre os alvos a bater, desde que, fosse resolvido o problema da precisão do tiro. Qual é o inconveniente deste processo? É que o alvo está em movimento, não é um alvo fixo. Eu participei num projeto que não deu grandes frutos, porque também os meios da época eram antigos já lá vão 20 e muitos anos, de tentarmos usar o 155mm AP para fazer tiro de costa. Não se revelou muito eficaz porque necessitava de um programa informático que com os computadores da época não foi fácil fazer, e que permitisse que os elementos que fossem reunidos pelo radar, fossem transformados em elementos de tiro e comunicados em tempo real em permanência a uma boca-de-fogo que estivesse sempre a acompanhar o alvo. Era assim que funcionavam as antigas peças de Artilharia de Costa, que tinham esta capacidade, mas nós com os sistemas que dispomos na Artilharia de Campanha isso nunca foi possível. Penso que um SLFM, nesse âmbito, pudesse acrescentar uma mais-valia. Resolvido o problema da precisão, a capacidade destrutiva da munição e o alcance que o SLFM nos permitiriam, seriam uma vantagem face à utilização de outros sistemas que dispomos para fazer a defesa costeira.

Questão nº 6

De facto nós não temos, em termos terrestres a capacidade de uma carreira de tiro que nos permita ter as condições de segurança necessárias para fazer tiro, e não é só um simples tiro de um LFM. Mas isso não implica que não façamos esse tipo de prática, falo concretamente dos sistemas AA. Nós também não temos, e não somos o único país a não ter, condições para fazer tiro em segurança numa superfície terrestre, mas temos o mar. O mar tem-nos permitido, designadamente à AA, sessões de fogos reais nas condições de segurança adequadas e não tem obstado que se consiga fazer o mesmo tipo de treino que eu

faria se tivesse uma carreira de tiro terrestre com dimensões correspondentes. A questão de o SLFM exigir um alvo é que estaria em terra, neste caso estaria no mar, e teríamos aqui duas opções: se procurássemos simplesmente o treino operacional do SLFM bastava por “barcaças ” à distância que quereríamos praticar, separadas das distâncias que quiséssemos e interdita-las com navios; se quiser treinar a precisão não precisava de ter várias barcaças, bastava ter apenas uma com um reboque para obter uma perspectiva dinâmica. Há zonas da costa portuguesa que são utilizadas pela AAA que têm um baixíssimo tráfego de navios comerciais e que podem ser interditas à navegação pesqueira, facilmente um dia ou uma tarde, e que nos permitirão fazer os treinos dos sistemas de armas de Artilharia. A regulação do tiro seria certamente mais difícil visto que a superfície marítima não é estável e regular, mas nós artilheiros também sabemos regular o tiro do ar, até com um UAV.

Questão nº7

Acho que não. Neste momento, penso que o Exército Português deverá seleccionar, face ao tipo de missões que nas quais tem participado e que tendencialmente continuará a participar, não propriamente em sistemas de grande poder destrutivo mas em sistemas de elevada precisão, e o que a Artilharia portuguesa se deverá dotar o mais rapidamente possível para poder ter algum grau de sucesso, numa maior intervenção em cenários internacionais, são sistemas de aquisição de objetivos, e não propriamente sistemas de armas para bater objetivos. As operações de hoje têm uma preocupação muito grande que são os danos colaterais, e as missões táticas com implicações estratégicas. Aquilo que eu identifico como sendo a vertente mais urgente, face ao estado em que estamos, de desenvolvimento da Artilharia portuguesa, é a aquisição e gestão dos objetivos, portanto a componente de comando e controle, isto numa perspectiva internacional. O SLFM, e as suas potencialidades ao nível da capacidade de alcance, da mesma precisão que poderia ser obtida com munições especiais é ultrapassada pela versatilidade dos meios aéreos, quer helicópteros quer aviões. Ai já somos concorrenciais, e quando somos concorrenciais não há mais-valia nenhuma em nos dotarmos desse equipamento.

Apêndice C – Entrevista ao Tenente-Coronel Romão

Questão nº1

Poderíamos encarar uma unidade de Artilharia no sistema de Forças de Apoio Geral, mas de acordo com o conceito estratégico militar e com o nível da missão das Forças Armadas, essa unidade não faz muito sentido. Portanto, encarar a existência de uma unidade não orgânica para aumentar a capacidade de força de uma unidade de fogos das Brigadas teria que implicar obrigatoriamente uma alteração do conceito estratégico e do nível da missão. Com emprego de três Batalhões, sendo um empregue num Teatro de Operações de alta intensidade e outros dois de baixa intensidade, sem substituição, não se justifica. Poderia fazer sentido num contexto de defesa de território, onde haveria uma componente Exército com as três brigadas incluídas.

Questão nº2

Na situação atual, temos três Brigadas e essas três Brigadas deveriam ter um GAC compatível em termos de mobilidade e capacidade de apoio de fogos e alcance. Temos a BrigRR equipada com um grupo 105mm rebocado; temos a BrigMec com um grupo 155mm AP; e a BrigInt com o M114 com falta de mobilidade. Olhando só às armas e munições, em termos de prioridades, parece-me claramente que a substituição do obus da BrigInt seria a primeira prioridade, antes de enveredarmos por outros caminhos. Quanto ao SLFM, traria um acréscimo na capacidade de fogo, permitiria utilizar tanto munições como mísseis (ATACMS), munições de precisão (GMLRS), mas para empregarmos isso também precisávamos de meios de comando e controlo e meios de aquisição de objetivos a condizer que também não dispomos. Se houvesse capacidade para adquirir esse sistema como um todo, as vantagens seriam muito grandes, desde logo a utilização do GMLRS e do ATACMS, isso para as missões atuais em que se procura minimizar os danos colaterais, seria uma grande vantagem, mas isso não só acarreta ter o míssil como também um conjunto de outros meios e que não é um sistema barato. Por exemplo, para a substituição do AFATDS que temos com o novo sistema Windows são 7 milhões de euros, só o AFATDS para 3 Brigadas.

Questão nº3

Temos que ter em conta as condições necessárias a garantir para o treino operacional.

Questão nº4

De acordo com o sistema atual de forças, nenhuma, porque para incrementar o apoio de fogos de uma Brigada tinha de ser ao nível das Forças de Apoio Geral,

Questão nº5

Desconheço se algum país o faz, não me parece. A não ser que houvesse a capacidade de disparar um míssil terra-mar.

Questão nº6

Penso que não porque ao nível de campos de tiro parece-me muito difícil, e capacidade logística também me parece muito difícil até porque com os conhecimentos que tenho dos sistemas de lagartas, dão muitos problemas mecânicos e necessitam de uma logística pesada.

Questão nº7

É um bocado difícil responder a essa pergunta. Poderia ser uma unidade facilmente afiliada ou atribuída à NATO, mas o seu emprego efetivo parece-me difícil.

Apêndice D – Entrevista ao Tenente-Coronel Grilo

Questão nº1

Se estamos limitados a três GAC em apoio a três Brigadas, se nós nos esgotarmos no emprego completo de uma Brigada, acima de Brigada não é considerável com este conceito estratégico nem ao nível da missão, termos mais que as unidades orgânicas. Por isso morre aqui termos unidades de Artilharia em apoio a unidades acima de Brigada).

Questão nº2

Vai trazer uma nova capacidade de apoio a essa Brigada em termos de fogos adicionais, mas em princípio ao aplicarmos essa Brigada, esta será enquadrada num determinado conceito, numa determinada operação, mandatada pela ONU ou pela NATO. Portanto o enquadramento da nossa Brigada será feito dentro do sistema das forças NATO, e ao enquadrarmos a nossa Brigada dentro do sistema de forças NATO, esta só nos pede aquela Brigada porque tudo o resto vai ficar garantido por outros países. A priori não necessitamos desse sistema. Agora, as capacidades que ganhamos são: apoio de fogos adicionais à Brigada dependendo dos cenários de emprego.

Questão nº3

Não deixa de ser uma mais-valia técnica, uma mais-valia de conhecimento e uma mais-valia operacional. Levanta é problemas em termos de “pegada logística”, manutenção de equipamentos e em termos de munições. Onde é que vai ser o treino? Para o mar? Não temos campos de tiro para usar este sistema. E para o mar pode trazer questões ambientais, se bem que os ingleses o fazem. Torna um pouco crítico o treino e as rotinas de treino desta unidade, e esta unidade tem interesse se estiver rodada e experimentada.

Questão nº4

Nunca poderia ir para além de pelotão. Não precisaríamos de uma unidade para além de uma Bateria, visto que equivale a um Grupo para 10 ou para 15 em termos de eficácia, é uma coisa avassaladora em termos de potencial de fogos.

Questão nº5

Não prevejo a sua aplicação em termos de defesa de costa. Tem o problema de perdição do tiro, ou seja, se o tiro não está a ser guiado ou não está a ser iluminado não é possível atingir o alvo. A grandes distâncias é necessário o apoio da Força Aérea, e para fazer isso é necessário, momentaneamente superioridade aérea naquele local. E será que existe essa capacidade, porque um vetor aéreo de iluminação não está a fazer mais nada, tem outros meios para garantir a sua segurança. O sistema não está preparado para fazer

esse guiamento e para obter o vetor aéreo é um bocado crítico fazer esta defesa costeira, porque se estamos a ser atacados uma das condições desse ataque inimigo é garantir a defesa aérea local desses meios.

Questão nº6

Não temos campos de tiro disponíveis, a única possibilidade que levanta questões ambientais é à semelhança do sistema inglês, fazer tiro para o mar. O levantamento de carreiras de tiro em território é muito complicado porque estamos a falar de porções de terreno muito grandes que precisam de ser todas militares porque neste momento não se sobrevoa espaço “civil”. *A priori*, não se pode dizer que são as infraestruturas que inviabilizam o adquirir deste sistema, ou seja, se há uma necessidade operacional temos que criar condições para possibilitar o seu empenhamento. Não é a logística que deve condicionar as necessidades operacionais mas são as necessidades operacionais que devem orientar a logística. Não temos essa necessidade operacional.

Questão nº7

Não. O SLFM é um sistema demasiado caro para ser empregue, e comprar só por comprar para o nosso território nacional, não. Para o empregarmos numa operação NATO poderia ser uma vantagem para Portugal e para o Exército, mas para o fazermos tínhamos de ter capacidade de o projetar e nós não temos capacidade de projetar o SLFM. Temos restringido a nossa participação a teatros médios ou ligeiros por dificuldade de projeção de meios pesados. (exemplo do Líbano no caso do material de Engenharia). O trabalho para a força como um todo traz uma necessidade de comunicações e de interoperabilidade que nós neste momento não temos perfeitamente dirimidos. (Força esqueleto mínimo na participação em missões para a criação de interoperabilidade, o Cmdt da força vai querer ter sobre o seu comando este SLFM para ele poder influenciar a sua decisão. Exige comunicações, interoperabilidade, ITTP iguais ao esqueleto da força que ele comanda.) O SLFM trabalha para o comando operacional e, em termos gerais, a bandeira do comando operacional tem o mesmo sistema de forças que trabalham para si

.

Apêndice E – Entrevista ao Tenente-Coronel Lopes

Questão nº1

Penso que sim, como estamos a falar de uma unidade de SLFM, podemos olhar para esta unidade em proveito de toda a Artilharia de Campanha e em proveito do Exército integrando as Forças de Apoio Geral. Uma unidade SLFM pode ser sempre usada em proveito de todas as forças de manobra e em proveito específico de reforço das unidades orgânicas de Artilharia de Campanha das três Brigadas.

Questão nº2

As características e capacidades do SLFM são conhecidas, potencial e capacidade de longo alcance, potencial de fogo. Hoje em dia o SLFM é altamente projetável, tem capacidade autónoma de referenciação topográfica, capacidade autónoma de cálculo automático de dados. Portanto, são armas fáceis de utilizar. Deveríamos utilizar o SLFM em três vertentes essenciais: apoio e reforço do Apoio de Fogos, outra na vertente de dissuasão das nossas fronteiras, quer fronteiras terrestres quer fronteiras marítimas.

Questão nº3

Sim, por duas razões essenciais, a primeira porque nos permite operar e garantir segurança a partir de bases com maior distância das zonas que queremos afetar correndo o mínimo risco possível; segundo, o Exército português não pode ter um comportamento diferente daquilo que tem sido a linha dos restantes Exércitos europeus e se formos a analisar as capacidades e as existências de materiais noutros exércitos com a nossa dimensão verificámos que países como a Holanda e a Finlândia já têm SLFM.

Questão nº4

Penso que o ideal seria uma Bateria de SLFM integrada no sistema de Forças de Apoio Geral em proveito de toda a componente operacional.

Questão nº5

A nossa zona de intervenção marítima é vasta, se estivermos a falar de defesa próxima podemos dizer que sim. Contudo, tem de ser integrada e relacionada com a Força Aérea e ao apoio que fornece à nossa zona marítima, em proveito dessa zona ou em proveito de uma força naval. Como meio de reforço pode ser sempre utilizado.

Questão nº6

Acho que não por duas razões. Primeiro não nos podemos focar nas carreiras de tiro terrestre, o mesmo que se passa com a antiaérea onde fazemos tiro para o mar, também poderemos recorrer a esta capacidade para o SLFM.

Questão nº7

A projeção da nossa imagem enquanto país e enquanto Exército está associada às capacidades que o país detém e à forma como é capaz de as demonstrar nos Teatros de Operações que participa. Estando integrados numa estrutura NATO e numa zona comunitária, não podemos ficar aquém daquilo que são as capacidades básicas dos outros estados membros. Mesmo recorrendo a materiais mais baratos devemos entrar na era dos SLFM, porque não podemos, eternamente, abdicar desta capacidade com o argumento que é muito cara ou com o argumento que não temos capacidades de lá chegar. Este sistema de armas pode ser fulcral se nos for submetida uma missão de entrada inicial num qualquer teatro onde a capacidade de demonstração de forças é essencial. Neste momento não há essa necessidade, até as próprias ROE não o permitem, mas em termos futuros devemos precaver essa possibilidade. Não devemos sair do trilho que o resto dos países da Europa seguem em termos de Artilharia de Campanha.

Apêndice F – Entrevista ao Tenente-Coronel Élio Santos

Questão nº1

Conforme definido pelo EME, Portugal apenas tem capacidade para projetar um unidade de escalão Batalhão. Assim sendo, o apoio de fogos proporcional deverá ser materializado por uma Bateria de Bocas-de-fogo (Btrbf). Não vejo portanto que venham a ser constituídas unidades de Artilharia de Campanha (AC) de escalão superior a Grupo, como seja uma Brigada de AC.

Questão nº2

O SLFM oferece duas capacidades fundamentais: um alcance substancialmente superior ao das bocas-de-fogo e a possibilidade de executar fogos de precisão utilizando a munição GMLRS. Tendo em conta a vastidão dos TO contemporâneos e a redução dos efetivos empenhados em missões da NATO, estas capacidades são uma evidente mais-valia.

Questão nº3

Sim, face às capacidades já indicadas.

Questão nº4

Face ao contexto militar internacional e de acordo com ameaça contemporânea, uma unidade SLFM nacional apenas faz sentido caso Portugal projete uma FND de escalão Batalhão, cuja missão implique a execução de ações de combate, que requeiram o inerente Apoio de Fogos, e ao qual seja atribuída uma Área de Responsabilidade específica. Tal situação não parece ser credível num futuro próximo, quer face aos constrangimentos orçamentais quer à atual política de redução de efetivos.

Questão nº5

Não disponho de dados que me permitam responder cabalmente a esta questão. Esta capacidade passaria provavelmente pelo desenvolvimento de munições específicas, e não tenho conhecimento de projetos em curso neste domínio.

Questão nº6

Penso que a inexistência de um polígono de tiro adequado não constitui uma questão decisiva, uma vez que, à semelhança da Artilharia Antiaérea, se poderá executar tiro para o mar, a partir de posições junto à costa.

Questão nº7

Penso que a grande vantagem inerente à obtenção deste equipamento se prende com as capacidades operacionais acrescidas que traria para o Exército Português (capacidade de

execução de fogos em profundidade, de ataque a objetivos de grandes dimensões e de destruição de objetivos pontuais), contribuindo assim para o significativo incremento do potencial de combate da força que integre.

O nosso Exército teria assim possibilidades acrescidas em participar em missões no âmbito da NATO, se assim decidido pelos órgãos competentes, constituindo-se como uma força mais dissuasora e de maior credibilidade no atual panorama militar.

Apêndice G – Entrevista ao Major Mimoso

Questão nº1

Atualmente o Sistema de Forças Nacional tem na componente operacional, três unidades de escalão Brigada, está ligado ao conceito estratégico militar e com as missões específicas das Forças Armadas e dentro das missões específicas aquilo que está ligado à componente terrestre e o que ela contribui, ou seja, a arquitetura das nossas forças depende do nível da missão.

Neste momento a missão é ter uma Brigada projetada e no emprego em operações fora do território nacional ou três unidades de escalão Batalhão em permanência, ou seja, todo o “desenho” da estrutura de forças é feito com base nessa premissa e com base na missão

Atualmente há indícios que o nível da missão ou se mantenha ou venha a descer. A formação de unidades de Artilharia de Campanha ao nível da missão atual não é expectável visto que a tendência ou é manter ou reduzir.

Com a reestruturação das Forças Armadas e com a revisão dos conceitos estratégicos é natural que o nível da missão venha a descer, e a criação de uma unidade de Artilharia a nível Brigada não é expectável.

O normal será um Grupo a apoiar uma Brigada ou uma Brigada de Artilharia para apoiar ou uma Divisão ou uma força do nível de Componente Terrestre.

Não é previsível que se venham a constituir unidades de Artilharia de Campanha no escalão acima de Brigada.

Questão nº2

Acredito que sim até porque em termos de volume de fogos, massas de fogos, são sistemas com uma capacidade muito superior em comparação com os obuses.

Questão nº3

É uma mais-valia para a Arma porque garantia mais capacidade, uma maior preponderância no apoio de fogos e era muito importante, apesar destas unidades de SLFM não serem o tipo de material que presta apoio às unidades de escalão Brigada, normalmente estas unidades estão no escalão acima de Brigada nas Brigadas de AC ou Brigadas de Fogos, ou seja, as Brigadas de Fogos é que têm as subunidades de SLFM.

Questão nº4

Na nossa orgânica este tipo de unidade poderia estar nas Forças de Apoio Geral, em que aquela unidade poderia em caso de necessidade, dar apoio ou reforçar os fogos de cada

uma das três Brigadas, à semelhança do Batalhão ISTAR de forma a reforçar a capacidade das Brigadas. Estes sistemas mais avançados funcionam e podem atuar como uma única unidade de tiro, mas tipicamente estão organizados num Grupo, com o sistema de comando e controlo, e com o sistema de aquisição de objetivos, meios que permitam fazer o Battle Damage Assessment e a eficácia do tiro. Há um conjunto de capacidades que têm de ser levantados para que este sistema de armas possa prestar apoio. O normal seria um Grupo mas no mínimo das hipóteses poderia ser uma Bateria, mas esta Bateria teria de ser uma bateria com equipamentos de ponta

Questão nº5

Tipicamente os SLFM são para tiro de área e os sistemas para defesa costeira são mísseis. No caso da Artilharia de Costa ou defesa costeira deveríamos ter mísseis e não foguetes. Um destes sistemas equipados com mísseis pode ser aplicado na defesa costeira mas se for equipado com foguetes já não pode ser utilizado. O que depende é o que está “nas rampas” e todos os sistemas de apoio, como o caso da aquisição de objetivos, e comando e controlo com um sistema todo integrado que permita tirar partido da arma.

Questão nº6

Se houver necessidade de adquirir esse equipamento tem porque não faz sentido adquirir um equipamento se não tivermos um local para utilizar o equipamento. Existem aspetos técnicos de cada SLFM e depende do modelo do equipamento, do alcance a que vamos fazer tiro. Se for um sistema com grandes alcances, em termos de campos de tiro temos algumas limitações em termos de alcance.

Questão nº7

A NATO estabelece requisitos e define quais as capacidades que pretende e os países voluntariam-se para fornecer essas capacidades. Depende daquilo que o Exército Português e a Divisão de Planeamento de forças estão empenhados em contribuir para o planeamento de forças da NATO. Se Portugal tivesse esse sistema poderia contribuir para determinados objetivos ou requisitos de forças e capacidades NATO que atualmente não tem. (NATO Force Goals)

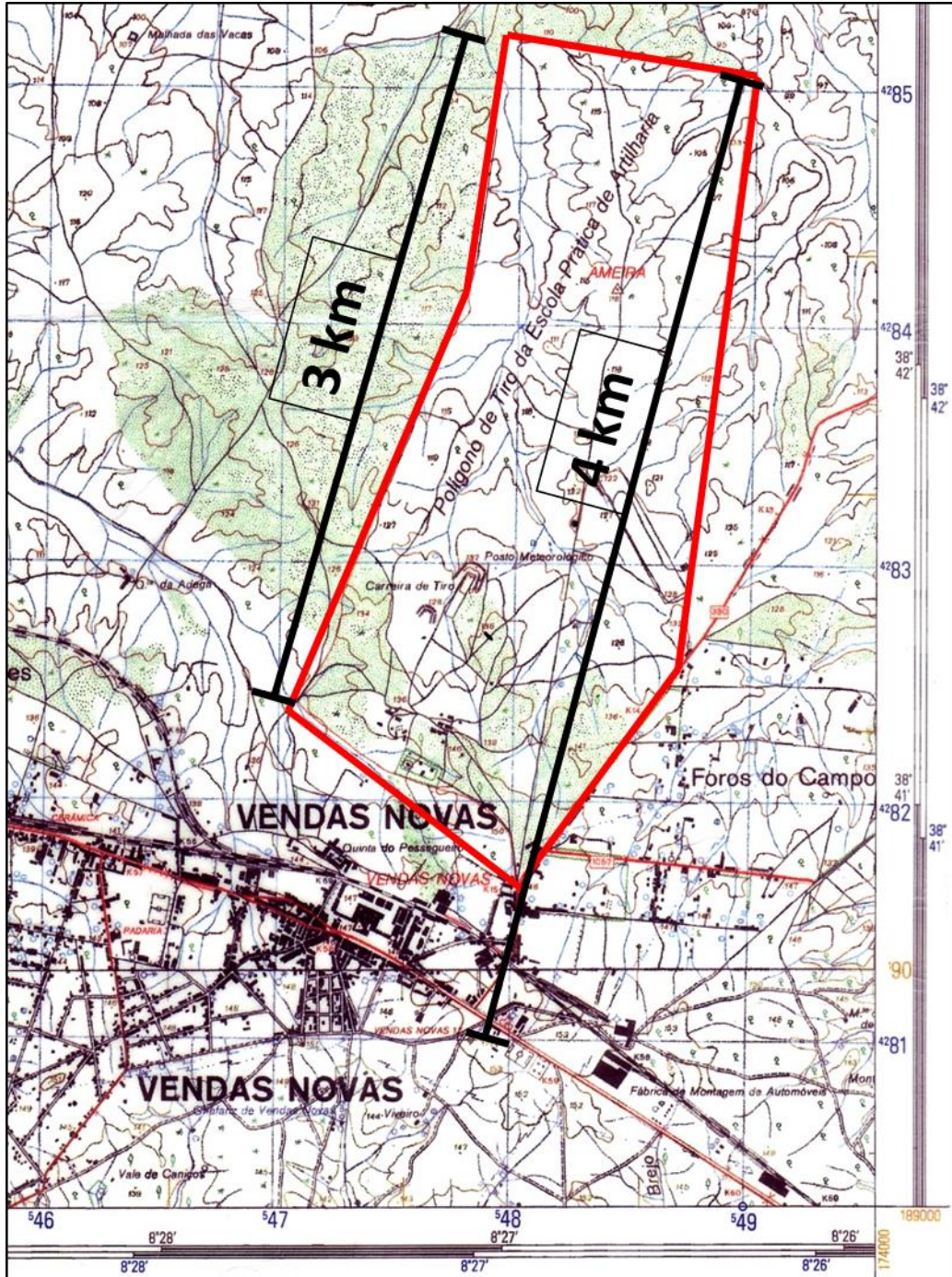
Apêndice H – Relação de Países NATO - SLFM

RELAÇÃO DE PAÍSES NATO - SLFM			
Alemanha	MLRS	Grécia	MLRS e RM – 70
Croácia	BM – 21	Itália	MLRS
Bulgária	BM – 21	Polónia	BM – 21
Dinamarca	MLRS	Reino Unido	MLRS
Eslováquia	RM – 70	República Checa	RM – 70
Espanha	Teruel	Roménia	APR-40 e LAROM
EUA	MLRS	Turquia	MLRS (+3)
França	MLRS		

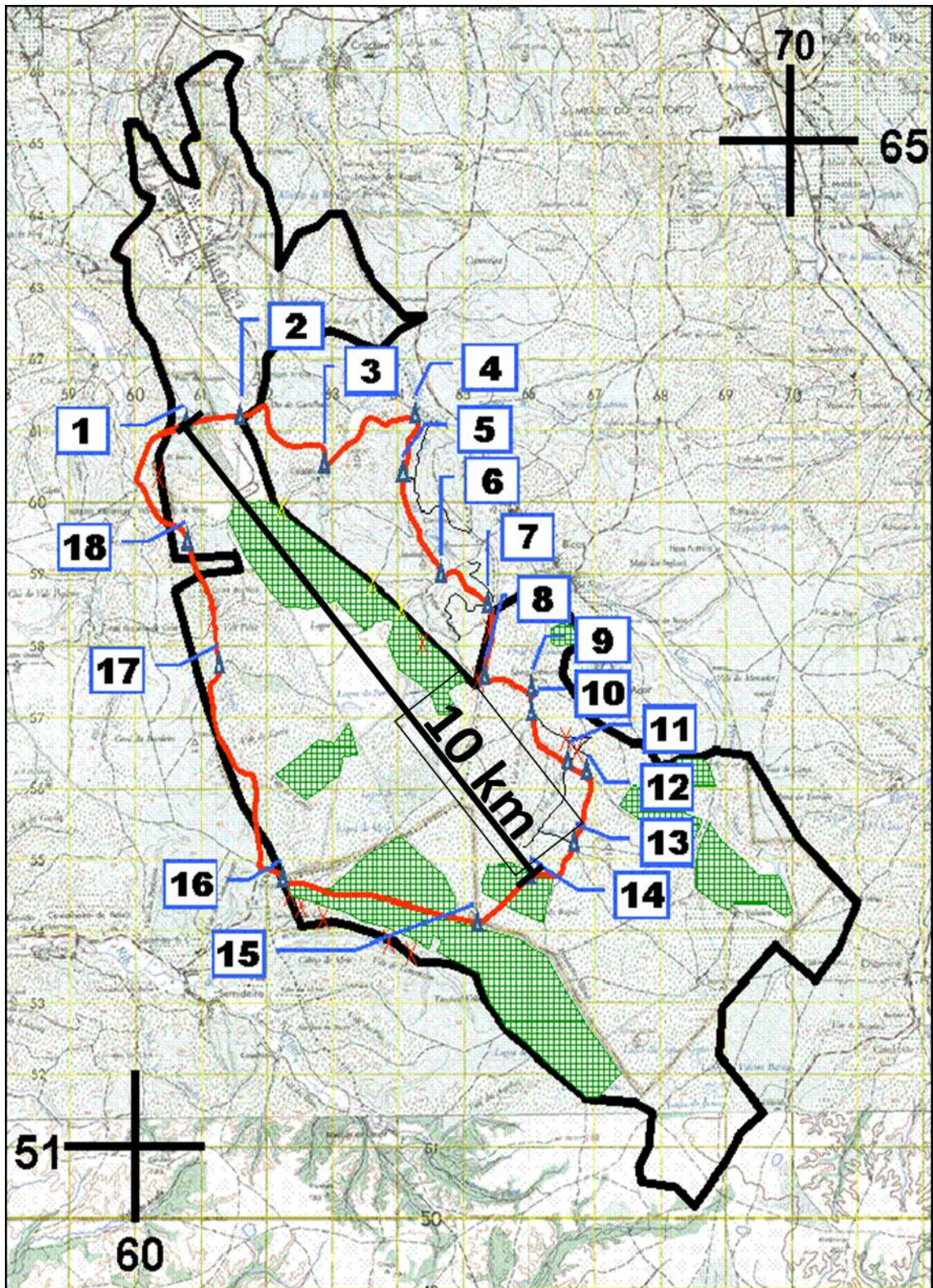
Fonte: baseado em (MB, 2012)

Anexos

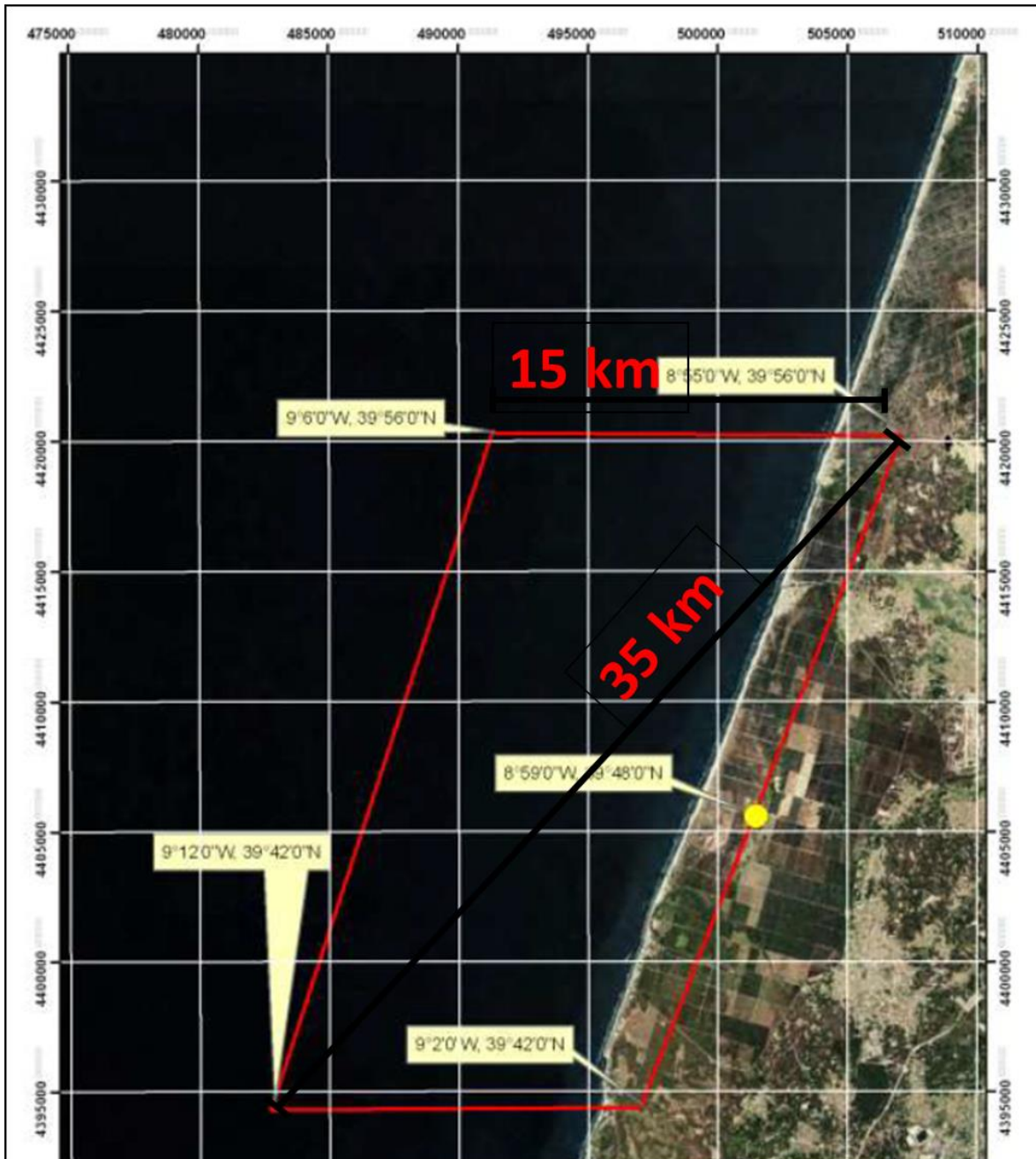
Anexo A – Polígono de Tiro de Vendas Novas



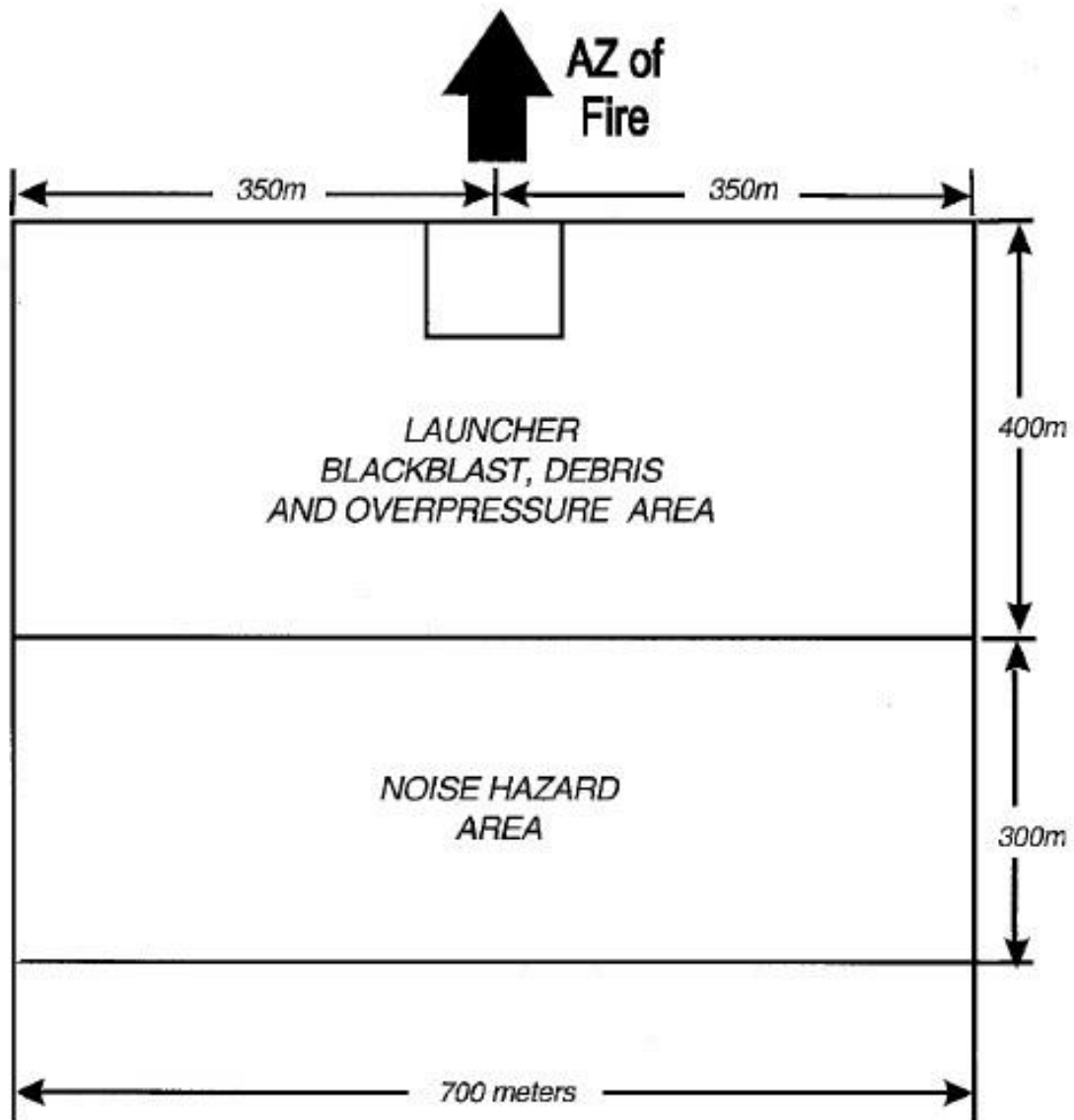
Anexo B – Polígono de Tiro de Santa Margarida



Anexo C – Diagrama de Interdição Aérea e Marítima da Fonte dos Morangos



Anexo D – Zona de Superfície Perigosa para o foguete M28A1 em PT/CT de exercício



Anexo E – Zona de Superfície Perigosa completa para o foguete M28A1 em PT/CT de exercício

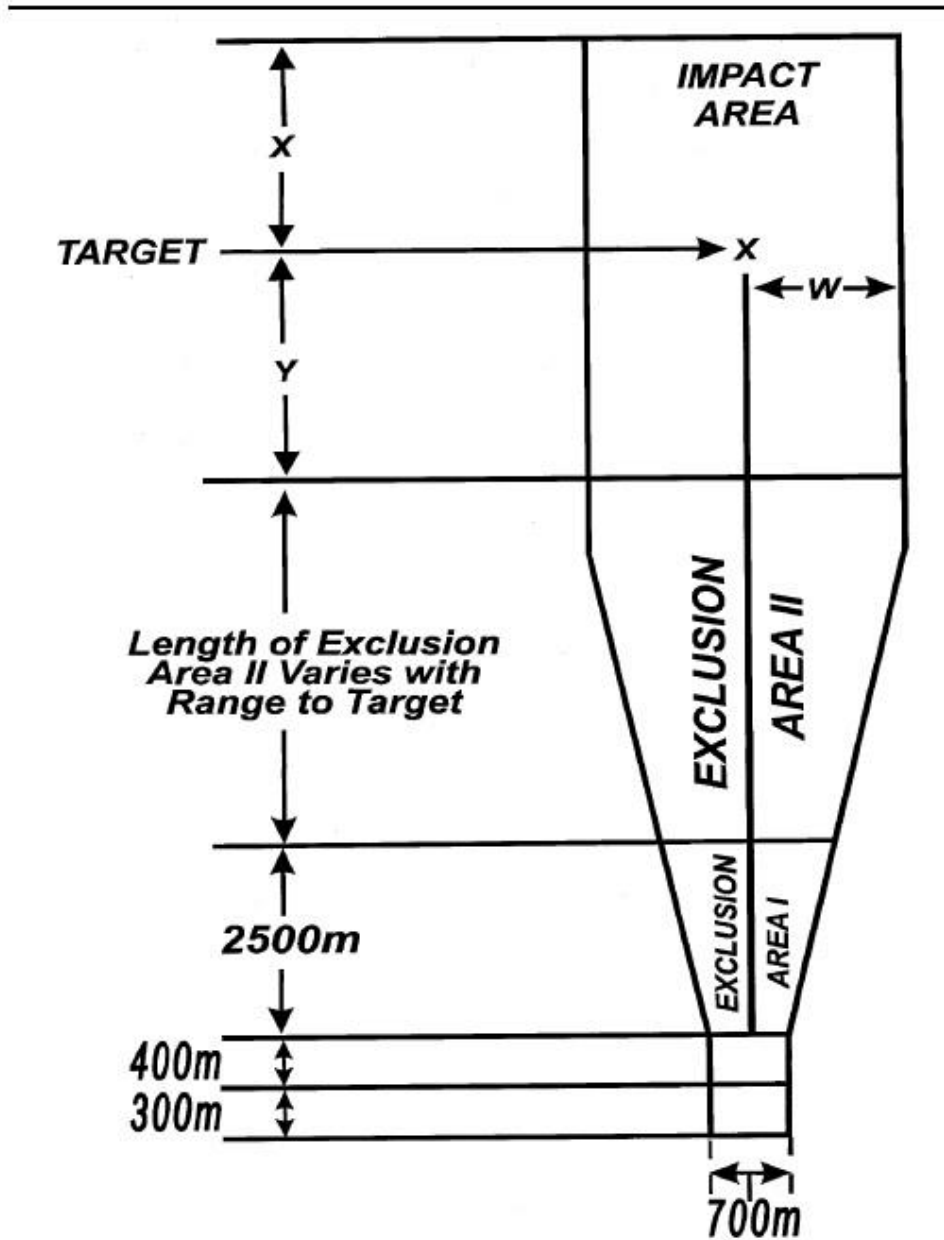


Figure 11-11. SDZ for firing multiple-launch rocket system M28A1 reduced-range practice rocket

Anexo F – Tabelas de Seleção de Critérios da Zona de Superfície Perigosa

Table 11-9
Multiple Launch Rocket System SDZ criteria, in meters

Range to target	Area W	Distance X
Min to 11,500	640 m	Note 1
11,501 to 15,000	1,000 m	² 5,000 +H
15,001 to 20,000	1,300 m	23,700 +H
20,001 to 23,000	1,500 m	² 1,900 +H
23,001 to 27,000	1,900 m	² 2,300 +H
27,001 to max	2,900 m	² 2,700 + $\frac{1}{2}$ H

Notes:

¹ For targets fewer than 11,500 m from the launcher, distance X will vary so that the distance from the launcher to the far edge of the impact area will be 16,700 + H m. Adding area results in a minimum required distance of 18,000 + H m for short shots.

² H is the height of launcher above mean sea level in meters.

Table 11-10
MLRS M28A1 reduced-range practice rocket SDZ criteria, in meters

Range	Distance X	Area W	Distance Y
8,000 to 9,000	2,450	560	2,730
9,001 to 10,000	2,100	620	2,300
10,001 to 11,000	1,800	685	1,980
11,001 to 12,000	1,560	760	1,700
12,001 to 13,000	1,475	850	1,400
13,001 to 14,000	1,580	950	1,250
14,001 to 15,000	1,760	1,050	1,150

Anexo G – Zona de Superfície Perigosa para exercícios táticos

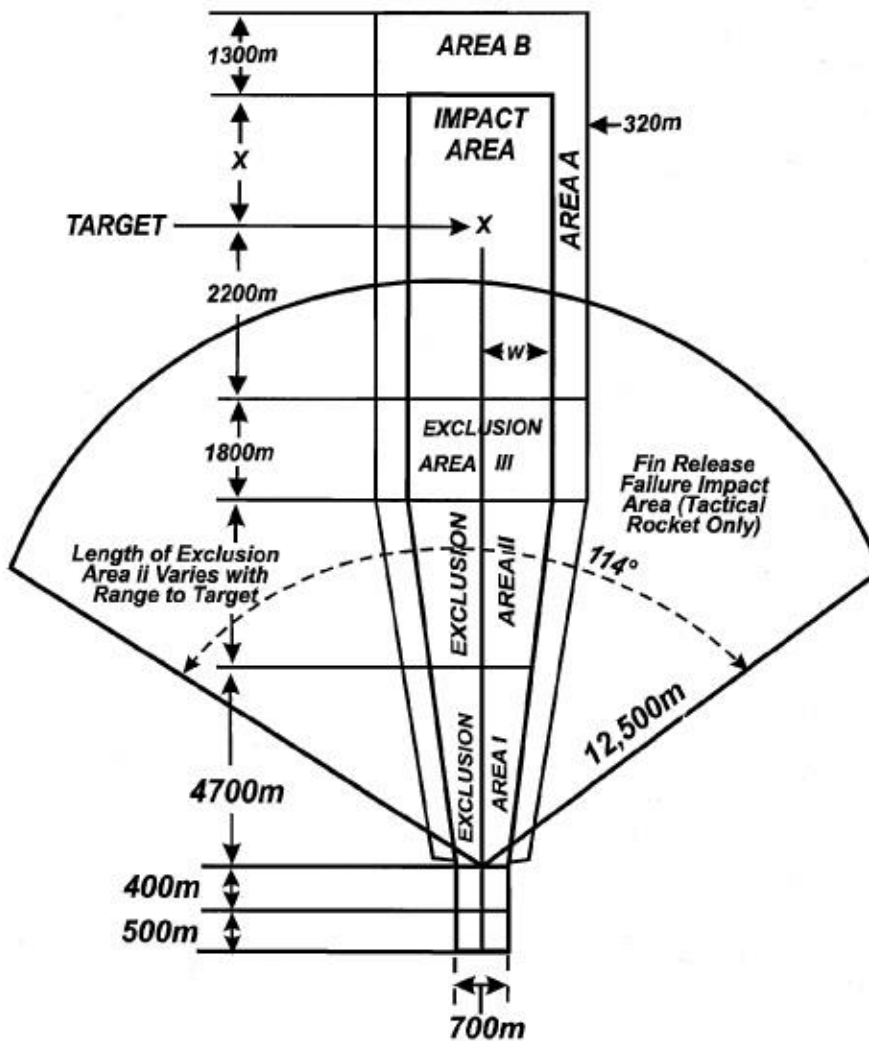


Figure 11-10. SDZ for firing multiple launch rocket system

Anexo H – MLRS M270 A1



Figura 6 – MLRS M270 A1



Figura 7 – Módulo ATACMS (esquerda) e Módulo Foguetes (direita-launcher pod)

Fonte: <http://forum.plastibrasil.org/viewtopic.php?f=120&t=2171>

Anexo I – SLMF ASTROS II



Figura 8 – Viatura de Comando e Controlo AV-PCC (esquerda) e foguetes para ASTROS II (direita)



Figura 9 – SLMF ASTROS II (direita) e Foguete SS-40 G (guiado-esquerdo)

Fonte: (Avibras, 2011)

Anexo J – SLFM BM-21 “GRAD”



Figura 10 – BM-21 “GRAD” (direita) e recarregamento do SLFM (esquerda)



Figura 11 – BM-21 “GRAD”