



ACADEMIA MILITAR

O gigantesco passo da artilharia de campanha de 1914 para 1918

Autor: Aspirante a Oficial de Artilharia Carlos Miguel Mações da Silva

Orientador: Professor Doutor António José Telo

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, junho de 2016



ACADEMIA MILITAR

O gigantesco passo da artilharia de campanha de 1914 para 1918

Autor: Aspirante a Oficial de Artilharia Carlos Miguel Mações da Silva

Orientador: Professor Doutor António José Telo

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, junho de 2016

“The first shot is for the Devil, the second for God, and only the third for the King.”

Napoléon Bonaparte

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais e família que foram os meus principais pilares em todo o meu percurso na Academia Militar, assim como a todos os meus camaradas de curso que sempre me acompanharam e apoiaram neste difícil trajeto.

AGRADECIMENTOS

Durante a execução deste trabalho de Investigação Aplicada, diversos foram aqueles que me auxiliaram e colaboraram para a sua realização, seja direta ou indiretamente.

Assim sendo, quero gratular especialmente o meu orientador, Professor Doutor António Telo, pelo contributo, ajuda e cooperação, o Tenente Coronel Marquês de Sousa, pelos conselhos e sugestões que concedeu, assim como todos os funcionários da biblioteca da Academia Militar e do Arquivo Histórico Militar. Sem o seu auxílio este trabalho não seria uma realidade, pelo que quero deixar aqui presente o meu muito obrigado e um bem hajam a todos.

RESUMO

O presente trabalho de investigação tem como objetivo geral investigar os grandes progressos e inovações da Artilharia de Campanha no decorrer da Primeira Guerra Mundial.

O período analisado está inserido no conflito da Primeira Guerra Mundial de 1914-1918, que se caracterizou fundamentalmente por ser um conflito onde existiu pouca mobilidade, uma quantidade excessiva de mortes e um desenvolvimento progressivo de armamento pesado para fazer face ao impasse provocado por uma guerra essencialmente de trincheiras. O crescimento exponencial da artilharia tornou-se, então, uma urgente necessidade num conflito onde a inovação dos materiais se sobrepôs à quantidade de homens.

Para a elaboração deste trabalho de investigação aplicada, tendo como modelo o método da investigação histórica, foi analisada, numa abordagem diacrónica, o desenvolvimento da materiais e doutrinas utilizados pelas unidades de artilharia, sendo destacados essencialmente os exércitos da Alemanha, França e Grã-Bretanha. Por outro lado, numa abordagem sincrónica, foram identificadas as distintas inovações tais como o nascimento de novos tipos de artilharia, grande diversificação nas munições, tendência para a artilharia de tiro indireto substituir a de tiro direto, desenvolvimentos no controlo do tiro, novas formas de comunicação, artilharia de muito maior alcance, entre outros, pelo que este trabalho tem como finalidade demonstrar o papel da artilharia na criação do sistema de trincheiras e posteriormente no ultrapassar da imobilidade destas. Este trabalho baseia-se na análise de conteúdo de fontes primárias manuscritas e impressas, textuais e iconográficas, nacionais e internacionais, diretamente relacionadas com o tema abordado.

Palavras-Chave: Artilharia; Primeira Guerra Mundial; Inovações

ABSTRAT

The main objective of this research paper is to investigate the major progress and innovations of Field Artillery during the First World War.

The period analyzed is inserted in the conflict of First World War of 1914-1918, which is mainly characterized by the reduced mobility, the excessive amount of human loss and the progressive development of heavy weaponry, in order to address the stalemate originated by the trench warfare. The exponential growth of artillery unit numbers and its technological development became a growing necessity, in a conflict where innovation overcame to the amount of military personnel.

The study of this scientific paper was modeled according a historical research method, using a diachronically approach, focused on the development of materials and doctrines used by artillery units, highlighting the armies of Germany, France and Britain. On the other hand, a synchronic approach, analyzing and identifying various innovations such as the birth of new types of artillery, diversification in ammunition, leaning to replace direct shot for indirect fire artillery, developments in the fire control methods, new communication forms, far-reaching and heavy artillery, among others. This paper targets to demonstrate the role of artillery in the conception of a trench warfare system and, later, its ability to over its inherited immobility. This paper content analysis is based on handwritten primary sources and printed textual and iconographic, national and international, directly related to the topic discussed.

Keywords: Artillery, First World War, Inovations

ÍNDICE GERAL

DEDICATÓRIA	i
AGRADECIMENTOS	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES	vii
ÍNDICE DE TABELAS	viii
LISTA DE ANEXOS	ix
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS	x
INTRODUÇÃO	1
1.1 Introdução	1
1.2 Enquadramento	1
1.3 Importância da investigação e justificação da escolha do tema	3
1.4 Delimitação do Estudo	4
1.5 Objeto e objetivo da investigação	4
1.6 Questão Central e Questões Derivadas	5
1.7 Metodologia	5
1.8 Revisão de Literatura	6
1.9 Estrutura do trabalho e síntese dos capítulos	7
CAPÍTULO 2 AS NOVAS ARMAS, MUNIÇÕES E TIPOS DE ARTILHARIA	9
2.1 Principais armas utilizadas pelos Alemães e pelos Aliados	9
2.2 O surgimento de novas munições	14
2.2.1 Granada de Gás	14
2.2.2 Shrapnel	15
2.2.3 Granadas HE	16
2.3 O aparecimento de novos tipos de artilharia	17
2.3.1 Artilharia Antiaérea	17
2.3.2 Artilharia de costa	18
2.3.3 Artilharia Anti-Carro (ACar)	19
2.3.4 Artilharia de trincheira	21
CAPÍTULO 3 TENDÊNCIA PARA O TIRO INDIRETO SUBSTITUIR O TIRO DIRETO - CONSEQUÊNCIAS	25

3.1. Desenvolvimentos do controlo do tiro.....	27
3.1.1 Observação do tiro durante a guerra	29
3.1.2 Desenvolvimento dos sistemas de cálculo e correção do tiro.....	31
3.1.3 Carta de tiro (Map shooting)	33
3.1.4 Planos de tiro complexos.....	34
CAPÍTULO 4 O CRESCIMENTO GERAL DA ARTILHARIA.....	37
4.1 Novas formas de comunicação.....	39
4.2 Novas orgânicas que se adequaram á guerra.....	41
4.2.1 A organização da artilharia Alemã	41
4.2.2 A organização da artilharia Francesa	43
4.2.3 A organização da artilharia Britânica.....	44
4.3 Verdun 1916 vs Lys 1918 – a metamorfose da artilharia	45
4.3.1 Verdun 1916	45
4.3.2 La Lys 1918.....	48
CONCLUSÃO	51
BIBLIOGRAFIA.....	56

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Diagrama de comparação de tiro direto e tiro indireto	26
Figura 2 - Canhão de 75mm módele de 1897	I
Figura 3 - Canhão de 77 mm FK 96.....	II
Figura 4 - Ordnance QF 13pdr	III
Figura 5 - Peça TR 11,4 cm m/917	IV
Figura 6 - 7.58 cm Minenwerfer	V
Figura 7 - Canhão de 155mm GPF.....	VI
Figura 8 - Canon 240 L Modelo 1884.....	VII
Figura 9 - Big Bertha.....	VIII
Figura 10 - Paris Gun	IX
Figura 11 - Cilindros de respiração	X
Figura 12 - Mauser Tankgewehr M1918.....	XI
Figura 13 - Observadores avançados Franceses e Britânicos na batalha de Langemarck, 1917.....	XII

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Correlação de peças de artilharia por cada milhar de infantes	10
Tabela 2 - Características do canhão de 75mm módele de 1897	I
Tabela 3 - Características do canhão de 77mm FK 96.....	II
Tabela 4 - Caraterísticas do canhão Ordnance QF 13pdr.....	III
Tabela 5 - Características da Peça TR 11,4 cm m/917.....	IV
Tabela 6 - Características do 7.58 cm Minenwerfer	V
Tabela 7 - Características do Canhão de 155mm GPF.....	VI
Tabela 8 - Características do Canhão 240 L Modelo 1884	VII
Tabela 9 - Características do Big Bertha.....	VIII
Tabela 10 - Características do Paris Gun	IX
Tabela 11 - Lista de vitimas de armas químicas por país.....	X
Tabela 12 - Características da Mauser Tankgewehr M1918.....	XI

LISTA DE ANEXOS

Anexo A - Imagem e características do canhão de 75mm módele de 1897.....	I
Anexo B - Imagem e características do canhão 77 mm FK 96.....	II
Anexo C - Imagem e características do canhão 13lbs Britânico.....	III
Anexo D - Imagem e características do canhão 114mm Britânico.....	IV
Anexo E - Imagem e características do Minenwerfer 7,58cm.....	V
Anexo F - Imagem e características do GPF 155mm Francês.....	VI
Anexo G - Imagem e características do canhão 240 L Modelo de 1884.....	VII
Anexo H - Imagem e características do Big Bertha.....	VIII
Anexo I - Imagem e características do canhão de Paris.....	IX
Anexo J - Tabela de lista de vítimas de armas químicas por país e imagem de um cilindro de respiração.....	X
Anexo K - Imagem e características da arma Anticarro Mauser Tankgewehr M1918.....	XI
Anexo L - Imagem de Observadores avançados Franceses e Britânicos na batalha de Langemarck, 1917.....	XII

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

AAA	Artilharia Antiaerea
AC	Artilharia de Campanha
ACar	Anticarro
AF	Apoio de Fogos
AHM	Arquivo Histórico Militar
AM	Academia Militar
Art	Artigo
Brig	Brigada
CEP	Corpo Expedicionário Português
EUA	Estados Unidos da América
GG	Grande Guerra
GM	Guerra Mundial
GPF	Grand Puissance Filloux
HD	High Definition (alta definição)
HE	High Explosive (alto explosivo)
LMW	Leichte Minenwerfer (morteiros leves)
MC	Manual de Campanha
MEM	Mittelere Minenwerfer
NATO	North Atlantic Treaty Organization
PDE	Publicação Doutrinária do Exército
pp	páginas
QD	Questão Derivada
QF	Quick Focus
RC	Regulamento de Campanha
sd	sem data
SMW	Schwerer Minenwerfer (lançador pesado de minas)
TIA	Trabalho de Investigação Aplicada
TPOA	Tirocínio para oficiais de artilharia
TR	Tiro Rápido
www	World wide web (rede mundial de computadores)

INTRODUÇÃO

1.1. Introdução

O presente trabalho de investigação aplicada (TIA), insere-se no Estágio de Natureza Profissional do Tirocínio para Oficial de Artilharia (TPOA), do Mestrado Integrado em Ciências Militares na especialidade de Artilharia conferido pela Academia Militar (AM). O tema “O gigantesco passo da artilharia de campanha de 1914 para 1918” tem como intuito explorar os dados já existentes e acrescentar novo conhecimento neste domínio.

1.2. Enquadramento

A 1ª Guerra Mundial decorreu entre 1914 e 1918. Porém, muito antes disso, os conflitos que levaram à guerra tinham começado. Entre as últimas décadas do século XIX e o início da Primeira Guerra, a Europa estava a viver a chamada Belle Époque¹, sendo este o período mais próspero deste continente, onde existiram grandes avanços em termos científicos, como por exemplo o cinema, a fotografia, o automóvel, os aviões, entre outros, sendo Paris o grande impulsionador de todos esses avanços. Porém, por trás de toda essa prosperidade que se vivia na altura, existiam conflitos em curso, sendo esses os principais catalisadores da Guerra.

Primeiramente, a grande disputa imperialista entre os países europeus que disputavam vários territórios da Ásia e da África, principalmente a França e Inglaterra. A unificação da Alemanha veio ameaçar esse poderio, sobretudo da Inglaterra que era considerada a maior potência da época.

O principal motivo do eclodir da guerra foram as rivalidades existentes entre os países. A Alemanha e a França eram o rosto dessa grande rivalidade, uma vez que a França tinha perdido o território de Alsácia-Lorena², no final do século XIX, durante a guerra

¹ Belle Époque que tem como tradução bela época, foi um período que vai desde 1871 até 1914, aquando do eclodir da 1ª guerra mundial. Esta época traduz-se por diversas transformações tanto a nível cultural, como a nível de pensamentos e vivências. A Belle Époque foi considerada “uma era de ouro da beleza, inovação e paz entre os países europeus” (Magalhães, 2014).

² Alsácia Lorena foi um território, rico em carvão e ferro, que a França perdeu para a Alemanha na guerra Franco-Prussiana em 1871.

Franco-Prussiana. Essa perda por parte da França despertou uma espécie de sentimento de vingança, conhecido como o Revanchismo Francês³.

Também a Alemanha nutria uma certa antipatia pela Inglaterra uma vez que esta era a maior potência mundial, tendo sido a primeira a industrializar-se, e era ainda o maior país exportador, para além de possuir a maior frota do mundo.

Outras das rivalidades existentes que incentivaram o começo da guerra ocorreram na região dos Balcãs, opondo a Rússia ao Império Otomano e Austro-húngaro. Uma das principais controvérsias entre esses países era o facto da Rússia ser defensora do pan-eslavismo, ou seja, o desejo de juntar todos os povos eslavos formando assim um enorme país unificado; para tal a Rússia teria de conquistar alguns dos territórios pertencentes a esses dois Impérios. O mesmo desejo tinha a Sérvia que também queria juntar todos os povos eslavos e formar assim um grande país a que chamariam Grande Sérvia.

Face a essas desavenças, os países viram-se obrigados a fazer acordos e a criar alianças. Foi então que se formou a Tríplice Aliança, constituída pela Alemanha, Itália e Império Austro-húngaro, e do outro lado a Tríplice Entente, constituída pela França, Inglaterra e Rússia.

Tendo em conta esses conflitos, os países viviam num clima de constante medo e apreensão, gerando assim uma corrida bélica em que todos os países estavam empenhados em investir na indústria militar e armamento. Estes episódios ficaram conhecidos como paz armada, porque apesar de no papel os países estarem em paz, os conflitos estavam eminentes sendo a sua eclosão apenas uma questão de tempo.

Embora os países estivessem armados e preparados para a guerra, faltava um catalisador específico para fazer com que esta eclodisse de vez. A morte do arquiduque Francisco Ferdinando sendo este o herdeiro do Império Austro-húngaro e morto por um nacionalista Sérvio foi esse catalisador. Após isso, o Império Austro-húngaro declarou guerra à Sérvia, o que desencadeou um movimento das alianças, e provocou a Primeira Grande Guerra (Martelo, 2013).

“Passado um século deste fatídico conflito, que provocou na ordem dos 10 milhões de mortos e cerca de três vezes mais feridos, são alguns os autores que defendem este como um trágico e desnecessário conflito. “A Primeira Guerra Mundial foi um trágico e desnecessário conflito. Desnecessário, porque a sucessão de acontecimentos que levaram à sua eclosão podia ter sido travada em qualquer momento das cinco semanas que precederam o início dos combates bastando, para tal, que fosse dada voz à prudência ou ao senso comum; trágico,

³ O Revanchismo Francês surge após a humilhante derrota na guerra de 1871 em que a França perde a região de Alsácia Lorena, e caracteriza-se como uma ideologia de vingança com o intuito de recuperar essa mesma região.

porque as consequências do primeiro embate roubaram a vida a dez milhões de seres humanos, dilaceraram as vidas de muitos outros milhões, destruíram a cultura benevolente e otimista do Continente Europeu e deixaram, quando os canhões finalmente se calaram, quatro anos depois, um legado de rancor político e ódio racial tão intensos que nenhuma explicação das causas da Segunda Guerra Mundial pode ser considerada sem referência a estas raízes” (Keegan, 2000).

A artilharia revelou uma importância vital no decorrer do conflito, sendo que o prestígio desta antes da grande guerra era ainda um pouco sensível. A guerra Russo-Japonesa que precedeu a Primeira Guerra Mundial, demonstrou que esta era ainda muito frágil e que as dotações de material eram bastante restritas.

A artilharia da Primeira Guerra Mundial foi calejada (orientada) para combater uma guerra de trincheiras, que se iniciou logo após o eclodir do conflito, e foi um fator importante na guerra, influenciando suas táticas e operações, sendo incorporada em estratégias usadas pelos beligerantes para quebrar o impasse na frente de combate. A Primeira Guerra Mundial ergueu a artilharia para um novo nível de importância no campo de batalha. O passar do conflito levou a vários desenvolvimentos da arma de artilharia, podendo esta disparar mais longe com projéteis mais explosivos. Devido a isso, os inimigos em trincheiras estavam mais vulneráveis, e seriam constantemente atacados (Martelo, 2013).

1.3. Importância da investigação e justificação da escolha do tema

A época que vivemos até 2018 terá, no meio académico, uma tónica muito acentuada nos estudos em torno da 1ª Grande Guerra, que pode ser estudada na vertente portuguesa ou mais alargada.

Este trabalho de investigação aplicada tem como objetivo nuclear examinar as evoluções e desenvolvimentos da artilharia de campanha global (utilizada por todos os intervenientes) durante a Primeira Grande Guerra.

Numa primeira instância são identificadas as armas, munições e novos tipos de artilharia que surgiram no desenrolar da guerra e o impacto que estas tiveram.

Numa segunda instância é explanado a importância da tendência do tiro indireto substituir o tiro direto, e as características que esta mudança acarretou, nomeadamente no controlo do tiro, observação, cálculo e correção do tiro, entre outros.

Por fim é exposto o crescimento geral da artilharia mundial, nomeadamente no que concerne a doutrinas, orgânicas e comunicações.

O presente tema está inserido na área científica da história militar, focando-se sobretudo nas evoluções gerais da artilharia das maiores potências da época (Alemanha,

França e Grã-Bretanha). A sua pertinência e relevância reside no estudo e produção de conhecimento sobre as mudanças e inovações do armamento dos sistemas de apoio de fogos dos países em conflito, assim como as adaptações feitas e a forma de emprego num novo tipo de conflito (trincheiras), analisando especificamente as nações beligerantes primárias (França, Alemanha e Grã-Bretanha).

Assim sendo, o trabalho de investigação tem extrema relevância para a cultura artilheira, uma vez que demonstra a forma exponencial como a artilharia desenvolveu os seus sistemas AF, assim como as suas táticas e procedimentos no decorrer do conflito.

1.4. Delimitação do Estudo

O trabalho em questão, uma vez que retrata um evento com múltiplos intervenientes, será focalizado fundamentalmente em três das grandes potências da altura, sendo estas a Alemanha, a França e a Grã-Bretanha. No entanto uma vez que as inovações ocorridas na Primeira Guerra Mundial não serem somente fruto do trabalho dessas três potências, por vezes serão feitas alusões a outros intervenientes que contribuíram de alguma forma para o desenvolvimento da artilharia.

Como o título do trabalho indica, o objetivo é analisar o enorme passo da artilharia de campanha na Primeira Guerra Mundial. Todavia, no corpo do trabalho, serão abordadas áreas como por exemplo a artilharia antiaérea e a artilharia de costa que, apesar de não pertencerem à artilharia de campanha, durante o conflito mundial, também foram utilizadas como tal, daí estarem contemplados no presente trabalho alusões a estas.

Cronologicamente, é analisado o período de 1914-1918, com menções a várias batalhas que se desencadearam nessa época. Porém, períodos históricos compreendidos entre o final do século XIX (1870) e início do século XX (1904), assim como referências à Segunda Guerra Mundial, são igualmente analisados, de modo a fornecer uma contextualização da evolução da artilharia.

1.5. Objeto e objetivo da investigação

O objeto de estudo deste TIA prende-se com o desenvolvimento exponencial da artilharia no que concerne ao armamento, doutrinas e evoluções, no período de 1914-1918.

O objetivo desta investigação consiste em demonstrar o papel da artilharia no ultrapassar da imobilidade das trincheiras no final da guerra.

Por último, com este TIA deseja-se esclarecer e apresentar provas concretas, com base em documentos históricos e fontes literárias, sobre o modo como a artilharia contribuiu de forma decisiva para o desfecho do conflito.

1.6. Questão Central e Questões Derivadas

De modo a alcançar os objetivos propostos para este trabalho formulámos a seguinte questão central: **“Qual o contributo da artilharia para o imobilismo da guerra de trincheiras em 1914 e para o seu fim parcial em 1918?”**

Com base nesta questão central foram formuladas outras questões derivadas, cuja resposta em conjunto permite a resposta à questão central:

Questão derivada nº1: **“Quais as novas armas e munições que surgiram no desenrolar na guerra?”**

Questão derivada nº2: **“Quais os novos tipos de artilharia que surgiram no desenrolar na guerra?”**

Questão derivada nº3: **“Quais as tendências e desenvolvimentos no âmbito do tiro que surgiram no desenrolar da guerra?”**

Questão derivada nº4: **“Como se desenvolveu o crescimento da artilharia e as novas orgânicas no desenrolar na guerra?”**

1.7. Metodologia

A base da metodologia adotada tem como referência o método de investigação histórica baseado numa abordagem diacrónica, analisando a evolução geral da artilharia nos seus diversos parâmetros, do armamento às orgânicas dos Exércitos, passando pelos desenvolvimentos do tiro até às comunicações, isto, conjugado com uma investigação de lógica sincrónica, das inovações e desenvolvimentos dos grandes exércitos intervenientes e mais hegemónicos do conflito. Através da análise de conteúdo de fontes primárias manuscritas e impressas e outras fontes textuais e iconográficas, foi então realizada uma investigação comparativa, considerando a necessidade de equiparar os progressos dos diferentes exércitos no início, decorrer e término da guerra. Assim sendo, adotou-se um modelo teórico de análise assente nas relações conceptuais.

Este modelo teórico de análise é baseado na análise e investigação do exponencial crescimento da arma de artilharia no decorrer do conflito, que permitiu a elaboração de um modelo explicativo conceptual, acerca dos diversos desenvolvimentos e evoluções que

despontaram na época, com o objetivo de caracterizar a realidade, não apenas através de uma abordagem descritiva, mas também explicativa, considerando a necessidade de se compreender não apenas o “como” mas também o “porquê” da necessidade desse crescimento. São analisadas distintas contendas como a sequência e os momentos de maior transformação, procurando apresentar uma interpretação em termos de causas-consequências e também identificar os condicionalismos, as conexões e as correlações entre os factos. Assim sendo, sem deixar de reconhecer a dimensão do objeto em estudo, procura-se fazer uma análise concentrada em certas áreas, no domínio do armamento, meios, orgânicas e desenvolvimento de técnicas, táticas e procedimentos de tiro dos principais beligerantes.

1.8. Revisão de Literatura

A presente revisão de literatura descreve as obras que serviram de base teórica para a realização deste trabalho.

A recente obra publicada e fundamentada sobretudo nas atas do colóquio internacional “*A Grande Guerra: Um século depois*”(2014), nomeadamente a do Tenente Coronel Pedro Marquês de Sousa, intitulada “*O Conceito de Apoio de Fogos: Artilharia e Morteiros na Grande Guerra*”, teve vital importância na realização do trabalho, contribuindo fundamentalmente nos conteúdos relativos às munições de artilharia que tanto se desenvolveram na época, assim como foi imprescindível na informação relativa às orgânicas utilizadas por Britânicos e Franceses.

Destaco ainda a obra de 1926 de Mateus Moreno, intitulada “*A nova Guerra e a artilharia*”, que foi indispensável para a recolha de informações relativas aos três principais intervenientes na guerra (Alemanha, França e Grã-Bretanha), a qual comparo as evoluções e inovações, apresentando ainda uma crítica às táticas e procedimentos dos três exércitos, tendo sido por isso uma fonte indispensável.

Outras das obras insubstituíveis na realização do presente trabalho, que explica de forma clara e detalhada as táticas e procedimentos de artilharia alemãs, assim como as contribuições do Tenente Coronel Bruchmüller, responsável por introduzir inúmeras táticas inovadoras que alcançaram resultados bem sucedidos, foi a produzida pelo Major dos United States Marine Corps (USMC) Marvin Knorr Jr., intitulada “*The Development of German Doctrine and Command and Control and its Application to Support Arms*” de 1991, em conjunto com as obras do Major do United States Army (USAR) David T. Zabecki,

intitulado “*Der Durchbruchmüller*” e do Capitão USAR Joseph P. Nizolak de título “*Technology versus Tactics*”.

De salientar a obra “*Twentieth Century Artillery*”, do autor Ian Hogg, (2001), que foi um apoio fulcral no que concerne ao estudo da evolução de todo o tipo de armamento, desde a artilharia ligeira, passando pela artilharia pesada, até à superpesada sobre carris, presentes no decorrer da Primeira Grande Guerra.

Por último, é de evidenciar o recente livro do Sr. Professor Doutor António Telo e do Tenente-Coronel de Artilharia Pedro Marquês de Sousa “CEP – Os militares sacrificados pela má política”, de 2016, que contribui de forma determinante para abrilhantar a presente tese, sobretudo no capítulo referente á batalha de La Lys e á influência do alemão Bruchmüller.

1.9. Estrutura do trabalho e síntese dos capítulos

O trabalho de investigação aplicada encontra-se dividido em 3 capítulos e conclusão.

O primeiro capítulo, intitulado “*As novas armas, munições e tipos de artilharia*”, retrata, de forma sucinta, as principais armas utilizadas pelos Alemães e pelos aliados, e descreve os tipos de munições que despontaram no conflito e a relevância que estas tiveram. Para findar o primeiro capítulo, são revelados os novos tipos de artilharia que emergiram nos primeiros anos do conflito.

O segundo capítulo, intitulado “*Tendência para o tiro indireto substituir o tiro direto – consequências*”, esclarece quais os efeitos que acarretou a utilização do tiro indireto em detrimento do tiro direto, tanto no controlo técnico do tiro como no tático.

O terceiro capítulo, intitulado “*O crescimento geral da artilharia*”, aborda a expansão da artilharia no passar dos quatro anos de conflito, assim como elucida as novas formas de comunicação que despontaram e as novas orgânicas que surgiram de forma a se adequarem ao diferente formato de guerra.

Por fim, na conclusão, são respondidas as quatro perguntas derivadas colocadas inicialmente, assim como a questão central.

CAPÍTULO 1

AS NOVAS ARMAS, MUNIÇÕES E TIPOS DE ARTILHARIA

2.1 Principais armas utilizadas pelos Alemães e pelos Aliados

Foram diversos os tipos de armas utilizadas pelos Alemães e pelos Aliados no decorrer da Grande Guerra, desde lança-chamas, morteiros, granadas, espingardas, metralhadoras, carros de combate, armas químicas, gases venenosos e aviões de guerra. Porém, este capítulo será focalizado numa breve elucidação do motivo da ascensão categórica da artilharia em termos de armamento, assim como as grandes e mais populares inovações no que concerne á artilharia. Numa primeira instância, será dado ênfase às inovações e mudanças das armas da artilharia, e numa segunda fase, serão particularizados casos concretos quanto ao armamento.

Pouco antes do início da primeira guerra, pouco realce era dado à artilharia, sendo esta vista como um acessório da infantaria. Segundo o regulamento francês de 1914 “A batalha, preceitua, será essencialmente a luta das duas infantarias, em que a vitória estará do lado dos mais fortes batalhões. O exército deve ser um exército de efetivos e não um exército de material”.

Os grandes táticos do exército alemão, eram defensores que a guerra deveria ser uma guerra de movimento, pelo que havia a necessidade de existir rapidez de tiro e mobilidade das armas. Assim sendo, a existência de armas de grande calibre comprometia essa teoria, sendo essas armas descartadas.

A conjetura defendida pelos regulamentos franceses, colocavam este país muito longe da verdadeira guerra que viria a eclodir em 1914. Apesar de, cerca de um século antes, o “vidente” Napoleão Bonaparte afirmar que era com a artilharia que se fazia a guerra, e defender a ideia que deveriam existir 4 peças por cada mil homens, a França, assim como a maior parte dos países integrantes no conflito, ignoraram essa previsão e ideologia. A Alemanha, por sua vez, iniciou a guerra com 6,5 peças de artilharia por cada mil homens, o que comparativamente com os seus rivais, era uma diferença bastante significativa e que viria a ser determinante (Moreno, 1927).

Tabela 1 - Correlação de peças de artilharia por cada milhar de infant

País	Peça/milhar de infant
Alemanha	6,5
França	5
Inglaterra	4,2
Itália	4
Rússia	3,3
EUA	3,2
Espanha	3,2
Áustria	3
Portugal	2

Fonte: (Moreno, 1927)

Este rácio de peças por cada mil homens, obviamente foi aumentando com o passar da guerra. A artilharia foi progressivamente crescendo devido ao facto de esta guerra se tornar uma guerra quase exclusivamente de trincheiras. Este progressivo crescimento da artilharia mostrou a grande superioridade da Alemanha e desvendou as limitações e vulnerabilidades dos países aliados.

Uma das mais importantes alterações da artilharia foi a ampla divulgação dos calibres médios no começo do conflito.

Antes do conflito, o modelo mais comum consistia numa artilharia de campanha que apoiava diretamente as unidades na frente, com calibres como o 75 francês⁴, o 77 alemão⁵, ou o 13 libras britânico⁶. Era a artilharia mais numerosa nos exércitos de 1914, representando mais de dois terços do total.

Adicionalmente existiam ainda a artilharia pesada e a artilharia média, que na altura era subvalorizada e pouco numerosa.

⁴ Anexo A

⁵ Anexo B

⁶ Anexo C

O que se verificou foi que os canhões (termo oficial da França e Grã-Bretanha) de pequeno calibre e tiro tenso, não eram eficazes na guerra de trincheiras. Como tal, rapidamente surgiram e cresceram os obuses de tiro curvo de calibres entre os 105mm e os 155mm, como o 114 britânico⁷ (entregue ao CEP⁸). É esta artilharia intermédia que se revela a mais útil e eficaz na guerra de trincheiras e que dá um salto exponencial a partir de 1915. A par deste enorme salto na artilharia intermédia, cresce igualmente a artilharia pesada e muito pesada, surgindo novos tipos de armas, como as “railguns”⁹ e múltiplas adaptações de canhões navais.

Paralelamente, cresce a chamada "artilharia de trincheira", que inclui os morteiros e certos obuses especiais, mais leves e capazes de uma elevação de quase 90°, pelo que eram muito semelhantes aos morteiros. Esta artilharia de trincheira é atribuída diretamente à infantaria num primeiro instante. No entanto, a prática britânica desde 1916 (imitada pelos portugueses), foi a de atribuir os morteiros ligeiros à infantaria e os médios e pesados à artilharia.

Como em guerras anteriores, a artilharia na 1ª guerra mundial foi um pré-requisito para o sucesso no campo de batalha. Esta provou ser a ameaça número um à infantaria, e surgiu sob a forma de artilharia ligeira, média e pesada. Além disso, o armamento normal (metralhadora, espingardas, etc.), eram eficazes apenas se houvesse linha de vista com o objetivo, enquanto que os morteiros e os obuses permitiam a execução de fogos indiretos.

O obus mais popular que se destacou no decorrer da guerra, foi o modelo francês 75 milímetros 1897, que utilizava um mecanismo de recuo integrado, permitindo disparos sucessivos sem que a arma tivesse de ser reapontada.

Esta inovação francesa foi um autêntico salto na modernização da artilharia mundial e segundo Ian Hogg¹⁰

“It made every other artillery piece in the world obsolete overnight. It is interesting to recall that the French had done the same thing with small arms a decade before with their 1886 Lebel rifle, which had significantly outperformed their those of their rivals. With both weapons, they clung to them long after they

⁷ Anexo D

⁸ O Corpo Expedicionário Português (CEP) formou-se no decorrer da primeira guerra, como a principal força militar Portuguesa enviada para França, com o intuito de combater os Alemães que ameaçavam os territórios ultramarinos nacionais. Como tal, Portugal garantiu apoios dos seus aliados e evitou assim a perda desses territórios.

⁹ Railgun ou Canhão eletromagnético, consiste numa arma cujo sistema de funcionamento utiliza a eletricidade para acelerar um projétil ao longo de um par de trilhos metálico.

¹⁰ Ian Hogg (1926-7 Março de 2002) foi um notável autor britânico de livros sobre armas de fogo, artilharia, munições e fortificação, assim como autor de diversas biografias de vários oficiais-generais famosos. Durante a sua carreira, ele escreveu, co-escreveu, editou ou co-editou cerca de 150 livros e vendeu mais de 1 milhão de cópias.

had become obsolescent and allowed other nations to forge ahead with better designs. But in 1900 all the other artilleries of the world were pestering their gunmakers for 'quickfiring guns. By 1914 all the belligerent armies had QF guns as their first-line artillery, though the reserves were usually equipped with makeshift conversions of obsolete guns; but accelerated wartime production soon provided a profusion of modern equipment” (Ian Hogg, 2000, pg. 10, 11).

Foram inúmeras as novas armas de artilharia que surgiram no início e decorrer da guerra, pelo que importa dar ênfase às mais revolucionárias e populares dessa época. Um desses casos foi o morteiro alemão *Minenwerfer 7,58cm*¹¹, que traduzido significa morteiro de trincheira, sendo uma arma utilizada principalmente pela infantaria durante a guerra. Foi uma arma contruída sobretudo para a guerra de cerco, e a sua importância foi tão acentuada que, no decorrer da guerra, a Alemanha passou de 186 para 16.000 exemplares. Este morteiro foi um terror para as trincheiras aliadas uma vez que morteiros eram muito mais eficientes do que os canhões, na devastação de posições defensivas, por causa da trajetória em parábola do projétil (Storz, 2016).

Outra das grandes inovações da guerra em termos de artilharia, e uma arma que teve uma preponderância inquestionável no decorrer do conflito, foi o GPF de 150 ou 155 francês¹², que deu origem a uma longa linha que ainda hoje perdura. Este canhão, desenhado pelos franceses, foi a primeira peça pesada a usar reparo biflecha, sendo então uma das melhores peças de artilharia no mundo. Cerca de 700 foram produzidos pelos franceses, sendo também adquiridos pelos Americanos e pelos poloneses, tendo os três países utilizado os mesmos na 2ª Guerra Mundial (havia ainda 450 delas em serviço na França, em 1940) (Ian Hogg, 2000, pg.79).

Uma das grandes inovações que despontou no início da guerra em 1914, foi outra arma francesa, de seu nome *Canhão de 240 L Modelo 1884*¹³, que era uma arma utilizada fundamentalmente para defesa costeira. Porém, com a urgente necessidade de artilharia pesada, estes canhões foram retirados das fortalezas e empregues no campo de batalha. Para tal, a empresa St. Chamond foi incumbida de construir uma carruagem adequada que permitiu que a arma em si e o carro, fossem rebocados por tratores, em duas cargas, e montada por guinchos. Foi na altura considerada a mais poderosa peça de artilharia de campo que podia ser empregue sem a necessidade de linhas ferroviárias (Ian Hogg, 2000, pg.88).

Como se constata, houve uma panóplia de inovações nesta corrida bélica, no que concerne ao armamento de artilharia, no inicio da guerra, devido ao facto de os países em

¹¹ Anexo E

¹² Anexo F

¹³ Anexo G

conflito não quererem ficar em desvantagem perante os seus grandes rivais. Como foi referido anteriormente, a grande rivalidade envolvia sobretudo a França e a Alemanha, e deste desejo incessante de uma potência se sobrepor à outra, surgiram duas armas que marcaram indelevelmente a guerra, sendo ambas desenvolvidas pela Alemanha.

Foi então produzido o afamado Big Bertha¹⁴. Decorria o ano de 1906, quando Krupp¹⁵ construiu um obus de 42cm para uso exclusivo na defesa costeira. Mais tarde, decidiu construir uma versão portátil desse obus e entregá-lo ao exército, que apesar de ter ficado impressionado, considerou este demasiado pesado. Desta forma, Krupp re-desenhou a arma, tornando-a mais leve e transportável em cinco secções, sendo cada uma destas secções movidas por um trator. A primeira aparição destas armas em combate remonta a agosto de 1914, no ataque à fortaleza de Liege, forçando esta a render-se em apenas 4 dias. Após este sucesso, os bombardeamentos continuaram a outras fortificações na Bélgica e em França, tendo o Big Bertha realizado a sua última excursão na famosa batalha de Verdun¹⁶, em 1916, sendo de seguida colocado de parte e termina a sua produção, uma vez que o seu alcance deixou de ser o desejável e eficaz (Ian Hogg, 2000, pg.95).

O Big Bertha tinha vários modelos e obedecia a uma necessidade muito particular, não representativa da artilharia pesada que se vulgarizou e cresceu depois de 1914.

Os Big Bertha (nome este aplicado genericamente pelos Aliados a qualquer arma alemã de grande ou muito grande calibre) e seus derivados, eram pensados para um tiro quase vertical, de modo que a granada adquiria na trajetória final (quase na vertical) uma grande velocidade, importante para o efeito pretendido que era o de perfurar o teto blindado das casamatas e fortes. Era um caso particular de uma artilharia muito especializada.

Outra das novidades e curiosidades que abrilhantou o armamento alemão da época, foi o mítico Paris Gun¹⁷, que foi sem dúvida uma das peças mais extraordinárias de artilharia já inventadas (Todd, 2015).

O Canhão de Paris constituía uma arma alemã de longo alcance, que disparou intermitentemente sobre Paris em 1918. Foi considerado um prodígio da tecnologia balística, sendo projetado para aterrorizar a população parisiense.

¹⁴ Anexo H

¹⁵ Krupp era uma empresa Alemã responsável pelo fabrico e desenvolvimento de armamento.

¹⁶ Verdun foi uma das principais batalhas que se desencadeou na primeira guerra mundial, pondo frente a frente o exército Francês e o Alemão. Foi a batalha mais longa, e uma das mais devastadoras em termos de baixas da Primeira Guerra Mundial e da história militar, onde se estima que o número de baixas chegue aos 976 000.

¹⁷ Anexo I

Era um canhão ferroviário, utilizado dentro das linhas alemãs, com a intenção de bombardear Paris, que se encontrava a cerca de 130km da frente alemã. Foi uma arma que causou grande impacto em todo o mundo porque nunca nenhuma arma tinha lançado as suas granadas a uma altura de 42km (Storz, 2016).

2.2. O surgimento de novas munições

Existem muitos defensores e apologistas de que o canhão, ou o obus, são apenas um meio de transporte e entrega, sendo a verdadeira arma o projétil/granada disparada por ele. Os projéteis podem ser divididos em dois tipos: os projéteis sólidos e a granada explosiva. O projétil sólido caracteriza-se por ser rígido, maciço, e depende exclusivamente do local onde embate para causar danos ao alvo. Por sua vez, a granada explosiva é oca, contendo algum explosivo, ou qualquer outra substância, que provoque o efeito desejado no alvo, podendo ser gases, agentes químicos, shrapnel, etc (Meretskov, 2014).

Paralelamente à enorme evolução que aconteceu no que concerne aos sistemas de armas de artilharia no desenrolar da grande guerra, também as munições tiveram que se adaptar às novas tendências do armamento, surgindo assim vários tipos de munições que causaram danos imensuráveis no campo de batalha. As principais novidades relativas a munições foram as de gás, fumos, iluminantes, HE¹⁸ e shrapnel.

2.2.1. Granada de Gás

As armas químicas foram utilizadas pela primeira vez na Primeira Guerra Mundial. Estas eram utilizadas sobretudo para desmoralizar, ferir e matar os soldados entinchados. O tipo de produtos químicos incapacitantes utilizados nas armas, foram fundamentalmente o gás lacrimogénio e o gás mostarda, existindo depois os gases letais que variavam entre o fósforo e o cloro. Esta guerra química marcou profundamente o conflito. Porém, a letalidade do gás era limitada sendo este responsável por cerca de 4% das mortes em combate. No entanto, ao contrário de outras armas, foi possível criar uma contramedida eficaz para amenizar os danos, sendo assim desenvolvida a máscara de gás¹⁹ (Duffy, 2009).

A estreia das investidas com gases tóxicos remonta ao dia 22 de abril de 1915, na localidade de Ypres, na Bélgica, onde surgiu uma enorme névoa verde e cinzenta soprando em direção das tropas aliadas, fazendo com que estas fossem obrigadas a retirar rapidamente

¹⁸ High explosive ou alto explosivo

¹⁹ Anexo J – lista de vítimas das armas químicas relativo a cada país

e a utilizar máscaras improvisadas. Este ataque de 22 de Abril foi um verdadeiro sucesso, fazendo com que os inimigos retirassem em massa, permitindo então um avanço de cerca de 6km das tropas Alemãs. O grande responsável pela condução de este ataque de sucesso foi Fritz Haber²⁰.

Em jeito de vingança, os aliados começaram também a investir em munições com gases tóxicos, surgindo assim o fosgênio, uma das armas tóxicas mais potentes da altura. Esta tinha a característica de não provocar efeitos imediatos, porém matava os soldados 48h após a inalação. Conforme iam evoluindo as armas tóxicas, também os meios de proteção contra estas se desenvolviam, ficando assim obsoletas as precárias máscaras de algodão face ao desenvolvimento dos cilindros de respiração²¹, com antídotos contra os gases, produzidos pelos ingleses.

Muito mais avançada no que concerne a armas químicas, e sob a liderança de Fritz Haber, a Alemanha empregou em 1917 o gás mostarda, que se caracterizava por provocar bolhas e atacar os olhos e os pulmões assim que esta entrava em contacto com a pele do soldado. Uma das suas vítimas mais ilustres foi o Alemão Adolf Hitler, futuro líder do partido Nazi, que em 1918, ficou temporariamente cego na batalha de Ypres. (Duffy, 2009)

O uso deste tipo de arma química por todos os principais beligerantes, mas sobretudo pelos aliados, constituiu um crime de guerra, pois violou a Declaração de Haia, de 1899, relativa a guerras terrestres, e que proibiu o uso de veneno e armas químicas.

2.2.2. Shrapnel

Pode-se dizer que foi o uso intensivo desta granada, no decorrer da guerra, que levou ao desenvolvimento e adoção do capacete. É no entanto comum confundir-se esta granada com a HE. A shrapnel é uma granada específica, e segundo Meretskov “Um erro comum é dizer que quem esta perto de uma detonação de granada de alto explosivo é ferida por “shrapnel”. Isso não é verdade, pois “shrapnel” é um tipo específico de granada, não é de alto explosivo, é oca e contém grande quantidade de “balins” (esferas) debaixo de uma carga de pólvora. A espoleta de tempos²² é armada para detonar num determinado ponto no ar. É o mesmo efeito de uma espingarda de caça. As espoletas são complexas, mas podemos considerá-las apenas como um dispositivo que assegura o funcionamento correto da granada.

²⁰ Fritz Haber foi um reconhecido químico Alemão, galardoado com o nobel da química em 1918, e descrito como sendo o “pai da guerra química” pelo seu trabalho acerca de gases tóxicos e cloro desenvolvido durante a Primeira Guerra Mundial.

²¹ Anexo J – Cilindros de respiração

²² Espoleta que se regula para explodir depois de percorrida uma determinada distância.

A maioria das granadas de alto explosivo é dotada de espoleta de impacto (“percussão”), e quando a granada atinge o alvo, uma agulha penetra uma cápsula ou detonador, fazendo explodir o conteúdo. Há casos em que é conveniente fazer a granada explodir no ar, como no caso das antiaéreas, onde é fácil um tiro a uma distancia letal, mas pouco provável um tiro direto” (Meretskov, 2014).

Este tipo específico de munição remonta a meados do século XVIII, onde um militar e inventor britânico, o tenente Henry Shrapnel, projetou uma curiosa munição de artilharia cuja essência destrutiva não residia na sua capacidade explosiva ou de impacto, mas na sua capacidade de impulsionar fragmentos menores a uma velocidade e alcance superiores aos das balas de espingardas correntes (Hamilton, 1915).

Esta munição caracteriza-se essencialmente por possuir uma espoleta mecânica de tempos, graduada de acordo com a distância (duração de trajeto) para fazer iniciar a carga expulsora quando a granada viajava no ar, expulsando as balas sobre um objetivo, de cima para baixo, num cone de cerca de 100 metros de altura, fazendo assim com que parecesse uma chuva de navalhas. Era uma granada muito utilizada para abertura de brechas, que facilitava a passagem de obstáculos, como por exemplo, o arame farpado. Porém, existiam riscos na utilização desta munição, tais como, os ricochetes e a dispersão sobre tropas amigas. Um dos marcantes exemplos desses riscos ficou perpetuado na batalha de Somme, no dia 1 de julho de 1916, onde durante uma ofensiva Britânica, esta munição causou baixas à sua infantaria (Sousa P. M., 2015).

2.2.3. Granadas HE

Este tipo de munições era extremamente usual na guerra, com o principal intuito de destruir fortificações, forças em zona de reunião, depósitos muares e de munições. Basicamente, pontos fortes e de relevância vital para o inimigo.

O seu emprego era efetuado através da artilharia pesada e morteiros pesados sobre as tropas entrincheiradas (abrigos), mas também sobre tropas a descoberto, devido ao facto de os estilhaços provocarem um efeito devastador no corpo humano e nos animais. Depois da batalha de Ypres em outubro de 1915, foram desenvolvidas novas versões da granada HE que se caracterizava por ter um poder explosivo muito superior e uma espoleta com a capacidade de ser graduada para funcionar como espoleta de percussão, ou com atraso (delay), isto é, a granada só após se enterrar é que explodia após penetrar no solo, provocando assim enormes danos sobretudo em fortificações e abrigos. Em 1917, a artilharia Britânica

passou a empregar a espoleta de percussão instantânea, que revolucionou por completo a eficácia da artilharia para abrir obstáculos (Sousa P. M., 2015).

A shrapnel era uma granada que, devido ao seu limitado efeito de fragmentação, era mais adequada e apropriada para uma guerra ofensiva, ou seja, num ataque em movimento (em direção às nossas forças) e numa área aberta. Em 1914, a maior parte dos exércitos não dispunha da quantidade necessária de granadas para o tipo de guerra que se avizinhava, contrapondo-se o caso da Alemanha, que acertou na sua previsão e cujo abastecimento de granadas era muito superior relativamente aos seus adversários (Tucker, 1999).

No decorrer da guerra foram também desenvolvidas e utilizadas novas munições, tais como as iluminantes e as incendiárias.

2.3. O aparecimento de novos tipos de artilharia

A artilharia consiste fundamentalmente em armas de fogo pesadas. O seu objetivo passa por disparar projéteis explosivos, a distâncias relativamente grandes.

Dos menores para os maiores calibres, dos mais curtos para os mais longos tubos, da artilharia costeira para a auto propulsada, da artilharia rebocada por cavalos à ferroviária, a artilharia utilizada pelos exércitos de 1914-1918 é diversa e distinta, cada um deles implementando uma grande diversidade de armas.

No decorrer do conflito, e face às necessidades que este acarretava, foram vários os tipos de artilharia que foram empregues, alguns foram “ressuscitados” (como por exemplo a artilharia de costa), sendo outros produzidos de raiz. Neste capítulo serão realçados os vários tipos de artilharia que foram empregues no campo de batalha, dando especial atenção à artilharia antiaérea, à artilharia de costa, à artilharia Anti-Carro (ACar), à artilharia muito pesada sobre carris e à artilharia de trincheira, as quais tiveram especial relevância nesta guerra.

2.3.1. Artilharia Antiaérea

Como se sabe, a Primeira Guerra Mundial foi um conflito mundial em grande escala onde se verificou um colossal avanço tecnológico. Como tal, essas tecnologias/inovações que despontaram, foram colocadas à prova no conflito, sendo muitas destas testadas pela primeira vez e que acabariam por interferir no desenrolar das batalhas e até mesmo no desfecho da guerra.

Uma das inovações que mais se desenvolveu foi, sem dúvida, a aviação. Esta foi importantíssima nos primórdios da guerra, sendo utilizada particularmente para reconhecimento e espionagem, expondo assim a localização de áreas e pontos fortes do adversário, e obtendo assim uma vantagem crucial. Como é natural, para combater esta ameaça, foi necessário desenvolver meios e armas que fizessem face aos mesmos. Foi então que despontou a Artilharia Antiaérea (AAA).

“Logo que os dirigíveis e aeroplanos surgiram nos campos de batalha, evoluindo sobre as frentes, reconhecendo e descobrindo a situação das tropas, a localização das Baterias e a posição dos ninhos de metralhadoras, foi primordial cuidar-se do fabrico de canhões com métodos e processos adequados de tiro, para o abate e o derrube desses importantes e indiscretos novos observadores. À medida que a navegação aérea progredia, era natural que a par desses estudos, se procurasse o melhor modo de destruir esta nova máquina de combate. A Artilharia Antiaérea organizou-se e revelou-se como uma das armas em que os Países mais investiram” (A artilharia antiaerea nos países da NATO, 2006).

No Armistício de 1918, a AAA era já uma certeza da guerra, e já se estabeleciam os traços básicos da sua aplicação e organização. Foi nessa altura que se atribuíram tetos para a AAA, sendo que este conceito diferenciava o que era o teto máximo, o prático e eficaz. O teto máximo era aquele em que o projétil atingia o limite máximo contra a atração da gravidade; o prático era aquele em que o projétil alcançava o ponto mais alto da detonação da espoleta; e o eficaz era o teto em que é exequível combater um avião durante um período de tempo vantajoso. O progressivo e constante aperfeiçoamento dos aviões era um desafio para os projetistas de canhões antiaéreos. Os crescentes tetos de voo constituíam uma dificuldade adicional já que o alcance máximo de tiro não conseguia alcançar essa evolução. Como a esperança de bater um alvo com tiro direto é remota, todas as granadas eram dotadas com uma espoleta de tempo (Meretskov, 2014).

2.3.2. Artilharia de Costa

A Artilharia, na sua generalidade, caracteriza-se por ser a arma que consegue executar fogos em profundidade, com disponibilidade, flexibilidade e potência suficientes, de modo a que se constitua como o meio de AF mais eficiente e poderoso que um comandante tem ao seu dispor, de modo a influenciar decisivamente o combate, podendo ainda esta atuar sob quaisquer condições atmosféricas, de visibilidade ou de terreno. A artilharia de costa tem o principal papel, no que ao Exército diz respeito, à defesa costeira. Face á sua especificidade

e até alguma complexidade, apenas o total domínio dos materiais, das suas possibilidades de emprego, e da sua forma de atuação, permite atingir o seu rendimento, na máxima plenitude (Exército, MC-22-5 Manual de Tática de Artilharia de Costa, 1992).

A artilharia de costa era um ramo distinto dentro dos exércitos de 1901 a 1920. Tinha como missão nuclear na altura, proteger bases de frotas, combater e neutralizar ataques navais e aéreos contra cidades e portos, fazer frente a ameaças que comprometessem a defesa terrestre, e por fim servir como uma reserva para as forças do campo de batalha (Stanton, 1984).

Como foi possível verificar no primeiro subcapítulo (Principais armas utilizadas pelos Alemães e pelos Aliados), existiram diversas armas de artilharia de costa que foram empregues no campo de batalha, devido à pouca existência de meios de artilharia, principalmente por parte dos aliados no eclodir da guerra. Com o aproximar do seu término, estas armas foram desaparecendo do terreno, dando lugar às diversas e mais sofisticadas armas que despontaram com o passar do conflito.

2.3.3. Artilharia Anticarro

Com o aparecimento do temível carro de combate na primeira guerra mundial, surgiu a necessidade de desenvolver tecnologias e táticas para destruir os mesmos. Os primeiros carros de combate foram desenvolvidos pelos aliados em 1916. Por sua vez, a primeira arma anticarro, a Mauser Tankgewehr M1918²³, foi produzida pela Alemanha, em fevereiro de 1918, que disparou um cartucho de 13mm com uma munição sólida, capaz de perfurar e penetrar a armadura fina dos carros de combate da época, destruir o motor, ou mesmo matar os ocupantes da viatura através do ricochete da munição.

O carro de combate, quando surgiu na frente ocidental, foi uma total surpresa para as forças alemãs. Uma vez que os únicos exércitos que possuíam carros de combate eram os aliados, o exército Alemão viu-se forçado a desenvolver tecnologias viáveis para combater essa ameaça.

Segundo Marracho, o surgimento dos carros de combate determinou que se criassem métodos eficazes para fazer frente a estes, gerando o aparecimento das armas Anticarro que primitivamente disparavam projeteis pesados, através de tiro tenso, com uma enorme velocidade inicial e um considerável poder de penetração (Marracho, 2010).

²³ Anexo M

Quanto a esta ameaça e no que respeita à 1ª guerra, é consensual que os sistemas de armas mais evoluídos, eficientes, e adequados à luta ACar, pertenciam à artilharia. Para tal, a Alemanha, como principal necessitada, desenvolveu uma peça de 37mm²⁴ capaz de disparar projeteis maciços, com poder perfurante de placas blindadas de cerca de 40mm. Todavia, este sistema de armas tinha um inconveniente de ser bastante pesado, de difícil transporte, e dependia de uma elevada guarnição para ser operado (Ogorkiewicz, 1991).

O aparecimento desse sinistro desenvolvimento que foi o carro de combate, veio desafiar a doutrina alemã do “elastic defence”²⁵, e um dos ataques mais catastróficos ocorreram em novembro de 1917, em Cambrai, tendo destruído por completo o sistema defensivo Alemão. Os Alemães minimizaram o sucesso do ataque britânico, afirmando que foi resultado do efeito surpresa e, assegurando que o sucesso só foi conseguido devido á ausência da habitual preparação da artilharia (não tinha sido avisada).

Como consequência, foi considerado necessário e imprescindível, uma reavaliação do conceito de “*elastic defence*”, porém, nenhum foi realizado antes da Segunda Guerra Mundial.²⁶ (Knorr, 1991)

2.3.3. Artilharia muito pesada sobre carris

Desde os dias das catapultas e trabucos, os militares tinham sonhado com uma arma que pudesse destruir paredes, castelos ou fortalezas inimigas.

A montagem de artilharia pesada em carruagens móveis foi proposta pela primeira vez pelo russo Gustav Kori, em 1847, e foi usado pela primeira vez em combate na Guerra Civil Americana. Quando a Primeira Guerra Mundial começou, França e Alemanha adaptaram canhões navais e baterias de defesa costeira e utilizaram-nas estas no campo de batalha. Uma vez no lugar, o canhão ferroviário foi montado em faixas semicirculares, especialmente construídas, o que lhes permitiu ser apontado na direção de alvos.

²⁴ A tripulação da arma Anticarro de 37 mm alemã foi morta por um impacto de artilharia inimiga, que fraturou o canto superior direito do escudo da arma, assim como a enorme onda de pressão criada pela explosão matou toda a guarnição.

²⁵ “Elastic defence” era uma doutrina alemã utilizada na guerra de trincheiras, que consistia em deter os ataques inimigos com uma perda mínima das suas tropas, em vez de reter o terreno por uma questão de prestígio. O “elastic defence” foi concebido para esgotar as energias das ofensivas inimigas, através de um sistema fortificado de trincheiras dispostas em profundidade. Combatendo dessas trincheiras fortificadas, os alemães acreditavam que poderiam explorar as vulnerabilidades e limitações do atacante, ao mesmo tempo que conservavam as suas forças.

²⁶ A versão atualizada do manual doutrinário alemão para operações defensivas, publicados em 1918, não fez qualquer referência especial sobre a defesa ao carro de combate, além disso exemplos isolados de sucessos defensivos dos alemães até ao armistício indicam que o “*elastic defence*” teria prevalecido se as tropas não perdessem a sua essência e tivessem continuado a praticar a defesa corretamente.

O canhão ferroviário, muitas vezes chamado de arma ferroviária, é uma monstruosa peça de artilharia, muitas vezes proveniente da artilharia de costa, sendo montada, transportada e disparada sobre um vagão, especialmente projetado para o efeito. Apesar de vários países, na altura da guerra, terem começado a desenvolver algumas destas peças, a Alemanha foi quem mais se destacou com as peças desenvolvidas por Krupp. Estas armas tiveram bastante uso no início da guerra, e com o passar do tempo, foram-se tornando obsoletas devido os avanços na tecnologia. O seu colossal tamanho e limitada mobilidade tornava-os vulneráveis a ataques.

Em 1914, o avanço Alemão através da Bélgica, demonstrou a especial importância da artilharia de cerco, mas fundamentalmente revelou o valor da artilharia em geral. Prova disso foi o ataque, já referido anteriormente, dos Big Berthas às fortalezas, que levavam à sua rendição em poucos dias. Essa lição não foi esquecida por nenhum dos beligerantes, e pode-se dizer que foi a partir daí que se desencadeou uma corrida bélica para construir e empregar as melhores e maiores peças.

O surgimento da arma ferroviária trouxe a capacidade perfeita de empenhar as peças navais em terra, com a criação de plataformas de tiro. Estas armas tinham a capacidade de disparar até 48km, e ainda de atingir as posições da retaguarda do inimigo. O ponto culminante deste tipo de arma foi o obus francês Schneider 520mm. O projétil desta arma era de 24 polegadas, pesava 1406 kg e foi desenvolvido de modo a penetrar o alvo antes da detonação. Felizmente para todos os envolvidos, a guerra terminou antes de estes “monstros” serem postos em serviço (Schneider, s.d.).

2.3.4. Artilharia de trincheira

Quando a Primeira Guerra Mundial começou, nenhum dos lados imaginou que viria a passar os 4 anos seguintes em posições fixas, entrincheirados. Apesar das recentes lições aprendidas na guerra Russo-Japonesa e mesmo nos Balcãs, infantaria e artilharia continuavam a combater batalhas separadamente. A formação de ataques lineares em massa, adotados desde a época de Napoleão, não podia confrontar-se com o poder fulminante que a tecnologia já tinha fornecido. Foi então que as tropas, incapazes de sobreviver na superfície da terra, começaram a cavar. O poder de fogo, nesse momento, tinha ganho vantagem á manobra, sendo o resultado uma guerra de trincheiras. A metralhadora contribuiu e de que forma para esse impasse, não apenas porque aumentou o poder de fogo, mas por esse poder de fogo foi mais utilizado defensivamente do que ofensivamente. As contramedidas para

esse fogo defensivo levaram mais tempo a desenvolver. Enquanto isso, a ênfase especial era sobretudo destruir fortificações do inimigo. A filosofia prevalecente tornou-se “A artilharia conquista, a infantaria ocupa”. A técnica chave nesta nova forma de guerra foi a preparação da artilharia²⁷. Os líderes militares convenceram-se de que quanto mais altos explosivos forem lançados, mais fácil ficava o trabalho da infantaria. Porém, na verdade, isso não aconteceu. Aliás, esses constantes bombardeamentos só causavam mais problemas para o atacante, criando mais obstáculos e destruindo o terreno, obrigando a abdicar da surpresa. As batalhas apocalípticas de 1916 e 1917, por fim, expuseram a falência da “destruição pela artilharia” (Knorr, 1991).

As paredes verticais das trincheiras protegiam os combatentes de infantaria dos impactos da artilharia ligeira. Porém, muito rapidamente, os beligerantes tiveram de encontrar novos meios de atingir o inimigo entrincheirado, e passaram então a utilizar o velho princípio dos morteiros, fazendo tiro vertical. Começara então a chuva de granadas, para grande desgraça dos soldados entrincheirados. Segundo o Manual de artilharia de trincheira do exército dos Estados Unidos da América (EUA), os morteiros de artilharia são essencialmente uma artilharia de trincheira com alcance limitado, porém muito eficiente quando devidamente colocados e utilizados. Na guerra de trincheiras, o papel da artilharia, passa por importunar o inimigo através de ataques, com o intuito de destruir as suas posições defensivas, obstáculos, e precaver e prevenir movimentações suspeitas. A Organização destes morteiros de trincheira no exército americano compreendia três classes: ligeira, média e pesada.

Os morteiros de trincheira ligeiros fazem parte do equipamento de cada regimento de infantaria. Existem 12 desses morteiros para cada Brigada de Infantaria, e 24 para cada Divisão de Infantaria, estando sobre o comando tático regimental.

Os morteiros de trincheira médios, fazem parte do equipamento da bateria de morteiros de trincheira de uma Divisão. Existem assim 12 morteiros para cada bateria. Essas baterias compostas por tropas de artilharia, e estão sobre o controlo tático do comandante da Brigada de Artilharia da Divisão.

Os morteiros de trincheira pesados fazem parte do equipamento de 4 baterias do Grupo de Artilharia de trincheira atribuído a um corpo. Cada bateria está equipada com 6

²⁷ Tática adotada por Bruchmüller que consistia numa intensa barragem de fogos de artilharia durante uns largos minutos para iniciar o ataque.

peças. Esses morteiros estão sobre o controle tático do comandante de artilharia do corpo (ARTILLERY, 1918).

Por sua vez, os Alemães, retirando das lições aprendidas na Guerra Russo-Japonesa, foram os primeiros a implementar uma nova arma, sendo esta uma arma pesada, capaz de realizar tiro indireto a uma distância muito curta com grandes cargas explosivas (THE ARTILLERY IN FIRST WORLD WAR).

Para tal desenvolveram três categorias de Minenwerfers²⁸:

- Schwerer Minenwerfer (SMW) de 250mm (existiam 44 destas armas em Agosto de 1914)
- Mittelere Minenwerfer (MEM) de 170mm (existiam 116 destas armas em Agosto de 1914)
- Leichte Minenwerfer (LMW) de 77mm (em Agosto de 1914 eram apenas protótipos, porém foram um sucesso pouco mais tarde)

²⁸ O Minenwerfer (lançador de minas) é uma classe de morteiros de curto alcance usados extensivamente durante a Primeira Guerra Mundial pelo exército alemão.

CAPÍTULO 2

TENDÊNCIA PARA O TIRO INDIRETO SUBSTITUIR O TIRO DIRETO - CONSEQUÊNCIAS

Quando a guerra eclodiu na Europa, a Alemanha experienciou os seus primeiros sucessos. Ao contrário dos Aliados, o exercito alemão usou o seu poder de fogo em apoio á guerra móvel. O poder de fogo da artilharia foi essencial para manter o ritmo do avanço. A Alemanha utilizou os seus obuses para neutralizar os 75mm Franceses, e artilharia pesada para destruir as fortificações francesas e belgas. O exercito alemão tinha uma visão mais equilibrada.

“Com o surgimento das trincheiras e com o facto de as metralhadoras deixarem de ter a elevada eficácia que possuíam anteriormente, a Artilharia começou a ter um papel mais incisivo no campo de batalha, na medida em que alterou substancialmente a sua forma de actuar. A partir deste acontecimento, a Artilharia passou a ter uma maior necessidade de executar tiro indirecto, o que lhe causou a indispensabilidade de aumentar a precisão, bem como dar mais atenção aos factores atmosféricos como o vento, a humidade e a temperatura. Decorrente da mobilidade em elevação e direcção adquirida, bem como da melhoria dos sistemas ópticos de pontaria e da utilização posterior de correcções atmosféricas e derivações, os tiros tornaram-se, naturalmente, mais céleres, precisos e eficientes” (Ramos, 2008)

O salto quantitativo das técnicas de tiro direto para tiro indirecto, resultou na necessidade de calcular centralmente a informação do tiro para todas as armas; porém, este procedimento acarretava vantagens e desvantagens. Uma vez conhecida a localização do objetivo, este poderia ser batido através de “tiro previsto” (fazendo matematicamente o cálculo da localização). Em oposição, “o tiro instantâneo” (tiro ajustado fisicamente no terreno), reforçava a surpresa, mas reduzia a precisão. Existiram tentativas para resolver o que é conhecido como “o problema da artilharia” no início da guerra, porém esses problemas estenderam-se aos dias que correm (Marlowe).

Com o início da Primeira Guerra Mundial, novas tecnologias são apresentadas no campo de batalha. Surgem os canhões estriados, projetando o emprego da artilharia não somente para a defesa, mas agora para o ataque a longas distâncias, canhões com mecanismos de recuo, retrocarga, munições HE, além da rapidez de seus disparos e precisão.

Segundo Lopes, “O emprego desses novos canhões foi fundamental para romper as fortificações, sejam elas entrincheiradas ou guarnecidas.

Provendo desta forma as despreparadas forças de combate inimigas, severas baixas, pois seus disparos estavam além da linha visada, ou seja, do campo de visão, compondo assim o tiro indireto. Muitos superiores neste momento aos ataques aéreos e dos carros de combate blindados.

Com o avanço da guerra, a artilharia passou novamente por outro processo de modernização, surgiram novas peças mecanizadas, os obuseiros Auto propulsados, oferecendo uma nova dinâmica e recursos, para o apoio de fogo terrestre e colocado em combate em vários tipos de terreno. Mas implicando em profundas mudanças logísticas, de controle de fogo e principalmente de recursos humanos.

Oferecendo nesse momento ao artilheiro uma mudança de atitude e pensamento, sendo ele o elemento técnico, envolvendo treinamento tecnológico, operacional e sobre constante avaliação.” (Lopes, 2013)

Diagram–Direct and Indirect Fire

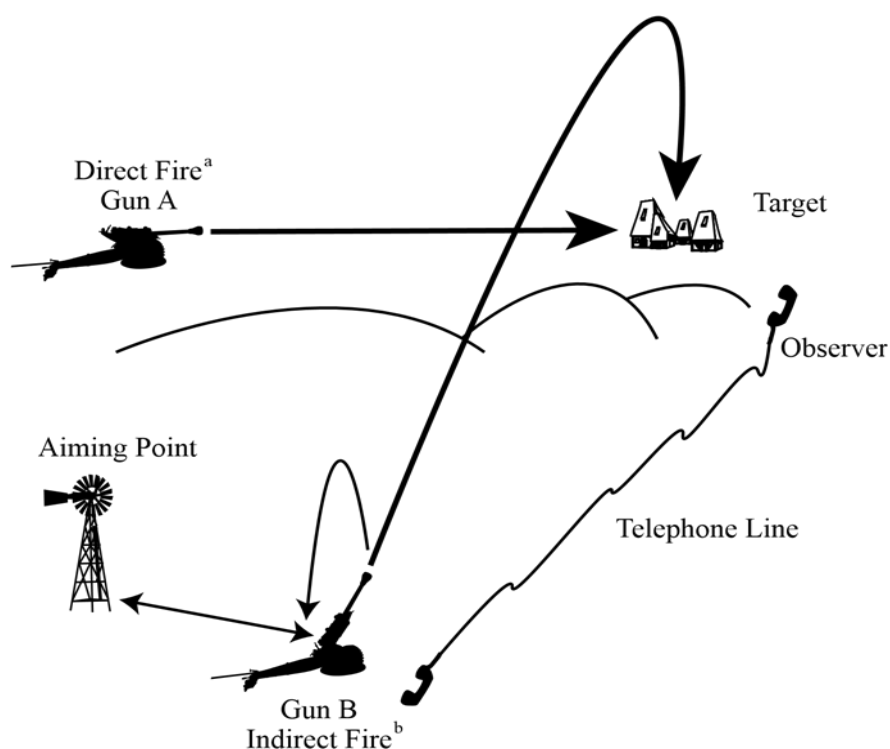


Figura 1 - Diagrama de comparação de tiro direto e tiro indireto

Fonte: (Mckenney, 2007)

Como foi abordado anteriormente, o tiro indireto é executado quando o objetivo não é observado a partir da posição da arma, e inicialmente dependia de um observador que pudesse observar tanto o objetivo como a arma. Usando um instrumento, com vista panorâmica, capacitada para medir ângulos horizontais, em milésimos, no sentido dos

ponteiros do relógio, tornava-se possível direcionar a sua linha de visão em qualquer direção. O observador, através de uma carta, media o azimute²⁹ para o objetivo. De seguida, selecionava um ponto de referência (uma torre de igreja por exemplo) identificável na carta. Calculava o azimute para esse ponto de referência e o ângulo formado pelas duas linhas e enviava a medição para o ajuste da pontaria. Seguidamente, o apontador rodava a arma, até que a linha de pontaria estivesse no ponto de referência, apontando assim o cano da arma para o objetivo. Os projéteis caíam na área do objetivo, num local que permitia ao observador observar e reportar correções para a bateria.

Só mais tarde, face aos avanços tecnológicos e ao melhoramento das cartas, os observadores foram capazes de fazer pedidos de tiro sem visualizar a posição da arma. Assim sendo, as armas podiam fazer tiro a maiores distâncias, permitindo que a artilharia funcionasse fora da vista do inimigo. Todavia, a comunicação entre o observador e a arma tornou-se um problema.

3.1. Desenvolvimentos do controlo do tiro

Foi em França, sobretudo na Flandres, onde grande parte dos beligerantes em conflito, testaram mais vezes os métodos de controlo do tiro de artilharia. O que se verificou com o desenrolar da guerra, como foi abordado anteriormente, foram os enormes desenvolvimentos de munições e armas, que permitiram, que desde 1914 até ao final da guerra, os alcances das armas aumentassem em cerca de 50%. Como é natural, estes progressos e o aumento substancial do alcance acarretaram consequências, sendo que as técnicas de controlo de tiro tiveram de melhorar a sua precisão. Uma vez que atacar um objetivo sem a ajuda de um observador avançado é uma missão deveras difícil, era necessário recorrer a uma carta topográfica.

Atacar objetivos com fogos indiretos, nomeadamente reabastecimento do inimigo, assim como a constante mudança de posição, era uma atividade vital e contínua. O tiro através da carta representava que as correções eram feitas para condições não-padrão, e as técnicas para a realização de um tiro eficiente por intermédio da carta ainda não tinham sido desenvolvidos antes da guerra. As cartas topográficas eram um problema em todos os teatros de operações, pois necessitavam de um bom levantamento topográfico, e a diversidade de locais onde os conflitos eram travados não permitiam esse conhecimento profundo do

²⁹ Azimute é uma medida de abertura angular cujo valor em graus perfaz horizontalmente um círculo que vai do norte geográfico até a projeção de um alvo com o horizonte.

terreno. Inicialmente, a França, foi uma das principais desfavorecidas no que concerne à consulta e análise de cartas topográficas, devido ao facto das suas cartas não representarem as cotas, o que era totalmente necessário, sobretudo para tiro indireto (Mckenney, 2007).

Inicialmente, para os auxiliar no controlo do tiro, os artilheiros utilizavam bandeiras e a heliografia³⁰, sendo que só mais tarde surgiram os telefones. Porém, as comunicações verdadeiramente eficazes só surgiram uns anos mais tarde com o desenvolvimento dos rádios.

O tiro indireto não ajustado foi uma mais valia técnica e tática que se materializou durante a guerra. Os pré-requisitos técnicos foram:

- instrumentos precisos de controlo de tiro;
- um sistema de computação de dados preciso;
- a localização das armas e do objetivo num sistema de coordenadas comum;
- um meio de compensar as muitas variáveis que afetam o voo do projétil.

Em 1917, os franceses estavam a trabalhar nos detalhes do tiro indireto sem correções, a que chamavam “map firing” (carta de tiro). Eles aperfeiçoaram um sistema de levantamento topográfico, que permitiu integrar as baterias e os objetivos num sistema de coordenadas comum. Este sistema foi pouco tempo depois adotado pelos Americanos. Um oficial de reconhecimento atribuído a cada batalhão, associado a excelentes cartas topográficas, foi essencial para trazer o controlo horizontal, vertical e direcional em cada área de posição da bateria.

Devido a diversos fatores, tais como, armas e pólvoras não padronizadas, condições atmosféricas, e a diferença balística dos projéteis, os artilheiros adotaram um método empírico para compensar a direção dos efeitos anormais. Ao disparar uma arma de uma posição conhecida, e conferindo os valores da tabela de tiro obtidos no disparo, a soma dos efeitos não padrão pode ser deduzida e expressa como uma correção. Estas correções, determinadas e aplicadas na proporção adequada, permitiu fazer tiro sem ajuste (correção) em outros objetivos. A técnica foi chamada de “registration” (regulação). Para auxiliar nessa regulação, a artilharia americana utilizava dados meteorológicos recolhidos pelos franceses e transmitia-a através do Serviço de Informação da artilharia (Mckenney, 2007).

A artilharia alemã aproveitou as lições técnicas retiradas de guerras anteriores, para reforçar a sua convicção. A grande maioria da artilharia alemã, consistia em baterias de

³⁰ Heliografia é um processo fotográfico criado por Joseph-Nicéphore Niépce. A Imagem Heliográfica era feita com uma placa de estanho derivado de um petróleo fotossensível, que podia ficar cerca de 8 horas na exposição solar. O processo tem baixa velocidade de captação e pouca qualidade de imagem.

artilharia pesada e média, que utilizavam observadores avançados para ajustar o tiro. Esta técnica revelou-se bastante bem-sucedida contra a artilharia aliada e as trincheiras, aliados principalmente durante os estágios iniciais. No entanto, os alemães empregaram a artilharia leve da mesma forma que os franceses (colocação para a frente), e obtiveram os mesmos resultados infelizes. No entanto, Bruchmüller³¹ foi chamado para o serviço, e revolucionou por completo as táticas de artilharia.

Os procedimentos na direção técnica do tiro desenvolveram-se, fundamentalmente, no período entre as guerras, sendo o seu ápice e valor demonstrado na Segunda Guerra Mundial. Estes métodos capacitaram a artilharia de fazer fogos de massa sobre objetivos prioritários com imenso sucesso.

3.1.1. Observação do tiro durante a guerra

Para além do forte som de cada disparo, assim como o clarão que as armas provocavam após cada tiro (ambas era facilmente detetadas pelo inimigo), a observação aérea através do avião e do balão tornaram-se meios eficazes de aquisição de alvos.

À luz do dia e com boas condições atmosféricas, o uso de aviões permitia uma observação rápida e precisa. Sendo assim, os tiros das armas poderiam ser detetados facilmente, assim como poderiam ser feitas correções ao tiro.

Outro meio de observação foram os balões, que não podiam subir acima de 1.500 metros e que foram obrigados a manter-se pelo menos a 7 km das linhas inimigas. Ao contrário dos aviões, os balões foram usados apenas como um auxiliar no ajuste do tiro de artilharia e geralmente realizavam apenas missões de vigilância. A comunicação com o observador de balão era feita por telefone (Knorr, 1991).

O objetivo de um pedido de tiro feito pelo observador, já naquela altura, era colocar o tiro no objetivo, ou o mais próximo possível. Se os disparos iniciais não acertavam "no alvo", devia ser realizado um ajuste/correção.

Bater um alvo em movimento a uma longa distância, requer determinar a sua distância, estimar a sua velocidade e direção, e efetuar o cálculo balístico, isto é, calcular como uma arma com a elevação adequada, tendo em conta a derivação que a munição vai sofrer no voo, para atingir um objetivo específico. Antes do século XX, os artilheiros

³¹ Georg Bruchmüller (1863 - 1948), apelidado Durchbruchmüller, era um oficial de artilharia alemão que influenciou muito o desenvolvimento das táticas modernas de artilharia. O seu apelido Durchbruchmüller é uma combinação da palavra alemã Durchbruch (avanço) com o seu nome. No início da Primeira Guerra Mundial, ele foi chamado de volta ao ativo, tornando-se logo comandante de artilharia da 86ª Divisão de infantaria na frente oriental.

realizavam essas tarefas manualmente ou com o auxílio de pequenos instrumentos. Observavam com telescópios óticos e telémetros, seguiam-se pelas tabelas de tiro balísticas e definiam as armas a utilizar. Porém, na Primeira Guerra Mundial, estas operações tornaram-se progressivamente automatizadas e combinadas em sistemas de controlo de tiro especializados. O aparelho integrado de monitorização e deteção do alvo, o cálculo balístico e o comando da arma estavam assim interligados através de um conjunto de máquinas (Chambers, 2000).

Durante a primeira guerra mundial, os artilheiros experimentaram a primeira oportunidade real de empregar extensivamente fogos indiretos. Muito dependente de uma boa comunicação, e de os observadores avançados estarem a visualizar o objetivo, o tiro indireto rapidamente caiu em desuso.

O fumo e a poeira no campo de batalha tornaram difícil a deteção de alvos, e os cortes nos fios dos telefones dificultavam as comunicações entre os observadores e a bateria. Para superar esses problemas, os combatentes desenvolveram um registo de tiro onde os objetivos eram identificados na mesma. Esta técnica era possível através da análise do som do impacto, do clarão e da observação aérea, de modo a conseguir fazer correta e precisamente as correções. Assim sendo, as armas não dependiam dos observadores e das comunicações para estes. A artilharia alemã utilizava também as designadas “rolling barrages” (barragens rolantes), de altos explosivos e shrapnel, para fornecer apoio próximo á infantaria, acrescidos de constantes fogos de barragem, para neutralizar as baterias inimigas e outros objetivos. Estes fogos reduziam ao mínimo a necessidade de observar o tiro. Muitas vezes essas barragens rolantes eram feitas mais rápidas do que o esperado pela infantaria, devido às crateras das granadas e os obstáculos que dificultavam a sua progressão. Isto deixava a infantaria sem o apoio adequado, permitindo ao inimigo esperar nas trincheiras até à conclusão dos fogos de barragem, e depois aparecer e destruir a infantaria com as espingardas e metralhadoras (Knorr, 1991).

Apesar dos problemas com a observação do tiro, alguns artilheiros persistiam em usá-lo e este teve algum sucesso. Neil Fraser Tytler, comandante da bateria Britânica de 18lb foi um deles. Cansado da inexistência de um observador avançado³², Fraser Tyler, durante a noite, rastejou até “á terra de ninguém”, e encontrou uma cratera onde era possível ajustar e observar fogos para objetivos inimigos. Tyler demonstrou que este tipo de fogos pode ser eficaz, e que se pode mudar de posição consoante o campo de batalha, conforme seja

³² Anexo F – British forward observer

necessário para neutralizar objetivos e dar o adequado apoio á infantaria. O tiro indireto tinha uma vantagem esmagadora: era muito menos vulnerável ao fogo de contrabateria inimigo. Na verdade, a artilharia fazendo tiro indireto, poderia silenciar uma artilharia fazendo tiro direto, como ficou provado na guerra russo-japonesa na batalha de Sha-ho no dia 1 de Setembro de 1904 (Knorr, 1991).

3.1.2. Desenvolvimento dos sistemas de cálculo e correção do tiro

Ao longo do ano de 1915, tornou-se cada vez mais óbvia a importância da regulação. Uns dos grandes impulsionadores do desenvolvimento nesse âmbito foram os Britânicos. Além disso, as ofensivas desse ano mostraram que os objetivos onde a artilharia se empenhava se encontravam na proximidade da sua infantaria, tornando assim vital a precisão e segurança.

Surgiu então a necessidade de alterar a regulação, para se poder acrescentar e enfatizar as compensações decorrentes das variações das cargas, temperatura do ar, pressão barométrica e o vento. As tabelas de alcance melhoradas possibilitavam isso, sendo apenas preciso aritmética elementar e um ou dois minutos de cálculo. Obviamente, eram também necessários os dados relativos às condições locais da altura. Tal como acontece com outros instrumentos, alguns foram feitos no local, enquanto outros foram produzidos comercialmente por fabricantes de instrumentos.

Em fevereiro 1916, foi considerada a necessidade de projetar um dispositivo que determinaria correções em direção e distância devido ao vento; porém concluíram que daria os mesmos resultados que os cálculos simples, ou seja, não se justificava. No entanto, os inventores da linha da frente também produziam ajudas para o cálculo das correções, no que concerne ao alcance, em todas as suas variações (carga, temperatura do ar, vento de frente ou de cauda, etc). Estas incluíam folhas de trabalho proforma para serem usados com gráficos, nomogramas e régua de cálculo, incorporando os dados da tabela de tiro.

Foi também importante a utilização de projéteis com um peso padrão, porque inicialmente não existiam dados acerca de variações do peso dos projéteis. Outras das lacunas da época, era o facto de não ser dado ênfase à diferença de cotas entre a bateria e o objetivo. A diferença residual no alcance, poderia então ser convertido numa diferença de velocidade inicial, o ("erro de regimagem"), que por sua vez seria utilizada para calcular a correção da arma na distância para o objetivo. O processo foi chamado de "fall of shot".

O uso de regimagem tornou-se normal em 1917, e até ao outono desse ano, pelo menos, muitos exércitos tinham faixas de regimagem permanentes nas suas áreas de retaguarda, e todos os exércitos tinham instalações para “calibração instrumental”, isto é, fotografar através de um par de telas, perto de cano da arma. Além disso, as armas com velocidades iniciais semelhantes foram agrupadas numa mesma bateria, pelo menos em brigadas de artilharia de campo (Evans, 2015).

Uma questão estreitamente relacionada com a melhoria da precisão e controlo do tiro, foi a padronização das cargas propulsoras. As pequenas diferenças entre os lotes propulsores fabricados, significava que um determinado propulsor poderia ter comportamentos diferentes do padrão. A partir de 1915, as cargas começaram a ser dispostas por lotes, ou seja, começaram a ter os seus pesos ajustados de modo que os seus comportamentos fossem iguais. Essas cargas eram marcadas com “AC” (carga ajustada). Todavia, existiam lotes ocasionais que continuavam a apresentar um comportamento não-padrão em alguns casos, possivelmente devido a variações no tamanho das caixas de cartuchos de metal (Baker, 1996).

Um problema que surgiu com o decorrer do conflito, foi quando surgiram novos modelos de munições, com diferentes características balísticas daquelas para a qual a arma foi projetada. A solução para este tipo de problema foi usar correções tabeladas ou “falsos alcances”. As correções para os diferentes tipos de projétil apareceram em 1916 e os “falsos alcances” foram fornecidos nas tabelas de tiro um pouco mais tarde.

Além de HE e Shrapnel, surgiram as granadas de gás, fumos e incendiária, embora apenas para algumas armas as quais necessitavam de novos acertos e acréscimos na tabela de tiro. Uma dificuldade que adveio destas novas granadas, foram as variações do peso do projétil e das espoletas para a granada padrão. As variações de peso nas espoletas surgiram a partir da introdução de tipos de espoletas adicionais e corpos de espoletas, feitas de diferentes metais (cobre, alumínio, ferro), e com diferentes massas.

Inicialmente uma das variáveis que foi descartada nas tabelas de tiro foi a “não-rigidez”³³ da trajetória. Todavia, uns anos mais tarde, esta começou a contemplar nas tabelas de tiro uma vez que tem importância acrescida.

³³ A trajetória pode ser deslocada num plano vertical de pequenos Ângulos de Sítio, sem alterar significativamente a sua forma. No entanto, com grandes Ângulos de Sítio ou grandes alcances, para qualquer carga, verificam-se erros consideráveis pelo facto da forma da trajetória se alterar (Português, 2012)

Todas estas considerações e preocupações, que anteriormente eram consideradas irrelevantes e não eram tidas em conta, passaram a ser importantes e a constar no processo do tiro, o que muito alterou na melhor precisão deste (Evans, 2015).

3.1.3. Carta de tiro (Map shooting)

Os Britânicos eram, sem sombra de dúvida, dos exércitos mais avançados no que concerne ao desenvolvimento do controlo do tiro, sendo os seus métodos e procedimentos adotados por alguns intervenientes no conflito.

A relativa falta de alvos (exceto as trincheiras) visíveis na linha avançada, levou ao assédio do fogo nas áreas da retaguarda inimiga. Rotas de abastecimento conhecidas, assim como pontos críticos na área da retaguarda, exigia a utilização de uma carta de tiro, sobretudo quando o tiro era noturno. Em finais de 1916, o exército Britânico utilizava técnicas inovadoras de contrabateria, assim como “sound ranging”³⁴, e algumas vezes fogos iluminantes, com o intuito de localizar as baterias hostis.

A carta de tiro era extremamente necessária e útil. Porém, esta tinha de ser muito precisa. Uma carta de tiro requeria fundamentalmente:

- dados de pesquisa (coordenadas e rumo) para as armas e o objetivo na mesma rede geodésica (Poderia isso ser distribuído numa carta topográfica à parte);
- dados sobre as condições do momento (vento, temperatura, velocidade inicial, peso do projétil);
- dados que permitissem que as informações recebidas sobre as condições do momento pudessem ser convertidas em elementos de tiro (distância e derivação) que seguidamente eram transmitidas às armas;
- Instrumentos e métodos para medir as variações e calcular os novos elementos de tiro (Evans, 2015).

No início de 1914, nenhum dos países em guerra possuíam estes 4 itens, o que significa que estes métodos e procedimentos se foram desenvolvendo progressivamente com o decorrer do conflito.

Com o desenrolar da Primeira Guerra Mundial, várias alterações e suplementos foram adicionados às cartas de tiro, que passaram a contemplar a direção para o objetivo

³⁴ Na guerra terrestre, “sound ranging” é um método para determinar as coordenadas de uma bateria de artilharia hostil usando dados obtidos a partir do som de suas armas ao disparar (morteiros ou foguetes). Os mesmos métodos podem também ser utilizados para dirigir o fogo de artilharia para uma posição de coordenadas conhecidas.

(utilizando uma carta topográfica, o norte magnético, os dados fornecidos por uma aeronave voando sobre o objetivo, etc).

3.1.4. Planos de tiro complexos

A adoção de fogos indiretos, levou á criação de oficiais de ligação, que passaram a ser absolutamente essenciais na organização da artilharia para assegurarem a ligação das partes. Nos tempos do tiro direto, quando os canhões combatiam ao lado da infantaria e da cavalaria, a ligação era uma questão simples. Porém, na 1GG, com a artilharia ligeira, quilómetros atrás das linhas, e as armas pesadas ainda mais atrás, essa ligação tornou-se fulcral e mesmo vital. Os franceses e os britânicos resolveram a questão destacando oficiais de artilharia e grande parte dos especialistas em comunicações para as unidades da linha da frente, junto com a infantaria. Mais tarde, os americanos acabaram por adotar as mesmas metodologias.

Normalmente, os comandantes de infantaria, ao nível de batalhão, tinham um oficial de ligação da artilharia. O trabalho deste agente de ligação era ajudar o comandante de infantaria a utilizar o seu apoio de artilharia de forma eficaz. Este oficial ajudava o comandante da infantaria no desenvolvimento do seu plano de tiro indireto, e coordenava-o com o plano de tiro da artilharia. Assim sendo, o comandante de infantaria mantinha o oficial de ligação informado acerca da sua posição, estado da força e atividade (e vice-versa). Uma das principais responsabilidades do oficial de ligação era certificar-se que o fogo de artilharia impedia o fratricídio (Knorr, 1991).

Era muito comum os oficiais de ligação serem utilizados também como observadores. Os observadores foram os meios de aquisição de objetivos mais amplamente usados na guerra. Eles eram outra exigência óbvia para um sistema de fogos indiretos eficaz. Estes identificavam objetivos para a artilharia e corrigiam o tiro. A maior parte destes observadores foram observadores terrestres, fixados nas linhas de frente com a infantaria. Porém, muitos eram observadores aéreos, servindo-se de balões e aviões.

No entanto, o sistema de controlo centralizado através de um planeamento detalhado, tinha algumas deficiências óbvias. Se a artilharia inimiga começasse a disparar a partir de posições desconhecidas, ou se as barragens rolantes ficassem muito á frente do avanço da infantaria, o ataque poderia falhar. A natureza imóvel das comunicações por telefone, tornou extremamente difícil o emprego da artilharia sobre objetivos não planeados (Lupfer, 1981).

Os comandantes certamente reconheceram a necessidade de um sistema mais flexível e ágil, e tentaram diversos métodos para melhorar as comunicações com a artilharia. O rádio foi a resposta óbvia para as comunicações móveis; porém, os conjuntos disponíveis em 1917-1918 eram muito pesados e frágeis para levar para a linha da frente. Os sinais pirotécnicos foram úteis para identificar objetivos preestabelecidos, como barragens e concentrações, mas mais uma vez, essa necessidade tinha que ser antecipada e incluída no plano de tiro. O único método comprovado para controlar fogos de artilharia foi um plano de apoio de tiro eficaz, detalhado o suficiente para atender às contingências prováveis (Lupfer, 1981).

O desejo da artilharia de um controlo centralizado, juntamente com o desejo da infantaria de um apoio adequado, resultou numa dupla cadeia de comando para as unidades de artilharia. A artilharia, em todos os seus escalões, era subministrada a dois comandos. A brigada de artilharia, por exemplo, era uma parte integrante da divisão, mas o seu comandante era “subordinado” quer do comandante de divisão quer do chefe do corpo de artilharia.

A importância do controlo centralizado e do planeamento detalhado diminuem em batalhas altamente móveis. Mas quando as batalhas são travadas em frentes fixas, nomeadamente na Primeira Guerra Mundial, contra defesas organizadas, o planeamento de tiro detalhado e controlo centralizado torna-se essencial.

Embora os processos para atingir alvos prioritários tenham mudado consideravelmente, os procedimentos de planeamento dos fogos permaneceram praticamente os mesmos até aos dias que correm.

As unidades continuam a desenvolver preparações para apoiar o ataque. As preparações tinham a mesma finalidade que em 1918, ou seja, dominar a artilharia inimiga e estabelecer clara superioridade no ponto de ataque.

CAPÍTULO 3

O CRESCIMENTO GERAL DA ARTILHARIA

Com o eclodir do conflito em 1914, muitas novas inovações surgiram e desenvolveram-se de forma a serem empregues no campo de batalha. Os canhões estriados, que capacitava a artilharia de se envolver no ataque a longas distâncias, os canhões com mecanismo de recuo, a retrocarga, novas armas e munições, entre outros (Lopes, 2013).

Em apenas cinco simples tópicos podem-se resumir 4 anos de guerra, baseando-nos apenas em factos conhecidos e desenvolvimentos revigorantes:

- Progresso nos métodos de tiro;
- Cerca de 80% das vítimas de combate atribuídas á artilharia;
- Consumos de 1 bilião de cartuchos disparados por todos os beligerantes;
- Empregue a primeira granada de fumos;
- Assédio às armas de longo alcance.

Com o passar dos anos, um grande progresso tinha sido feito no que concerne á mobilidade, organização e táticas. Porém, no pós-primeira guerra, uma nova era começava, no qual artilharia superou até mesmo o papel decisivo que teve sob Gustavus Adolphus³⁵ e Napoleão³⁶.

Durante a guerra, os líderes de ambos os lados procuraram maneiras a todos os níveis de quebrar o impasse provocado pelas trincheiras. Os alemães, especialmente na Frente Oriental, experimentaram agressivamente novas táticas de artilharia. A chave para o novo pensamento de apoio de fogo que começou a surgir durante 1916, foi a ideia de que o fogo de artilharia era mais eficaz quando o seu efeito tático era a neutralização em detrimento da destruição. Enquanto neutralização tinha efeito temporário, esta só necessitava de durar o suficiente para o ataque da infantaria tomar o objetivo. Assim, as evoluções táticas de neutralização de artilharia complementavam as inesperadas táticas de infiltração da infantaria.

³⁵ Gustavo Adolfo foi o Rei da Suécia de 1611 até sua morte em 1632. Foi principal impulsionador do Império Sueco como uma grande potência internacional, liderando o país para a supremacia militar durante a Guerra dos Trinta Anos.

Gustavo Adolfo é frequentemente considerado como um dos maiores comandantes militares de todos os tempos. A sua máquina militar sueca era caracterizada por armas de qualidade, excelente treino e apoio eficaz da artilharia.

³⁶ Napoleão Bonaparte foi um líder político e militar durante os últimos estágios da Revolução Francesa. Foi treinado como oficial de artilharia na França continental e foi o responsável por estabelecer a hegemonia francesa sobre maior parte da Europa durante as guerras napoleónicas.

O estratega de artilharia mais influente da guerra foi o coronel Georg Bruchmüller. Começando na frente oriental, em meados de 1915 e culminando em 1917 com a batalha de Riga, Bruchmüller experimentou e desenvolveu métodos de AF que se revelaram um sucesso. Bruchmüller foi um dos primeiros defensores da neutralização. Ele entendeu a natureza contra produtiva das longas preparações de artilharia, orientadas para a destruição, que efetivamente tornava o ataque mais difícil. Assim sendo, enquanto as preparações de artilharia, antes de ataques no Ocidente duraram semanas, Bruchmüller planeou e executou preparações no Oriente que duraram apenas algumas horas, mas alcançaram um melhor efeito superior. Embora as preparações não fossem longas, elas eram incrivelmente violentas, não com o intuito de destruir o inimigo que defendia, mas para atordoá-lo e enfraquece-lo. Nas próprias palavras de Bruchmüller, "Nós desejamos apenas quebrar o moral do inimigo, fixá-lo à sua posição, e depois vencê-lo com um esmagador assalto" (Zabecki, 2015).

Além das táticas, a evolução da artilharia na componente de pessoal também foi notória num curto espaço de tempo. Prova disso é o exponencial salto que o exército Britânico teve. O general Fernando de Tamagnini, 1º comandante do CEP, logra dizer "As primeiras forças expedicionárias britânicas, no efetivo de 80.000 homens, entraram em campanha a 22 de Agosto, na fronteira nordeste de França, sob o alto comando do general Sir John French, que, passados 16 meses, foi, a seu pedido, exonerado e substituído pelo marechal Sir Douglas Haig. Este número, no fim da campanha, estava elevado a 2.700.000" (Tamagnini, 1926).

Numa curta análise acerca do emprego da artilharia em algumas batalhas, aí fica espelhado afincadamente o crescimento absurdo que esta teve, conforme declara o general Tamagnini, "No primeiro dia da batalha do Somme, em 1916, o número de artilheiros, empenhados na luta, era, pouco mais ou menos, metade do efetivo de infantaria das divisões atacantes" (Tamagnini, 1926).

Nos confrontos seguintes em Arrás e Messines em 1917 e mais tarde na batalha de Ypres, a proporção entre infantas e artilheiros aumentou exponencialmente, chegando mesmo, na batalha de Ypres, o número de artilheiros atingir os 80% do efetivo da infantaria empenhada no ataque principal. Nas semanas que se sucederam os confrontos entre as artilharias ficavam cada vez mais violentos, sendo que o ponto alto, foi no ataque vitorioso a 4 de Outubro, em que o número de artilheiros atingiu os 85% da infantaria que correu ao assalto (Tamagnini, 1926).

Como é possível observar ao longo do trabalho, a evolução da artilharia (nomeadamente de 1914 para 1918) sofre admiráveis desenvolvimentos, seja ao nível operacional da guerra, no comando, controlo e comunicações, a poderosa ascensão da guerra no mar, o aparecimento do poder aéreo (aviões) e dos temíveis carros de combate, as inovadoras táticas de infiltração, o poderio e sobreposição sobre todas as outras armas da tecnologia militar artilheira, o avanço na coordenação do apoio de fogos e manobra, elevaram a primeira guerra mundial a uma era de ouro da artilharia.

4.1. Novas formas de comunicação

Durante a maior parte da Grande Guerra, os principais meios de comunicação foram o visual, o telégrafo e um mensageiro (estafeta), a cavalo ou de moto.

Os principais tipos de sinalização visual foram as bandeiras, lâmpadas e luzes, e o heliógrafo.

As bandeiras de sinalização eram normalmente azúis e brancas, tendo havido variações no comprimento dos polos e no tamanho e material de que foram feitas. Estas variações afetaram a velocidade em que os operadores poderiam enviar a sua mensagem. Bandeiras de seda (leves), com o qual um operador competente pode chegar a cerca de 12 palavras por minuto, foram usados para enviar as mensagens mais rápido. Porém, a sinalização visual era inadequada para a guerra de trincheiras porque o operador tinha que se revelar. Os heliógrafos, bandeiras e lâmpadas tiveram um papel nuclear na comunicação, sobretudo no início da guerra e onde o exército estava a mover-se rapidamente para estabelecer uma rede telefónica. (WW1 & WW2 communications, 2016)

Nos primórdios da guerra, a maioria das comunicações e entrega de mensagens era realizada por um corredor (estafeta) ou a cavalo. Como tal, os cães foram treinados para transportar mensagens entre trincheiras, sendo estes, juntamente com cavalos e mulas, utilizados também para desfazer e destruir cabos e fios de comunicações dos exércitos inimigos.

No eclodir da guerra, e perante um ainda trivial desenvolvimento nas comunicações, o exército britânico utilizava pombos para trocar mensagens com a linha da frente. Existem mesmo histórias de pombos heroicos, como foi o caso do Pigeon 2709.³⁷

³⁷ Pombo que foi considerado um herói no final da guerra, devido á sua excecional prestação na transmissão de mensagens durante grande parte da guerra.

Existiram vários períodos durante a guerra onde haviam mais de 20.000 pombos na zona de guerra. Muitas vezes os pombos eram os únicos meios de comunicação.

Evidentemente, naquela época, os meios de comunicação não eram capazes de fornecer as informações com a mesma rapidez dos meios disponíveis hoje em dia. Tanto os aliados, como a própria Alemanha sofriam mutuamente devido à falta de comunicação e ao desconhecimento dos planos inimigos. Foi principalmente no decorrer da guerra que a carência desses meios de comunicação levou à criação de inovações que despontaram o avanço das comunicações, contudo, essas continuavam bastante precárias comparativamente aos meios da atualidade. O avanço mais exponencial deu-se nas comunicações sem fio, já que os fios eram constantemente alvos de artilharia hostil e de investidas de patrulhas hostis que os cortavam e inutilizavam o uso das comunicações por fio. Essas situações requeriam constantemente a chamada das equipas de reparo que tiveram um trabalho constante no campo de batalha. Devido a essas situações e dificuldades que surgiam derivado aos fios, era consensual na época, que as comunicações sem fios eram muitos mais eficazes, não estavam sujeitas a esse tipo de situações, tendo também um alcance muito maior (MCMEEN, 1991).

O rádio veio revolucionar os meios de comunicação da altura. Possuidor de alcances mais longos e instalação muito mais rápida, o rádio trouxe um novo fulgor no que concerne aos meios de comunicação da guerra, sendo que as melhorias nas transmissões rádio foram uma constante no decorrer da guerra (Salvato, s.d.).

A aplicação mais distinta da comunicação sem fios, no desenrolar da Primeira Guerra Mundial, foi a sua utilização nos aviões de reconhecimento, onde um compacto aparelho transmitia as informações e a situação da manobra do inimigo para a estação mais próxima, que teria que estar no máximo a 90km de distância pois este era o limite da transmissão (Salvato, s.d.).

O telegrafo, tal como foi abordado anteriormente, foi também um meio bastante utilizado devido à sua grande capacidade de transmissão, que era realizado por códigos e informações quase no imediato, tais como pedidos de socorro, ordens expressivas, pedidos urgentes, etc.

Por sua vez, nos navios de guerra, a sala de comunicações era a zona mais lotada do navio (exceto se este estivesse empenhado em combate), sendo todas as mensagens recebidas imediatamente transmitidas ao capitão, assim como qualquer sinal suspeito era transmitido de imediato a toda a frota.

Em jeito de conclusão, o valor da comunicação no desenrolar da guerra foi essencial, uma vez que sem os meios básicos e necessários, não seria possível criar ou alterar estratégias, táticas, planos de ataque/defesa, entre outros. Na ausência de comunicação, a guerra teria tomado rumos diferentes, tendo sido esta uma das grandes intervenientes no decorrer do conflito (Salvato, s.d.).

4.2. Novas orgânicas que se adequaram á guerra

Diversos foram os intervenientes no conflito mundial de 1914 a 1918, e distintas foram as suas orgânicas no desenrolar da guerra. A maior parte dos países, no começo da guerra, excetuando a Alemanha, possuíam na sua organização uma carência enorme no que concerne a artilheiros, pelo que a transformação e ascensão destes no decorrer da guerra foi abismal.

Derivado à multiplicidade de beligerantes que interviram na guerra, limitámos o nosso estudo às orgânicas e organizações das maiores potências, como os casos da Alemanha, França e Inglaterra.

Embora os acontecimentos imediatos do verão de 1914, que levaram à primeira guerra mundial tenham surpreendido a Europa, a possibilidade de um conflito geral europeu havia sido antecipada por parte dos governos e militares. Devido a esta antecipação, a confusão caracterizou a condução da guerra, do começo ao fim. Nenhum beligerante tinha se preparado adequadamente para as condições e exigências desta longa guerra. Todos os intervenientes, fizeram modificações convenientes que logo rivalizaram com a doutrina anterior à guerra.

4.2.1. A organização da artilharia Alemã

A artilharia Alemã era, como já foi revelado anteriormente, a melhor preparada seja em termos de materiais e homens.

Segundo Moreno, “A Alemanha, possuía assim já, em 1912, para satisfazer as suas necessidades da guerra de campanha, o seguinte material: obuses de campanha (ligeiros e pesados), peças de 10,5 e 13(pesadas), de 7,7(ligeiras) e o morteiro de 21.

À artilharia a pé era imposta a missão (Art. 358.º do dito regulamento Francês de 1914) de, «em concerto com a artilharia de campanha», apoiar a infantaria, o que procuraria conseguir, «principalmente pondo fora do combate a artilharia inimiga».

«Contra a artilharia visível e contra a artilharia reconhecível (Art. 416.º), contra tropas colocadas em abrigos ou por detrás deles, e principalmente contra posições de infantaria fortemente organizadas, o seu fôgo é de importância decisiva».

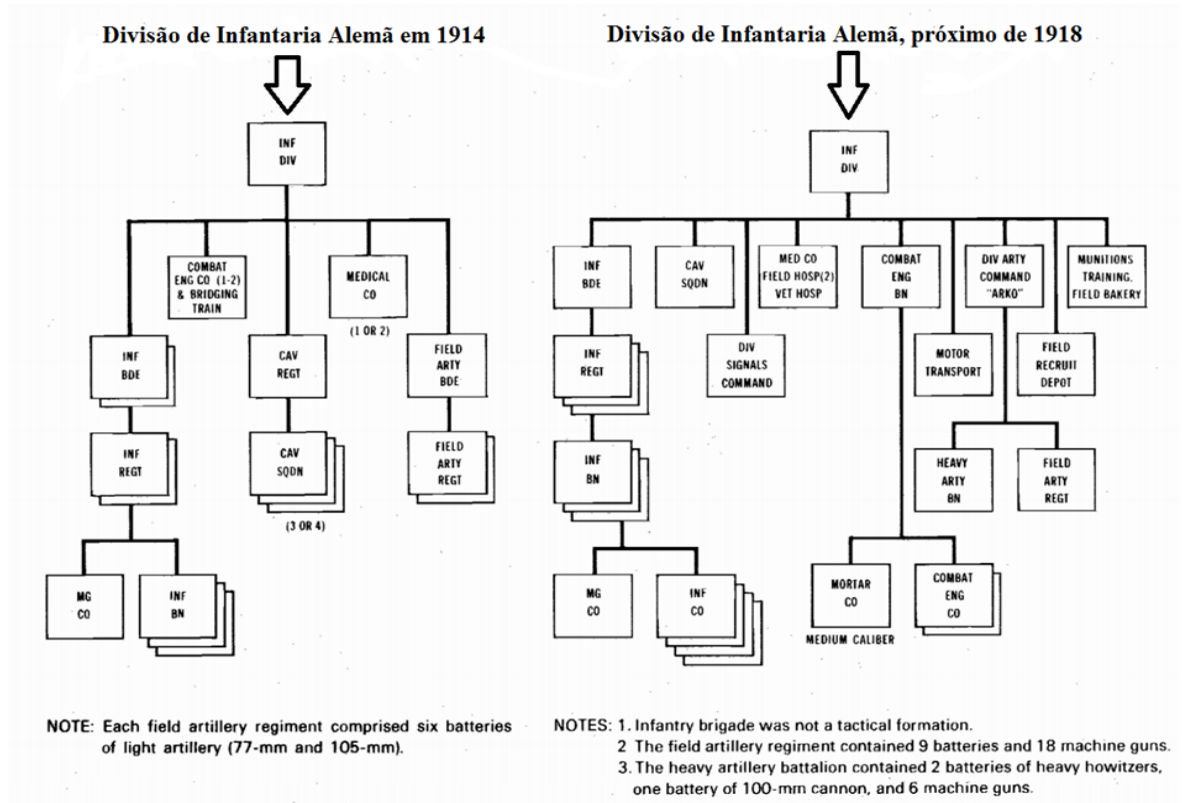
Mas, adverte (Art. 388.º) - «Como regra geral, não se porá em posição a artilharia a pé antes da situação estar esclarecida».

Os primeiros resultados destas concepções foram por todos, e principalmente pelos franceses, fortemente sentidos. E foi, pode dizer-se, a necessidade de lhes fazer face, que criou, da parte dos aliados, a verdadeira Artilharia de Campanha Moderna.” (Moreno, 1927)

Segundo Sousa, “Através da alteração da orgânica das Divisões de Infantaria Alemã entre 1914 e 1918 podemos verificar o seguinte: Cada Divisão tinha 4 Grupos de Artilharia, na orgânica de 1914, a Divisão tinha uma Brigada de Art^a com 2 Regimentos de Art^a e cada Regimento tinha 2 Grupos cada um com 3 baterias (seis baterias cada Regimento sendo 12 baterias no total). No modelo de 1917 existia um Regimento com 4 Grupos cada um deles com 3 baterias. Nesta orgânica a Divisão tinha uma Companhia de Morteiros (da Divisão) e um Pelotão de Morteiros em cada Batalhão de infantaria.

Na primavera de 1918 o exercito alemão apresentou uma nova orgânica e novas táticas, mas faltou capacidade de apoio de reabastecimentos e repletamentos de pessoal, tendo os aliados recuperado através da sua ofensiva do Verão de 1918 usando algumas táticas que os alemães usaram antes.” (Sousa P. M., 2015)

A figura que se segue é bastante explícita no que concerne ao salto que a artilharia deu no desenrolar da guerra, nomeadamente no que concerne ao escalão divisão.



4.2.2. A organização da artilharia Francesa

Como já foi abordado, era incontornável a inferioridade do efetivo da artilharia francesa comparativamente à alemã no início da guerra. Porém, é de salientar que essa inferioridade não se manteve nos 2 últimos anos de conflito. A laboração das fábricas francesas foi tão intensa, que chegaram a um ponto, na primavera de 1918³⁸, as divisões francesas possuíam, aproximadamente, 11 canhões por batalhão, sendo de notar que o dito numero é referente a 1914 (batalhão de 1000 homens), e não o de 1918 (com um efetivo teórico não superior a 700. (Moreno, 1927)

A organização da artilharia evolui sendo que no final da guerra possuía estas três características principais:

- Ambos os exércitos possuem 11 a 12 bocas de fogo por batalhão, sendo aproximadamente 7 orgânicas da divisão, ou de corpo de exército, sendo o numero necessário de bocas de fogo para uma ação importante cerca de 24 a 27, isto é, mais do dobro das do numero precedente;
- As grandes unidades que conduzem o combate, ou seja, a divisão e o corpo de exercito, são possuidores não só de canhões ligeiros, mas também canhões pesados;
- O comandante em Chefe dispõe de uma reserva geral de artilharia, contendo materiais da mesma natureza que os das grandes unidades, mas também materiais especiais mais poderosos. Esta reserva, todavia, é demasiado fraca para que, em períodos de crise, seja possível dotar as grandes unidades do número suficiente de bocas de fogo, sem recorrer á artilharia orgânicas das grandes unidades reservadas.

Segundo Sousa, “A artilharia francesa no início da guerra estava organizada de acordo com a regulamentação de 1909 modificada em Abril de 1914²⁵ sendo constituída por Regimentos de Artilharia de campanha cada um com 3 ou 4 Grupos de 3 Baterias (peças 75mm), sendo cada bateria constituída por 4 peças. Cada Divisão dispunha de uma Artilharia Divisionária cada uma com 9 baterias, organizadas em três Grupos). Um Regimento de Artilharia (do dispositivo territorial) mobilizava uma Brigada de Artilharia que constituia a artilharia divisionária, em regra com 3 Grupos (cada um com 3 baterias) num total de 9 batarias de peças 75mm (36 peças). Cada Regimento de

³⁸ ou seja, coincidente com o momento em que a artilharia alemã estava no seu auge, onde possuíam 20.000 bocas de fogo (12.000 de campanha e 8.000 pesadas), encontrando-se estas ao serviço de 240 divisões, isto é, 11,5 canhões por cada batalhão)

Infantaria, (de acordo com a organização definida em 1912)²⁶ era constituído por 3 Batalhões sendo cada Batalhão constituído por 4 companhias e por duas ou três seções de metralhadoras. Além das unidades de artilharia divisionária, o exército francês dispunha de 20 Artilharias de Corpo de Exército (cada uma com 4 Grupos num total de 12 baterias) e 10 Grupos a cavalo (cada um com 3 baterias). A peça 75 mm era a espinha dorsal da artilharia francesa que era superior ao sistema equivalente alemão, a peça 77 mm mas por outro lado, a artilharia pesada alemã era superior em mobilidade e em quantidade.” (Sousa P. M., 2015)

4.2.3. A organização da artilharia Britânica

Para ganhar a guerra, os britânicos tiveram que aprender a localizar as armas do inimigo de forma a destruí-las ou neutralizá-las com precisão, com surpresa e poder de fogo suficiente. Se isso fosse conseguido, a infantaria britânica e os carros de combate, com o constante apoio da artilharia, poderiam avançar com um risco muito reduzido. Isso era conseguido através de uma combinação dos desenvolvimentos e das difíceis lições aprendidas, porém, isso foi alcançado, e em muito contribuiu para o sucesso vitorioso na Primeira Guerra Mundial.

A artilharia britânica de 1914 estava predominantemente sob o comando das formações conhecidas como divisões, sendo que as brigadas e baterias foram geograficamente dispersas. Isso permitiu um bom controlo local, porém, a experiência mostrou que era preferível ser capaz de fornecer poder de fogo em massa para onde esta era mais necessária. Isto levou a que metade da artilharia de campo que estava sendo retirada das divisões em 1916, e sendo colocado sob o comando do Corpo de Exército e fisicamente movido como necessário (eles se tornaram "brigadas do exército"). As baterias pesadas e de cerco foram também agrupadas em unidades conhecidas como Grupos da artilharia pesada ou Brigadas.

O comando e controlo das armas foi melhorado durante a guerra, e por volta de 1918 o exército britânico possuía uma coordenação muito maior e eficaz com a infantaria, carros de combate e aviões.

“A Artilharia do Exército Britânico estava organizada em três tipos de unidades:

- Artilharia a Cavalo (Royal Horse Artillery): As unidades de artilharia ligeira destinadas ao apoio de unidades de cavalaria, foram durante a guerra essencialmente empregues para reforçar as unidades de artilharia de campanha.
- Artilharia de Campanha (Royal Field Artillery): Esta era a componente com mais unidades e pessoal constituindo as unidades de apoio directo às unidades de infantaria, sendo organizada em Brigadas de Artilharia (enquadrando Baterias)
- Artilharia de Guarnição (Royal Garrison Artillery): Estas unidades que antes da guerra guarneciam a defesa costeira, foram depois mobilizadas para guarnecer as unidades de artilharia pesada (peças e obuses) de artilharia de campanha.

Uma Brigada de Artilharia era o escalão tático de base da artilharia de campanha durante a guerra, sendo constituído por um Comando de Brigada e por um número variável de Baterias de peças ou de obuses²⁷. Antes da guerra o Corpo de Artilharia de campanha do exército britânico estava organizado em baterias, não tendo outros escalões, nem Regimento nem Grupo. A artilharia de campanha dispunha de 147 baterias, das quais 18 eram de obuses e 25 a cavalo (7,62 cm). Além disto dispunha de 6 baterias pesadas, 8 baterias de artilharia de montanha (tropas indígenas) e 99 companhias de artilharia de guarnição” (Sousa P. M., 2015).

4.3. Verdun 1916 vs Lys 1918 – a metamorfose da artilharia

Neste subcapítulo serão abordadas duas épicas batalhas da primeira guerra mundial. O intuito é demonstrar a transformação que a artilharia sofreu desde da batalha de Verdun, em 1915 até á batalha de Lys, já perto do término do conflito, em 1918.

4.3.1. Verdun 1916

A batalha de Verdun é considerada a batalha mais longa e sangrenta batalha da humanidade, onde cerca de 2.000.000 homens estiveram envolvidos.

A batalha de Verdun foi considerada pelos franceses o símbolo da guerra, pela fúria dos combates e pelo sofrimento dos soldados.

Pouco depois das 7h00 da manhã de 21 de fevereiro de 1916, os artilheiros alemães desencadearam uma chuva de fogo de artilharia sobre as posições francesas que rodeavam a cidade fortificada de Verdun, tendo os alemães como objetivo para o ataque "bleed France white" (fazer sangrar a inocente França). Porém, a batalha logo arrastou ambos os lados para um custoso impasse. Durante 10 meses, as forças francesas e alemãs envolveram-se num ciclo extenuante de ataques, contra-ataques e quase constantes bombardeamentos que transformaram a pequena cidade no rio Meuse em um inferno na Terra. Os franceses, por fim, pararam o avanço alemão e recuperaram o seu território perdido, mas não antes de ambos os lados terem sofrido 800.000 vítimas.

Das 800.000 mortes em Verdun, estima-se que 70 por cento foram causados pela artilharia. Os alemães, durante o bombardeamento inicial, lançaram dois milhões de projeteis, mais do que em qualquer empenhamento na história até essa altura - e os dois lados, eventualmente, dispararam entre 40 e 60 milhões de projeteis durante os próximos dez meses. Os estrondos das barragens foram ouvidos a cerca de 100 milhas de distância, e os soldados descreviam certas colinas como parecendo vulcões devido ao enorme jorro de fogo

resultante dos bombardeamentos. Aqueles que com sorte suficiente, sobreviveram, ficaram com traumas e choques devido ao estridor provocado pelo rebentar das bombas.

O ataque inicial começou com um bombardeamento de artilharia, durante nove horas, onde foram disparadas mais de 1.000.000 de granadas por 1.200 armas em uma frente de 40 km, seguido por um ataque de três corpos de exército. Os alemães usaram lança-chamas pela primeira vez para limpar as trincheiras francesas. Até 23 de fevereiro, os alemães tinham avançado cerca de 5km, empurrando os defensores franceses de volta para Samogneux, Beaumont e Ornes. As fracas comunicações da altura fizeram com que o Comando Francês tardasse a compreender a gravidade do ataque.

Embora acreditando inicialmente que uma guerra de material seria demasiado lenta e, no final, causaria demasiadas baixas, o exército francês precisava de uma resposta à artilharia alemã. Até junho, os franceses tiveram mais de 2.700 peças de artilharia em Verdun, concentrando-se fortemente em seus 75mm armas. No momento em que os franceses haviam retomado cada forte ao redor da cidade e efetivamente ganhou a batalha em dezembro de 1916, os dois lados haviam disparado em torno de 10.000.000 granadas um para o outro. (1916, Total War: The Battle of Verdun (WWI Documentary), 2015)

O comandante francês, Philippe Pétain, adotou um sistema de rotação que mantinha os batalhões franceses nas trincheiras por trechos muito curtos de tempo, sendo depois substituídos pelos seus homólogos alemães. Durante todo o curso da batalha, 85 divisões francesas participaram na ação em Verdun; já a Alemanha empenhou “apenas” 48 divisões alemãs. Esta tática acabaria por ser um sucesso pois trazia bons benefícios morais para as tropas (Verdun, glória feita de sangue - Super Documentário HD - Primeira Guerra Mundial).

Estiveram presentes fundamentalmente 4 táticas nesta longa batalha:

- Bombardeamentos preparatórios de artilharia;
- The Creeping Barrage (Barragens rolantes);
- "Passar por cima";
- ataques com gás.

Os bombardeamentos preparatórios de artilharia definiam-se quando, no início de uma batalha, era feita uma barragem de artilharia durante horas e às vezes dias. O objetivo desta era eliminar os soldados nas trincheiras da linha da frente do inimigo, bem como destruir essas trincheiras. Esta seria então, seguida por vagas de infantaria que atacavam essas trincheiras para o caso de algum inimigo ter sobrevivido. Então, os soldados de infantaria ocupavam a trincheira inimiga e, desta forma, ganhavam mais terreno.

As Creeping Barrages foram uma tática que tinha alguns elementos diferentes. Em primeiro lugar, as unidades de artilharia disparavam sobre pontos de interesse do terreno, seguido de perto por pequenos grupos de unidades de infantaria. Estas unidades de artilharia iam disparando ligeiramente para a frente de cada vez e, continuamente, eram seguidas pela infantaria. Devido ao medo, o fumo e o perigo desses bombardeamentos, tornava-se difícil para as tropas inimigas detetar a infantaria que se aproximava das suas trincheiras. Além disso, o efetivo dessas unidades de infantaria eram conservadas deliberadamente em números pequenos de modo que seria mais fácil ficar longe da vista do inimigo. Ao aproximarem-se da trincheira inimiga, a artilharia parava de disparar e as unidades de infantaria lançavam granadas de mão para essas trincheiras, onde normalmente acabavam em combates com baioneta corpo a corpo. Depois de lançadas as granadas, este pequeno grupo de infantaria eram reforçado por vagas de soldados.

Quando esta tática foi pela primeira vez utilizada, não teve grande sucesso, devido às unidades de artilharia, por vezes, perderem os seus alvos e cometerem fratricídio. No entanto, com a melhoria da tecnologia durante a guerra, a precisão dessas unidades de artilharia melhorou drasticamente e foi, sem dúvida, por causa das *creeping barrages* que os franceses foram capazes de ter sucesso na batalha de Verdun e a tática foi então adotada em outras grandes batalhas.

"Passar por cima" foi uma das táticas mais controversas e suicidas a ser utilizados na Primeira Guerra Mundial. Devido ao impasse da guerra trincheira, as vagas de soldados eram literalmente mandadas para cima das trincheiras, correndo por terrenos desprotegidos, ficando à mercê das armas inimigas. Quase todos os soldados que “passavam por cima” morriam como resultado do fogo da metralhadora.

Essa tática era ainda mais improvável para ter sucesso em Verdun uma vez que os soldados tinham de correr centenas de metros através de, por vezes, lama profunda até ao joelho para chegar às trincheiras do inimigo. Além de tudo isso, quando os soldados se aproximavam de trincheiras inimigas tinham de enfrentar arame farpado que se agarrava na roupa soldados tornando-os alvos fáceis para metralhadoras.

Ataques de gás tinham a intenção de incapacitar os soldados e limpar as trincheiras inimigas. Os gases mais comuns usados em Verdun foram o gás mostarda e o fogsênio. Os

soldados podiam proteger-se de tais agentes de gás através do uso de máscaras de gás (Battle Strategy & Tactics, s.d.).

4.3.2. La Lys 1918

“O 9 de Abril foi a abertura do que devia ter sido a principal ofensiva da Primavera Alemã, mas acabou por ser desencadeada como uma operação menor numa perspectiva da arte operacional. Estamos a falar de um choque de gigantes entre os três maiores exércitos mundiais (Alemão, Britânico e Francês) onde se jogava o desenlace da maior guerra da humanidade até então. Não era pequena coisa e, feliz ou infelizmente, a desmoralizada 2ª DI acabou por estar no centro dos acontecimentos” (Sousa A. T., 2016).

A madrugada de 9 de abril de 1918 foi sangrenta para os portugueses em Flandres, onde as suas tropas foram trucidadas por uma força alemã muito superior. Esta batalha ficou marcada pela enorme quantidade de homens mortos, feridos e prisioneiros de guerra. O objetivo dos alemães passava por romper as linhas aliadas, forçando a separação das forças britânicas das francesas, obrigando assim a uma alteração de estratégia na frente ocidental.

Na madrugada de 9 de abril de 1918, oito divisões alemãs, com cerca de 100 mil homens e mais de mil peças de artilharia, avançaram sobre os 11 quilómetros onde estavam as forças portuguesas, constituídas por duas divisões e cerca de 20 mil homens.

A força portuguesa, apesar da diferença abismal de efetivos, teve o mérito de conseguir resistir o tempo suficiente para serem reforçada pelos aliados. Porém, os portugueses perderam praticamente metade das suas forças e ficaram reduzidas a pouco mais de uma divisão, tendo registado cerca de 1300 mortos, 4600 feridos, 2000 desaparecidos e mais de sete mil prisioneiros (Almeida R. P., 2006).

“Com efeito, às 4h15 da madrugada desse mesmo dia 9 de abril de 1918, de baixo de um intenso nevoeiro, os Alemães, utilizando uma tática que tinha provado ser a mais conveniente numa guerra de posições, iniciaram o ataque de artilharia. Não se pode dizer que se tratava de uma simples preparação de artilharia, como é usual fazer antes de qualquer ataque da Infantaria; não pode, porque, numa frente de 15 Km, os Alemães haviam posto nada mais do que 1.500 bocas de fogo de grande calibre! Um milhar e meio de bocas de fogo a disparar, numa frente de uma dezena e meia de quilómetros, impõe tanto terror como o terramoto mais temível que se possa imaginar; de noite, o céu aparece como se a aurora estivesse para despontar; no ar sibilam os projecteis de forma diferente, em concordância com os seus calibres; a terra revolve-se a cada impacto, abrindo crateras com mais de vinte

metros de diâmetro e engolindo homens e armamento com tanta facilidade como as ondas do mar lambem a areia da praia. Sair desse inferno com vontade de combater, de vender cara a vida, é um verdadeiro milagre que só se pode explicar através da grande consciência de servir” (Fraga, 2003).

Em 1918, as forças da Aliança desencadeiam uma nova ofensiva: o objetivo é efetuar a famosa penetração, ou seja, abrir as linhas inimigas e avançar. O objetivo da Alemanha é conquistar Amiens e Dunquerque e, desde modo, conseguir uma abertura para o mar e para a estrada rumo a Paris. É uma questão estratégica esta atuação na primavera, porque as tropas americanas já participaram nos combates e, pouco a pouco, têm vindo a apoiar as tropas no local. A guerra de trincheiras já dura há muito e é necessário relançar as ofensivas para ganhar a guerra. A 21 de março de 1918 é desencadeada uma primeira ofensiva na Somme. A Batalha de La Lys, também conhecida pela quarta Batalha de Ypres, constitui a segunda fase do ataque.

Em 21 de março de 1918, os alemães sob o comando de Erich Ludendorff, chefe do Estado-Maior, lançavam a sua primeira grande ofensiva na frente ocidental em mais de um ano, atacando os aliados na região do Somme. Os aliados conseguiram deter os exércitos exaustos de Ludendorff até o final de março, no entanto, graças em parte a uma nova vaga de vários milhares de soldados americanos. Até ao momento em que Ludendorff decide abrandar os ataques, a 5 de abril, os alemães ganharam cerca de 60 km de território.

O foco de Ludendorff mudou então para a região de Flandres, no norte de França, com o objetivo de empurrar as tropas britânicas de volta para os seus portos ao longo do Canal Inglês. Assim, em 9 de abril, depois de quatro horas e meia de longos bombardeamentos sobre forças britânicas no Armentieres, 14 divisões alemãs atacaram ao longo de uma frente de 16km começando assim a Batalha do Lys. Como no Somme, o avanço alemão rapidamente levou os britânicos de volta, abrindo um buraco de 3,5 milhas de largura através da linha britânica. Nessa batalha, os alemães utilizaram cerca de 2.000 toneladas de gases, tanto gás mostarda como fosgênio contra os britânicos, incapacitando 8.000 (dos quais muitos ficaram cegos) e matando 30 (Battle of the Lys begins, s.d.).

O dia 9 de abril, caracterizou-se fundamentalmente pela capacidade inventora de Bruchmüller, que utilizou as suas táticas engenhosas, tendo em conta as características do terreno e as condições meteorológicas, para derrubar quase por completo a resistência Portuguesa.

“a madrugada do dia 9 de Abril era especialmente favorável a um ataque em força alemão. Todo o sector do Lys estava coberto por um espesso nevoeiro, que só

levantou ao fim da manhã, uma “sopa de ervilhas” que retirava a visibilidade a mais de 20 a 30 metros. Isto tinha quatro efeitos particularmente negativos para os portugueses:

- a) Agigantava o ribombar da barragem de artilharia e das explosões, criando um clima psicológico ainda mais negativo, um verdadeiro cenário de fantasmas, onde as sombras pareciam inimigos e os inimigos sombras.
- b) Dava a cobertura ideal à infantaria alemã, que se podia aproximar sem ser vista até estar a poucos metros, contando com a protecção do nevoeiro tornado ainda mais denso pelos gases.
- c) Dificultava a detecção visual dos gases amplamente usados na barragem inicial, pois era quase impossível distinguir estes do normal nevoeiro.
- d) Dificultava a acção das unidades que estavam na retaguarda, pois estas, ao verem aproximarse de si uma mole humana, ficavam sem saber se eram portugueses em retirada ou alemães até ao último momento, até lhes verem a cor dos olhos, como era usual dizer-se” (Sousa A. T., 2016).

O que sobressaiu nesta batalha foram sobretudo as técnicas e táticas hábeis e tradicionais de um dos mais brilhantes artilheiros do mundo que utilizava barragens intensas de artilharia de curta duração, no entanto com fogos precisos e exatos, fazendo uma perfeita simbiose de granadas de explosivas e de gás, que desmoronava por completo o pessoal e as comunicações inimigas, baixando também o moral do adversário. Esta rotineira e atípica tática de Bruchmüller caracterizava-se também por, após os fortes fogos de barragem aquando do avanço da infantaria, executar barragens rolantes, provocando assim um efeito devastador no inimigo. Para isso, a utilização de um plano de fogos rigoroso e preciso era crucial, onde as coordenadas de tiro por parte das baterias eram previamente calculadas, facilitando assim a missão (Sousa A. T., 2016).

CONCLUSÃO

Uma vez realizada a análise documental, importa por fim responder à Questão de Partida da investigação “Qual o contributo da artilharia para o imobilismo da guerra de trincheiras em 1914 e para o seu fim parcial em 1918?”. Esta resposta surge com base nas respostas às Questões Derivadas, que são o resultado da sistematização do explanado ao longo do trabalho.

Sendo assim e como resposta à QD1 “Quais as novas armas e munições que surgiram no desenrolar na guerra?”, podemos observar que seja no armamento e/ou munições que despontaram, as evoluções e desenvolvimentos foram colossais. Ao discutir as armas mais importantes da 1^a Guerra Mundial, talvez, numa primeira instância, o que vem à mente são os carros de combate, as metralhadoras, o gás venenoso, o lança-chamas ou talvez mesmo os aviões. No entanto, a mais amplamente utilizada, mais devastadora, e de longe a mais importante foi a artilharia. De longe, mais do que qualquer outra arma durante a primeira guerra mundial, a artilharia foi a que infligiu o maior número de vítimas. Milhares de diferentes tipos de canhões (de artilharia) foram empregues durante a guerra. Estas armas variavam de relativamente pequenos morteiros para armas navais gigantescas e enormes canhões de longo alcance, tais como o alemão apelidado Canhão de Paris alemão devido ao fato de vários deles foram usadas para bombardear Paris. O tiro rápido do canhão Francês 75 milímetros causou uma impressão potente no início da fase mais móvel da Guerra, mas o exército francês foi incapaz de capitalizar o potencial desta arma. À medida que a frente ocidental se transformou numa guerra de trincheiras, os exércitos de ambos os lados começaram a necessitar de artilharia mais pesada que fosse capaz de destruir posições fortificadas. E as indústrias pesadas dos principais combatentes foram capazes de produzir artilharia verdadeiramente temível em grandes quantidades. Com tudo isso e em jeito de suma em resposta à QD1, enquanto a guerra se exaltava e se espalhava em 1914, uma evolução curiosa ocorreu na Frente Ocidental. Devido à exaustão, à diminuição das reservas, e à perda terrível de vidas, ambos os lados decidiram cavar e assumir uma postura defensiva. Na verdade, era uma época que tinha visto rápidos avanços na metalurgia, química e produção em massa de alta precisão. Aparentemente, da noite para o dia, a tecnologia de armas tornou-se imensamente mais avançada que era apenas algumas décadas antes. Entre os novos avanços, talvez nenhum foi tão potente como a “nova” artilharia. Em 1914, a artilharia foi equipada com mecanismos hidráulicos para a absorção do recuo, de modo que

já não tinha que ser reposicionada após de cada tiro. Os projéteis, que continham o propulsor, uma carga explosiva e um dispositivo de tempo (espoleta), poderiam ser lançados sobre o inimigo mais rapidamente, com mais precisão, e para um alcance maior do que qualquer realidade antes vista. Foi artilharia que dominou a Grande Guerra, causando mais baixas do que qualquer outra arma. A diversidade de armamento, o aparecimento de novas munições (gás, shrapnel, alto explosivo) e a ascensão meteórica e adaptação à artilharia de campanha de novos tipos de artilharia, tais como a artilharia de costa e a antiaérea, tornaram a primeira guerra mundial uma época de ouro para a artilharia.

Como resposta à QD2 “Quais os novos tipos de artilharia que surgiram no desenrolar na guerra?”, com a análise do segundo capítulo é possível concluir que também neste âmbito a artilharia sofreu uma transformação fora do normal. Desde o início da Primeira Guerra Mundial, a mobilidade era muito limitada. O desenvolvimento de novos tipos de guerra, permitiram a adoção de novas estratégias, mais defensivas, que foram utilizadas durante a guerra. O maior exemplo disso é a guerra de trincheiras. Antes da Primeira Grande Guerra, a guerra de trincheira foi usada principalmente durante a Guerra Civil Americana. No entanto, com a ampla utilização de artilharia e novas invenções, tais como as metralhadoras, a guerra de trincheira tornou-se um fator muito importante durante o conflito. Este tipo de guerra, levou os intervenientes à necessidade de procurar soluções para quebrar o impasse que se tornou o conflito. As necessidades que este acarretava, coagiram a implementação de vários tipos de artilharia, alguns foram “ressuscitados” (como por exemplo a artilharia de costa), sendo outros produzidos de raiz. A adaptação da artilharia de costa foi em parte possível devido à criação da artilharia muito pesada sobre carris, pois o surgimento desta arma ferroviária trouxe a capacidade perfeita de empenhar as peças navais em terra, com a criação de plataformas de tiro. Estas armas tinham a capacidade de disparar até 48km, e ainda de atingir as posições da retaguarda do inimigo. Concluindo a resposta à 2QD, o nascimento de novos tipos de artilharia foi uma realidade necessária, com a criação da artilharia de trincheira que era capaz de realizar tiro indireto a uma distância muito curta com grandes cargas explosivas, a simbiose perfeita entre a artilharia muito pesada sobre carris e a artilharia de costa, e a imprescindível criação da artilharia anticarro e a artilharia antiaérea para fazer face ao aparecimento dos temíveis carros de combate e aviões respetivamente, vestiram o conflito mundial de uma sublime supremacia artilheira.

Dando resposta à QD3 “Quais as tendências e desenvolvimentos no âmbito do tiro que surgiram no desenrolar da guerra?” é possível concluir, com a análise do capítulo 3, que a tendência de o tiro indireto substituir o tiro direto, desencadeou uma série de

consequências, tais como, a necessidade de observar o tiro e o desenvolvimento de novos sistemas de cálculo e correção do tiro. O tiro indireto tinha uma vantagem esmagadora: era muito menos vulnerável ao fogo de contrabateria inimigo. Com a criação das trincheiras, as metralhadoras deixaram de ter um papel tão incisivo no campo de batalha, havendo por isso a necessidade de recorrer à artilharia e de executar tiro indireto, o que acarretou a indispensabilidade de aumentar a precisão, assim como ter em conta fatores atmosféricos como o vento, a humidade e a temperatura. Com a melhoria dos sistemas óticos de pontaria e o emprego posterior de correções atmosféricas e derivações, os tiros tornaram-se, naturalmente, mais céleres, precisos e eficientes. O tiro indireto não ajustado foi uma mais valia técnica e tática que se materializou durante a guerra. Os instrumentos precisos de controlo de tiro, um sistema de computação de dados preciso, a localização das armas e do objetivo num sistema de coordenadas comum associados á capacidade de compensar as muitas variáveis que afetam o voo do projétil tornaram a artilharia uma arma muito mais eficaz e ameaçadora. Embora a observação do tiro foi uma realidade no decorrer do conflito, porém, esta era muito dependente de uma boa comunicação e de os observadores avançados estarem a visualizar o objetivo, pelo que rapidamente caiu em desuso muito devido ao fumo e á poeira no campo de batalha que tornaram difícil a deteção de alvos, e os cortes nos fios dos telefones dificultavam as comunicações entre os observadores e a bateria. As cartas de tiro e os planos de tiro complexos foram desenvolvimentos fundamentais durante a guerra. Nos tempos do tiro direto, quando os canhões combatiam ao lado da infantaria e da cavalaria, a ligação era uma questão simples. Porém, na primeira guerra mundial, com a artilharia ligeira, quilómetros atrás das linhas, e as armas pesadas ainda mais atrás, essa ligação tornou-se fulcral e mesmo vital. Assim sendo, embora os processos para atingir alvos prioritários mudassem consideravelmente, os procedimentos de planeamentos de fogos permaneceram praticamente os mesmos até aos dias que correm. As unidades continuam a desenvolver preparações para apoiar o ataque, tal como acontecia em 1918, ou seja, dominar a artilharia inimiga e estabelecer clara superioridade no ponto de ataque.

Em elucidação à QD4 “Como se desenvolveu o crescimento da artilharia e as novas orgânicas no desenrolar na guerra?”, em apenas cinco tópicos é possível observar esse crescimento extraordinário: Progresso nos métodos de tiro; cerca de 80% das vítimas de combate atribuídas á artilharia; consumos de 1 bilião de cartuchos disparados por todos os beligerantes; empregue a primeira granada de fumos; assédio ás armas de longo alcance. Nas comunicações, a evolução daqueles que eram os principais meios no inicio da guerra, tais como o visual, o telégrafo e um combatente a pé (estafeta), a cavalo ou de moto, passaram a

ser métodos obsoletos com o surgimento do rádio, que por sua vez veio revolucionar os meios de comunicação da altura. Possuidor de maiores alcances e de instalação muito mais rápida, o rádio trouxe um novo fulgor no que que concerne aos meios de comunicação da guerra, sendo as melhorias nas transmissões rádio foram uma constante no decorrer da guerra. Como é possível verificar no capítulo 4, o crescimento exponencial dos quadros orgânicos, referentes á artilharia, no decorrer da guerra, demonstra a imensa necessidade e preponderância que esta teve no desfecho do conflito.

Por fim e dando uma resposta à questão central “Qual o contributo da artilharia para o imobilismo da guerra de trincheiras em 1914 e para o seu fim parcial em 1918?”, é possível concluir que a artilharia, a par da metralhadora, foram as principais causas da necessidade de construção de trincheiras. Após a batalha de Marne, em setembro de 1914 (um mês após a guerra realmente começar), os alemães foram “empurrados” de volta para o rio Aisne devido ás ofensivas dos Franceses e dos Britânicos. O comandante alemão, o general Erich von Falkenhayn, avaliou a situação, e não querendo perder o território em França e na Bélgica que a Alemanha tinha conquistado, ordenou ao seu exército para cavar trincheiras com o intuito de se defender contra as tropas francesas e britânicas. As trincheiras forneceram a proteção necessária de granadas de artilharia e metralhadoras, e dava aos seus soldados uma grande vantagem durante um ataque frontal inimigo. Percebendo que não poderia romper essas trincheiras, os britânicos e franceses começaram a cavar as suas próprias trincheiras.

No decorrer dos seguintes meses os exércitos igualmente entrincheirados, tentaram flanquear o adversário, adicionando continuamente quilómetros ás suas trincheiras. Esta "corrida para o mar", que terminou com duas linhas de trincheiras paralelas desde o Mar do Norte até a fronteira da Suíça. Se todas as trincheiras construídas durante a I Guerra Mundial fossem colocadas em linha reta, cobririam cerca de 40,000 km.

Concluindo, esta vasta área composta de trincheiras, e o impasse enorme que estas criavam levaram á artilharia ter uma predominância e supremacia gigantesca perante todas as outras armas no decorrer de todo o conflito mundial. O imobilismo que as trincheiras provocavam dirigiu as atenções para a artilharia que com a criação e adaptação de novas armas e munições, o surgimento e emprego de novos tipos de artilharia, a adoção de tiro indireto em detrimento do tiro direto, os desenvolvimentos no comando e controlo do tiro, a utilização adequada de observadores avançados, o progresso em múltiplos sistemas de cálculo e correção do tiro, a adoção de planos de tiro mais desenvolvidos e complexos, a evolução dos meios de comunicação, e o acréscimo astronómico de artilheiros nas orgânicas

dos exércitos, proporcionaram à artilharia ser considerada consensualmente como o fator determinante do desfecho da Primeira Guerra Mundial (1914-1918).

Limitações da Investigação e Desafio para Futuras Investigação

No que concerne a limitações da investigação, julgo que o facto de ter abordado as grandes potências mundiais da época permitiu ter bastante informação e fontes dos temas em questão. No entanto, estas estavam principalmente em inglês, francês ou alemão, o que constituiu um pequeno entrave derivado ao meu nível de compreensão das três línguas. Outras das limitações foi o facto de o AHM possuir pouca informação relativa à evolução da artilharia mundial, focando-se quase exceccionalmente no CEP, o que não me permitiu extrair muita informação de lá.

No que respeita a desafios para investigações futuras, julgo que seria proveitoso e útil retratar os mesmos assuntos abordados neste trabalho, porém respeitantes à Segunda Guerra Mundial, uma vez que nos dias que correm, muitos são os autores que a opinião diverge relativamente á época de ouro da artilharia.

BIBLIOGRAFIA

1916, Total War: The Battle of Verdun (WWI Documentary) (2015). [Motion Picture].

A artilharia antiaerea nos países da NATO. (2006, Julho). Boletim de Artilharia Antiaérea , p. 63.

Afonso, A., & Gomes, C. M. (2003). Portugal e a Grande Guerra. Diário de Notícias.

Almeida, A. A. (1968). A artilharia portuguesa na grande guerra. Lisboa: Ministério do Exército.

Almeida, A. A. (1968). A Artilharia Portuguesa na Grande Guerra. Lisboa: Ministério do Exército.

Almeida, A. A. (1968). A Artilharia Portuguesa na Grande Guerra. Lisboa: Ministério do Exército.

Almeida, R. P. (Director). (2006). Batalha de La Lys [Motion Picture].

Alves, H. (2006, Janeiro-Março). A Artilharia de Campanha na Europa. Revista de Artilharia, pp. 69-94.

ARTILLERY, M. F. (1918). The 58 No. 2 Trench Mortar.

Baker, C. (1996). How the British artillery developed and became a war-winning factor in 1914-1918. Retrieved from http://www.1914-1918.net/artillery_development.html

Battle of the Lys begins. (n.d.). Retrieved from History: <http://www.history.com/this-day-in-history/battle-of-the-lys-begins>

Battle Strategy & Tactics. (n.d.). Retrieved from WWI - Verdun & Passchendaele : <https://sites.google.com/site/wwiverdunpasschendaele/battle-strategy-tactics>

Chambers, J. W. (2000). The Oxford Companion to American Military History. Oxford: Oxford University Press.

Digest, S. d. (1998). A Primeira Grande Guerra. Mem Martins.

Duffy, M. (2009). Weapons of War - Poison Gas. Retrieved from [firstworldwar.com: http://www.firstworldwar.com/weaponry/gas.htm](http://www.firstworldwar.com/weaponry/gas.htm)

Estado Maior General. (1916). Cooperação de aeronaves com a artilharia. London: Harrison Sons.

Evans, N. F. (2015, Março 24). BRITISH ARTILLERY FIRE CONTROL , WORLD WAR 1 - 1914-18. Retrieved from http://nigelef.tripod.com/fc_1914-18.htm

Exército, E. M. (1992). MC-22-5 Manual de Tática de Artilharia de Costa. Lisboa.

Exército, E. M. (2007). RC 20-110 Tiro de Artilharia de Campanha Vol. I. Lisboa.

- Exército, E. M. (2007). RC 20-110 Tiro de Artilharia de Campanha Vol. II. Lisboa.
- Fraga, L. A. (2003). O CEP e a batalha de La Lys. Retrieved from Portugal e a Grande Guerra:
http://repositorio.ual.pt/bitstream/11144/647/1/Portugal%20e%20a%20Grande%20Guerra%20-%202002%20-%20Selec%C3%A7%C3%B5es%20_2_.pdf
- Hamilton, D. T. (1915). SHRAPNEL SHELL MANUFACTURE. Nova Iorque: The industrial Press.
- Keegan, J. (2000). The first world war. Nova Iorque: Vintage Books.
- Knorr, M. (1991). The development of german doctrine and command and control and its application to supporting armsm, 1832-1945. Pickle Partners Publishing.
- Lopes, H. C. (2013). O troar dos canhões. Fragmentos da poderosa artilharia. Santa Maria.
- Lupfer, T. T. (1981). The dynamics of doctrine: The changes in German Tactical Doctrine During the First World War. Kansas.
- Marlowe, C. (n.d.). THE METAMORPHOSIS OF THE GOD OF WAR. In C. Marlowe, Tamburlaine the Great, Part 2, III, iii. Rev. A. Dyce.
- Marracho, T. I. (2010). M212-Sistemas de Armas de Infantaria. Lisboa.
- Martelo, D. (2013). Origens da Grande. Rumo às trincheiras. Percurso Politico-militar (1871-1914). Lisboa: Sílabo.
- Mckenney, J. E. (2007). The Organizational History of Field Artillery 1775-2003. CENTER OF MILITARY HISTORY UNITED STATES ARMY, Washington D.C.
- MCMEEN, M. S. (1991). FIELD ARTILLERY DOCTRINE DEVELOPMENT 1917-1945. A thesis presented to the Faculty of the U.S. Army Command and General Staff College in partial fulfillment of the requirements for the degree master of military art and science , Fort Leavenworth, Kansas.
- Mendo Castro Henriques, A. R. (2001). La Lys - 1918 - Os Soldados Desconhecidos. Lisboa.
- Meretskov, K. (2014, Junho 17). Retrieved from A evolução da artilharia:
<http://www.clubedogenerais.org/site/artigos/96/2014/06/a-evolucao-da-artilharia/>
- Ministério da Defesa Nacional, E. P. (2011). ME 3-00-16, Manual Escolar de Armamento ligeiro/pesado do Pelotão de Atiradores. Mafra.
- Moreno, M. (1927). A nova guerra e artilharia. Lisboa.
- Ogorkiewicz, R. M. (1991). Technology of Tanks (Vols 1-2. Janes Information Group.

- Português, E. (2012). PDE 3-38-13 TIRO DE ARTILHARIA DE CAMPANHA.
- Ramos, D. d. (2008). A Artilharia de Campanha no moderno campo de batalha. Tendências de evolução no Exército Espanhol. Trabalho de investigação aplicada, Amadora.
- Rubim, N. J. (2014). A Artilharia de Campanha Estriada. Lisboa.
- Salvato, F. (n.d.). Os meios de comunicação na Primeira Grande Guerra. Retrieved from De Ferdinando a Obama: Um século de comunicação: <http://agenciatarget2009.blogspot.pt/2009/11/os-meios-de-comunicacao-na-primeira.html>
- SANTO, G. A. (2005, Abril-Junho). Evolução da Artilharia Portuguesa no Século XX: Organização, Materiais, Homens, Doutrina e Campanhas. Revista de Artilharia.
- Sarmento, M. (2008). Guia Prático sobre a Metodologia Científica para a Elaboração, Escrita e Apresentação de Teses de Doutoramento, Dissertações de Mestrado e Trabalhos de Investigação Aplicada: . Lisboa: Universidade Lusíada Editora.
- Schneider. (n.d.). Big Guns of the Great War. Retrieved from <http://www.worldwar1.com/pharc005.htm>
- Silva, P. d. (2014). Sessões de Metodologia de Investigação.
- Sousa, A. T. (2016). O CEP - Os Militares Sacrificados pela Má Política. Lisboa.
- Sousa, P. M. (2015). O conceito de Apoio de Fogos: Artilharia e Morteiros na Grande Guerra (1914-1918). In A Grande Guerra - Um Século Depois (pp. 47-76). Porto: Fronteira do Caos Editores.
- Stanton, S. L. (1984). Order of Battle: U.S. Army, World War II. Presidio Pr; First Edition edition.
- Storz, D. (2016, Março 8). 1914-1918 online. Retrieved from artillery: <http://encyclopedia.1914-1918-online.net/article/artillery>
- Tamagnini, F. d. (1926). In M. Moreno, A Nova Guerra e a Artilharia (pp. 35, 36,37).
- THE ARTILLERY IN FIRST WORLD WAR. (n.d.). Retrieved from http://www.passioncompassion1418.com/decouvertes/english_fusees_artillerie.html
- Todd, R. (2015, Abril 4). A Brief History of the Paris Guns. Retrieved from www.landships.info_landships_artillery_articles_Paris_Kanone.pdf
- Tucker, S. (1999). The European Powers in the First World War: An Encyclopedia. Taylor & Francis.
- WW1 & WW2 communications. (2016). Retrieved from Royal Signal: <http://www.royalsignalsmuseum.co.uk/ww1-ww2-communications/>

Zabecki, D. T. (2015, Maio 07). Military Developments of World War I. Retrieved from International Encyclopedia of the First World War: http://encyclopedia.1914-1918-online.net/article/military_developments_of_world_war_i

ANEXOS

ANEXO A

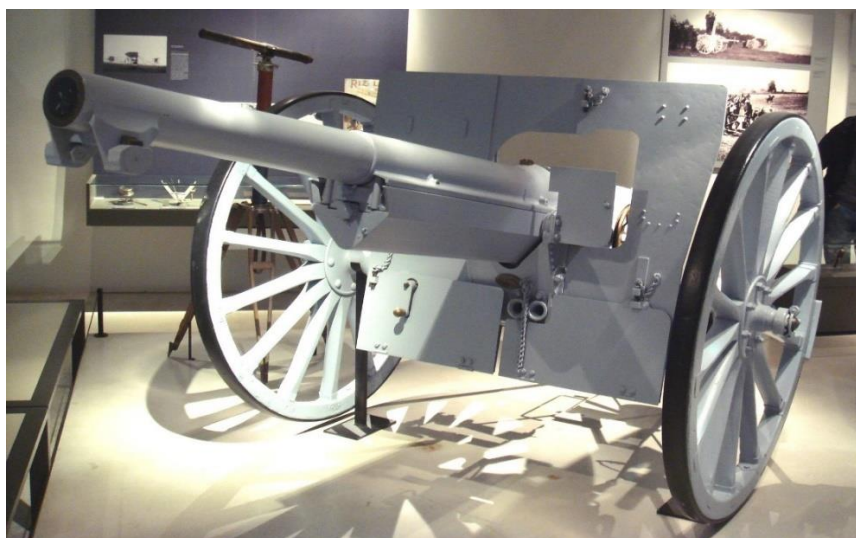


Figura 2 - Obus de 75mm módele de 1897

Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Canon_de_75_mod%C3%A8le_1897#/media/File:Canon_de_75_front.jpg

Tabela 2 - Características do Obus de 75mm módele de 1897

País de origem	França
calibre	75mm
Peso total	1160kg
Comprimento do cano	36 calibres
elevação	-11° até +18°
Limites transversais	6°
Tipo de projétil	shrapnel
Muzzle velocity (velocidade inicial)	529 m/s
Alcance máximo	8500m

Fonte: (Hogg, 2000)

ANEXO B



Figura 3 – Peça de 77 mm FK 96

Fonte: https://www.google.pt/search?q=Canon+de+77+mm+FK+96&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwIem7Lys4XNAhUDqxoKHc_SBIoQ_AUIBygB&biw=1920&bih=989#imgrc=EQxkw39_a0pg-M%3A

Tabela 3 - Características da peça de 77mm FK 96

País de origem	Alemanha
calibre	77mm
Peso total	1325kg
Comprimento do cano	35 calibres
elevação	-10° até +40°
Limites transversais	4°
Tipo de projétil	HE
Muzzle velocity (velocidade inicial)	540 m/s
Alcance máximo	9100m

Fonte: (Hogg, 2000)

ANEXO C



Figura 4 - Ordnance QF 13pdr

Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Ordnance_QF_13-pounder#/media/File:HACBelah.jpg

Tabela 4 - Características do Obus Ordnance QF 13pdr

País de origem	Reino Unido
calibre	76,2 mm
Peso total	1014kg
Comprimento do cano	24 calibres
elevação	-5° até +16°
Limites transversais	8°
Tipo de projétil	shrapnel
Muzzle velocity (velocidade inicial)	510 m/s
Alcance máximo	5400m

Fonte: (Hogg, 2000)

ANEXO D



Figura 5 - Obus TR 11,4 cm m/917

Fonte: https://www.google.pt/search?q=bonifacio&espv=2&biw=1920&bih=989&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj16_3Gv4XNAhWKXhoKHTvTCLcQ_AUIBigB#tbn=isch&q=Ordnance+QF+18+pdr+Gun&imgcr=_WzF4ZYWrpIBCm%3A

Tabela 5 - Características do Obus TR 11,4 cm m/917

País de origem	Reino Unido
calibre	114mm
Peso total	1370kg
Comprimento do cano	14,3 calibres
elevação	-5° até +45°
Limites transversais	6°
Tipo de projétil	HE
Muzzle velocity (velocidade inicial)	313 m/s
Alcance máximo	6400m

Fonte: (Rubim, 2014)

ANEXO E



Figura 6 - 7.58 cm Minenwerfer

Fonte: https://www.google.pt/search?q=minenwerfer+7.58&espv=2&biw=1920&bih=989&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKewiuyrytwYXNAhXLCBoKHWd7CcMQ_AUIBigB#imgrc=nDhnBKIZIO5ySM%3A

Tabela 6 - Características do 7.58 cm Minenwerfer

País de origem	Alemanha
calibre	75,8mm
Peso total	147kg
Comprimento do cano	23,5 calibres
elevação	+45 até +78°
Limites transversais	7°
Tipo de projétil	-----
Muzzle velocity (velocidade inicial)	90 m/s
Alcance máximo	1300 m

Fonte: (Hogg, 2000)

ANEXO F



Figura 7 - Peça de 155mm GPF

Fonte: https://fr.wikipedia.org/wiki/Canon_de_155_mm_GPF

Tabela 7 - Características da Peça de 155mm GPF

País de origem	França
calibre	155mm
Peso total	13000kg
Comprimento do cano	38,2 calibres
elevação	0° até +35°
Limites transversais	60°
Tipo de projétil	-----
Muzzle velocity (velocidade inicial)	735 m/s
Alcance máximo	19500m

Fonte: (Hogg, 2000)

ANEXO G



Figura 8 - Canon 240 L Modelo 1884

Fonte: https://www.google.pt/search?q=Canon+240+L+Modelo+1884&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi onpHcxIXNAhXLvRoKHfpTBCsQ_AUIBygB&biw=1012&bih=920#tbm=isch&q=Canon+240L+1884&imgrc=wlh_Nt QyoirKdM%3A

Tabela 8 - Características do Obus 240 L Modelo 1884

País de origem	França
calibre	240mm
Peso total	31000kg
Comprimento do cano	26 calibres
elevação	0° até +38°
Limites transversais	10°
Tipo de projétil	HE
Muzzle velocity (velocidade inicial)	575 m/s
Alcance máximo	17300m

Fonte: (Hogg, 2000)

APÊNDICE H



Figura 9 - Big Bertha

Fonte: https://www.google.pt/search?q=big+bertha&espv=2&biw=1012&bih=920&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwic7ZWGxoXNAhUMAxoKHZGLCZMQ_AUIBigB#imgrc=18_Y9PNOLYLQzM%3A

Tabela 9 - Características do Big Bertha

País de origem	França
calibre	420mm
Peso total	43285 kg
Comprimento do cano	14 calibres
elevação	+40° até +75°
Limites transversais	4°
Tipo de projétil	HE
Muzzle velocity (velocidade inicial)	425 m/s
Alcance máximo	9375m

Fonte: (Hogg, 2000)

ANEXO I

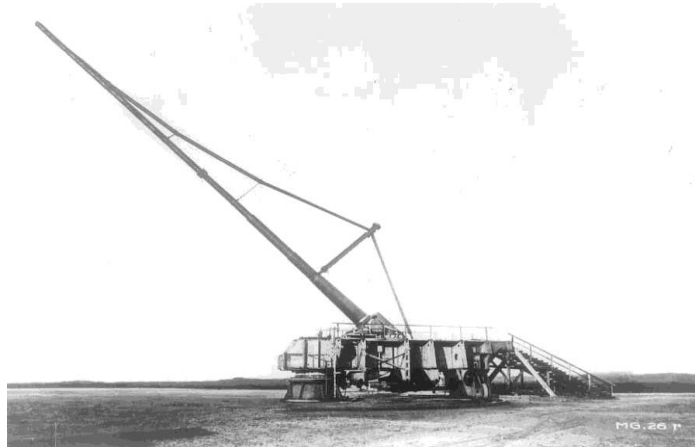


Figura 10 - Paris Gun

Fonte: https://www.google.pt/search?q=paris+gun&espv=2&biw=1012&bih=920&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjh38Ocy4XNAhVCOBoKHehSCeEQ_AUIBigB#imgrc=6-U9pNS2HA0f-M%3A

Tabela 10 - Características do Paris Gun

País de origem	Alemanha
calibre	210mm
Peso total	750000 kg
Comprimento do cano	176 calibres
elevação	0° até +55°
Limites transversais	360°
Tipo de projétil	HE
Muzzle velocity (velocidade inicial)	2000 m/s
Alcance máximo	122000 m

Fonte: (Hogg, 2000)

ANEXO J

Tabela 11 - Lista de vítimas de armas químicas por país

País	Fora de combate	Mortos
Áustria-Hungria	100000	3000
Grã-Bretanha	188706	8109
França	190000	8000
Alemanha	200000	9000
Itália	60000	4627
Rússia	419340	56000
Estados Unidos	72807	1462
Outros	10000	1000

Tabela 12 - Lista de vítimas de armas químicas por país

Fonte: Adaptado de <http://maishistoria.com.br/>



Figura 11 - Cilindros de respiração

Fonte: <http://maishistoria.com.br/proibido-respirar-gases-toxicos>

ANEXO K



Figura 12 - Mauser Tankgewehr M1918

Fonte: https://www.google.pt/search?q=mauser+tank+gewehr&espv=2&biw=1920&bih=989&source=lnms&tbm=isch&a=X&sqi=2&ved=0ahUKEwjovu-a44XNAhUDbRQKHWgeCmYQ_AUIBigB#tbn=isch&q=1918+mauser+tank+gewehr&imgrc=4riplEwsarxsvM%3A

Tabela 13 - Características da Mauser Tankgewehr M1918

País de origem	Alemanha
calibre	13,2mm
Peso total	15,9kg
Comprimento	169,1 cm
elevação	-----
Limites transversais	-----
Tipo de projétil	-----
Muzzle velocity (velocidade inicial)	540 m/s
Alcance eficaz	500 m

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Tankgewehr_M1918#/media/File:Mauser_Tank-Gewehr_M1918.jpg

ANEXO L



Figura 13 - Observadores avançados Franceses e Britânicos na batalha de Langemarck, 1917

Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Artillery_observer

Durante séculos e séculos, o comandante da bateria foi o responsável por controlar o tiro da sua bateria e assim continuou com a introdução do tiro indireto nos primeiros anos do século XX.

No entanto, a Primeira Guerra Mundial apresentou uma guerra onde os combates se desencadeavam 24 horas por dia, sete dias por semana. Além disso tiro indireto aumentou a distância entre as armas e os seus objetivos, e por consequência, entre os observadores e suas armas. Isso levou á necessidade de utilizar observadores avançados para atuar em nome do comandante da bateria.