



ACADEMIA MILITAR

Novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha: Potencialidades de aplicação ao Exército Português

Aspirante de Artilharia Diogo Miguel Canilhas Silva

Trabalho de Investigação Aplicada

Mestrado Integrado em Ciências Militares na Especialidade de Artilharia

Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia Albino José Pinheiro de Jesus

Júri

Presidente: Professor Associado c/ Agregação José Silvestre Serra da Silva

Arguente: Tenente-Coronel de Artilharia Humberto Miguel Rodrigues Gouveia

Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia Albino José Pinheiro de Jesus

Diretor de Curso: Tenente-Coronel de Artilharia Bruno Filipe Simões Ladeiro

junho de 2025



ACADEMIA MILITAR

Novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha: Potencialidades de aplicação ao Exército Português

Aspirante de Artilharia Diogo Miguel Canilhas Silva

Trabalho de Investigação Aplicada

Mestrado Integrado em Ciências Militares na Especialidade de Artilharia

Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia Albino José Pinheiro de Jesus

Júri

Presidente: Professor Associado c/ Agregação José Silvestre Serra da Silva

Arguente: Tenente-Coronel de Artilharia Humberto Miguel Rodrigues Gouveia

Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia Albino José Pinheiro de Jesus

Diretor de Curso: Tenente-Coronel de Artilharia Bruno Filipe Simões Ladeiro

junho de 2025

EPÍGRAFE

“Não é o mais forte das espécies que sobrevive, nem o mais inteligente, mas o que melhor se adapta às mudanças”

Charles Darwin

AGRADECIMENTOS

Durante todo o meu percurso na Academia Militar, foram várias as pessoas que me ajudaram e orientaram. Segundo isto, considero importante agradecer aos mesmos, pois de certa forma, contribuíram para me tornar no melhor possível, incentivando-me a ser melhor todos os dias.

Primeiramente, quero agradecer ao meu Orientador, Tenente-Coronel de Artilharia Albino Jesus, porque desde o primeiro contacto que tivemos demonstrou preocupação, colaboração e disponibilidade, possibilitando-me todos os materiais necessários para a realização da investigação.

Em seguida, quero agradecer ao meu Diretor de Curso, Tenente-Coronel de Artilharia Bruno Ladeiro, pela disponibilidade prestada e por ter proporcionado as melhores condições possíveis para a realização da investigação.

A todos os Oficiais, que dispuseram do seu tempo para responder às entrevistas e aos questionários facilitando assim todo o processo de investigação, possibilitando concretizar o objetivo da investigação, a todos o meu agradecimento.

À minha família e amigos, pela continua preocupação e motivação colocada em mim durante todo o meu percurso.

E por último, o mais importante, aos meus pais, irmão e Inês, que sempre acreditam em mim.

A todos os referidos, o meu sincero e genuíno obrigado.

Diogo Silva

RESUMO

A missão da Artilharia de Campanha é executar fogos de supressão, neutralização e destruição, através dos seus sistemas de armas e integra todo o apoio de fogos nas operações da força. Esta superioridade é conseguida devido às evoluções tecnológicas nos seus sistemas de armas. O presente trabalho teve como objetivo verificar a evolução dos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha e as suas características, de modo que seja possível apurar as técnicas e táticas utilizadas nos mesmos, distintas que são das técnicas e táticas utilizadas pelos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha portugueses, enumerando as vantagens e desvantagens dos mesmos. Na elaboração deste trabalho utilizou-se uma metodologia mista, apoiada em inquéritos por entrevistas estruturadas realizados a oficiais com mais de 30 anos de serviço na Arma de Artilharia, com posto entre Coronel e Brigadeiro-General e duas rondas de questionário, aplicando o método de Delphi, realizados a vinte oficiais, com posto entre Capitão e Coronel.

Palavras-chave: Artilharia de Campanha; Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha; Técnicas; Táticas; Exército Português

ABSTRACT

Field Artillery has demonstrated a highly important role in modern theaters of operations, providing its forces with the superiority and support necessary for maneuvering forces to successfully carry out their actions. This is achieved due to technological developments in their weapons systems. The aim of this work was to verify the new Field Artillery Weapon Systems and their characteristics, so that it would be possible to describe the techniques and tactics used in them, comparing them with the techniques and tactics used by the Portuguese Field Artillery Weapon Systems, point on their advantages and disadvantages. This study used a mixed methodology, based on interviews with officers with great experience in the Field Artillery, with ranks from Colonel to Brigadier General, and questionnaires with twenty officers, from Captain to Colonel.

Keywords: Field Artillery; Field Artillery Weapon Systems; Techniques; Tactics; Portuguese Army

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1 – REVISÃO DA LITERATURA.....	3
1.1. Sistemas de Apoio de Fogos.....	3
1.1.1. Características	4
1.2. Sistemas de Artilharia de Campanha.....	5
1.2.1. Características	6
1.3. Aquisição de Objetivos.....	7
1.3.1. Características	9
1.4 Comando, Controlo e Coordenação	9
1.5 Armas e Munições.....	11
1.5.1 Características dos obuses modernos	11
1.5.2 Aleksandar	13
1.5.3 Atmos	13
1.5.4 M777.....	14
1.5.5 Caesar 6x6 MK II	14
1.5.6 Eva 8x8.....	14
1.5.7 Panzerhaubitze 2000.....	Erro! Marcador não definido.
1.5.8 RCH 155	15
1.5.9 M119 105mm LG/30/m98.....	16
1.5.10 Nora-B52.....	17
1.5.11 Zuzana 2	17
1.5.12 M109A5 155mm	18
1.5.13 M114 155 mm/23	18
CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA, MÉTODOS E MATERIAIS	19
2.1 Desenho da Investigação	19

2.5 Método e Estratégia de Investigação.....	20
2.6 Métodos de recolha de dados	22
2.7 Amostragem	23
2.8 Tratamento de dados.....	23
CAPÍTULO 3 – CARACTERÍSTICAS DOS NOVOS SISTEMAS DE ARMAS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA	25
3.1 Calibre	25
3.2 Comprimento do tubo.....	25
3.3 Locomoção	26
3.4 Propulsão	26
3.5 Alcance máximo.....	27
3.6 Sistemas de georreferenciação	27
3.7 Guarnição	28
3.8 Tabela dos Novos SAC	28
CAPÍTULO 4 – TÉCNICAS E TÁTICAS UTILIZADAS PELOS SISTEMAS DE ARMAS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA	31
4.1. SOBREVIVÊNCIA E DISPERSÃO DAS UNIDADES	31
4.2 Tipos de locomoção	32
4.3 Sistemas de georreferenciação	33
4.3 Calibre das munições	34
4.4 Descentralização do comando	35
CAPÍTULO 5 – PROPOSTAS DE TÉCNICAS E TÁTICAS UTILIZADAS PELOS NOVOS SISTEMAS DE ARMAS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA	37
5.1 Aumento das Áreas de Posição de Artilharia.....	37
5.2 Desaparecimento do Posto Central de Tiro.....	39
5.3 Integração de elementos de segurança nas secções.....	40
5.4 Utilização de Áreas de Atribuição da Missão e Posições de Tiro.....	41
5.5 Integração de Sistemas de lagartas e rodas	43

5.6 Atribuições de Missões Táticas a baixos escalões como pelotão.....	45
5.7 Eliminação do processo de pontarias	46
5.8 Aumento da disciplina de uso de redes de comunicação	47
CAPÍTULO 6 – PROPOSTAS DE IMPLEMENTAÇÃO NO EXÉRCITO PORTUGUÊS.....	49
6.1 Redimensionamento das Área de Posição de Artilharia	49
6.2 Integração de elementos de segurança nas secções.....	50
6.3 Utilização de Áreas de Atribuição da Missão e Posições de Tiro.....	52
6.4 Atribuições de Missões Táticas a baixos escalões como pelotão.....	53
6.5 Eliminação do processo de pontarias	54
6.6 Aumento da disciplina de uso de redes de comunicação	55
CONCLUSÕES.....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
APÊNDICES	I

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n.º 1- Sistemas de Apoio de Fogos	4
Figura n.º 2- Sistemas de Artilharia de Campanha	6
Figura n.º 3- Desenho metodológico.....	22
Figura n.º 4 - Características e especificações dos novos SAC.....	29
Figura n.º 5 Aumento dos Áreas de Posição de Artilharia.....	37
Figura n.º 6 - Desaparecimento do PCT.....	39
Figura n.º 7 - Integração de elementos de segurança nas secções.....	40
Figura n.º 8 - Utilização de Áreas de Atribuição da Missão e Posições de Tiro.....	42
Figura n.º 9 - Utilização de Áreas de Atribuição da Missão e Posições de Tiro.....	44
Figura n.º 10 - Atribuições de Missões Táticas a baixos escalões como pelotão	45
Figura n.º 11 - Eliminação do processo de pontarias	46
Figura n.º 12 - Aumento da disciplina de uso de redes de comunicação	47
Figura n.º 13 - Redimensionamento das Áreas de Posição de Artilharia.....	50
Figura n.º 14 - Integração de elemento de segurança nas secções	51
Figura n.º 15 - Utilização de Áreas de Atribuição da Missão e Posições de Tiro.....	52
Figura n.º 16 - Aumento da disciplina de uso de redes de comunicação	55
Figura n.º 17 - Características e especificações dos novos SAC.....	II

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela n.º 1 - Relação entre o Objetivo Geral e a Questão Central	20
Tabela n.º 2 - Relação entre Objetivos Específicos e Questões Derivadas	20

LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS

Apêndice A: Entrevista	I
Apêndice B: Respostas às Entrevistas.....	IV

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMO

A

AM – Academia Militar

C

C2 – Comando e Controlo

CS – Comandante de Secção

COB – Centro de Operações da Bateria

G

GPS – *Global Positioning System*

H

HE – *High Explosive*

I

INS – *Inertial Navigation System*

N

NEP – Norma de Execução Permanente

O

OAv – Observador Avançado

OG – Objetivo Geral

P

PC – Posto de Comando

PCT – Posto Central de Tiro

Q

QC – Questão Central

QD – Questão Derivada

S

SistAF – Sistemas de Apoio de Fogos

SAC – Sistemas de Artilharia de Campanha

INTRODUÇÃO

O presente trabalho de investigação toma como tema “Inovações e tendências na tática da Artilharia de Campanha face aos novos sistemas de armas de artilharia” tendo como objetivo investigar as novas táticas proporcionadas pela introdução dos novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha e uma possível implementação no Exército Português.

Os novos sistemas de armas de artilharia têm provocado alterações bastante profundas relativamente à tática e procedimentos a adotar pela Artilharia de Campanha.

Esta sugestão denota bastante relevância, pois as novas tendências têm sido orientadas para a utilização de sistemas automatizados que permitem ser operados a partir do interior da cabine, por guarnições reduzidas, com alta mobilidade o que permite uma maior velocidade de deslocamento, de entrada em posição e menor deteção por parte do inimigo.

Fruto das evoluções tecnológicas, este trabalho procura investigar quais as possíveis alterações resultantes dos novos sistemas de artilharia. Estas mudanças podem resultar num possível redimensionamento da zona de implantação da bateria, resultando num aumento da distância entre as armas dificultando a deteção da nossa posição e minimizando os efeitos dos ataques aéreos.

O objetivo geral desta dissertação de mestrado é “investigar as inovações e tendências na tática da Artilharia de Campanha face aos novos sistemas de armas”. Segundo o objetivo referido anteriormente, serão identificados os novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha, perceber que tipo de táticas são utilizadas no manuseamento desses sistemas de armas e verificar as vantagens em relação às táticas utilizadas para os sistemas de armas utilizados em Portugal.

Para ser possível obter resposta para o objetivo geral a pergunta de partida determinada é “Quais as inovações e tendências na tática de Artilharia de Campanha face aos novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha?”, para tal, existe uma necessidade de ramificar esta pergunta em várias perguntas derivadas.

O primeiro objetivo específico estabelecido é “Verificar quais os novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha, abordando as suas características e especificações.”.

O segundo objetivo específico é “Perceber que tipo de táticas são utilizadas face aos novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha, abordando a doutrina dos países que os adquiriram e as alterações feitas não só a nível orgânico, como também a nível tático.”.

O terceiro objetivo específico é “Definir propostas técnicas e táticas de implementação no Exército Português, segundo as técnicas e táticas investigadas, utilizadas com os Novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha.”.

Na metodologia da presente investigação foi utilizada uma estratégia de abordagem mista, onde foram realizados inquéritos por entrevistas e um inquérito por questionário a 20 militares. Na realização desta investigação foi utilizado o método de Delphi, onde foram aplicados inquéritos por questionário, de forma a ser possível prever tendências tecnológicas, em que é recolhida a opinião de especialistas através de questionários sucessivos.

No que diz respeito à organização deste trabalho, o mesmo está estruturado em seis capítulos, seguidos das conclusões e das respetivas referências bibliográficas. O capítulo 1 é dedicado à explicação dos conceitos fundamentais e dos conhecimentos necessários para a compreensão da problemática em estudo. No capítulo 2 é descrita a metodologia adotada, incluindo as perguntas e os objetivos da investigação, métodos utilizados, tipo de abordagem e instrumentos de recolha de dados. No capítulo 3 são demonstradas as características dos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha. No capítulo 4 são apresentadas as novas técnicas e táticas utilizadas face aos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha. No capítulo 5, são demonstradas as vantagens técnicas e táticas dos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha, em relação com as utilizadas no Exército Português. O capítulo 6, capítulo explanado as táticas e técnicas dos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha e possíveis introduções no Exército Português. Por último são demonstradas as conclusões da investigação, respondendo às questões anteriormente direcionadas, assim como as suas referências.

CAPÍTULO 1 – REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo tem como objetivo apresentar os conceitos necessários para que seja possível perceber o problema ao longo da investigação. No início, serão apresentados os Sistemas de Apoio de Fogos (SistAF) que correspondem à essência da temática abordada ao longo do trabalho, abordando as suas características. Seguidamente, serão abordados os Sistemas de Artilharia de Campanha (SAC), aprofundando cada temática retratada neste tópico. A partir do estudo destes conteúdos será possível perceber com mais detalhe o funcionamento dos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha, bem como as suas características.

1.1. Sistemas de Apoio de Fogos

Os SistAF constituem um elemento crucial no planeamento e execução de operações militares. Estes constituem-se uma componente determinante para adquirir superioridade nos teatros de operações, permitindo às forças terrestres a capacidade de influenciar o inimigo através de fogos pré-estabelecidos e coordenados com a manobra. O seu foco não se restringe à destruição de objetivos, mas contém também dissuasão e fixação das capacidades do inimigo (NATO, 2015).

Os SistAF operam, atualmente, de forma conjunta com outros meios no multi-domínio. A sua eficácia depende do seu desempenho de forma precisa e oportuna, maximizando os efeitos desejados sobre o inimigo e permitindo a liberdade de ação das forças amigas. Deste modo, é necessário o correto planeamento do apoio de fogos, desde os mais altos escalões até aos mais baixos, segundo uma compreensão detalhada do campo de batalha e do propósito das operações (*Department of the Army*, 2024).

Num ambiente operacional cada vez mais dinâmico, a utilização dos meios de apoio de fogos tornou-se num elemento de extrema importância no estudo do ambiente de combate. A doutrina militar moderna reconhece que, num ambiente operacional caracterizado por ameaças híbridas e adversários com capacidades semelhantes, o emprego eficaz dos fogos conjuntos e coordenados pode ser decisivo. Tal como salienta a U.S. Army (2022), os meios de apoio de fogos devem estar plenamente integrados no planeamento operacional para garantir efeitos sincronizados e decisivos no tempo e no espaço, potenciando o sucesso das operações. Já não basta somente reagir ao inimigo, mas sim prever o inimigo, restringindo a sua liberdade de ação. Segundo a *AArtyP-5* –

NATO Fire Support Doctrine, a restrição em profundidade, o apoio direto à manobra e a interrupção das capacidades logísticas e de comando e controlo do inimigo, são algumas das missões atribuídas aos SistAF, onde revela a sua versatilidade e alcance (NATO, 2015).

Os desenvolvimentos tecnológicos atuais reforçam consideravelmente as capacidades anteriormente abordadas. A adoção de sistemas com maior alcance, maior precisão e a incorporação nas redes de comando e controlo em tempo real assegurou a redução do tempo entre a identificação e ação no alvo. Para além disso, a digitalização e automatização dos processos cooperam para uma maior velocidade de reação, eficácia e eficiência no emprego dos fogos (Hoffman, 2020).

Deste modo, é possível perceber a importância e o quão indispensáveis são os SistAF para o sucesso nas operações. A eficácia dos SistAF está intrinsecamente ligada à sua integração com os restantes sistemas de combate, como as manobras terrestres, a guerra eletrónica, a ISR (*Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*) e os sistemas C2 (comando e controlo). Esta integração permite que os fogos sejam aplicados com precisão, oportunidade e de forma sincronizada com o esforço geral da força conjunta, aumentando substancialmente a eficácia das operações (U.S. Army, 2022).

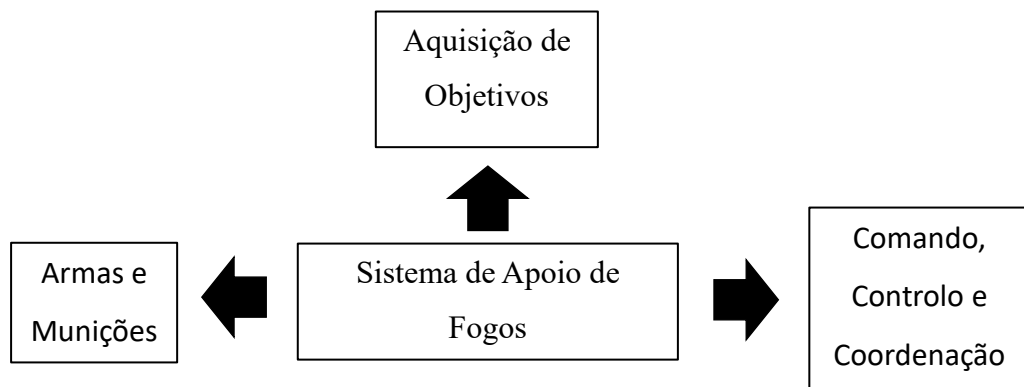


Figura n.º 1- Sistemas de Apoio de Fogos

1.1.1. Características

Os SistAF caracterizam-se por um grupo de características que garante uma resposta eficaz, letal e coordenada nos teatros de operações modernos. As suas competências advêm, não só do poder de destruição como também a habilidade de integração com a unidade apoiada, permitindo adaptar o campo de batalha com os objetivos da unidade de manobra.

Segundo o MC 20 - 100 Manual de Tática de Artilharia de Campanha, para ser possível compreender o funcionamento dos SistAF é necessário perceber as suas características.

A precisão é uma característica fundamental nos SistAF atuais. Segundo o *TC 3-09.81 – Field artillery manual cannon gunnery* a precisão na detecção, identificação e localização dos alvos concede uma introdução dos fogos eficaz, com um número reduzido de disparos, permitindo assim melhorar a eficiência dos sistemas (Department of the Army, 2016).

A mobilidade é outra característica decisiva no campo de batalha. Com o avanço da tecnologia, os novos sistemas são capazes de ocupar e desocupar posições rapidamente, permitindo assim reduzir o risco de detecção por parte do inimigo. Conforme o *FM 3-09 – Fire support and field artillery operations* os SistAF são desenvolvidos com o objetivo de que seja possível acompanharem a manobra e consigam corresponder às necessidades da mesma (Department of the Army, 2024).

Segundo a NATO a letalidade nos SistAF tem evoluído de um desempenho focado no volume de fogos para se focar na eficiência e precisão dos efeitos produzidos. Deixaram de depender exclusivamente do calibre ou da quantidade de munições e procuraram combinar sensores avançados com as munições, permitindo aumentar a precisão, obtendo resultados mais decisivos (NATO, 2015).

Estas características não são operadas separadamente, mas sim em conjunto, permitindo assim um balanço positivo entre as mesmas, determinando assim a capacidade operacional dos SistAF e a possibilidade de contribuir decisivamente para o sucesso da missão das unidades apoiadas.

1.2. Sistemas de Artilharia de Campanha

Os SAC são um dos indispensáveis elementos do Sistema de Apoio de Fogos na conjuntura do teatro de operações atual. O principal objetivo destes sistemas é proporcionar o apoio de fogos adequado, com um elevado poder de destruição, de forma a permitir, neutralizar, suprimir ou destruir alvos inimigos a elevadas distâncias.

Conforme o explanado no MC 20-100 – Manual de Tática de Artilharia de Campanha, os Sistema de Artilharia de Campanha podem ser definidos como “o conjunto de meios de artilharia que, atuando de forma integrada e complementar, permitem bater eficazmente e em tempo oportuno os objetivos que se revelem em condições de interferir na execução do plano de manobra da força apoiada” (EME, 2004, p. 2-1).

Os SAC são constituídos por três elementos principais, a Aquisição de Objetivos, onde integram componentes como radares, OAv ou veículos aéreos não tripulados, Armas e Munições, onde integram os obuses, morteiros e foguetes e por último, sistemas de Comando, Controlo e Coordenação (C3). Estes três subsistemas trabalham como um todo, para desta forma conseguirem garantir a deteção, localização e por conseguinte eliminação eficaz dos objetivos inimigos, no local adequado (Department of the Army, 2016).

A evolução tem desempenhado um papel essencial na transformação dos SAC. O aumento do alcance, assim como da precisão e da velocidade de resposta é devida, não só à introdução de munições autoguiadas, como também da digitalização de vários processos, desde o cálculo de tiro como também a transferência de dados. Segundo Hoffman (2020), a integração de redes de comando e tecnologias modernas possibilita detetar e de seguida eliminar um determinado alvo oportunamente.

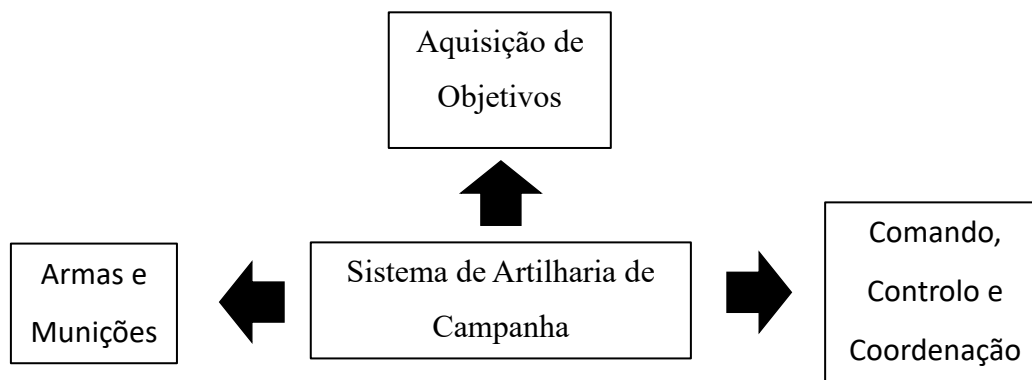


Figura n.º 2- Sistemas de Artilharia de Campanha

1.2.1. Características

Os SAC são possuidores de características operacionais que culminam na capacidade de resposta oportuna das exigências necessárias dos teatros de operações atuais. Estas características apresentam a evolução tecnológica e doutrinária dos últimos tempos.

Uma das principais características dos SAC atuais é a mobilidade, concebida como a capacidade dos sistemas se mover rapidamente, entrarem em posição, realizarem tiro e rapidamente se movimentarem para outra posição. Esta característica aumenta a sobrevivência das unidades no campo de batalha, reduzindo a sua deteção e, que por consequência, fogos de contrabateria. De acordo com Vego (2018), a mobilidade das unidades de tiro uma condição crucial para assegurar o apoio às unidades amigas.

A autonomia é um atributo deveras importante, desenvolvido maioritariamente nos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha. A maioria dos novos Sistemas de Armas foram desenvolvidos de forma que seja possível serem operados por guarnições reduzidas e com elevados níveis de automatização, o que leva a uma maior velocidade nos procedimentos de carregar, apontar e disparar. A automatização não só acelera os processos operacionais, como também melhora a precisão e a segurança dos disparos. Estudos realizados pelo *Center for Strategic and Budgetary Assessments* indicam que a utilização de sistemas digitais de controlo e carregamento automatizado diminui o erro humano e otimiza a logística de munições no terreno (Clark, 2020).

A integração digital destaca-se das outras características, pois tem demonstrado ser uma evolução fundamental nos teatros atuais. Os novos SAC são operados em redes táticas que concede a partilha de dados em tempo real entre os postos de comando e as unidades. Esta sincronização diminui o tempo de tomada de decisão e permite uma maior coordenação dos fogos. Seguindo o raciocínio de Giegerich et al. (2020), a conexão entre estas duas capacidades, informação e as unidades de tiro, é uma das chaves da eficácia militar no multidomínio.

Outras das principais características dos novos SAC são a precisão e o alcance, pois através das novas munições guiadas é possível abater alvos com elevada exatidão, mesmo a distâncias superiores a quarenta quilómetros. Do ponto de vista de Watts & Harrison (2014), a junção da precisão e profundidade nos fogos diminui o gasto de munições e aumenta o impacto do disparo.

Por último, a interoperabilidade dos SAC com forças conjuntas e aliadas continua a ser uma exigência nos dias de hoje. A habilidade de operar num ambiente multinacional, com a doutrina semelhante e calibres iguais é de extrema importância para garantir a eficiência nas operações fora do território nacional.

Este conjunto de características não podem funcionar separadamente, mas com o sistema coeso e bem articulado, permite aumentar a eficácia, eficiência e coordenação dos SAC.

1.3. Aquisição de Objetivos

Segundo o MC 20 - 100 Manual de Tática de Artilharia de Campanha os meios de Aquisição de Objetivos são “os olhos e os ouvidos do sistema de apoio de fogos”, porque através dos mesmos é possível detetar, identificar e localizar objetivos inimigos. A função

da Aquisição de Objetivos é adquirir certos objetivos que sejam capazes de ser batidos pelo sistema de apoio de fogos amigo.

Existem vários elementos que estão integrados na componente de Aquisição de Objetivos desde os: (1) SAC; (2) elementos dos mais altos escalões com o objetivo de recolher notícias importantes; unidades de reconhecimento, unidades de Informações e Guerra Eletrónica, meios aéreos, destacamentos, baterias ou pelotões de aquisição de objetivos e, por fim, Veículos Aéreos Não-Tripulados.

A partir do manual americano TC 3-09.81 *Field Artillery Manual Cannon Gunnery* é possível verificar a importância dos sistemas de aquisição de objetivos pois detetam, identificam e localizam objetivos inimigos oportunamente e com elevada precisão, recolhem informações importantes e permitem que os objetivos sejam atacados no momento adequado.

Segundo o Instituto Universitário Militar (2020), a aquisição de objetivos é feita ao longo de toda a operação e existem vários elementos que integram este subsistema, como referido anteriormente e que, para se tirar o melhor proveito é necessário conjugar os vários elementos, para que as informações que foram retiradas sejam as mais concretas possíveis. O processo de aquisição de objetivos decorre durante toda a missão e a informação que é adquirida deve ser processada de forma que exista uma confirmação do objetivo e da autorização de empenhamento sobre o objetivo. Também é possível perceber que o sucesso da campanha depende da capacidade de identificar, localizar e atacar alvos de elevada prioridade de forma precisa e oportuna. Isto exige um desenvolvimento rápido e preciso, aquisição de alvo e avaliação pós-ataque. Como um elemento do sistema de apoio de fogo, a aquisição de objetivos é a deteção, identificação e localização de um alvo com detalhes suficientes para permitir o uso eficaz das capacidades que criam os efeitos necessários.

Concomitantemente, a análise automatizada dos dados adquiridos facilita a validação e priorização dos objetivos, aumentando a letalidade e a eficiência das operações militares (Watling, 2019).

Deste modo, a digitalização de todo o processo de aquisição de objetivos permite aumentar o potencial de combate da força em todas as ações da Artilharia, possibilitando que a deteção e eliminação dos alvos inimigos seja feita com mais rapidamente e eficazmente.

1.3.1. Características

A Aquisição de Objetivos é constituída por três características principais: detecção, identificação e localização. A detecção corresponde à capacidade de verificar a presença de forças ou alvos críticos, independente da sua localização. Esta característica é garantida através de radares que permitem detetar o inimigo em grandes áreas de terreno e detetar as suas movimentações em tempo oportuno (*Department of the Army*, 2016).

A identificação é todo o processo que permite determinar a natureza e características do alvo detetado. Este passo é de extrema importância porque permite evitar fratricídio e assegura que todos os recursos são encaminhados para os objetivos prioritários e de elevado valor tático. De acordo com FM 3-09 – *Fire Support and Field Artillery Operations*, o correto funcionamento destes sistemas permite uma identificação oportuna o que leva a que os fogos sejam dispostos de forma precisa e em concordância com o objetivo da missão atribuída (*Department of the Army*, 2024).

A localização corresponde à definição exata das coordenadas do objetivo, de forma que seja possível os Sistemas de Artilharia executem fogo com elevada precisão. Segundo o AArtyP-5 – *NATO Fire Support Doctrine*, a localização dos objetivos é executada através da integração de sistemas radar, sustentados por sistemas de georreferenciação com elevada precisão (*NATO Standardization Office*, 2015). O uso de tecnologias como o GPS (*Global Positioning System*) e o INS (*Inertial Navigation System*) permite aumentar a precisão das coordenadas obtidas de modo que a transmissão das mesmas seja o mais exato possível.

A coordenação entre os diferentes escalões táticos é também um ponto crítico para o bom funcionamento dos Sistemas de Aquisição de Objetivos. A integração dos vários sistemas em conjunto com a coordenação dos mesmo permite obter informação clara e atualizada do campo de batalha, proporcionando o aumento da capacidade de resposta da Artilharia, otimizando a execução dos fogos (*Department of the Army*, 2024).

Segundo o referido anteriormente, as características da Aquisição de Objetivos nos SAC são determinantes para permitir garantir a eficácia dos fogos. A detecção, identificação e a localização exata dos objetivos, em conjunto com o avanço tecnológico, permite um aumento da capacidade de resposta no ambiente operacional atual.

1.4 Comando, Controlo e Coordenação

O C3 são componentes cruciais para o correto e eficaz desempenho dos SAC, possibilitando que as capacidades dos fogos sejam utilizadas de maneira precisa, coordenada

e combinada com a manobra. Estes três componentes proporcionam os efeitos desejados no alvo inimigo.

O Comando corresponde à capacidade de tomar e emitir qualquer tipo de mensagem ou ordem de forma a possibilitar o correto empenho do apoio de fogos. Segundo o MC 20-100 – Manual de Tática de Artilharia de Campanha, o comando define os seus critérios segundo as suas características, estabelecendo assim as suas prioridades de empenhamento, de acordo com a necessidade das forças de manobra amigas (EME, 2004). Esta competência leva a que seja possível regular os fogos, dependendo do desenvolvimento da operação, assegurando que os alvos prioritários sejam batidos no momento certo.

O Controlo consiste no procedimento através do qual se verifica e assegura a execução das ordens enunciadas. Este procedimento é executado através da supervisão das comunicações entre os Postos de Comando (PC), o OAv e as Unidades de Tiro (UT). O *FM 3-09 – Fire Support and Field Artillery Operations*, reflete o facto de que o controlo dos SAC é determinante para a coordenação do apoio de fogos com as unidades apoiadas, evitando assim fratricídio e sobreposição de fogos (*Department of the Army*, 2024). Com o avanço das tecnologias, permitindo assim a digitalização dos meios de controlo, levando a aumentar a velocidade de disseminação das ordens no campo de batalha.

A Coordenação é um método que permite integrar os vários meios disponíveis, desde os obuses aos sistemas foguetes. Segundo o AArtyP-5 – *NATO Fire Support Doctrine*, a correta sistematização dos meios de apoio de fogos, possibilita a otimização dos efeitos dos fogos evitando redundâncias nos disparos (NATO, 2015). Uma coordenação eficaz e a correta utilização de procedimentos comuns são elementos críticos para o sucesso nas operações.

Nos dias de hoje, o C3 nos SAC estão diretamente conectados com os avanços tecnológicos, através da implementação de redes digitais e sistemas de Comando e Controlo integrados. Segundo Alberts e Hayes (2006), a capacidade de operar em múltiplos domínios exige uma arquitetura de comando e controlo flexível, resiliente e centrada na rede, onde a troca de dados em tempo real entre sensores, decisores e sistemas de armas seja garantida. Assim, os sistemas C3 modernos não só sustentam a eficácia dos SAC, como também são um pilar fundamental para o sucesso das operações no multidomínio.

1.5 Armas e Munições

As Armas e Munições são órgãos de elevada importância pois são considerados os “músculos” do sistema de apoio de fogos e têm como objetivo destruir, neutralizar ou suprimir os objetivos provenientes dos sistemas de aquisição de objetivos. Através do manual MC 20 - 100 Manual de Tática de Artilharia de Campanha é possível afirmar que a Armas e Munições da Artilharia de Campanha estão divididos em três componentes distintos, obuses, morteiros e foguetes.

Os obuses são os meios mais comuns da Artilharia de Campanha, conhecidos por serem versáteis e com grandes alcances. Têm a capacidade de executar tiro com munições convencionais, iluminantes e de fumos. Segundo o *FM 3-09 – Fire Support and Field Artillery Operations*, os obuses de calibre 155 mm, são altamente utilizados devido à capacidade de realizar efeitos sobre alvos até trinta quilómetros, com munições convencionais e acima de quarenta quilómetros com munições de longo alcance (*Department of the Army, 2024*).

Os morteiros constituem-se como um componente importante, pois são o apoio próximo às unidades de manobras. Distinguem-se pela sua capacidade de cadência de tiro e pela sua competência em abaterem alvos cobertos, devido à trajetória dos seus projeteis. De acordo com o MC 20-100 – Manual de Tática de Artilharia de Campanha, os morteiros são um tipo de armamento capaz de apoiar rapidamente e eficazmente às unidades amigas, sendo operados em unidades com elevada mobilidade (EME, 2004).

Os Sistemas foguete, destacam-se pela sua capacidade de bater alvos inimigos a grandes distâncias, com um elevado poder de destruição e precisão. Segundo o FM 3-09 – *Fire Support and Field Artillery Operations*, as munições destes sistemas conseguem atingir distâncias superiores a setenta quilómetros, sendo que algumas atingem os noventa quilómetros devido a conterem sistemas de guiamento (*Department of the Army, 2024*).

1.5.1 Características dos obuses modernos

Existem várias características que devem ser abordadas de modo a perceber as potencialidades dos novos obuses existentes nos diferentes Exércitos. Primeiramente é importante falar do alcance, pois como referido anteriormente, de acordo com o *FM 3-09 – Fire Support and Field Artillery Operations*, os novos obuses foram desenvolvidos para que seja permitido abater alvos a grandes distâncias (*Department of the Army, 2024*).

Outra característica importante é a sua precisão, pois com a incorporação de sistemas como o GPS e o INS, permite aumentar a precisão do tiro executado de forma a reduzir exponencialmente a quantidade de disparos, impedindo a deteção dos mesmos.

De acordo com *TC 3-09.81 – Field Artillery Manual Cannon Gunnery*, a utilização de munições como as *Excalibur* permite aumentar a precisão do impacto da munição, dos obuses de calibre 155 mm, proporcionando um desvio inferior a 10 metros do ponto de impacto (*Department of the Army*, 2016).

A mobilidade é outra característica que é importante destacar. Os sistemas mais recentes, como o *CAESAR 8x8*, foram elaborados de forma a garantirem uma elevada mobilidade, permitindo entrar em posição, executarem tiro e abandonarem a posição em menos de dois minutos. Esta capacidade reduz a deteção por parte do inimigo, impossibilitando assim a realização de fogos de contrabateria, aumentando a sua sobrevivência (*NATO Standardization Office*, 2015).

Além da mobilidade, a integração de sistemas de georreferenciação é uma característica que permite determinar a localização precisa dos alvos e das próprias unidades de tiro contribuindo para a aplicação concisa dos fogos. Através da combinação de sistemas GPS e INS, permite que a georreferenciação não seja comprometida. De acordo com o *FM 3-09 – Fire Support and Field Artillery Operations*, a integração aumenta consideravelmente a sobrevivência no campo de batalha e também permite adquirir uma maior eficácia nos fogos de profundidade (*Department of the Army*, 2024).

A capacidade de transmissão de dados digitalmente dos obuses para a redes de comando e controlo, é uma característica que veio aumentar a coordenação no campo de batalha. O *FM 6-30 – Tactics, Techniques, and Procedures for Observed Fire* realça o facto dos novos materiais de artilharia terem na sua constituição meios de transmissão digitais, permitindo assim receber as coordenadas rapidamente, aumentando a velocidade de execução do tiro (*Department of the Army*, 2023).

Desta forma, é possível perceber as características dos novos obuses, confirmando a importância da Artilharia de Campanha nos teatros atuais. Através destas características, leva a entender que com estes novos sistemas a superioridade no campo de batalha aumenta exponencialmente.

1.5.2 Aleksandar

O obus Aleksandar é um obus que foi desenvolvido pela indústria de defesa sérvia que é caracterizado por ter munições 155 mm. Este sistema, à semelhança de outros obuses, destaca-se por ter um tubo com o comprimento de 52 calibres, permitindo executar disparos de longo alcance. Este sistema tem a capacidade de empregar diferentes tipos de projéteis, o Extended Range Full Bore, que atinge distâncias de 32,5 km na versão standard e 37,5 km na versão de longo alcance, o Base Bleed, com alcances máximos de 41,5 km e 49 km, respetivamente, e ainda o Velocity Enhanced Long Range Projectile, alcançando 52 km e 62 km, consoante a versão utilizada (Yugoimport, n.d.).

A sua locomoção é garantida através de rodas, com sistema de autopropulsão, garantindo uma elevada mobilidade no campo de batalha, permitindo aumentar a capacidade de resposta. Para além disto, este obus é integrado com sistema de georreferenciação, garantindo o processo de pontarias automaticamente (Yugoimport, n.d.).

A guarnição necessária para este obus é de três militares, verificando um elevado grau de automatização e eficiência. Esta característica permite operar o material mais rapidamente, minimizando a exposição a ameaças (Yugoimport, n.d.).

1.5.3 Atmos

O material de Artilharia de Campanha Atmos foi desenvolvido pela empresa israelita Elbit Systems, reconhecido pela sua elevada capacidade de mobilidade e resposta. Este obus utiliza munições 155 mm, com um comprimento do tubo de 52 calibres, garantindo um alcance superior a 40 km. Esta capacidade de longo alcance permite apoiar eficazmente as unidades de manobra, proporcionando a eficácia necessário para as operações atuais (Elbit Systems, n.d.).

O tipo de locomoção deste obus é realizado através de rodas, com capacidade de autopropulsão, garantindo uma elevada capacidade de manobrabilidade no campo de batalha. À semelhança de outros materiais, tem na sua constituição sistema de georreferenciação, assegurando uma elevada velocidade para entrar em posição e realizar tiro. Em relação à guarnição do Atmos, é variável, pode ser operado por no mínimo dois militares e no máximo seis, dependendo das necessidades operacionais (Elbit Systems, n.d.).

Estas características tornam o Atmos um obus flexível para apoio a manobra, com capacidade de integração em sistemas de comando e controlo e adaptabilidade para diferentes teatros operacionais (Elbit Systems, n.d.).

1.5.4 M777

O obus M777 foi desenvolvido pela empresa americana BAE Systems, utiliza munições de 155 mm. Este material é conhecido pela sua alta mobilidade, tendo a capacidade de ser facilmente rebocado e transportado através de aeronaves e helicópteros. Esta característica permite uma elevada capacidade de movimentação no campo de batalha (BAE Systems, 2022).

Este material tem um tubo com 39 calibres, permitindo executar fogo com um alcance acima dos 30 km. Apesar da alta mobilidade, este sistema não contém sistema de georreferenciação (BAE Systems, 2022).

A guarnição do obus M777 é variável, podendo ser operado entre 5 e 8 militares, dependendo do tipo de operação. Esta configuração permite a realização de todas as tarefas inerentes a este material. Este sistema demonstrou ser um material preciso e confiável, mesmo em condições adversas (BAE Systems, 2022).

1.5.5 Caesar 6x6 MK II

O obus Caesar 6x6 MK II foi desenvolvido pela empresa francesa KNDS France. Este material utiliza munições 155 mm com um comprimento do tubo de 52 calibres, possibilitando disparos de longo alcance com elevada precisão (KNDS, 2024).

Este material tem a capacidade de atingir alcances superiores a 40 km, dependendo do tipo de munição. Esta versatilidade permite executar diferentes tipos de missões, maximizando o seu efeito e capacidade de resposta (KNDS, 2024).

Em relação à sua mobilidade, este obus é autopropulsado de rodas permitindo deslocar-se rapidamente para diferentes posições. Para além do seu meio de locomoção, uma das características que permite a sua elevada mobilidade é conter o sistema de georreferenciação, garantindo num curto espaço de tempo, entrar e sair de posição. A sua guarnição varia entre três a cinco militares, dependendo das condições operacionais (KNDS, 2024).

1.5.6 Eva 8x8

O Eva 8x8 é um obus autopropulsado de 155 mm desenvolvido pela empresa eslovaca *KONŠTRUKTA – Defence*, em parceria com a *Excalibur Army* e a *Tatra*. Foi apresentado em 2015 e foi elaborado como uma versão melhorada do obus Zuzana 2, mantendo a compatibilidade de munições do padrão NATO (KONŠTRUKTA – Defence, n.d.).

Este sistema está equipado com um tubo de 52 calibres de comprimento, capaz de disparar projéteis até 50 km, maximizando a sua capacidade de atingir objetivos a longas distâncias, mantendo a precisão e reduzindo a exposição da guarnição a ameaças (MilitaryLeak, 2020).

Em termos de locomoção, este obus é autopropulsado de rodas, estas características permitem que este obus consiga manobrar rapidamente e facilita a integração deste material em operações em que a velocidade e manobrabilidade seja de cariz obrigatório (Army Guide, n.d.), para além do referido anteriormente, este material foi concebido para ser transportado por aeronaves, facilitando a coordenação logística e aumentando a sua flexibilidade (MilitaryLeak, 2020).

1.5.7 Panzerhaubitze 2000

O material Panzerhaubitze 2000 foi desenvolvido pela empresa alemã KNDS e utiliza munições 155 mm e tem 52 calibres de comprimento do tubo, compatível com toda a gama de munições padrão da NATO (KNDS, 2024).

O Panzerhaubitze 2000 possui um alcance máximo de 30 km com munição não assistida e pode alcançar acima dos 40 km com munição assistida, permitindo apoiar as unidades de manobra nos vários tipos de operações atuais. (KNDS, 2024).

Em termos de mobilidade, o sistema é autopropulsado de lagartas, proporcionando uma grande capacidade de deslocamento, nos diversos tipos de terreno, facilitando as operações em terrenos mais acidentados. Este material tem a capacidade de entrar e sair rapidamente de posição, garantindo uma elevada capacidade de sobrevivência (KNDS, 2024).

A guarnição do Panzerhaubitze 2000 é composta por três elementos e o seu carregamento é completamente automático, proporcionando uma elevada rapidez na execução das missões de tiro. Este aspeto é garantido também pelo facto que deste sistema conter sistema de georreferenciação, garantindo o posicionamento preciso das bocas de fogo, sem ter a necessidade de referências externas (KNDS, 2024).

1.5.8 RCH 155

O RCH 155 é um material de Artilharia que foi desenvolvido, novamente, pela empresa alemã KNDS, ao qual dispara munições 155 mm, correspondente ao calibre NATO,

capaz de disparar diversos tipos de projéteis e contém um comprimento do tubo de 52 calibres, proporcionando permitindo disparar munições com longo alcance (KNDS, 2024).

Este material, tem alcances máximos variáveis, dependendo do tipo de munição, sendo o máximo de 70 km. Este material está preparado para futuras gerações de munições, o que pode aumentar a sua capacidade de alcance (KNDS, 2024).

A sua mobilidade é garantida por ser um material de rodas e autopropulsado, possibilitando movimentar rapidamente de posição para posição, e desta forma entrar e sair das mesmas rapidamente (KNDS, 2024).

O RCH 155 contém uma elevada capacidade de proteção, dos vários tipos de ameaças existentes nos atuais teatros de operações, garantindo a segurança e proteção da sua guarnição, que é composta por dois militares. (KNDS, 2024).

Este obus contempla também sistema de georreferenciação, permitindo um posicionamento preciso e realizar missões de tiro em movimento, desta forma garante uma resposta rápida e precisa contra alvos diferentes e móveis (KNDS, 2024).

1.5.9 M119 105mm LG/30/m98

O obus M119 105mm LG/30/m98 foi adquirido pelo Exército Português em 1998 e é de origem britânica. Este obus é rebocado de rodas e distingue-se pelo seu diminuto peso e elevada capacidade de mobilidade. Tendo a capacidade de ser aerotransportado, esta característica permite entrar em posição em terrenos de difícil acesso (Ministério da Defesa Nacional, 2003).

Este material é composto por um tubo de 30 calibres de comprimento e utiliza munições de 105mm, tendo a capacidade de realizar fogos até no máximo 19,5 km, com munições assistidas (Ministério da Defesa Nacional, 2003).

Para operar este material são necessários seis militares, um sargento e cinco praças, distribuídos pelas seguintes funções: Comandante de Secção, Servente Apontador, Servente da Culatra, Servente Carregador, Servente Municiador e Servente Municiador/Auxiliar do Comandante de Secção. Esta distribuição das tarefas permite uma operação coordenada e eficaz do material, aumentando a capacidade de resposta e segurança no manuseamento (Ministério da Defesa Nacional, 2003).

1.5.10 Nora-B52

O obus Nora-B52, desenvolvido pela empresa sérvia *Yugoimport*, é um obus autopropulsado de rodas, tendo uma elevada capacidade de movimentação, podendo ser operado tanto de dia como de noite, garantindo a continuidade das operações mesmo em cenários extremos (Yugoimport, n.d.).

Este material dispara munições de 155 mm e com 52 calibres de comprimento do tubo e em termos de alcances máximos é variável, atingindo, com munições assistidas os 56 km. Estas capacidades tornam este material extremamente versátil para as missões de apoio de fogos de longo alcance, garantindo a capacidade de eliminar alvos críticos no campo de batalha (Yugoimport, n.d.).

O Nora-B52 contém sistema de georreferenciação permitindo a determinar a localização exata das unidades, diminuindo o tempo de entrada em posição e de execução e realização do tiro. Este sistema é operado por 5 militares, nomeadamente o comandante, o apontador, o motorista e dois operadores, proporcionando assim, a segurança e a capacidade de resposta em qualquer momento (Yugoimport, n.d.).

1.5.11 Zuzana 2

O Zuzana 2 é um obus que foi desenvolvido pela empresa eslovaca *KONŠTRUKTA – Defence*, com munições de 155 mm projetado para atender aos padrões da NATO. Este sistema é uma evolução do Dana de 152 mm, com melhorias significativas em termos de alcance, precisão, mobilidade e proteção da guarnição (Army Recognition, 2025).

É equipado por um tubo com o comprimento de 52 calibres, possibilitando alcançar, dependendo do tipo de munição, até 50 km, aumentando assim a capacidade de atingir alvos estratégicos (SOFREP, 2022).

Em relação à mobilidade no campo de batalha, este obus apresenta características semelhantes aos anteriormente referidos, pois como é autopropulsado de rodas tem uma elevada capacidade de mobilidade tática. Para além da característica anteriormente referida, devido à capacidade de georreferenciação deste sistema é proporcionando entrar e sair de posição rapidamente. Para além destes aspetos, este obus é operado por quatro militares, proporcionando a segurança necessária para o seu manuseamento (Army Recognition, 2025).

1.5.12 M109A5 155mm

O obus M109A5, desenvolvido nos Estados Unidos, é um obus autopropulsionado de lagartas, concebido para garantir uma elevada mobilidade tática em variados tipos de terreno, desde zonas urbanas a ambientes de difícil progressão. Equipado com um tubo de 155 mm e 39 calibres de comprimento, este sistema de armas permite o apoio de fogos eficaz, quer de dia quer de noite, assegurando a continuidade das operações em condições climáticas adversas ou ambientes operacionais exigentes (Department of the Army, 2008).

Em termos de alcance, o M109A5 apresenta um desempenho notável, podendo atingir até 22 km com munições convencionais e até 30 km quando utiliza munições assistidas por foguete (RAP). Estas características conferem-lhe uma capacidade versátil de intervenção em profundidade, sendo ideal para a neutralização de alvos estratégicos e apoio às forças combinadas no campo de batalha. O sistema dispõe de instrumentos de pontaria e observação com capacidade de georreferenciação, como o colimador M1A1, o quadrante de elevação M15 e os dispositivos ópticos de observação, permitindo uma colocação rápida em posição e a realização precisa dos fogos.

O M109A5 é operado por uma guarnição de seis militares: o comandante, o apontador, o ajudante de apontador, dois carregadores e o condutor. Esta equipa garante uma operação segura, coordenada e eficaz, assegurando a prontidão e a resposta imediata às exigências da missão. A estrutura blindada do veículo proporciona protecção contra armas ligeiras e estilhaços, permitindo manter a operação mesmo sob contacto inimigo (Department of the Army, 2008).

1.5.13 M114 155 mm/23

O M114 155 mm/23 é um obus rebocado de origem americana, desenvolvido para proporcionar apoio de fogo de Artilharia de Campanha. Este sistema está equipado com um tubo de 155 mm com um comprimento de 23 calibres, possibilitando o disparo de projéteis HE e outros tipos de munição, dependendo da missão operacional (EME, 2010).

Em termos de alcance, este obus tem a capacidade de atingir até 14,6 km quando emprega munições HE e para o operar são necessários 10 militares, distribuídos em funções específicas, que permite o correto manuseamento do obus, preparação das munições, execução do tiro e manuseamento dos equipamentos (EME, 2010).

CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA, MÉTODOS E MATERIAIS

O presente capítulo aborda o percurso metodológico adotado ao longo desta investigação científica, detalhando todas as opções tomadas em cada uma das etapas do processo de investigação. Foram definidos os objetivos e as perguntas orientadoras da investigação, seguido pela explicação do desenho da investigação, da estratégia e do método empregue. Procede-se, ainda, à caracterização da abordagem metodológica adotada, bem como à identificação dos métodos e técnicas de recolha de dados, do processo de amostragem e dos procedimentos utilizados para o tratamento e análise dos dados obtidos.

É também importante referir que a elaboração deste capítulo, e da investigação na sua íntegra, foi conduzida em conformidade com as diretrizes estabelecidas na Norma de Execução Permanente (NEP) 522/2.^a, de 2024, da Academia Militar (AM).

2.1 Desenho da Investigação

Para a realização de uma investigação, é necessário iniciar com uma teoria, baseada nas leituras realizadas, relativamente a uma temática. No entanto, é necessário contextualizar o tema abordado. Deste modo, é fundamental elaborar perguntas e objetivos de investigação (Saunders et al., 2012).

A “pesquisa pode começar com uma pergunta de investigação de foco geral, que depois gera perguntas de investigação mais detalhadas, ou pode usar essa pergunta de foco geral como base para formular um conjunto de objetivos de investigação.” (Saunders et al., 2012), deste modo, é possível perceber que para a realização de uma investigação o foco será, inicialmente, na elaboração do Objetivo Geral (OG), que por consequência leva à Questão Central (QC) e a partir destes, formular Objetivos Específicos (OE) e Questões Derivadas (QD).

Para tal, na presente investigação, o Objetivo Geral tem como finalidade “Investigar as inovações e tendências na tática da Artilharia de Campanha face aos novos sistemas de armas”. Para ser possível responder ao Objetivo Geral foi criada a QG é “Quais as inovações e tendências na tática de Artilharia de Campanha face aos novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha?”, segundo o ilustrado na Tabela 6.

A pergunta de investigação pode servir como ponto de partida para desenvolver outras questões mais específicas, ou pode ser usada como base para definir um conjunto de objetivos de investigação mais concretos (Saunders et al., 2012). Segundo o referido

anteriormente foram elaborados Objetivos Específicos (OE) e Questões Derivadas (QD) em concordância com o Objetivo Geral (OG) e a Questão Central (QG).

Tabela n.º 1 - Relação entre o Objetivo Geral e a Questão Central

Objetivo Geral	Questão Central
OG - “Investigar as inovações e tendências na tática da Artilharia de Campanha face aos novos sistemas de armas”	QC - “Quais as inovações e tendências na tática de Artilharia de Campanha face aos novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha?”

Tabela n.º 2 - Relação entre Objetivos Específicos e Questões Derivadas

Objetivos Específicos	Questões Derivadas
OE1 – “Verificar quais os novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha, abordando as suas características e especificações.”	QD1 - “Quais são as características e especificações dos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha?”.
OE2 – “Perceber que tipo de táticas são utilizadas face aos novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha, abordando a doutrina dos países que os adquiriram e as alterações feitas não só a nível orgânico, como também a nível tático.”	QD2 - “Quais as táticas utilizadas face aos novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha?”.
OE3 – “Definir propostas técnicas e táticas de implementação no Exército Português, segundo as técnicas e táticas investigadas, utilizadas com os Novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha.”	QD3 - “Quais as propostas técnicas e táticas de implementação no Exército Português?”.

2.5 Método e Estratégia de Investigação

Definir a abordagem e o método científico constitui o elemento principal de todo o processo de investigação, sendo fundamental para que seja possível chegar à resposta da questão da investigação (Saunders et al., 2012).

A presente investigação utiliza uma estratégia metodológica mista, ao integrar métodos qualitativos e quantitativos, para alcançar uma compreensão mais pormenorizada do tema em estudo. Segundo Fortin (2009), a aplicação de vários métodos, proporciona

ultrapassar os entraves de uma única abordagem, permitindo complementar os dados. Esta teoria também é defendida por Creswell e Plano Clark (2011), que argumentam que os métodos mistos são eficazes quando se procura relacionar dados quantitativos com dados descritivos.

A implementação deste tipo de abordagem metodológica fortaleceu a validade interna do estudo e permitiu uma triangulação de dados, conforme sugerido por Bryman (2006), que enfatiza que a fusão de métodos pode aprimorar a análise e intensificar a veracidade das conclusões.

Nesta investigação foi utilizado o método Delphi, que consiste numa técnica de investigação utilizada para obter consenso entre especialistas sobre um determinado tema, através de um processo estruturado e iterativo. Este método baseia-se na aplicação sequencial de questionários a um painel de especialistas, com o objetivo de recolher opiniões fundamentadas e, progressivamente, alcançar convergência nas respostas (Hsu & Sandford, 2007). A principal característica do Delphi é o anonimato dos participantes, que evita a influência de pressões hierárquicas ou sociais, promovendo a liberdade de expressão e a independência de pensamento (Dalkey & Helmer, 1963).

Após cada ronda de questionários, os investigadores analisam as respostas e partilham um resumo estatístico ou qualitativo com os participantes, permitindo-lhes rever as suas posições à luz do feedback coletivo. Este processo repete-se durante duas ou mais rondas, até se atingir um nível considerado satisfatório de consenso (Linstone & Turoff, 2002). O método Delphi revela-se especialmente útil em contextos onde há escassez de dados empíricos, sendo uma abordagem adequada para construir conhecimento com base na experiência e no julgamento de especialistas. Esta metodologia permite recolher opiniões informadas de forma estruturada, favorecendo a obtenção de consenso em áreas pouco exploradas ou caracterizadas por elevada incerteza (Okoli & Pawlowski, 2004; Hsu & Sandford, 2007).

Assim, o Delphi é amplamente aplicado em estudos de natureza exploratória, planeamento estratégico, definição de políticas e desenvolvimento de cenários futuros, sendo reconhecido pela sua capacidade de integrar conhecimento distribuído e promover reflexão crítica ao longo do processo.

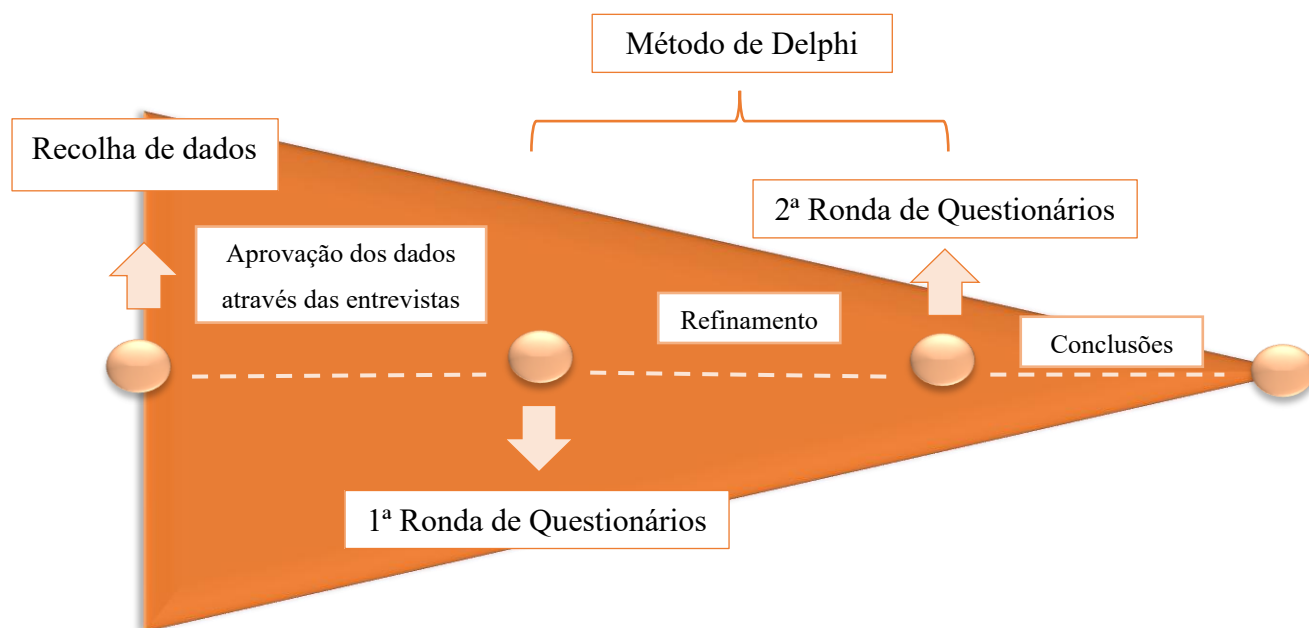


Figura n.º 3- Desenho metodológico

2.6 Métodos de recolha de dados

Para ser possível alcançar os objetivos delineados anteriormente para esta investigação, foram utilizados dois métodos diferentes de recolha de dados: entrevistas semiestruturadas e questionários estruturados.

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas a um conjunto seletivo de oficiais do Exército Português, com mais de 30 anos de experiência de trabalho, que neste momento se encontram a assumir funções nas mais altas patentes do Exército Português e que desde a entrada nos Quadros Permanentes do Exército, tiveram sempre relacionados à arma Artilharia. Desta forma, foi-me permitido perceber, devido à experiência direta dos entrevistados, informações importantes e relacionadas com o objetivo da investigação. Este recurso foi escolhido de forma a proporcionar uma maior flexibilidade na exploração dos temas, permitindo aos entrevistados a possibilidade de expressarem os seus pontos de vista, experiências e opiniões de forma aberta e espontânea (Quivy & Van Campenhoudt, 2008).

As entrevistas foram conduzidas com um guião previamente definido, mas permitindo ajustes de acordo com o desenvolvimento da entrevista, seguindo os princípios do estudo qualitativo (Fortin, 2009).

Depois de recolhidos dados coerentes e válidos, fruto das entrevistas realizadas, foi aplicado o método de Delphi, para isso, desenvolveu-se um questionário estruturado, que foi aplicado em duas rondas consecutivas, a uma amostra mais ampla, de forma a obter dados padronizados e passíveis a uma análise estatística. Estes questionários facilitaram a obtenção de dados comparáveis, o que se revela adequado para se poder verificar consensos e divergências entre os participantes, uma das características principais do método Delphi (Hsu & Sandford, 2007; Okoli & Pawlowski, 2004).

O questionário incluiu perguntas de escolha múltipla de “Concordo” ou “Discordo” e vários campos para os participantes puderem dar a sua opinião em relação às várias temáticas abordadas, na busca pelo consenso.

2.7 Amostragem

Em relação aos inquéritos por entrevista, de acordo com o apêndice A estes foram redigidos a 4 Oficiais Superiores com os postos entre Coronel e Brigadeiro-General, com o Curso de Promoção a Oficial General e foram Comandantes de Regimento ou de Grupo das várias unidades de Artilharia de Campanha em Portugal.

No que diz respeito aos inquéritos por questionário, foram dirigidos a 20 oficiais de Artilharia dos quadros permanentes do Exército, com o posto entre Capitão e Coronel, com experiência nos vários temas relacionados com a arma de Artilharia, alguns foram docentes de Artilharia na Academia Militar ou na Escola das Armas e são os elementos que neste momento têm mais contacto com as problemáticas abordadas ao longo da investigação, tendo sido obtidas 12 respostas validas. Estes questionários passaram por um tratamento de dados, aplicando o método de Delphi, de modo a obter concordância de dados. A primeira ronda do questionário, teve como objetivo fazer uma análise das opiniões dos inquiridos, percebendo o ponto de vista dos mesmos, isto levou, a que na segunda ronda, através das alterações realizadas às propostas, houvesse uma maior concordância dos inquiridos, nas várias propostas apresentadas.

2.8 Tratamento de dados

A análise dos dados recolhidos decorreu em três vertentes complementares. Uma primeira fase, onde através da revisão de literatura, foi possível perceber as características dos obuses modernos. A partir destas características foi elaborada uma tabela e através da função estatística moda que é uma das medidas de tendência central utilizadas para resumir

e descrever conjuntos de dados. Ela corresponde ao valor que ocorre com maior frequência numa distribuição, sendo particularmente útil em variáveis qualitativas ou discretas, onde a média ou a mediana podem não ser representativas (Triola, 2018). Os dados qualitativos das entrevistas foram organizados por categorias temáticas, associadas aos tópicos da investigação, sendo posteriormente sintetizados em função da frequência e coerência dos argumentos apresentados. Já os dados dos questionários foram tratados estatisticamente com recurso à análise descritiva, a partir do *Google Forms*, nomeadamente através da contabilização da frequência e percentagem das respostas, permitindo uma leitura objetiva do grau de concordância dos inquiridos. Em determinados tópicos, como a análise das características técnicas dos sistemas de armas, foi também utilizada a medida estatística da moda, de forma a identificar as preferências predominantes entre os participantes.

A utilização combinada de fontes qualitativas e quantitativas, associada à aplicação do método Delphi, garantiu uma triangulação metodológica eficaz, reforçando a validade e a fiabilidade dos resultados obtidos, conforme recomendado por Bryman (2006) e Creswell & Plano Clark (2011).

CAPÍTULO 3 – CARACTERÍSTICAS DOS NOVOS SISTEMAS DE ARMAS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA

Neste capítulo serão identificadas as características e as tendências dos vários obuses de Artilharia de Campanha, estrangeiros e portugueses, de forma a ser possível responder à QD1 “Quais são as características e especificações dos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha?”. As características analisadas serão: calibre, comprimento do tubo, locomoção, propulsão, alcance máximo, sistema de georreferenciação e, por último, guarnição.

3.1 Calibre

Segundo as características apresentadas anteriormente, na revisão de literatura, é possível perceber que a maioria dos novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha contém um calibre de munições de 155 milímetros. Do ponto de vista do entrevistado n.º 1, os novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha utilizam o mesmo calibre de munições, porque “ter um único calibre no teatro de operações simplifica a cadeia logística” e também porque as munições 105 mm “são menos flexíveis” e com o aumento da blindagem das viaturas e dos sistemas num geral, o “105 mm começa a ser muito limitado”. Deste modo, verificando as características anteriormente referidas, é possível verificar que de doze obuses, apenas um deles tem um calibre de 105 mm, o que nos leva a perceber que existe uma tendência, bastante acentuada, para unificar os calibres das munições, permitindo deste modo, combater o aumento da proteção e proporcionando uma melhor gestão logística.

3.2 Comprimento do tubo

Em relação ao comprimento do tubo é possível verificar que dos doze obuses abordados anteriormente, verificamos que apenas o M114 apresenta um comprimento de 20 calibres, o M109AP e o M119 têm 30 calibres, o M777 com 39 calibres e os outros oito têm 52 calibres. Deste modo, é possível perceber que a tendência dos sistemas de armas de Artilharia de Campanha é para terem 52 calibres de comprimento do tubo. Segundo o entrevistado n.º 3 “o comprimento de 52 calibres, ou mais, permite atingir maior alcance”, outra possibilidade é também possuírem “uma câmara maior permitindo um incremento de carga propulsora para disparo de munições especiais”, assim as unidades de artilharia podem

estar posicionadas mais à retaguarda, “obrigando unidades de tiro do inimigo posicionarem-se mais próximo da linha de contacto para aplicar fogos de Contrabateria”.

Deste modo, é possível perceber que o aumento do comprimento do tubo, passando a ter 52 calibres, oferece uma elevada capacidade tática, proporcionando bater o inimigo a grandes distâncias, sem que ele nos possa bater, evitando os fogos de contrabateria inimigos e facilitando os nossos.

3.3 Locomoção

Ao analisar a locomoção dos sistemas anteriormente referenciados, é possível perceber que existe uma clara predominância de sistemas de rodas, que representa oito dos doze sistemas. Este tipo de locomoção está diretamente associado a uma maior capacidade de mobilidade, devido à sua rapidez, comparativamente com os outros tipos de locomoção. Segundo o entrevistado n.º 1 uma vantagem de os sistemas serem de rodas é ser mais barato comparativamente com as lagartas, “olhando para a realidade nacional a roda é mais barata”.

No caso dos sistemas rebocados, aparecem três, o M777, o M119 e o M114. Estes dependem de veículos externos para se deslocarem, o que pode limitar a sua velocidade de deslocação e de entrada em posição. Em relação aos sistemas de lagartas, estão presentes dois sistemas, o M109 e o *Panzerhaubitze 2000*, esta característica apresenta uma capacidade de deslocamento em terrenos acidentados, em comparação com as rodas, porém estes sistemas têm um custo de manutenção maior e as rodas apresentam uma maior velocidade de deslocamento, apesar de em terrenos acidentados ser comprometedora.

3.4 Propulsão

Abordando agora a propulsão dos vários sistemas referidos anteriormente, é possível perceber que existe uma primazia a sistemas autopropulsados, sistemas estes que permitem uma elevada capacidade de mobilidade no campo de batalha, ou seja, é possível a integração destes tipos de sistemas em operação em que a velocidade de entrada em posição e capacidade de movimentação, sejam de cariz obrigatório (Army Guide, n.d.). Desta forma dos doze sistemas abordados anteriormente, nove são autopropulsados, demonstrando serem uma maioria neste estudo.

Nas características abordadas anteriormente é possível averiguar que para além dos sistemas autopropulsados, aparecem também sistemas que são atrelados a viaturas para se poderem movimentar, estes sistemas apresentam-se como uma minoria, sendo apenas três

de doze. Desta forma é possível perceber que a mobilidade é uma característica de extrema importância no teatro de operação, pois a maioria dos sistemas abordados apresentam-se como autopropulsados, cuja capacidade de movimentação é elevada, em comparação com os rebocados.

3.5 Alcance máximo

Em relação ao alcance máximo, é possível verificar que existe uma grande diferença de valores. De modo a facilitar o estudo, a medida implementada neste campo é acima e inclusive dos quarenta quilómetros ou abaixo dos quarenta quilómetros. Posto isto, é possível perceber que os sistemas com alcance máximo acima e inclusive de quarenta quilómetros são predominantes, apresentando-se com nove. Esta capacidade é de extrema importância no campo de batalha, quanto maior for o alcance dos SAC, maior é a capacidade de realizar fogos de contrabateria e de apoiar a manobra nas suas ações.

Por outro lado, neste estudo, existe três materiais que se apresentam com um alcance máximo inferior a quarenta quilómetros, esses sistemas são os sistemas utilizados neste momento em Portugal, o M119, M109AP e o M114.

Desta forma, é possível perceber que existe uma grande aposta, por parte das empresas e dos próprios governos dos diversos países, de aumentarem o alcance máximo dos seus materiais de Artilharia de Campanha, possibilitando desta forma, apoiarem de forma mais eficiente as unidades de manobra, expondo-se cada vez menos a ameaças inimigas.

3.6 Sistemas de georreferenciação

No que diz respeito à capacidade de integrar sistemas de georreferenciação, é possível perceber que a maioria dos sistemas estudados apresentam capacidade de integrar sistemas de georreferenciação, dos doze materiais estudados, oito apresentam esta capacidade. Como referido anteriormente, esta capacidade permite determinar a própria localização e localizar o inimigo com bastante precisão, possibilitando assim realizar fogos com uma maior precisão e também facilitar em todos os processos inerentes à realização do tiro.

Por outro lado, dos materiais estudados, quatro deles não apresentam a capacidade de integrar sistemas de georreferenciação, os três sistemas utilizados em Portugal, o *M119*, *M109AP* e o *M114* e também o material americano *M777*.

Desta forma é possível perceber que existe uma grande aposta na capacidade de integração de sistemas de georreferenciação, o que permite uma maior capacidade de localização do inimigo e execução de fogos precisos.

3.7 Guarnição

Por último, mas não menos importante, a guarnição, ou seja, o número de militares que operam o material. Como para esta característica existe valores bastante diferenciados, para este estudo verificou-se quais os sistemas que têm uma guarnição abaixo e inclusive de cinco militares e quais os sistemas que têm uma guarnição acima dos cinco militares.

Desta forma, foi possível verificar que dos doze materiais, sete deles têm uma guarnição abaixo e inclusive de cinco militares, demonstrando que os novos materiais tendem para ter cada vez menos militares nas suas guarnições, isto devido à automatização das novas tecnologias nestes materiais.

Por outro lado, verificamos que esta característica, de todas as anteriormente abordadas, é a que apresenta um maior número de oposição, apresentando-se com cinco dos doze materiais com uma guarnição acima de cinco militares.

Posto isto, é possível perceber que ainda não existe um valor concreto para permitir criar um padrão para o número de militares nas secções, pois esta característica está dependente da capacidade de automatização do material, que é diferente em todos, e a segurança da guarnição.

3.8 Tabela dos Novos SAC

De acordo com as características abordadas anteriormente, foi elaborada uma tabela (Figura n.º 3) onde é possível verificar as características e especificações dos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha. Para ser possível verificar as tendências destes sistemas foi aplicada a medida estatística moda. A moda é uma medida de tendência central, utilizada em estatística para identificar o valor, ou neste caso característica, que ocorre com maior frequência num conjunto de dados. Ao contrário da média e da mediana, a moda não depende da ordem de valores, mas sim da quantidade de vezes que cada valor aparece. Em termos práticos, a moda aponta o elemento mais comum ou recorrente dentro de uma distribuição (Triola, 2021).

	Calibre	Comprimento do Tubo	Locomoção	Propulsão	Alcance Máximo	Sistema de Georeferenciação	Guarnição	País de origem
Aleksandar	155 mm	52 Calibres	Rodas	Auto-propulsionado	62 Km	Sim	3	Sérvia
Atmos	155 mm	52 Calibres	Rodas	Auto-propulsionado	41 Km	Sim	6	Polónia
M777	155 mm	39 Calibres	Rodas	Rebocado	40 Km	Não	8	EUA
Caesar 6x6 MK II	155 mm	52 Calibres	Rodas	Auto-propulsionado	55 Km	Sim	5	França
EVA 8x8	155 mm	52 Calibres	Rodas	Auto-propulsionado	50 Km	Sim	3	Eslováquia
PzH 2000	155 mm	52 Calibres	Lagartas	Auto-propulsionado	67 Km	Sim	5	Alemanha
RCH 155	155 mm	52 Calibres	Rodas	Auto-propulsionado	70 Km	Sim	2	Alemanha
L199	105 mm	30 Calibres	Rodas	Rebocado	18 Km	Não	6	Reino Unido
Nora - B52	155 mm	52 Calibres	Rodas	Auto-propulsionado	56 Km	Sim	5	Sérvia
Zuzana 2	155 mm	52 Calibres	Rodas	Auto-propulsionado	50 Km	Sim	4	Eslováquia
M109 AP	155 mm	30 Calibres	Lagartas	Auto-propulsionado	18 Km	Não	6	EUA
M114	155 mm	20 Calibres	Rodas	Rebocado	14,6 Km	Não	9	EUA
Conclusões	11 são 155 mm	8 são 52 calibres	7 são de Rodas	9 são auto-propulsionados	9 são acima dos 40 Km	8 têm sistema de georeferenciação	7 têm uma guarnição abaixo e inclusive de 5 militares	
Moda	155 mm	52 Calibres	Rodas	Auto-propulsionados	Acima dos 40 Km	Contém Sistema de georeferenciação	Guarnição abaixo e inclusive de 5 militares	

Figura n.º 4 - Características e especificações dos novos SAC

Segundo o referido anteriormente, é possível perceber que a tendência dos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha, é terem um calibre de munições de 155 mm, porque unificando o calibre das munições permite facilitar a cadeia logística e permite combater o aumento da proteção. Também é possível perceber que surge a tendência de os materiais conterem um tubo de 52 calibres, permitindo deste forma, atingir um maior alcance, capacitando estas unidades de realizar fogos de contrabateria e apoiar mais eficazmente as unidades de manobra. Desta forma é possível verificar uma relação com o calibre e o comprimento do tubo, com o alcance máximo. Assim, é possível averiguar que a tendência dos novos sistemas é aumentarem o alcance máximo, alcance esse acima e inclusive dos quarenta quilómetros.

Em relação à mobilidade, é possível perceber que a tendência da locomoção é serem de rodas, pois conseguem adquirir maiores velocidades e em relação à manutenção os sistemas de rodas revelam-se ser mais baratos. Em relação à propulsão é possível perceber que a tendência dos novos sistemas é serem autopropulsados, permitindo assim movimentarem-se no teatro de operações mais rapidamente, entram e saem de posição rapidamente, diminuindo desta forma o tempo de exposição dos militares.

Com a análise da tabela anterior é também possível verificar que existe uma tendência de integrarem sistemas de georreferenciação nos materiais, proporcionando assim, localizar o inimigo e realizar fogo sobre o mesmo de forma mais precisa e eficaz. Nesta tabela também é possível verificar que existe uma tendência de diminuir as guarnições, para cinco ou menos militares, porém ainda não é possível dizer um número padrão pois esta característica depende vários fatores como a capacidade de automatização do material e da segurança.

CAPÍTULO 4 – TÉCNICAS E TÁTICAS UTILIZADAS PELOS SISTEMAS DE ARMAS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA

No presente capítulo serão abordadas as técnicas e táticas utilizadas pelos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha, através das entrevistas realizadas aos quatro especialistas em Artilharia de Campanha, de forma a ser possível responder à QD2 “Quais as táticas utilizadas face aos novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha?”. A partir das entrevistas foi possível identificar várias temáticas a ser abordadas, como a sobrevivência e dispersão das unidades, sistemas de georreferenciação, calibre das munições e descentralização do comando.

4.1. Sobrevivência e dispersão das unidades

Através das respostas dos entrevistados à primeira pergunta da entrevista é possível perceber que a sobrevivência sempre foi uma temática importante nos teatros de operações atuais. Do ponto de vista do entrevistado n.º 1, as características dos novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha, não possibilitam um aumento da sobrevivência das unidades, porque da mesma forma que aumentam os alcances, evoluem as munições, as capacidades das ameaças também evoluem. O mesmo considera que a proteção das unidades aumentou, mas a sobrevivência não.

Por outro lado, os outros entrevistados consideram que estas características aumentam a capacidade de sobrevivência. Segundo o entrevistado n.º 2, com os alcances acima dos 40 km, permite às unidades atuarem fora da contrabateria inimiga, tornando assim mais difícil a sua localização. O entrevistado n.º 3 refere que com o aumento dos alcances possibilita um posicionamento, das unidades de Artilharia amigas, afastado da linha de contacto, o que obriga às unidades inimigas aproximarem-se dessa mesma linha. Em relação à mobilidade ambos referem que com um aumento da mesma, através dos sistemas de rodas, reduz o tempo de exposição das unidades, dificultando a sua deteção, ou seja, cumprir a missão de tiro e retirarem-se rapidamente.

Através das entrevistas realizadas é possível perceber que a dispersão é um temático que traz vantagens e desvantagens as unidades de Artilharia no campo de batalha atual. Esta dispersão, está interligada com a sobrevivência das unidades, porque permite uma menor

deteção por parte das novas tecnologias, seja radares ou drones, mas por outro lado, limita a capacidade de proteção próxima da posição.

4.2 Tipos de locomoção

A partir das respostas às entrevistas realizadas é possível perceber que existem vantagens e desvantagens em ambos os sistemas de locomoção abordados. O Entrevistado 1 expressa uma preferência pelo autopropulsado, sublinhando que tanto os sistemas de rodas como os de lagartas possuem vantagens específicas. Segundo o mesmo, os veículos sobre rodas são economicamente mais viáveis e adaptam-se melhor à realidade nacional, enquanto as lagartas demonstram maior capacidade para transportar terrenos difíceis. No entanto, frisa que a escolha por rodas, embora adequada ao contexto português, não pode ser considerada superior em termos absolutos face às lagartas.

O Entrevistado 2 reforça esta linha de pensamento, salientando que os sistemas de rodas se têm demonstrado mais vantajosos nos conflitos modernos, onde a mobilidade e a rapidez de resposta são cruciais. Para além disso, menciona que os veículos sobre rodas permitem deslocamentos mais rápidos em estradas, sem a necessidade de plataformas ou vias-férreas para transporte, ao contrário das lagartas. Argumenta também que os custos de manutenção dos veículos de rodas são significativamente mais baixos quando comparados com os sistemas de lagartas, tornando-os mais eficientes em termos operacionais. No entanto, reconhece que os sistemas de lagartas possuem vantagens claras em terrenos acidentados, destacando a sua capacidade superior em condições adversas.

Por sua vez, o Entrevistado 3 introduz uma perspetiva estratégica na análise, abordando a necessidade de considerar não apenas a mobilidade, mas também a capacidade média versus capacidade pesada e a projeção estratégica das forças. Defende que, à luz da modernização das Tácticas, Técnicas e Procedimentos da Artilharia de Campanha, o fator autopropulsionado representa uma vantagem decisiva, particularmente no que diz respeito à mobilidade táctica e autonomia. O entrevistado destaca ainda que a aposta em sistemas de rodas está em conformidade com a realidade do Exército Português, mencionando o exemplo do obus CAESAR francês, um sistema autopropulsado de rodas que se tem revelado eficaz em teatros de operação.

O Entrevistado 4 considera que a sobrevivência das unidades de artilharia é aumentada por diversos fatores, como a precisão e rapidez na execução do tiro, bem como a capacidade de entrar e sair rapidamente da posição. Destaca ainda que a diferença entre

sistemas sobre rodas e lagartas influencia essa sobrevivência, sendo que, teoricamente, os obuses sobre lagartas podem oferecer maior proteção devido ao reforço blindado. No entanto, sublinha que a proteção física é um dos principais elementos que contribuem para a sobrevivência.

4.3 Sistemas de georreferenciação

À semelhança da temática abordada anteriormente, a partir das entrevistas foi possível perceber a importância dos sistemas de georreferenciação, apesar das diferentes abordagens em relação à sua utilização e vulnerabilidades. O Entrevistado n.º 1 salienta que os sistemas de georreferenciação, baseados em satélites, desempenham um papel essencial para a precisão e coordenação das operações militares, incluindo infiltrações, abastecimento e ataques cirúrgicos. No entanto, alerta para a vulnerabilidade crítica destes sistemas à guerra eletrónica, destacando que, se o inimigo conseguir interferir ou aceder aos satélites, a capacidade operacional fica comprometida. Neste sentido, sublinha a importância de compreender profundamente o conceito teórico da execução do tiro, de forma a permitir o cumprimento da missão mesmo em cenários onde a georreferenciação seja negada ou interrompida.

O Entrevistado 2 reforça os benefícios da georreferenciação de forma semelhante ao Entrevistado 1, destacando o seu papel na logística em tempo real e na execução de ataques precisos. A capacidade de abastecimento e reabastecimento em operações militares é maximizada pela utilização destes sistemas, permitindo uma gestão mais eficaz e segura dos recursos no campo de batalha. No entanto, ao contrário do Entrevistado n.º 1, não aborda explicitamente as vulnerabilidades associadas à guerra eletrónica, focando-se sobretudo nas vantagens operacionais.

Por sua vez, o Entrevistado 3 introduz uma visão estratégica sobre a necessidade de complementar a georreferenciação por satélite com métodos alternativos de controlo topográfico e direcional. De acordo com a sua perspetiva, as unidades de artilharia não devem depender exclusivamente de sistemas GPS, especialmente em cenários de negação de sinal ou interferências eletrónicas. O entrevistado defende a capacidade de controlo topográfico como um fator de redundância crítica, permitindo que as operações continuem de forma eficaz mesmo em ambientes onde a georreferenciação seja contestada.

O Entrevistado 4 destaca que os sistemas modernos de georreferenciação permitem à Artilharia ocupar rapidamente qualquer posição sem necessidade de levantamento

topográfico, aumentando a capacidade de resposta a alvos sensíveis no tempo. Sublinha ainda que, após o tiro, é fundamental abandonar a posição para evitar a contrabateria e detecção por drones. Assim, embora as posições contribuam para a sobrevivência, esta depende sobretudo da rapidez de atuação e da eficácia proporcionada pelos sistemas de georreferenciação.

Resumindo, enquanto os quatro entrevistados concordam com a relevância dos sistemas de georreferenciação para a execução de operações militares de forma precisa e coordenada, surgem diferenças nas abordagens quanto à mitigação de vulnerabilidades. O Entrevistado 1,3 e 4 demonstram preocupação com a suscetibilidade à guerra eletrónica e a contestação de sinal, propondo, respetivamente, o reforço do conhecimento teórico do tiro e a utilização de métodos alternativos de controlo topográfico. Por outro lado, o Entrevistado 2 centra-se essencialmente nas vantagens operacionais, sem abordar explicitamente os riscos associados à dependência de satélites.

4.3 Calibre das munições

Os quatro entrevistados demonstram consenso em relação à superioridade do calibre 155 mm face a calibres mais reduzidos, como o 105 mm, sobretudo em termos de alcance, versatilidade, poder destrutivo e simplicidade logística. O Entrevistado 1 enfatiza a vantagem logística de operar com um único calibre, apontando que tal simplificação reduz significativamente a complexidade da cadeia de abastecimento num teatro de operações. Além disso, salienta que o 155 mm oferece uma maior variedade de munições e flexibilidade tática, ao contrário do 105 mm, que considera limitado, tanto em capacidade explosiva como na sua aplicação face à evolução dos requisitos de proteção e blindagem no campo de batalha moderno.

O Entrevistado 2 complementa esta visão ao referir que o calibre 155 mm se consolidou como padrão devido à combinação de fatores técnicos, operacionais e logísticos. Destaca a sua capacidade de oferecer um bom equilíbrio entre alcance e potência destrutiva, o que permite atingir alvos a maiores distâncias com eficácia. Para além disso, salienta que o uso generalizado deste calibre pela NATO contribui para uma maior uniformização da produção, aquisição e manutenção, o que, por sua vez, reduz os custos e simplifica a gestão logística das munições.

O Entrevistado 3 reforça o carácter institucional e histórico desta escolha, referindo que o calibre 155 mm é já o padrão consolidado da NATO. Sublinha que os fatores técnicos

e operacionais que sustentam esta decisão estão historicamente comprovados e que a indústria de armas se encontra atualmente orientada, de forma predominante, para a produção deste calibre. Por razões de interoperabilidade, compatibilidade entre sistemas aliados e coerência doutrinária, considera que o 155 mm deve continuar a ser o calibre de referência para futuras aquisições e atualizações no âmbito da Artilharia de Campanha.

O Entrevistado 4 destaca que a escolha do calibre 155 mm se deve principalmente a razões de interoperabilidade entre países da NATO, economia de escala e desempenho técnico. Refere que este calibre permite padronização entre forças, facilita a aquisição conjunta de munições e reduz custos. Sublinha que, tanto na NATO como na União Europeia, esta padronização tem sido aproveitada, como demonstrado na aquisição conjunta de munições durante a guerra na Ucrânia. Acrescenta ainda que, tecnicamente, o calibre 155 mm com tubo de 52 calibres oferece o melhor compromisso entre alcance e precisão.

Assim, a análise conjunta das entrevistas evidencia um alinhamento estratégico e operacional em torno do calibre 155 mm, justificado não apenas pelas suas capacidades técnicas e táticas, mas também pelas vantagens logísticas, pela normalização dentro da NATO e pela orientação atual da indústria militar. A preferência por este calibre surge, portanto, como uma resposta racional às exigências contemporâneas do campo de batalha, promovendo interoperabilidade entre forças aliadas e garantindo maior eficácia operacional.

4.4 Descentralização do comando

Com as respostas às entrevistas realizadas foi possível perceber que a descentralização do comando é um tema de bastante importância nos teatros de operações atuais. Com o aumento das tecnologias e por consequência das capacidades dos novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha, as ameaças têm se tornado cada vez mais evidentes, comprometendo, desta forma, a sobrevivência e segurança das unidades. Como referido anteriormente, nas respostas às entrevistas foi possível perceber que a dispersão das unidades é uma das táticas utilizadas nos conflitos atuais.

Segundo o ponto de vista do primeiro entrevistado e discordando do resto dos entrevistados, este considera que a dispersão diminui a sobrevivência. O mesmo afirma que a técnica e tática não alterou e que os fatores mais críticos no campo de batalha são a forma como são realizados os reconhecimento e o modo como se deslocam as unidades. Apesar desta opinião, o mesmo concorda com o facto de haver Posições de Tiro que têm como objetivo, somente, serem posições para executar a Missão de Tiro e as Posições de Espera,

que considera que o nome adequado é Áreas de Atribuição da Missão que têm como objetivo ser um local para planejamento, descanso e restabilização do potencial de combate, garantindo sempre a defesa a trezentos e sessenta graus. O próprio refere que para a realização deste tipo de ações o C3 torna-se, revelando que a segurança das unidades se torna limitada.

Por outro lado, os restantes entrevistados concordam que com o aumento da dispersão, aumenta também a sobrevivência das unidades. Estes concordam com a utilização de posições de tiro e posições de espera, pois utilizando estas posições reduz o tempo de exposição das unidades devido à capacidade de executarem tiro e desocuparem de imediato a posição. No caso das posições de espera, ambos concordam que estas trazem benefícios, porque funcionam como pontos logísticos, permitindo o reabastecimento das unidades, manutenção e planejamento para futuras ações. Porém, os mesmos concordam que para este tipo de ações é necessário um comando e controlo eficaz. O aumento da capacidade de coordenação, devido à dispersão foi uma das soluções que ambos concordaram ser importante.

CAPÍTULO 5 – PROPOSTAS DE TÉCNICAS E TÁTICAS UTILIZADAS PELOS NOVOS SISTEMAS DE ARMAS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA

Neste capítulo vão ser apresentadas as vantagens das técnicas e táticas, por forma a ser possível responder à QD2 “Quais as táticas utilizadas face aos novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha?”. Em concordância com a técnica explicada anteriormente na metodologia, sendo este o método de Delphi, foram realizadas duas rondas de questionários, procurando a concordância de respostas dos militares que realizaram os questionários. De seguida irá ser demonstrada a análise da primeira roda de questionários elaborados.

5.1 Aumento das Áreas de Posição de Artilharia

Nesta primeira tática, a justificação utilizada foi a seguinte:

“Devido ao aumento da tecnologia e das capacidades de deteção e localização das unidades de tiro, verifica-se que estas estão cada vez mais vulneráveis no campo de batalha, isto leva à necessidade de uma maior dispersão por parte das unidades de tiro. Devido ao aumento da dispersão das unidades de tiro nas Áreas de Posição de Artilharia, estas deveriam ser aumentadas, passando de 1 por 1 Km para 2 por 2 Km”.

Aumento das Área de Posição de Artilharia
12 respostas

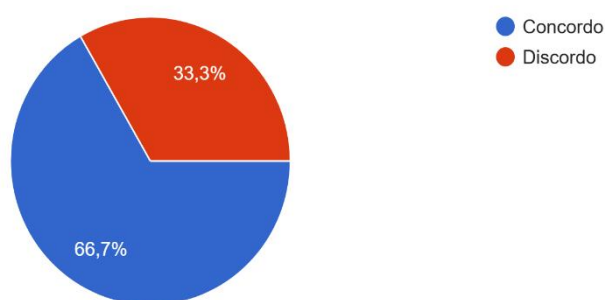


Figura n.º 5 Aumento dos Áreas de Posição de Artilharia

O gráfico apresentado ilustra a distribuição das respostas de 12 inquiridos à questão relativa ao aumento da área de posição da Artilharia. A maioria dos inquiridos, correspondendo a 66,7% (8 inquiridos), afirmou concordar com a ideia de que houve um

aumento da área ocupada pelas unidades de artilharia no terreno. Em contrapartida, 33,3% (4 inquiridos) manifestaram discordância relativamente a essa afirmação.

A predominância das respostas concordantes sugere uma percepção generalizada de que, face às exigências do campo de batalha moderno, as posições de artilharia têm vindo a ocupar áreas mais extensas. Esta ampliação poderá estar associada à crescente necessidade de dispersão das bocas de fogo, como medida de proteção contra ameaças como drones e fogos de contrabateria.

Por outro lado, a percentagem de inquiridos que discorda (33,3%) poderá refletir uma visão mais conservadora ou pragmática, segundo a qual, apesar das transformações tecnológicas e doutrinárias, a dimensão física das posições não deve sofrer alterações significativas, ou pode ser até compensada pela maior eficácia e precisão dos sistemas modernos, permitindo manter as posições mais compactas e eficientes, pois segundo um dos inquiridos é sublinhado que dentro de uma Área de Posição de Artilharia estão previstas a posição principal, alternativa e suplementar, e que a eficácia da ocupação desta área depende mais da forma como a bateria é empregue do que da sua dimensão em si.

Como referido anteriormente e segundo o método de Delphi, os inquiridos colocaram sugestões relativamente a este tópico. De forma geral, os participantes reconhecem que o tamanho das áreas de posição de artilharia, tal como definido na doutrina atual, continua a ser funcional e suficiente, desde que acompanhado por um ajustamento tático adequado por parte das subunidades. É sublinhado que dentro de uma Área de Posição de Artilharia estão previstas a posição principal, alternativa e suplementar, e que a eficácia da ocupação desta área depende mais da forma como a bateria é empregue do que da sua dimensão em si.

Apesar disso, os inquiridos reconhecem que o desenvolvimento tecnológico e a crescente capacidade de deteção e localização das forças inimigas obrigam a uma revisão da postura tática. O conceito de dispersão ganha maior relevância no cenário atual, com alguns participantes a referirem que, com os meios disponíveis é possível operar de forma descentralizada e até autónoma, a nível de pelotões, sem comprometer a eficácia dos fogos no objetivo. Esta descentralização permitiria aumentar a sobrevivência das unidades de tiro, dificultando a sua localização e neutralização por parte do inimigo. Um dos inquiridos destaca inclusive a necessidade de diferenciar o “local de tiro” da “localização de emprego”, reforçando a lógica do conceito “*shoot and scoot*”.

5.2 Desaparecimento do Posto Central de Tiro

Para esta tática a definição utilizada foi a seguinte:

“Visto que, a tendência dos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha é conterem sistemas de georreferenciação integrado, verifica-se que as secções podem trabalhar autonomamente, sem necessitarem do PCT para a obtenção dos elementos de tiro. Isto leva a que o PCT, enquanto órgão de direção técnica, perca o seu papel. Deste modo as unidades de tiro assumem a direção técnica do tiro e em caso de incapacidade de calculo do tiro, o COB assume as funções de direção técnica e continua com a direção tática”.

Desaparecimento do PCT
12 respostas

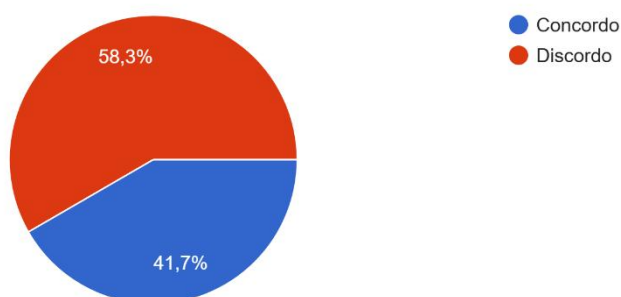


Figura n.º 6 - Desaparecimento do PCT

O gráfico apresentado mostra uma divisão de opiniões entre os 12 inquiridos relativamente à possibilidade do desaparecimento do PCT na Artilharia. A maioria, correspondendo a 58,3% dos inquiridos, discorda dessa hipótese, defendendo a manutenção do PCT como elemento essencial na rede técnica nas operações. Para estes, o PCT continua a desempenhar um papel relevante na coordenação, centralização na execução de tiro.

Por outro lado, 41,7% dos inquiridos concordam com a ideia do seu desaparecimento, o que pode refletir uma perceção de que as evoluções tecnológicas, nomeadamente os sistemas de comando e controlo automatizados, permitem uma descentralização eficaz das decisões, tornando o PCT, enquanto estrutura física e centralizada, menos necessário. Este grupo poderá considerar que, num contexto de guerra moderna, em que a mobilidade e a sobrevivência das estruturas de comando são cruciais, o PCT tradicional pode tornar-se uma vulnerabilidade.

Segundo as sugestões dos inquiridos, é possível perceber que as respostas dos inquiridos relativamente à questão do desaparecimento do PCT demonstram uma visão equilibrada entre a necessidade de adaptação à evolução tecnológica e a importância estrutural da função de comando e controlo na Artilharia. No geral, os comentários não defendem a extinção do PCT, mas sim a sua transformação funcional e organizacional, destacando o papel essencial que este continua a desempenhar, ainda que de forma mais flexível e descentralizada.

Vários inquiridos defendem a manutenção do PCT no seio da Bateria, mas sugerem que a estrutura de comando se adapte à nova organização por pelotões. Nesse contexto, propõem a existência de PCT/COB (Centro de Operações de Bateria) a nível de pelotão ou de bateria, garantindo redundância na condução da missão. Para estes, o PCT mantém a sua importância na direção técnica e tática do tiro, sendo uma peça fundamental do sistema de Artilharia, que integra três componentes essenciais: armas e munições, comando e controlo, e aquisição de objetivos.

5.3 Integração de elementos de segurança nas secções

Nesta solução tática a justificação apresentada foi a seguinte:

“Devido à evolução tecnológica dos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha, verifica-se que estão cada vez mais autónomos no seu funcionamento. Isto leva à capacidade de serem operados por uma quantidade menor de militares, deste modo, as secções poderão ser reestruturadas de modo a existir menos militares a operarem o material (3 a 5 militares) e atribuir a função de elemento de segurança ao resto dos militares da secção, para permitir, assim garantir a segurança próxima da secção”.



Figura n.º 7 - Integração de elementos de segurança nas secções

O gráfico apresentado revela uma divisão equitativa entre os 12 inquiridos quanto à integração de elementos de segurança nas secções de artilharia, com 50% a concordar e 50% a discordar da proposta. Esta repartição evidencia a existência de diferentes perspetivas sobre a forma mais eficaz de garantir a proteção das unidades de tiro no campo de batalha moderno.

As sugestões apresentadas refletem um debate técnico e tático relevante sobre a viabilidade e conveniência da integração de elementos de segurança nas Secções de Bocas de Fogo (Secbf). No essencial, os inquiridos discutem a função principal das guarnições, o impacto das novas ameaças, a redução do efetivo necessário para operar os sistemas modernos de artilharia e a necessidade de garantir segurança próxima, especialmente num contexto de crescente autonomia e dispersão tática.

Alguns inquiridos sublinham que a missão principal de uma Secbf é operar o seu sistema de armas, e que cada elemento da guarnição já tem uma função crítica atribuída. Assim, não deveria existir um militar destacado exclusivamente para tarefas de segurança, sendo essa responsabilidade partilhada ao nível da Bateria como um todo. Esta perspetiva enfatiza a especialização das equipas e a importância de manter o foco operacional nas funções essenciais da missão de tiro.

Por outro lado, outras opiniões admitem que, com sistemas mais automatizados e guarnições reduzidas (como nos obuses RCH 155, com apenas três militares), existe margem para redistribuição funcional. Ao organizar turnos de operação e repouso, parte da guarnição poderia, de forma rotativa, desempenhar funções complementares como segurança da posição, preparação de munições ou apoio logístico imediato na Área de Atribuição da Missão. Esta abordagem reforça a ideia de versatilidade funcional e otimização de recursos humanos em contextos de maior autonomia e capacidade de operar 24/7.

Em suma, os inquiridos reconhecem que a integração de elementos de segurança nas Secções de bocas de fogo não é uma questão absoluta, mas depende do tipo de sistema de armas, da organização tática, da ameaça esperada e da doutrina operacional. Enquanto uns defendem manter a estrutura focada exclusivamente na operação do obus, outros defendem uma abordagem mais adaptativa e multifuncional, adequada ao ambiente de combate moderno e à crescente dispersão das unidades.

5.4 Utilização de Áreas de Atribuição da Missão e Posições de Tiro

Para esta tática, a justificação foi a seguinte:

“Devido ao aumento da tecnologia e das capacidades dos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha, verifica-se um aumento da capacidade de detecção e localização das unidades de tiro, no campo de batalha, o que leva a necessitar de dispersar as unidades. Uma solução para este caso, será criar dois tipos de Posições / Áreas, uma Área de Atribuição da Missão, área esta que tem como objetivo ser um local para planeamento, descanso e restabilização do potencial de combate, garantindo sempre a defesa a 360 graus e as Posições de Tiro que têm como objetivo, somente, serem posições para executar a Missão de Tiro e assim que cumprida regressam à Área de Atribuição da Missão ou avançam para outra Posição de Tiro para cumprir outra Missão de Tiro”.

Utilização de Áreas de Atribuição da Missão e Posições de Tiro
12 respostas

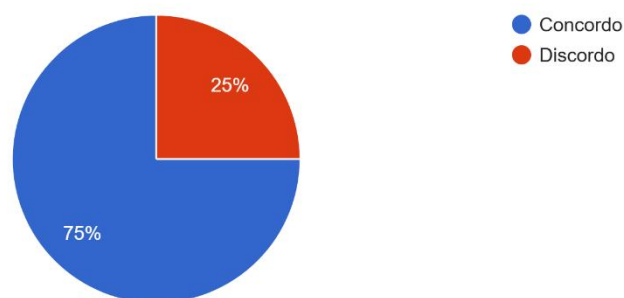


Figura n.º 8 - Utilização de Áreas de Atribuição da Missão e Posições de Tiro

O gráfico apresentado indica que 75% dos 12 inquiridos concordam com a utilização de Áreas de Atribuição da Missão e Posições de Tiro, enquanto apenas 25% discordam. Esta maioria revela um forte consenso sobre a importância desta prática na doutrina atual da Artilharia. A utilização de Áreas de Atribuição da Missão permite que as unidades se mantenham em zonas de espera protegidas, fora do alcance da detecção e do fogo inimigo, até receberem ordens para ocupar uma posição de tiro e executar a missão. Esta abordagem aumenta significativamente a mobilidade, a flexibilidade e a sobrevivência das unidades no terreno, especialmente num ambiente operacional caracterizado por ameaças crescentes como drones, radares de contrabateria e munições de precisão.

Os comentários apresentados oferecem uma análise crítica e equilibrada sobre a aplicação prática do conceito de Áreas de Atribuição da Missão e Posições de Tiro,

revelando diferentes perspectivas que consideram variáveis como a doutrina, o tipo de operação e o nível de ameaça no campo de batalha.

Alguns inquiridos reconhecem que a doutrina norte-americana (nomeadamente a preconizada no *ATP 3-09.70*) prevê a existência de uma Área de Posição de Artilharia (APA) que inclui Posições de Espera e Posições de Tiro. Contudo, um dos principais pontos levantados é a limitação espacial: num teatro de operações real, a dimensão da área atribuída a uma Brigada poderá não ser suficiente para acomodar tantas áreas distintas para as diversas unidades de Artilharia, tendo em conta que outras forças (infantaria, logística, apoio de combate) também necessitam de espaço e cobertura. Este comentário introduz uma crítica logística e realista, alertando para a competição pelo terreno em operações combinadas.

Outro aspeto relevante é a vulnerabilidade das Áreas de Atribuição da Missão. Sendo uma área destinada ao descanso, manutenção, planeamento e preparação das Secções de Bocas de Fogo, os militares tendem a estar menos alertas e operacionais, o que, aliado ao aumento das capacidades inimigas de deteção, transforma estas zonas em objetivos críticos. Esta observação enfatiza a necessidade de reforçar a proteção e vigilância permanente das Áreas de Atribuição da Missão, assegurando uma defesa eficaz em 360 graus.

Adicionalmente, destaca-se uma visão tática crítica sobre o modelo de movimentação que implica recuar para a Área de Atribuição da Missão após cada missão de tiro. Um dos comentários afirma que este conceito não se adequa a operações convencionais de ofensiva ou defesa, sendo mais aplicável a operações pontuais, como raids de artilharia, em que se projeta uma bateria de forma temporária, por exemplo, por via aérea, para cumprir uma missão específica e regressar. Segundo um dos inquiridos estes tipos de movimentações aplicam-se apenas a operações defensivas, pois no caso de uma operação ofensiva, onde o objetivo será projetar as forças para terrenos inimigos, não fará sentido regressar à mesma Área de Atribuição da Missão, mas sim projetar as forças de forma a restabelecer uma nova Área de Atribuição da Missão.

5.5 Integração de Sistemas de lagartas e rodas

Na seguinte tática a justificação utilizada foi a seguinte:

“Devido às capacidades distintas dos sistemas de lagartas e rodas, verifica-se que existe vantagens e desvantagens em cada tipo de sistema. Para combater as desvantagens de cada um dos sistemas, uma possibilidade seria integrar em cada Grupo de Artilharia de Campanha sistemas de lagartas e rodas, para permitir assim cada Grupo ter a capacidade de

combater em diferentes ambientes. Para que deste modo seja possível um sistema de rodas apoiar um sistema de lagartas e vice-versa”.

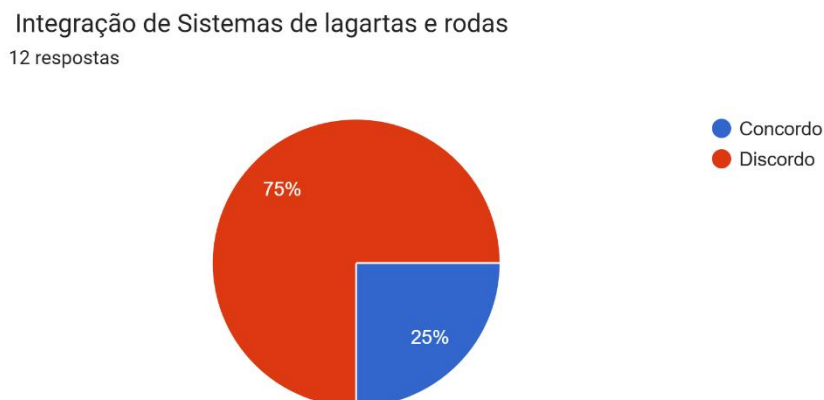


Figura n.º 9 - Utilização de Áreas de Atribuição da Missão e Posições de Tiro

O gráfico mostra que 75% dos 12 inquiridos discordam da integração de sistemas de artilharia sobre lagartas e rodas, enquanto apenas 25% concordam com essa possibilidade.

Vários inquiridos defendem o princípio de que a unidade de apoio de fogos deve possuir o mesmo tipo de mobilidade da unidade apoiada. Segundo a doutrina, uma unidade de Artilharia que possua sistemas de lagartas deverá apoiar uma brigada que tenha sistemas de lagartas, enquanto brigadas médias ou ligeiras deverão ser apoiadas por sistemas sobre rodas, isto porque a mobilidade dos seus sistemas deve ser semelhante, para proporcionar o apoio adequado às unidades de manobra. Esta correspondência facilita a coordenação tática, a manobra conjunta e a sustentação logística, uma vez que partilham necessidades semelhantes de manutenção, reabastecimento e mobilidade em terreno. A introdução de diferentes plataformas numa mesma unidade (por exemplo, rodas e lagartas) é vista por estes inquiridos como uma fonte de complexidade, não apenas no treino e operação, mas sobretudo na logística de peças, pessoal especializado, reabastecimento (Classe V e IX) e na cadeia de manutenção.

Concorrentemente, é consensual entre vários inquiridos que, em termos doutrinários, a criação de unidades mistas numa mesma unidade aumenta significativamente a complexidade do treino, da organização tática e da sustentabilidade logística, e deve ser evitada, salvo em situações de necessidade operacional clara. Um dos inquiridos salienta que a estrutura nacional já permite responder a diferentes exigências sem necessidade de misturar

plataformas numa mesma unidade. Neste modelo, quando é necessário combater em diferentes ambientes, devem ser empenhadas forças distintas, cada uma com o seu perfil e meios próprios.

5.6 Atribuições de Missões Táticas a baixos escalões como pelotão

Para a seguinte tática foi apresentada a seguinte justificação:

“Devido aos avanços tecnológicos, o inimigo consegue localizar-nos mais facilmente, deste modo, para aumentar a sobrevivência das unidades de Artilharia de Campanha tem de haver uma maior dispersão das mesmas no campo de batalha, podendo assim dois pelotões da mesma bateria encontrarem-se em locais completamente distintos, assim é possível atribuir Missões de Tiro, para objetivos diferentes, a pelotões pertencentes à mesma bateria”.

Atribuições de Missões Táticas a baixos escalões como pelotão
12 respostas

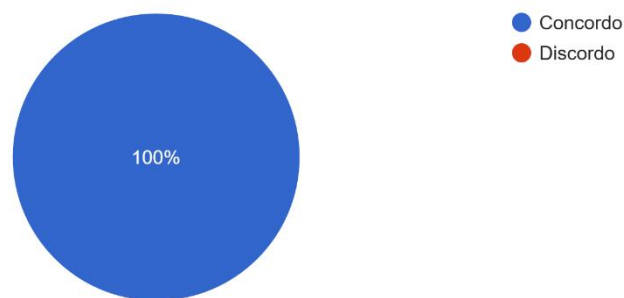


Figura n.º 10 - Atribuições de Missões Táticas a baixos escalões como pelotão

O gráfico apresentado revela que 100% dos 12 inquiridos concordam com a atribuição de missões táticas a escalões mais baixos, como o pelotão. Este resultado demonstra um consenso total entre os participantes, refletindo uma aceitação clara da descentralização do emprego operacional da Artilharia.

De uma forma geral os comentários sublinham que a natureza da missão e o tipo de munição empregue determinam o escalão mais adequado para a execução. Por exemplo, no caso de munições de precisão, como a M982 Excalibur, a atuação pode ser feita por uma única boca de fogo, de forma isolada, com elevada eficácia cirúrgica.

Contudo, o mesmo comentário adverte para a importância contínua dos fogos de massa, realçando que, apesar da sofisticação tecnológica, continuam a ser uma ferramenta relevante no campo de batalha, como comprovado pela Guerra na Ucrânia.

5.7 Eliminação do processo de pontarias

Para a presente tática foi utilizada a seguinte justificação:

“Devido à capacidade de georreferenciação dos novos de Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha, verifica-se que estes, conseguem entrar em posição, apontar autonomamente e de seguida abandonar a posição. Deste modo, não existe a necessidade da realização do processo de pontarias, para apontar as unidades de tiro”.



Figura n.º 11 - Eliminação do processo de pontarias

O gráfico revela que 66,7% dos 12 inquiridos concordam com a eliminação do processo tradicional de pontarias, enquanto 33,3% discordam. A maioria demonstra confiança na evolução tecnológica dos sistemas de artilharia, que atualmente integram meios automatizados de georreferenciação e direção de tiro.

Os comentários analisados demonstram uma posição fortemente crítica à ideia de eliminar o processo tradicional de pontarias, refletindo uma preocupação comum com a resiliência, a redundância operacional e a preparação para modos de funcionamento degradado. Apesar de os sistemas modernos permitirem a automatização do tiro com elevada precisão e rapidez, os inquiridos defendem, de forma consistente, a manutenção do conhecimento e da capacidade de executar pontarias manuais. Esta posição reflete o facto de ser necessário compreender e saber executar os processos de pontarias manuais, porque

se por algum motivo os sistemas automáticos deixarem funcionar será necessário realizar manualmente.

Vários participantes sublinham que as guarnições devem treinar regularmente os procedimentos manuais, mesmo que não sejam utilizados com frequência em operações regulares. Outros comentários reforçam que, embora o método tradicional de pontaria já não seja necessário como rotina para apontar as peças após entrarem em posição, devido à presença de georreferenciação automática, o apontar as peças continua a ser imprescindível, devendo existir sempre um método alternativo em caso de falha dos sistemas eletrônicos. Há ainda quem reconheça que o processo de pontarias pode ser abreviado ou simplificado, mas não eliminado, pois em missões de emergência, a rapidez e a capacidade de continuar a operar sem apoio digital tornam-se críticas.

5.8 Aumento da disciplina de uso de redes de comunicação

Para esta solução tática a justificação foi a seguinte:

“Em coerência com o estudado, fruto do aumento da dispersão das unidades de tiro, da complexidade do combate e dificuldade na coordenação, considera-se essencial que exista uma elevada disciplina de rede, com recurso a impressos próprios, para que as ordens cheguem coerentes e atempadamente, diminuindo ainda o tempo de emissão e consequente possibilidade de deteção”.

Aumento da disciplina de uso de redes de comunicação
12 respostas

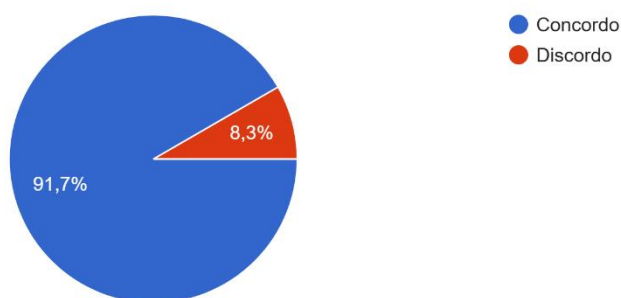


Figura n.º 12 - Aumento da disciplina de uso de redes de comunicação

O gráfico mostra que 91,7% dos 12 inquiridos concordam com a necessidade de um aumento da disciplina no uso das redes de comunicação, enquanto apenas 8,3% discordam.

Este resultado demonstra um consenso quase total sobre a importância de melhorar a forma como as comunicações são geridas nas operações militares.

Os comentários analisados evidenciam uma compreensão clara da importância crítica da disciplina de comunicação no contexto da Artilharia moderna, particularmente à luz da experiência observada no 68.º Regimento de Artilharia de África do Exército francês, equipado com o obus CAESAR. A visita ao regimento permitiu a um dos inquiridos observar diretamente a forma como a tecnologia, a organização e os procedimentos de comunicações são implementados na prática, contribuindo para a operacionalidade, segurança e eficácia do sistema.

Um ponto amplamente consensual entre os inquiridos é que as comunicações digitais, sobretudo através de sistemas automáticos e de dados, devem progressivamente substituir a comunicação por voz. As comunicações digitais são descritas como mais breves, discretas e compatíveis com os sistemas de C3, contribuindo para a redução do tempo de emissão e, consequentemente, para a diminuição da probabilidade de deteção eletrónica por parte do inimigo. A substituição da voz pelos dados é, portanto, uma medida de segurança e eficiência táctica.

Contudo, existe também referências à necessidade de desmaterialização de processos, ou seja, à substituição de documentação em papel por procedimentos digitais normalizados que, além de reduzir a carga administrativa, contribui para minimizar a utilização de redes abertas ou redundantes.

CAPÍTULO 6 – PROPOSTAS DE IMPLEMENTAÇÃO NO EXÉRCITO PORTUGUÊS

No presente capítulo vão ser apresentadas as validar das técnicas e táticas dos novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha. Através dos comentários feitos na primeira ronda dos questionários, foram eliminadas duas das propostas anteriormente elaboradas, desaparecimento do PCT e integração de sistemas de lagartas, porque o objetivo da investigação é propor técnicas e táticas para o Exército Português e estas propostas apresentavam uma grande percentagem de discordância e foram elaboradas novas propostas, com o objetivo de obter um elevado nível de concordância nas opiniões dos inquiridos, de forma a ser possível responder QD3 “Quais as propostas técnicas e táticas de implementação no Exército Português?”.

6.1 Redimensionamento das Área de Posição de Artilharia

Segundo os inquiridos, o tamanho das Áreas de Posição de Artilharia continua a ser funcional e suficiente, desde que acompanhado por um ajustamento tático adequado por parte das subunidades.

Deste modo, a justificação apresentada para esta solução foi a seguinte:

“Devido ao aumento da tecnologia e das capacidades de deteção e localização das unidades de tiro, verifica-se que estas estão cada vez mais vulneráveis no campo de batalha, isto leva à necessidade de uma maior dispersão por parte das unidades de tiro. Devido ao aumento da dispersão das unidades de tiro nas Áreas de Posição de Artilharia, deveriam de ser redimensionadas, podendo a aumentar, caso a necessidade tática das operações assim o exija, ou seja, não atribuir um tamanho específico, planear esse tamanho conforme o tipo de operação a executar”.

Redimensionamento das Área de Posição de Artilharia
10 respostas

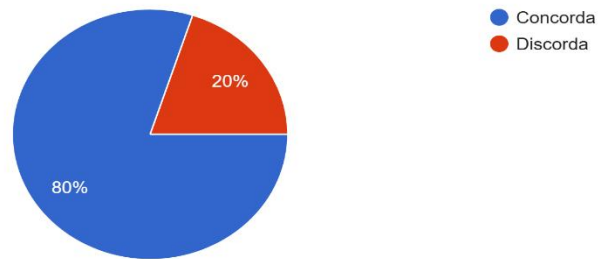


Figura n.º 13 - Redimensionamento das Áreas de Posição de Artilharia

A elevada percentagem de concordância (80%) indica um forte consenso sobre a necessidade de ajustar as dimensões das áreas de posição de artilharia face às exigências do campo de batalha moderno.

O redimensionamento é também visto como uma forma de melhorar a sobrevivência e a eficácia tática, permitindo que as unidades se desloquem com maior liberdade, reduzindo a densidade e, por consequência, a vulnerabilidade a fogos de contrabateria ou ataques de precisão.

Por outro lado, os 20% mantêm a sua opinião, ao considerar que as dimensões atuais já contemplam a organização tradicional da posição principal, alternativa e suplementar, e que a flexibilidade tática pode ser alcançada por outros meios, como o planeamento adequado ou o reforço da mobilidade, sem necessidade de alterar os parâmetros doutrinários.

A partir da análise realizada é possível perceber que o método de Delphi foi elaborado com sucesso, devido à capacidade de obtenção de um maior número de respostas concordantes, devido à reestruturação realizada à primeira ronda de questionários.

A partir da análise realizada é possível perceber que o objetivo para esta proposta foi alcançado, porque através da reestruturação realizada à proposta da primeira ronda, houve uma maior taxa de concordância entre os inquiridos. Deste modo, é possível perceber que uma futura tática a implementar no Exército Português.

6.2 Integração de elementos de segurança nas secções

Do ponto de vista dos inquiridos, as secções têm uma tarefa crítica durante as realizações das missões de tiro, portanto não deveria de haver um número de militares, somente com a função de elemento de segurança.

Para responder a estas opiniões foi reestruturada a justificação para esta solução tática, apresentando-se como a seguinte:

“Devido à evolução tecnológica dos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha, verifica-se que estão cada vez mais autónomos no seu funcionamento. Isto leva à capacidade de serem operados por uma quantidade menor de militares, deste modo, as secções poderão ser reestruturadas de modo a existir menos militares a operarem o material (3 a 5 militares) e atribuir a função de elemento de segurança ao resto dos militares da secção, permanecendo na Área de Atribuição da Missão, possibilitando o cumprimento da missão por parte dos outros militares da secção e ao longo da várias missões de tiro poderem-se guarnecer, alterando as suas funções, garantindo na Área de Atribuição da Missão, o descanso, segurança e o cumprimento das tarefas inerentes a esta área”.

Integração de elementos de segurança nas secções
10 respostas

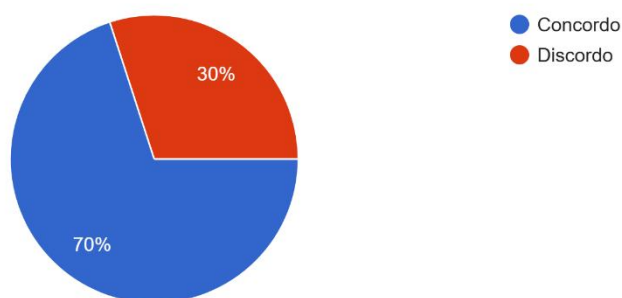


Figura n.º 14 - Integração de elemento de segurança nas secções

O gráfico mostra que 70% dos 10 inquiridos concordam com a integração de elementos de segurança nas secções de artilharia, enquanto 30% discordam. Esta análise revela uma maioria favorável à integração de elementos de segurança nas secções, reconhecendo a evolução das ameaças e a necessidade de adaptação.

Com base na análise efetuada, é possível concluir que o método Delphi foi aplicado com êxito, uma vez que permitiu alcançar um elevado grau de concordância entre os participantes, resultado da reformulação efetuada após a primeira ronda de questionários.

6.3 Utilização de Áreas de Atribuição da Missão e Posições de Tiro

Segundo os inquiridos, este tipo de posições ou áreas devem de ser desenvolvidos dependendo do tipo de operação a realizar. Defendem que no caso de uma operação defensiva não faria sentido utilizar este tipo de solução.

Para dar resposta a estas opiniões, a justificação desta solução tática foi reformulada, passando a ser apresentada da seguinte forma:

“Devido ao aumento da tecnologia e das capacidades dos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha, verifica-se um aumento da capacidade de deteção e localização das unidades de tiro, no campo de batalha, o que leva a necessitar de dispersar as unidades. Uma solução para este caso, dependendo do tipo de operação a realizar, será criar dois tipos de Posições / Áreas, uma Área de Atribuição da Missão, área esta que tem como objetivo ser um local para planeamento, descanso e restabilização do potencial de combate, garantindo sempre a defesa a 360 graus e as Posições de Tiro que têm como objetivo, somente, serem posições para executar a Missão de Tiro e assim que cumprida regressam à Área de Atribuição da Missão ou avançam para outra Posição de Tiro para cumprir outra Missão de Tiro”.

Utilização de Áreas de Atribuição da Missão e Posições de Tiro
10 respostas

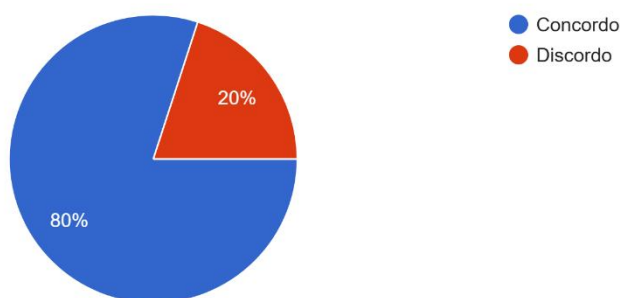


Figura n.º 15 - Utilização de Áreas de Atribuição da Missão e Posições de Tiro

O gráfico mostra que, entre 10 respostas obtidas, 70% dos inquiridos concordam com a integração de elementos de segurança nas secções de artilharia, enquanto 30% discordam. Esta maioria reflete uma tendência favorável à inclusão de capacidades de proteção orgânica ao nível das Secções de bocas de fogo, dependendo do tipo de operação que será executada, num contexto onde a dispersão das unidades e a crescente exposição a ameaças como drones,

forças irregulares e munições de precisão exigem maior autonomia tática e capacidade de autodefesa.

A partir da análise realizada, conclui-se que o objetivo foi atingido devido à obtenção de um nível elevado de consenso entre os participantes, após a reformulação efetuada à primeira ronda de questionários.

6.4 Atribuições de Missões Táticas a baixos escalões como pelotão

Depois de analisados os comentários à primeira ronda de questionários, relativamente a esta temática, foi possível compreender que para ser possível fazer esta atribuição a baixos escalões, será necessário garantir a coordenação destes meios, o que se torna difícil devido à elevada dispersão das unidades no campo de batalha.

Segundo o referido anteriormente, a proposta apresentada foi a seguinte:

“Devido aos avanços tecnológicos, o inimigo consegue localizar-nos mais facilmente, deste modo, para aumentar a sobrevivência das unidades de Artilharia de Campanha tem de haver uma maior dispersão das mesmas no campo de batalha, podendo assim dois pelotões da mesma bateria encontrarem-se em locais completamente distintos, deste modo é possível atribuir Missões de Tiro, para objetivos diferentes, a pelotões pertencentes à mesma bateria, garantindo sempre o C3 necessários para a execução de fogos em massa”.

Atribuições de Missões Táticas a baixos escalões como pelotão
10 respostas

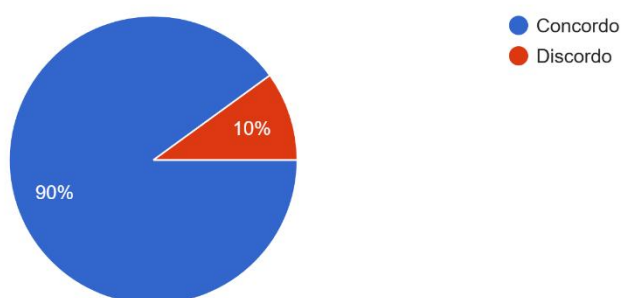


Figura n.º 16: Atribuições de Missões Táticas a baixos escalões como pelotão

O gráfico demonstra que, de um total de 10 respostas, 90% dos inquiridos concordam com a atribuição de missões táticas a escalões inferiores, como o pelotão, enquanto apenas 10% discordam. Este resultado revela um forte consenso quanto à viabilidade e pertinência do emprego descentralizado de pequenos escalões no atual contexto operacional.

A elevada taxa de concordância reflete o reconhecimento das capacidades acrescidas de autonomia, mobilidade e precisão que os sistemas modernos de artilharia oferecem, permitindo que unidades de menor dimensão, como os pelotões, sejam empenhadas de forma eficaz em missões táticas específicas.

Apesar da elevada taxa de concordância, a partir do método de Delphi, para esta proposta, não foi realizado com sucesso, pois passou de uma percentagem de 100% de concordância para 90%.

6.5 Eliminação do processo de pontarias

De acordo com os inquiridos, a eliminação do processo de pontarias poderia ser realizada, desde que, os conhecimentos inerentes a este processo não fossem esquecidos, de forma que se por algum motivo a capacidade tecnológica de georreferenciação.

De acordo com o referido anteriormente, a justificação apresentada foi a seguinte:

“Devido à capacidade de georreferenciação dos novos de Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha, verifica-se que estes, conseguem entrar em posição, apontar autonomamente e de seguida abandonar a posição. Deste modo, não existe a necessidade da realização do processo de pontarias, para apontar as unidades de tiro. Porém será sempre necessário garantir que os militares consigam executar este processo, caso as tecnologias falhem, providenciando regularmente verificações de conhecimento sobre esta temática”.

Eliminação do processo de pontarias
10 respostas

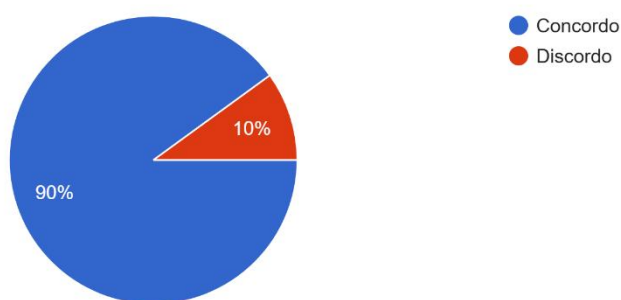


Figura n.º 17: Eliminação do processo de pontarias

O gráfico mostra que, de um total de 10 respostas, 90% dos inquiridos concordam com a eliminação do processo tradicional de pontarias, enquanto apenas 10% discordam. Este resultado evidencia uma forte aceitação da automatização dos sistemas de pontaria nas operações de artilharia, refletindo a confiança nas tecnologias atuais de comando, controlo

e georreferenciação. Segundo o gráfico anterior, é possível perceber uma clara tendência de modernização e simplificação dos procedimentos, com a maioria a apoiar a eliminação do processo de pontarias manuais, embora se mantenha uma minoria cautelosa, que defende a preservação de capacidades fundamentais como medida de resiliência.

Com base na análise efetuada, pode afirmar que o objetivo foi alcançado devido ao elevado grau de concordância entre os participantes, resultado que se deve sobretudo aos ajustamentos realizados após a primeira ronda de questionários.

6.6 Aumento da disciplina de uso de redes de comunicação

Do ponto de vista dos inquiridos, consideram que a utilização de impressos próprios para a distribuição de informação e coordenação das unidades é um método retrogrado,

contribuindo para o término da utilização de redes abertas ou redundantes.

Conforme mencionado anteriormente, a justificação apresentada foi a seguinte:

“Em coerência com o estudado, fruto do aumento da dispersão das unidades de tiro, da complexidade do combate e dificuldade na coordenação, considera-se essencial que exista uma elevada disciplina de rede, com recurso a redes digitais e definindo NEP, para que as ordens cheguem coerentes e atempadamente, diminuindo ainda o tempo de emissão e consequente possibilidade de deteção”.

Aumento da disciplina de uso de redes de comunicação

10 respostas

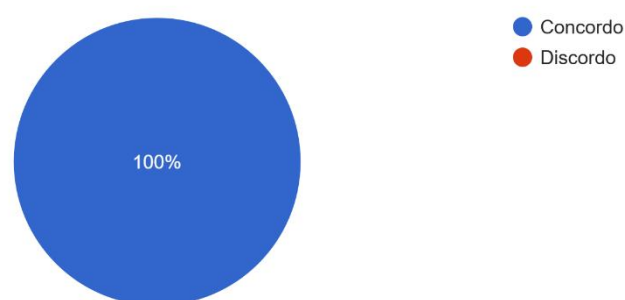


Figura n.º 18 - Aumento da disciplina de uso de redes de comunicação

O gráfico apresentado mostra que 100% dos 10 inquiridos concordam com a necessidade de aumentar a disciplina no uso das redes de comunicação. Este resultado

evidencia um consenso absoluto entre os participantes sobre a importância deste tema no contexto das operações militares atuais.

A unanimidade demonstra uma clara percepção de que a disciplina de comunicações é essencial para a eficácia, segurança e coordenação das forças no terreno. Além disso, esta concordância reforça a necessidade de priorizar o uso de sistemas digitais e automatizados, que permitem uma gestão mais eficiente da informação, com menor exposição ao inimigo. A adoção de boas práticas de comunicação é vista como uma medida fundamental para proteger as redes, reduzir o risco de detecção e garantir a fluidez do comando e controle.

A análise realizada permite concluir que foi atingido um elevado nível de concordância entre os participantes, resultado que se atribui, em grande medida, às adaptações introduzidas após a primeira ronda de questionários.

CONCLUSÕES

A presente investigação teve como tema central o estudo das inovações e tendências na tática da Artilharia de Campanha face aos novos Sistemas de Armas, com o intuito de aferir o seu potencial de aplicação ao Exército Português. Este trabalho surgiu da necessidade de compreender de que forma os avanços tecnológicos influenciaram os Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha e, por consequência, as doutrinas e práticas operacionais das forças que têm na sua constituição os novos sistemas.

A partir da análise desenvolvida e segundo o problema em estudo, as transformações sentidas na Artilharia de Campanha ao nível internacional manifestam-se em diversos domínios, nomeadamente: sobrevivência e dispersão das unidades, tipos de locomoção, utilização de sistemas de georreferenciação, calibre das munições e descentralização do comando e estas informações foram obtidas possível obter através da revisão de literatura realizada e das entrevistas feitas a oficiais com bastante experiência nos temas abordados. Estas dimensões revelam-se estruturantes para a compreensão da evolução doutrinária dos sistemas atuais, como o CAESAR francês, que permite uma atuação mais célere, segura e eficaz em ambiente operacional, evidenciando uma clara vantagem relativamente aos sistemas atualmente utilizados em Portugal, como o M114A1 Rebocado 155 mm, M109A5 155mm e o M119 105mm LG/30/ m98.

O redimensionamento das Áreas de Posição de Artilharia, a integração de elementos de segurança nas secções, a utilização de Áreas de Atribuição da Missão e Posições de Tiro, a atribuição de missões a baixos escalões a eliminação do processo de pontarias e o aumento do uso de redes de comunicação, são algumas das alterações que caracterizam esta nova realidade tática, verificadas através das entrevistas realizadas.

Este estudo permitiu consolidar a perceção de que a evolução tecnológica dos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha é acompanhada por uma transformação doutrinária e organizacional profunda. Verificou-se ainda que a sua implementação no Exército Português não pode ser encarada apenas como uma simples aquisição de material, mas sim como uma revolução sistémica que exige um planeamento integrado e gradual.

Adicionalmente, importa referir que a modernização da Artilharia de Campanha não deve ser pensada de forma isolada, mas integrada numa visão mais ampla da transformação das Forças Armadas. A interoperabilidade com aliados da NATO, a capacidade de resposta rápida em teatros de operações internacionais e a adaptação a cenários híbridos e

assimétricos exigem uma Artilharia mais ágil, precisa e tecnologicamente avançada. Neste sentido, a introdução de sistemas modernos deve ser acompanhada de investimentos na digitalização dos processos, na capacitação dos recursos humanos e na reformulação dos currículos dos centros de instrução.

As principais limitações do trabalho prendem-se, sobretudo, com o acesso restrito a dados técnicos e operacionais de sistemas estrangeiros, bem como a disponibilidade limitada de documentação doutrinária nacional atualizada. Acresce referir que a amostra de inquiridos, embora qualificada, foi reduzida na segunda ronda de questionários, o que condiciona algumas conclusões.

Durante o processo de investigação, foram também sentidas dificuldades associadas à recolha de dados empíricos, nomeadamente a marcação e realização de entrevistas com oficiais em funções operacionais, o que exigiu um esforço adicional de contacto.

Não obstante estas limitações, a investigação atingiu os seus objetivos, contribuindo para um melhor conhecimento sobre as táticas emergentes no âmbito da Artilharia de Campanha e para uma reflexão crítica sobre o estado atual da Artilharia nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Army Guide. (n.d.). *TMG EVA (Self-propelled howitzer)*. Recuperado em 14 de maio de 2025, de <https://www.army-guide.com/>
- BAE Systems. (2022). *M777 - 155mm Lightweight Field Howitzer*. Recuperado em 12 de maio de 2025, de <https://www.baesystems.com/>
- Bryman, A. (2006). Integrating quantitative and qualitative research: How is it done? *Qualitative Research*, 6(1), 97–113. <https://doi.org/10.1177/1468794106058877>
- Clark, B., Patt, D., & Schramm, H. (2020). *Mosaic warfare: Exploiting artificial intelligence and autonomous systems to implement decision-centric operations*. Center for Strategic and Budgetary Assessments.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Dalkey, N., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*, 9(3), 458–467. <https://doi.org/10.1287/mnsc.9.3.458>
- Department of the Army. (2016). *TC 3-09.81 – Field artillery manual cannon gunnery*. Headquarters, Department of the Army.
- Department of the Army. (2023). *FM 6-30 – Tactics, techniques, and procedures for observed fire*. Headquarters, Department of the Army.
- Department of the Army. (2024). *FM 3-09 – Fire support and field artillery operations*. Headquarters, Department of the Army.
- lbit Systems. (n.d.). *ATMOS - 155mm truck-mounted howitzer for increased mobility and enhanced firing capabilities*. Recuperado em 12 de maio de 2025, de <https://elbitsystems.com/>
- EME. (2004). *MC 20-100 – Manual de Tática de Artilharia de Campanha*. Exército Português.
- EME. (n.d.). *Manual Obus 155 mm M114 A1*. Exército Português.

- Fortin, M. F. (2009). *O processo de investigação: Da concepção à realização* (2ª ed.). Lusociência.
- Giegerich, B., et al. (2020). *Flexible and agile: Firepower in the modern battlespace*. International Institute for Strategic Studies.
- Hoffman, F. G. (2020). Military transformation and the future of fire support. *Parameters*, 50(1), 34–47.
- Hsu, C.-C., & Sandford, B. A. (2007). The Delphi technique: Making sense of consensus. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 12(10), 1–8. <https://doi.org/10.7275/pdz9-th90>
- Instituto Universitário Militar. (2020). *Glossário de termos militares* (Versão online). https://www.ium.pt/files/conteudos/260/Glossario_Termos_Militares_v-online.pdf
- KNDS. (2024). *CAESAR 6X6 MK II - Wheeled light self-propelled gun*. Recuperado em 12 de maio de 2025, de <https://www.knds.fr/>
- KNDS. (2024). *Panzerhaubitze 2000 - Combat Proven Artillery Superiority*. Recuperado em 12 de maio de 2025, de <https://www.knds.fr/>
- KONŠTRUKTA – Defence. (n.d.). *EVA – 155 mm 52 cal. TMG*. Recuperado em 14 de maio de 2025, de <https://www.konstrukta-defence.sk/>
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (Eds.). (2002). *The Delphi method: Techniques and applications*. Addison-Wesley. Reeditado online: <https://web.njit.edu/~turoff/pubs/delphibook/index.html>
- MilitaryLeak. (2020, 30 de dezembro). *EVA 8x8 155mm Self-Propelled Howitzer*. Recuperado em 14 de maio de 2025, de <https://militaryleak.com/>
- NATO Standardization Office. (2015). *AArtyP-5 – NATO fire support doctrine* (Edition B, Version 1). North Atlantic Treaty Organization.
- Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. *Information & Management*, 42(1), 15–29.
- Triola, M. F., Goodman, W. M., Law, R., & Labute, G. (2004). *Elementary statistics* (p. 794). Pearson/Addison-Wesley.
- Vego, M. (2018). *Joint operational warfare: Theory and practice*. Naval War College.

Watts, B. D., & Harrison, T. (2014). *Sustaining precision strike: The evolution of long-range firepower*. Center for Strategic and Budgetary Assessments.

Yugoimport. (n.d.). *Aleksandar Self-propelled artillery weapon, 155 mm*. Recuperado em 12 de maio de 2025, de <https://www.yugoimport.com/>

APÊNDICES

Apêndice A: Entrevista

Exmo. Senhor (Posto, Nome)

Sou Aspirante de Artilharia Diogo Miguel Canilhas Silva, e estou atualmente a desenvolver um Trabalho de Investigação, para o término do mestrado, em Artilharia, na Academia Militar, com o objetivo de poder ingressar nos quadros permanentes do Exército. O Trabalho de Investigação está subordinado ao tema “Novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha: Potencialidades de aplicação ao Exército Português”.

No âmbito deste trabalho, pretende-se compreender e analisar as tendências e evolução dos sistemas de armas de Artilharia de Campanha, bem como o impacto das novas tecnologias e inovações nos teatros de operações modernos.

A sua colaboração é deveras importante para o desenvolvimento deste trabalho, pois sua Excelência tem uma reconhecida experiência e desempenho de funções relacionados com este domínio, faz parte de um grupo de oficiais com as características necessárias para a aquisição de dados coerentes. Portanto, gostaria de solicitar o seu auxílio para responder a um conjunto de questões relacionadas com este tema. A entrevista será utilizada exclusivamente para fins académicos, garantindo-se a confidencialidade dos dados recolhidos. Se considerar pertinente abordar outros domínios para além dos referidos anteriormente, ficaria muito agradecido.

Caso autorize, a entrevista poderá ser gravada para posterior análise, sendo que qualquer citação direta será submetida para sua revisão e aprovação.

Pretende-se, igualmente, que a análise de conteúdo da entrevista seja anexada ao trabalho e mencionada na bibliografia, podendo, deste modo, constituir fonte para citações ao longo do texto.

Muito obrigado pela disponibilidade e colaboração.

Identificação do Entrevistado:

- Nome:
- Posto:
- Função Atual:
- Principais funções desempenhadas em TCor e Cor:

Questões:

Segundo o estudo efetuado até ao momento, para a realização deste trabalho de investigação, verifiquei o seguinte:

- As tendências e características dos novos Sistemas de Armas de Artilharia de Campanha são calibre das munições de 155mm, comprimento de tubo de 52 calibres, locomoção através de rodas, autopropulsionados, alcances acima dos 40 Km, sistemas de georreferenciação e guarnições até cinco militares.

Cheguei a estas conclusões com base nos fatores “moda” da seguinte Figura n.º 16, efetuada com base nas características técnicas dos principais materiais de Artilharia de Campanha (obuses) que se encontram no mercado:

	Calibre	Comprimento do Tubo	Locomoção	Propulsão	Alcance Máximo	Sistema de Georreferenciação	Guarnição	País de origem
Aleksandar	155 mm	52 Calibres	Rodas	Auto-propulsionado	62 Km	Sim	3	Sérvia
Atmos	155 mm	52 Calibres	Rodas	Auto-propulsionado	41 Km	Sim	6	Polónia
M777	155 mm	39 Calibres	Rebocado	Atrelado	40 Km	Não	8	EUA
Caesar 6x6 MK II	155 mm	52 Calibres	Rodas	Auto-propulsionado	55 Km	Sim	5	França
EVA 8x8	155 mm	52 Calibres	Rodas	Auto-propulsionado	50 Km	Sim	3	Eslováquia
PzH 2000	155 mm	52 Calibres	Lagartas	Auto-propulsionado	67 Km	Sim	5	Alemanha
RCH 155	155 mm	52 Calibres	Rodas	Auto-propulsionado	70 Km	Sim	2	Alemanha
L199	105 mm	30 Calibres	Rebocado	Atrelado	18 Km	Não	6	Reino Unido
Nora - B52	155 mm	52 Calibres	Rodas	Auto-propulsionado	56 Km	Sim	5	Sérvia
Zuzana 2	155 mm	52 Calibres	Rodas	Auto-propulsionado	50 Km	Sim	4	Eslováquia
M109 AP	155 mm	30 Calibres	Lagartas	Auto-propulsionado	18 Km	Não	6	EUA
M114	155 mm	20 Calibres	Rebocado	Atrelado	14,6 Km	Não	9	EUA
Conclusões	11 são 155 mm	8 são 52 calibres	7 são de Rodas	9 são auto-propulsionados	9 são acima dos 40 Km	8 têm sistema de georreferenciação	7 têm uma guarnição abaixo e inclusive de 5 militares	
Moda	155 mm	52 Calibres	Rodas	Auto-propulsionados	Acima dos 40 Km	Contém Sistema de georreferenciação	Guarnição abaixo e inclusive de 5 militares	

Figura n.º 19 - Características e especificações dos novos SAC

Com base nos raciocínios tidos, gostaria de colocar algumas questões:

1. Os avanços nos SAC incluem mudanças significativas no calibre das munições, na tecnologia dos tubos e na integração de sistemas modernos. Segundo o estudo realizado anteriormente, é possível perceber que as tendências dos novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha incluem comprimento do tubo de 52 calibres, 155 mm de calibre das munições, autopropulsionado de rodas, alcances acima dos 40 km e sistema integrado de georreferenciação. Considera que estas características

aumentam a sobrevivência das unidades de Artilharia no campo de batalha? Se sim, porquê?

2. Segundo o estudo realizado até este momento, percebeu-se que para o aumento das unidades de Artilharia de Campanha, são utilizados dois tipos de posições, as posições de espera em que o objetivo é ser um ponto de reunião, onde são utilizadas quando as unidades não estão em Missão de Tiro e as posições de tiro que são locais utilizados somente para realizar a missão de tiro, em que a partir do momento que sai tiro, as unidades saem daquele local. As posições de espera e tiro têm demonstrado serem elementos fundamentais na estratégia de combate e mobilidade da Artilharia. Qual é a sua opinião em relação a estas posições?
3. A evolução da mobilidade dos sistemas de Artilharia tem sido uma tendência global, com a adoção de rodas em vez de lagartas. Na sua opinião, considera proveitoso os novos sistemas de armas de Artilharia de Campanha serem de rodas?
4. O aumento do alcance dos novos sistemas de Artilharia pode influenciar a necessidade de reorganização tática das suas áreas de operação. Considera que se deve redimensionar as Áreas de Posição de Artilharia devido aos maiores alcances dos sistemas de armas?
5. A dispersão das bocas-de-fogo pode influenciar a precisão e segurança das operações militares. Considera que com o aumento da dispersão das bocas-de-fogo, ocorra uma diminuição da sobrevivência das unidades nas operações. Caso concorde com o aumento da dispersão entre as bocas de fogo, aquando da necessidade de realizar fogos de massa, como poderão ser executados?
6. A georreferenciação tornou-se uma ferramenta essencial para a mobilidade e precisão das forças militares modernas. De que forma os sistemas de georreferenciação influenciam os teatros de operações de hoje?
7. O calibre de 155 mm tem sido amplamente adotado como padrão para munições de Artilharia devido a vários fatores técnicos e operacionais. Na sua opinião, quais são as vantagens das munições de hoje serem de 155 mm?

Mais uma vez, agradeço a sua atenção e disponibilidade para contribuir para este estudo. Caso tenha alguma observação adicional, estou inteiramente à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas.

Apêndice B: Respostas às Entrevistas

Entrevistas	
Pergunta 1	
E1	“Não, (...) se olharmos para o Paladin, que já tem 20 anos, já tinham georreferenciação (...) os nossos sistemas melhoram, a capacidade de cumprir a sua missão, não melhora a sobrevivência. (...) portanto, tudo está a evoluir (...) a minha proteção aumentou, melhorou, mas não a minha capacidade de sobrevivência.”
E2	“Sim, a tendência atual é precisamente nesse sentido, estas características aumentam com algum significado a sobrevivência das unidades de Artilharia, de campanha neste caso, porque a questão aqui é, com os 52 calibres e com as novas munições assistidas, estes novos sistemas podem atingir distâncias superior a 40 km, permite também que a Artilharia amiga atue fora da contrabateria inimiga, tornando assim mais difícil para o inimigo localizar-nos. No que diz respeito à mobilidade, vemos agora que os sistemas autopropulsados de rodas, permitem um rápido movimento após o disparo, que reduz o risco de deteção. Tecnologia de georreferenciação, sim nós temos vários sistemas, que permitem que quer o posicionamento quer o tiro sejam mais rápidos e uma menor permanência no mesmo sítio no campo de batalha. Em termos de munições guiadas, permitem de facto que o disparo tenha maior impacto, permitindo reduzir o número de salvas. Portanto a Artilharia vários tipos de ameaças, como vemos agora no teatro da Ucrânia. E respondendo agora a tua pergunta, eu considero que de facto estas características aumentam muito a sobrevivência da Artilharia”.
E3	“Considera-se que estas características incrementam a capacidade de sobrevivência das unidades de Artilharia de Campanha, fundamentalmente por dois motivos. Primeiro, o comprimento de 52 calibres, ou mais, permite atingir maior alcance (> 40km), sendo que os tubos com 52 calibres também possuem uma câmara maior permitindo um incremento de carga propulsora para disparo de munições especiais. Com maiores alcances, as unidades de artilharia podem ser posicionadas numa área mais afastada da linha de contacto, obrigando unidades de tiro do inimigo a posicionar-se mais próximo desta mesma linha de contacto para aplicar fogos de Contra Bateria. Segundo, o facto de integrar

	sistemas de georreferenciação nas bocas de fogo, permite uma mobilidade mais independente e dinâmica de cada boca de fogo na procura do “Shoot and Scoot”, ou seja, cumprir a missão de tiro e sair rapidamente da sua posição para não ser adquirida e alvo de fogos de Conta Bateria.”
E4	“Sim, aumentam a sobrevivência, estes fatores vão contribuir para a maior sobrevivência. Isso está associado também à precisão, rapidez que executam o tiro e à rapidez que entram e saem de posição. No entanto o facto de serem autopropulsionado de rodas ou de lagartas, essa diferença também está relacionada com a sobrevivência. Em termos teóricos os obuses autopropulsionados de rodas podem ter uma sobrevivência maior, uma vez que podem ter sistemas blindados mais reforçados, do que os sistemas de rodas. Mas tudo conjugado sim, mas um dos fatores de sobrevivência é a proteção em si”.
Pergunta 2	
E1	“Não, a nossa tática, técnica e procedimentos não alterou, portanto você chama-lhe um Ponto de Reunião, eu chamo Área de Atribuição da Missão, porque se você está à espera de receber uma missão está numa Área de Atribuição da Missão e as unidades têm normas relativas a como construir uma Área de Atribuição da Missão. Portanto aquilo que acontecia à 30, 40 ou 50 anos atrás continua a acontecer atualmente (...) a Artilharia move-se num campo de batalha físico, portanto esta verdade continua a ser verdade (...) Agora tens depois imensos novos engenhos no teatro de operações, portanto a vulnerabilidade é tremenda. (...) a importância das posições mantém-se tudo igual, agora o modo como fazemos reconhecimento, o modo como nos deslocamos, aí si há uma grande diferença.”
E2	“É verdade que se pratica, porque nos dias de hoje tem de ser assim, hoje em dia é fundamental que as bocas de fogo vão para essa posição de tiro, só para fazer tiro e depois saiam rapidamente, porque a seguir vai ser detetada a origem do disparo. Portanto as posições de espera e as posições de tiro são fundamentais para a eficiência do moderno campo de batalha. As posições de espera servem, como tu disseste, como pontos de reunião e permitem que realizem operações de manutenção e de reabastecimento, até mesmo algum planeamento tático e como não há disparos são menos suscetíveis de serem

	localizadas. As posições de tiro, como tu disseste, são utilizadas apenas para executar missões de tiro, que garantem que a Artilharia atue no momento certo e no local mais adequado. Deve de fazer o “shoot and scoot” para evitar ser detetada. Estas posições garantem que a Artilharia esteja sempre em movimento dificultando a sua deteção. Desta forma, a Artilharia pode atuar mais descentralizada, evitando ser eliminada com apenas um ataque”.
E3	“Corrigindo o que está marcado a amarelo, trata-se de aumentar a sobrevivência das unidades de artilharia. Esta aparente alteração de Técnicas, Táticas e Procedimentos (TTPs), assenta essencialmente em três pressupostos: mobilidade tática; autonomia; e dotação orgânica de munições (transportável pelo sistema de armas). A manobra de materiais recorrendo a uma dicotomia de posições (reunião-espera e de tiro), permite uma maior dinâmica evitando que as unidades de tiro sejam adquiridas a partir do momento em que executam missões de tiro, permite ainda o reabastecimento nas posições de reunião/espera evitando um alargamento da posição tradicional de artilharia (com as secções de munições e de reabastecimentos que dilatam as posições com uma área logística, aumentando também os tempos de entrada e saída de posição). Para operar taticamente com o recurso as estas duas tipologias de posições, as bocas de fogo deverão ter maior mobilidade, ou seja, preferencialmente ser autopropulsionadas (AP - rodas ou lagarta) permitindo assim optar pelos deslocamentos de uma Bateria por escalões ou até por infiltração, ocupando posições individuais de secção ou pelotão para executar missões de tiro. Quando se refere o termo autonomia, pretende-se identificar a autonomia do obus (AP) para percorrer grandes distâncias sem ser reabastecido em combustível e, não menos importante, ter sistemas de georreferenciação tanto para navegação como para proceder às pontarias (Determinação da sua localização para introdução de elementos de tiro para cada obus com a finalidade de bater um mesmo objetivo com eficácia de Bateria). Finalmente, ao mesmo nível da necessidade de reabastecimento de combustível, importa ter uma capacidade mínima de transporte de munições (granadas, espoletas e cargas), que permita uma dinâmica mínima de ocupação de posições de tiro antes de passar pela posição de espera na qual se pode

	proceder também a um reabastecimento de munições em conformidade com a tipologia de fogos que se prevê executar no ciclo seguinte. Este último ponto também está relacionado com a capacidade técnico-tática de Comando e controlo automático de unidades de Artilharia de Campanha.”
E4	“Sim, (...) a Artilharia tem de ser capaz de entrar rapidamente em posição e com estes sistemas já não há necessidade de fazer levantamento de posições, porque antes para haver uma maior precisão, era necessário fazer o levantamento de posições e agora não, com estes sistemas de referenciação a artilharia pode ocupar qualquer tipo de posição, sem haver um levantamento topográfico e pode responder a <i>Time Sensitive Targets</i> (...) porque em termos prático, depois de se fazer tiro, tem de se abandonar a posição para evitar a contrabateria e os drones. Portanto sim as posições aumentam a sobrevivência, mas o que aumenta em sobrevivência tem muito a ver com os sistemas de georreferenciação e fazer eficácias imediatas”.
Pergunta 3	
E1	“Sim, eu sempre fui um fiel adepto do autopropulsado, mas no autopropulsado deve haver sistemas de rodas e lagartas, as rodas carecem de piso com alguma qualidade, as lagartas movimentam-se em pisos de maior dificuldade e em terrenos muito mais difíceis. Portanto, olhando para a realidade nacional a roda é mais barata, ou seja, olhando para a nossa realidade, rodas, mas não podemos dizer que a roda é melhor que a lagarta (...) olhando para a realidade nacional a aposta nas rodas está bem feita, mas não podemos dizer que a roda é melhor que a lagarta (...) se nós fossemos um país com boa capacidade financeira, deveríamos ter sistemas de rodas e lagartas (...)”
E2	“Sim, é aquela questão de a adoção de sistemas de rodas têm-se mostrado mais vantajosa, especialmente em nos conflitos mais modernos, que exigem mais mobilidade e rapidez. Os veículos sobre rodas são tendencialmente mais rápidos que os de lagartas. Isto permite que a Artilharia reaja com maior agilidade às necessidades das operações. Se tivermos de fazer deslocamentos sobre estrada, para regiões diferentes, os veículos de rodas são mais eficazes pois não é preciso realizar o transporte sobre plataformas ou vias-férreas, que é o que temos de recorrer sempre que queremos transportar viaturas de lagartas. Pelo que tenho lido, se calhar os sistemas de rodas são mais baratos,

	as lagartas possivelmente são mais caras, que as rodas e também a manutenção, as viaturas de lagartas precisam de muita manutenção. Apesar disso, os veículos de lagartas apresentam-se favoráveis para terrenos mais acidentados. No global da pergunta, eu diria que esta escolha por Sistemas de Artilharia de rodas é bastante vantajosa para forças cuja prioridade é a velocidade e rapidez da resposta e apesar de algumas limitações em terrenos adversos, as vantagens em velocidade, custo e a eficiência tática faz com que esta tendência seja cada vez mais adotada”.
E3	“A questão de Rodas versus Lagartas, terá que atender a critérios adicionais, nomeadamente: capacidade média versus capacidade pesada (mínimo escalão Brigada), capacidade de projeção estratégica e intra-teatro. Considero o fator autopropulsionado uma vantagem decisiva à luz de uma atualização aparente das TTPs de Artilharia de Campanha, principalmente nas questões de mobilidade tática e autonomia. Considerando o objetivo de capacitação média do Exército Português, considero mais proveitoso um investimento em plataformas AP de rodas, tal como está a acontecer com o obus CAESAR francês.”
E4	“Sim, tu também já leste e como já fizeste essa tabela já percebeste, ambos os sistemas têm vantagens e desvantagens, ou seja, para terrenos muito difíceis, os sistemas de lagartas são melhores. As viaturas de lagartas têm muito mais manutenção, tanto que tu não podes fazer deslocamentos em autoestradas, porque têm mais avarias as lagartas vão-se desgastando, ou seja, o peso logístico é maior, mobilidade de estratégica é mais fácil nas viaturas de rodas, mas também têm a desvantagem do terreno e na proteção da guarnição, mas conjugando estas coisas todas, os sistemas de rodas têm uma pegada logística menor e combinando estes fatores todos a tendência agora é os sistemas de rodas”.
Pergunta 4	
E1	“Não, as posições de artilharia estão mais relacionadas com as capacidades do inimigo, portanto não é a maior capacidade dos meus meios que vai condicionar a alteração do modo como eu organizo a minha posição, tem que fazer o estudo do inimigo e com base no estudo do inimigo é que vai organizar

	a sua posição (...) a minha função é alterada com base nas capacidades do inimigo.”
E2	“Eu diria que sim, estas áreas deveriam de ser redimensionadas devido aos alcances serem maiores, porque o aumento do alcance dos sistemas de Artilharia, acredito que necessitem deste redimensionamento, para que possamos maximizar os disparos e a sobrevivência das unidades. Os sistemas modernos permitem que a Artilharia se posicione mais distante das linhas da frente, com o maior alcance as baterias podem atuar mais dispersas, no sentido que dificulta a deteção. As unidades podem atuar mais dispersas, dentro das áreas de posição de artilharia, mas mais dispersas. Esta dispersão reduz os chamados de danos laterais”.
E3	“O aumento do alcance influencia essencialmente os requisitos técnicos e operacionais no que diz respeito à implementação de medidas de coordenação e gestão das mesmas com recurso a sistemas automáticos de C2 e de tiro de artilharia. O reconhecimento, escolha e ocupação de posições de espera e de tiro de artilharia serão sempre em função do apoio de fogos a disponibilizar em apoio à manobra tática de grandes unidades, seja na área de Combate Próximo ou na área do Combate em Profundidade, nunca esquecendo os três subsistemas da Artilharia de Campanha: Armas e Munições; Aquisição de Objetivos; C3.”
E4	“Sim, em termos de emprego tático o facto de maior alcance destes obuses dá maior flexibilidade, ou seja, pode ficar mais à retaguarda e a capacidade de alcance da manobra é maior, tanto que a atribuição de missões táticas estava condicionada com o alcance dos sistemas. Tendo sistemas com maior alcance, dá maior flexibilidade no emprego dos sistemas”.
Pergunta 5	
E1	“Claro que a dispersão reduz a sobrevivência das unidades (...) com a tecnologia atual os fogos de massa não são um problema, porque temos sistemas de armas com georreferenciação (...) portanto eles sabem qual o objetivo a bater e quando quero executar fogos de massa, deixo de descentralizar a execução e centralizo no PCT”
E2	“Com a dispersão das bocas de fogo, não vejo que a precisão altere, a segurança, como temos visto, mais dispersão, mais segurança (...) para mim,

	quanto mais dispersos aumenta a capacidade de sobrevivência (...) com as bocas de fogo georreferenciadas, podes atuar com os feixes que quiseses, concentrando onde quiseses, ainda por cima fui professor de Tiro na Academia Militar, eu vejo isto como uma mais-valia. Se formos falar de segurança próxima, sim as unidades de tiro ficam mais vulneráveis, a defesa da posição é mais complicada (...) mas onde a Artilharia está posicionada também tem apoio de outras unidades”.
E3	“A dispersão contribui para a sobrevivência. A dispersão contém mais exigência no Comando e Controlo (C2), ou seja, na comunicação de dados de localização, métodos de ataque e elementos de missões de tiro que deverão ser transmitidos por comunicações seguras. Com as novas ferramentas de C2 e de georreferenciação, a dispersão entre bocas de fogo não interferem com a concentração de fogos num mesmo objetivo.”
E4	“A bateria quando atua como um todo, pressupõe que seja na área da retaguarda. Na aérea da retaguarda, quem é responsável pela segurança não é a Artilharia, pode acontecer e aí constitui-se uma força de reação na bateria, são as normas de execução permanente da bateria, para reagir a uma flagelação ou a um ataque direto. Mas hoje em dia as secções são pequenas e eu fui segundo-comandante do GAC da Brigada Mecanizada e comandante do GAC da Brigada de Intervenção, a Brigada de Intervenção, como tem o M114 rebocado, as secções são muito maiores, dava mais flexibilidade para constituir uma força de reação, no M109 já é menos. Mas nessa perspetiva de sobrevivência a tropas apiadas, sim diminui, se for a sobrevivência da contrabateria não”.
Pergunta 6	
E1	“Quando falamos de sistemas de georreferenciação, estamos a falar de satélites, que dão informação, portanto o inimigo só precisa de ter acesso ao satélite e a guerra eletrónica ganhou uma relevância neste novo campo de batalha, estamos muito vulneráveis (...) nós temos de perceber o conceito teórico do tiro, porque se eu não perceber e a qualquer momento se perder a georreferenciação eu não consigo cumprir a minha missão.”

E2	“A georreferenciação desempenha um papel fundamental nos teatros de operações de hoje (...) facilita as operações de infiltração, de abastecimento ou reabastecimento, em tempo real. A utilização de sistemas de georreferenciação, possibilita ataques cirúrgicos, maximizando a eficiência da operação (...) permite abastecimentos mais eficiente, isto em termos logísticos”.
E3	“A georreferenciação obriga ao acesso a satélites específicos, mas obrigam também, em alternativa, ao facto de possuir um controlo direcional topográfico. Precavendo a situação de contestação ou negação de acesso aos referidos satélites, as unidades de artilharia deverão, normalmente e quase sempre, manter uma capacidade de controlo topográfico e direcional da sua área de operações, para não dependerem em exclusivo de georreferenciação por satélite (GPS).”
E4	“Tu com a georreferenciação permite fazer eficácias imediatas com mais precisão, até mesmo na aquisição de objetivos com os drones e os UAS's, tu consegues ver imagens georreferenciadas e ter imagens georreferenciada de um objetivo e tendo a tua, agora até cada boca de fogo tem um sistema de georreferenciação, tudo conjugado aumenta a eficácia. Até outra coisa aqui da georreferenciação, destacamento de reconhecimento, fazer o levantamento topográfico, etc, isto tem também impacto na própria orgânica das unidades de Artilharia e no próprio emprego dessas unidades. Agora nada do que fazíamos anteriormente é preciso, ou seja, vai a bateria em coluna de marcha, sai o destacamento de reconhecimento, deixam a estaca, etc, agora nada disso é necessário, é necessário menos pessoal, o que permite as bocas de fogo atuarem sozinhas ou por pelotão. Por isso a georreferenciação muda completamente o paradigma”.
Pergunta 7	
E1	“A grande vantagem de termos um único calibre é que em termos de sustentação logística é muito mais simples, ter um único calibre num teatro de operação simplifica a cadeia logística (...) o 155 mm em relação ao 105 mm permite-me uma maior amplitude de tipologia de munições (...) no 105 mm uma munição foguete só consegue ter uma carga simbólica (...) o 105 mm é menos flexível, depois é outra questão, temos um aumento de blindagem

	atualmente, se temos um aumento de proteção (...) um 105 mm começa a ser muito limitado”
E2	“Eu dir-te-ia que este calibre se tornou padrão, com a combinação de fatores técnicos, operacionais e logísticos. Está mais que provado que as munições de 155 mm oferecem uma boa combinação entre alcance e o poder explosivo, permitindo atingir os objetivos, a uma grande distância com a carga explosiva (...) numa perspectiva de o uso da NATO destes calibres, simplifica a produção e a aquisição, reduzindo a complexidade logística”.
E3	“O calibre 155 é atualmente o calibre padrão na Aliança Atlântica. Os fatores técnicos e operacionais já estão consolidados fruto de um histórico consumado. Presentemente a indústria de munições de artilharia está de forma preponderante orientada para este calibre. Assim, por questões de interoperabilidade e compatibilidade, o calibre 155 deve e deverá ser o calibre de referência para futuras capacitações no âmbito da Artilharia de Campanha.”
E4	“Existe muita bibliografia sobre isso, a principal vantagem é por uma questão de interoperabilidade, economia de escala e chegou-se à conclusão, a nível de NATO, que o calibre 155 mm seria a melhor opção, devido ao alcance e precisão e isto permite interoperabilidade entre as forças NATO e tudo o que vem daí, desde os tubos, a tipologia de tubos e a economia de escala em aquisição de munições, porque atualmente as munições do M114 da Brigada de Intervenção são exatamente iguais às munições do GAC da Brigada Mecanizada. Até na guerra da Ucrânia a União Europeia fez uma aquisição conjunta de munições 155 mm, os países juntaram-se todos para uma aquisição conjunta, porque uma coisa é comprares cem, outra coisa é comprares cem mil. Tecnicamente chegou-se à conclusão que o compromisso dos 155 mm e o comprimento de 52 calibres era o ideal para precisão e alcance”.