

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap Art DIOGO DA SILVA RODRIGUES

O EMPREGO DO MÍSSIL TÁTICO DE CRUZEIRO (MTC) AV-TM 300 PELA BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES NO APOIO DE FOGO NAS OPERAÇÕES DE GUERRA EM ÁREAS EDIFICADAS.

Rio de Janeiro

2021

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap Art **DIOGO DA SILVA RODRIGUES**

O EMPREGO DO MÍSSIL TÁTICO DE CRUZEIRO (MTC) AV-TM 300 PELA BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES NO APOIO DE FOGO NAS OPERAÇÕES DE GUERRA EM ÁREAS EDIFICADAS.

Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares.

Orientador: Cel Art Pedro Henrique **Bianco**

Rio de Janeiro

2021

Ficha catalográfica elaborada pelo
Bibliotecário Márcio Finamor CRB7/6699

R696e
2021

Rodrigues, Diogo da Silva

O emprego do míssil tático de cruzeiro (mtc) av-
tm 300 pela bateria de mísseis e foguetes no apoio
de fogo nas operações de guerra em áreas
edificadas / Diogo da Silva Rodrigues. – 2021.
138 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) –
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de
Janeiro, 2021.

1. Míssil Tático de Cruzeiro. 2. Sistema ASTROS.
3. Operações em Áreas Edificadas. 4. Operação São
Cristóvão. I. Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais
II. Título.

CDD: 355.1

Cap Art DIOGO DA SILVA RODRIGUES

**O EMPREGO DO MÍSSIL TÁTICO DE CRUZEIRO (MTC) AV-TM 300 PELA
BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES NO APOIO DE FOGO NAS OPERAÇÕES
DE GUERRA EM ÁREAS EDIFICADAS.**

Dissertação de Mestrado apresentada à
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como
requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Ciências Militares.

Aprovado em _____/_____/_____

Banca Examinadora

PEDRO HENRIQUE BIANCO - Cel
Doutor em Educação Militar
2º Membro

PABLO GUSTAVO COGO POCHMANN - Maj
Mestre em Ciências Militares
Presidente

JOSÉ RODOLFO BARBOSA ANELLI – Cap
Mestre em Ciências Militares
1º Membro

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde de chegar até aqui, me conduzindo durante toda a jornada em todos os momentos, dando-me sempre muito mais do que mereço.

À minha amada Mãe que presencialmente me acompanhou no início dessa jornada e que hoje me acompanha junto de Deus me abençoando e me conduzindo pelos caminhos mais seguros. A ela devo minha vida e tudo o que sou.

Ao meu Pai, meu herói e melhor amigo, exemplo de retidão de caráter, de valoroso soldado e ser humano. A ele que sempre esteve ao meu lado e apoiou minhas decisões, sempre pronto a oferecer uma palavra de incentivo e força.

À minha esposa pela paciência e resiliência demonstrada durante todo o ano em que estivemos empenhados na pesquisa e nos estudos. Pela cumplicidade, companheirismo, abnegação e inteligência emocional.

Ao meu orientador, Cel Bianco, pela paciência e apoio prestados durante toda a jornada.

A todos os companheiros “artilheiros de mísseis e foguetes” pela atenção e pela colaboração ao preencher os questionários, contribuindo de maneira valiosa para a conclusão deste trabalho.

RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo verificar a viabilidade do emprego do Míssil Tático de Cruzeiro (MTC) AV-TM 300 pela Bia MF nas Operações de Guerra em Áreas Edificadas, levantando possibilidades e limitações do novo armamento bem como as adaptações necessárias a serem adotadas no nível tático para o emprego do Míssil nesse tipo de operação. O crescimento da população urbana e o desenvolvimento dos grandes centros tem atraído, cada vez mais, os conflitos atuais para o ambiente humanizado. As preocupações com a Dimensão Humana e as considerações civis ganham protagonismo nos planejamentos dos comandantes em todos os níveis. Neste escopo e inserido em seu processo de transformação, o Exército Brasileiro tem buscado adquirir novas capacidades por meio de seus programas estratégicos, visando modernizar sua operacionalidade para que esteja preparado face as potenciais ameaças atuais. Uma das propostas do Programa Estratégico ASTROS 2020 é equipar o Sistema de Mísseis e Foguetes do Exército Brasileiro com o MTC, o que permitirá o engajamento de alvos estratégicos e políticos a até 300 km com elevada precisão. O estudo buscou verificar os procedimentos a serem adotados desde o levantamento dos alvos, recebimento da missão, procedimento de reconhecimento escolha e ocupação de posição (REOP) execução do tiro e controle de danos, focando na verificação da adequabilidade da utilização do MTC para emprego em ambiente edificado. Para atingir os objetivos propostos, inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental onde foram buscados os fundamentos doutrinários da Força Terrestre, a organização da Artilharia de Mísseis e Foguetes, as possibilidades e limitações do MTC AV-TM 300 além de uma análise das ameaças ao emprego de mísseis de cruzeiro, bem como a sua utilização em ambiente edificado nos conflitos atuais. Complementando a revisão da literatura, foram direcionados questionários e entrevistas a militares especialistas no emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes, com a finalidade de coletar experiências e opiniões a respeito do assunto. Por fim, na conclusão, foram apresentadas propostas para adequabilidade do emprego do MTC pela Bia MF para o apoio de fogo em área edificada, face as principais ameaças ao emprego dos mísseis, enquadradas no que prescreve a doutrina militar atual do Exército Brasileiro.

Palavras- chave: Míssil Tático de Cruzeiro, Sistema ASTROS, Operações em Áreas Edificadas, Combate Urbano, Artilharia

ABSTRACT

This research aims to analyze the feasibility of employing the AV-TM 300 Tactical Cruise Missile (TCM) by Missile and Rocket Battery (MR Bty) in Urban Area Operations, raising possibilities and limitations of the new weaponry as well as the necessary adaptations to be adopted at the tactical level for the employment of such Missile in this kind of operation. The growth of the urban population and the development of large hubs has increasingly attracted the current conflicts to the humanized environment. Concerns about the Human Dimension and civilians rights gain prominence in the plans of the commanders at all levels. Within this scope and inserted in its transformation process, the Brazilian Army has sought to acquire new capabilities through its strategic programs, aiming to modernize its operations face potential current threats. One of the proposals of the ASTROS 2020 Strategic Program is to equip the Brazilian Army's Missile and Rocket System with the TCM, which will allow the engagement of strategic and political targets up to 300 km with high precision. The study aim to verify the procedures to be adopted since the mapping of targets, getting the mission, procedure of reconnaissance, selection and occupation of position (RSOP) execution of the shot and damage control, focusing on verifying the suitability of using the TCM for use in built environment. To achieve the proposed objectives, a bibliographic and documentary research was initially carried out, investigating the doctrinal foundations of the Army, the organization of the Missile and Rocket Artillery, the possibilities and limitations of the TCM AV-TM 300, in addition to an analysis of the threats to the use of cruise missiles, as well as their use in a urban environment in the current conflicts. Complementing the literature review, questionnaires and interviews were aimed at military specializing in the use of the Missile and Rocket System, aimed at collecting experiences and opinions on the subject. At the conclusion, proposals were presented for the adequacy of the use of TCM by MR Bty to support fire in urban areas, given the main threats to the use of missiles, framed in what prescribes the current military doctrine of the Brazilian Army.

Keywords: Tactical Cruise Missile, ASTROS System, Operations in Urban Areas, Urban combat, Artillery.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – As dimensões do ambiente operacional terrestre.	27
Figura 2 - A tríade urbana (tradução nossa).....	28
Figura 3 - Evolução dos Fatores da Decisão.....	31
Figura 4 - Viaturas e foguetes do Sistema ASTROS.....	48
Figura 5 – Emprego dos Mísseis e Foguetes em operações.	50
Figura 6 – Esquema de articulação do GMF no terreno.....	53
Figura 7 – Área de Posições da Bia MF.....	54
Figura 8- Características do MTC AV-TM 300.	57
Figura 9 - Efeito das cabeças-de-guerra do MTC TM-300.	58
Figura 10 - Esboço ilustrativo do emprego do MTC.	60
Figura 11 – Modelo de uma QIP com desconflito em altitude.	66
Figura 12 – Exemplos de MCAF necessárias para o disparo do MTC em áreas edificadas.	68
Figura 13 – Esquema de manobra com o emprego de ZEM.....	69
Figura 14 - Fluxograma para emprego do MTC.	70
Figura 15 - Processo de validação dos alvos.....	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação de operações em ambientes urbanos e em outros tipos de ambientes operacionais	35
Quadro 2 – Atividades e Tarefas do Apoio de Fogo.....	47
Quadro 3 - Definição operacional da variável dependente.....	77
Quadro 4 - Definição operacional da variável independente.....	78
Quadro 5 - Definição dos critérios de seleção das amostras dos questionários e entrevistas	80

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percepção do nível de dificuldade dos operadores do Sistema ASTROS quanto a procedimentos de REOP da Bia MF.....	88
Gráfico 2 - Percepção da adequabilidade das medidas de segurança do REOP.	90
Gráfico 3 - Nível de importância da utilização de meios de proteção para melhorar a segurança da Bia MF equipada com o MTC	91
Gráfico 4 - Local mais indicado para as operações da VBUAS.....	92
Gráfico 5 - Viabilidade do emprego mais descentralizado dos meios da Bia MF	94
Gráfico 6 - Possibilidade da utilização do MTC contra alvos em áreas edificadas....	96
Gráfico 7 - Nível de relevância de alguns aspectos durante a análise de alvos para o MTC.	97
Gráfico 8 - Importância da atividade de inteligência militar em virtude do emprego do MTC em áreas edificadas.....	98
Gráfico 9 - Consequências do ataque do MTC sobre campanhas de OpAI.....	99
Gráfico 10 - Suficiência da Bia BA para o levantamento de alvos e controle de danos.	100
Gráfico 11 - Possibilidade da utilização do MTC ejetando submunições sobre alvos em áreas edificadas	101

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AE	Alto Explosiva
AEB	Área Eficazmente Batida
AFL	Área de Fogo Livre
AFP	Área de Fogo Proibido
ARF	Área de Restrição de Fogos
A Pos	Área de Posição
ASTROS	Sistema de Foguetes de Artilharia para Saturação de Área
AT	Área de Trens
Bia BA	Bateria de Busca de Alvos
Bia C	Bateria de Comando
Bia MF	Bateria de Mísseis e Foguetes
C Cj	Comando Conjunto
CEP	Erro Provável Circular
CMC	Convenção sobre Munições Cluster
CAFTC	Comando de Artilharia da Força Terrestre Componente
DICA	Direito Internacional dos Conflitos Armados
EB	Exército Brasileiro
ECAF	Elemento de Coordenação de Apoio de Fogo
EM	Estado-Maior
EM Cj	Estado-Maior Conjunto
EPEX	Escritório de Projetos do Exército Brasileiro
FAC	Força Aérea Componente
F Cte	Força Componente
FNC	Força Naval Componente
FTC	Força Terrestre Componente
GMF	Grupo de Mísseis e Foguetes
IRVA	Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos
LAAC	Lista de Alvos Altamente Compensadores

LCAF	Linha de Coordenação de Apoio de Fogo
LSAA	Linha de Segurança de Apoio de Artilharia
MCAF	Medidas de Coordenação do Apoio de Fogo.
MCCEA	Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo
MGA	Matriz Guia de Ataque
MTC	Míssil Tático de Cruzeiro
MTCR	<i>Míssile Technology Control Regime</i>
OpAI	Operações de Apoio à Informação
PC	Posto de Comando
PCEA	Planos de Coordenação do Espaço Aéreo
Pos Espa	Posição de Espera
Pos Tir	Posição de Tiro
QI	Quadrícula de Interdição
QIA	Quadrícula de Interdição Azul
QIP	Quadrícula de Interdição Púrpura
QIV	Quadrícula de Interdição Verde
REOP	Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição
ROB	Requisitos Operacionais Básicos
SARP	Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas
TO	Teatro de Operações
ZEM	Zona de Engajamento de Mísseis
ZOR	Zona de Operação Restrita

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	PROBLEMA.....	16
1.1.1	Antecedentes do Problema	17
1.1.2	Formulação do Problema	17
1.2	OBJETIVOS	18
1.3	QUESTÕES DE ESTUDO.....	19
1.4	JUSTIFICATIVAS	20
2	REVISÃO DE LITERATURA	22
2.1	AS OPERAÇÕES EM ÁREAS EDIFICADAS	22
2.1.1	As Dimensões do Ambiente Operacional nas Áreas Edificadas	26
2.1.1.1	A Dimensão Física nas Operações em Áreas Edificadas	28
2.1.1.2	A Dimensão Humana nas Operações em Áreas Edificadas.....	30
2.1.1.3	A Dimensão Informacional das Operações em Áreas Edificadas.....	32
2.2	O DICA E AS IMPLICAÇÕES AO EMPREGO DO MTC	35
2.2.1	Principais Acordos Internacionais do DICA	36
2.2.2	O Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (MTCR)	38
2.2.3	Convenção sobre Munições Cluster	39
2.3	A DOCTRINA MILITAR TERRESTRE.....	40
2.3.1	O emprego da Artilharia de Campanha	42
2.3.1.1	Artilharia de Mísseis e Foguetes	45
2.4	O SISTEMA ASTROS	48
2.4.1	O Grupo de Mísseis e Foguetes (GMF)	50
2.4.1.1	Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição (REOP) do GMF.....	51
2.4.1.2	REOP das Bia MF	53

2.5	DEFINIÇÕES DE MÍSSEIS	55
2.5.1	O Míssil Tático de Cruzeiro AV – TM 300.....	57
2.5.1.1	Requisitos Operacionais Básicos do MTC AV-TM 300	57
2.5.1.2	O Disparo do MTC pelo GMF	61
2.6	O PLANEJAMENTO DE FOGOS	62
2.7	MEDIDAS DE COORDENAÇÃO DO APOIO DE FOGO (MCAF) PARA O MTC.....	64
2.7.1	MCAF permissivas	65
2.7.2	MCAF restritivas	67
2.8	MEDIDAS DE COORDENAÇÃO E CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO (MCCEA) PARA O MTC.....	68
2.9	O PROCESSAMENTO DE ALVOS.....	70
3	METODOLOGIA	75
3.1	OBJETO FORMAL DE ESTUDO	75
3.1.1	Definição conceitual das variáveis	76
3.1.2	Definição operacional das variáveis.....	76
3.1.3	Alcances e limites	78
3.2	AMOSTRA.....	79
3.3	DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	81
3.3.1	Procedimentos para a revisão da literatura	82
3.3.1.1	Fontes de busca	83
3.3.1.2	Estratégia de busca para dados eletrônicos.....	83
3.3.1.3	Critérios de inclusão	84
3.3.1.4	Critérios de exclusão	84
3.3.2	Procedimentos Metodológicos	84
3.3.3	Instrumentos.....	85
3.3.4	Análise de dados	86
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	87

4.1	O REOP E SEGURANÇA DA BIA MF NA EXECUÇÃO DO TIRO.....	87
4.1.1	Procedimentos do REOP	88
4.1.2	Operação da VBUAS e preparação do MTC para o disparo	92
4.1.3	Viabilidade do emprego mais descentralizado dos meios da Bia MF .	93
4.2	EMPREGO DO MTC EM ÁREAS EDIFICADAS	95
4.2.1	A Inteligência Militar, a BA, o Controle e a Avaliação de Danos	97
4.2.2	A Bateria de Busca de Alvos	99
4.2.3	Utilização do MTC com cabeça-de-guerra múltipla com ejeção de submunições	100
4.3	ENTREVISTA COM O OFICIAL DE LIGAÇÃO DO EB NA EMPRESA AVIBRAS	102
4.4	ANÁLISE DAS QUESTÕES DE ESTUDO	103
5	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	104
5.1	SUGESTÕES SOBRE O EMPREGO DO MTC PELA BIA MF CONTRA ALVOS LOCALIZADOS EM ÁREAS EDIFICADAS.....	106
	REFERÊNCIAS	110
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO	116
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO	121
	APÊNDICE C – ENTREVISTA EXPLORATÓRIA	127
	APÊNDICE D - PROPOSTA DO CAPÍTULO: A BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES DOTADA DO MÍSSIL TÁTICO DE CRUZEIRO AV-TM 300 DO MANUAL GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES	129
	APÊNDICE E - PROPOSTA DO CAPÍTULO: O EMPREGO DO MÍSSIL TÁTICO DE CRUZEIRO AV-TM 300 CONTRA ALVOS LOCALIZADOS EM ÁREAS EDIFICADAS DO MANUAL OPERAÇÕES EM ÁREAS EDIFICADAS	133

1 INTRODUÇÃO

Segundo o relatório *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*, produzido pelo Departamento das Nações Unidas para Assuntos Econômicos e Sociais, publicado em 2019, no período entre 1950 e 2018 a população urbana mundial cresceu mais de quatro vezes. Atualmente 54% das pessoas vivem nas cidades e estima-se que tal proporção evolua para 66% em 2050.

Naturalmente, esse fenômeno impôs uma evolução na dinâmica das guerras, trazendo-as cada vez mais para o interior das localidades. O surgimento dos chamados conflitos de 4ª geração se caracteriza pela inserção, no campo de batalha, de atores não estatais armados bem como forças irregulares adversas difusas inseridas entre a população civil.

Tais elementos valem-se da vantagem tática, (posições cobertas e abrigadas, limitados campos de observação dentre outros) que o ambiente edificado e humanizado proporciona, impondo desafios significativos para grandes potências militares. Para ilustrar tal sistemática, pode-se utilizar como exemplo a Rússia na campanha na Chechênia e os Estados Unidos no Afeganistão e Iraque (PINHEIRO, 2007). Em todos esses conflitos, a utilização dos fatores físicos e humanos presentes no ambiente urbanizado foram características marcantes.

“O teatro de operações” encontra-se bastante complexo. Com o passar do tempo as considerações civis ganharam importância dentro do exame de situação dos comandantes militares. As agências, instituições, lideranças civis, o meio ambiente e infraestruturas têm exercido significativas influências sobre o espaço de batalha. A opinião pública favorável é um objetivo a ser buscado em todos os níveis. A legitimidade no ambiente operacional é um dos princípios mais importantes a serem levados em conta (BRASIL, 2017a).

As particularidades conjecturadas no Direito Internacional dos Conflitos Armados (DICA) pautam as ações militares, disciplinando o comportamento dos Estados quanto aos métodos e os meios utilizados na condução das hostilidades (BRASIL, 2011). A rigorosa observação das normas de proteção aos indivíduos, bem como o rígido cumprimento dos preceitos legais dos quais o País é signatário foram incorporados nos processos de planejamento. O princípio da legalidade é basilar e sua inobservância afeta a legitimidade das operações e podem ser explorados por meios de comunicação envolvidos nos conflitos assimétricos da atualidade.

Nesse complexo cenário, deve-se dar uma especial atenção ao apoio de fogo às operações. Nas operações conjuntas, as unidades devem possuir apoio de fogo adequado e preciso (BRASIL, 2015a). Exige-se cada vez mais que a artilharia seja capaz desempenhar as suas missões com oportunidade e reduzida dispersão, visando minimizar o dano colateral. Para isso, o aprimoramento tecnológico das munições empregadas e a criteriosa seleção dos alvos militares tornam-se imperativos no contexto dos conflitos modernos. Sem estes requisitos, o emprego da função de combate fogos torna-se praticamente inexecutável.

O uso das ditas “munições inteligentes” tem sido cada vez mais comum e necessário. Os mísseis estão sendo largamente utilizados na maioria das guerras modernas, haja vista sua elevada precisão. Como exemplo, em 2017, os EUA atacaram a Síria com 59 mísseis *Tomahawk* onde os alvos estratégicos foram neutralizados e não houve registro de baixas civis (ROSENFELD, 2017).

O Exército Brasileiro (EB) encontra-se atualmente inserido em um processo de transformação que visa dar condições e capacidades necessárias ao enfrentamento dos desafios futuros e ao cumprimento de sua missão constitucional. Este processo passa pela readequação dos equipamentos e armamentos, bem como a atualização doutrinária.

Alinhado com os objetivos estratégicos do EB, o Programa ASTROS 2020 traz o desenvolvimento do Míssil Tático de Cruzeiro (MTC AV–TM 300), pela empresa AVIBRAS. O MTC se propõe a bater alvos à distância de até 300 km com elevado grau de precisão e letalidade, ajudando a contribuir desta forma como importante elemento dissuasório da Força Terrestre¹.

O desenvolvimento do MTC é contemplado no Plano Estratégico do Exército 2020 – 2023 no escopo do Objetivo Estratégico 9 e atividade 9.2.7.3 onde se busca atingir a capacidade militar terrestre de superioridade no enfrentamento (BRASIL, 2019a).

O MTC contribuirá para a complementação da capacidade operacional da artilharia de mísseis e foguetes do EB. Suas características proporcionarão novas alternativas de emprego que ampliarão as possibilidades do apoio de fogo, inclusive em situações de combates em áreas edificadas. Desta forma é imprescindível que

¹ EPEX – Escritório de Projetos do Exército Brasileiro. “**ASTROS 2020: Alcance, Poder e Precisão**”, Disponível em < <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/astros-2020>>, acesso em 09/11/2020.

seja estabelecida uma base doutrinária específica para o efetivo emprego deste novo armamento.

Face ao complexo espectro das guerras assimétricas, a necessidade de atualização doutrinária tornou-se necessária em exércitos no mundo todo. MIKLOS, 2011, destaca que o período do pós-guerra fria provocou um crescente pensamento no meio militar voltado para os embates em áreas humanizadas. Como consequência, os alvos de interesse militar em áreas edificadas têm apresentado um desafio, particularmente significativo:

É no bojo deste processo que surgem as primeiras referências à necessidade do estudo do caráter urbano das novas guerras por parte das forças armadas norte americanas. Um dos primeiros resultados do reconhecimento de tal necessidade é a recuperação do conceito de *military operations in urban terrain (MOUT)* [...] Os anos 1990 foram marcados pela construção, no âmbito das forças armadas norte-americanas, da percepção da necessidade de avançar no entendimento da relação entre os conflitos contemporâneos e as cidades” (MIKLOS, 2011, p.20).

Dessa forma, estabelecer uma adaptação doutrinária para este ambiente específico torna-se tarefa trivial no contexto do combate moderno. São muitas as variáveis envolvidas nos conflitos de amplo espectro e que devem nortear os processos de estudo de situação em todos os níveis².

Diante desse cenário, o emprego da artilharia embora bastante limitado torna-se fator determinante para o sucesso das operações. Entretanto, como deve ser prestado o apoio de fogo nas operações em áreas edificadas? Quais as dificuldades envolvidas no emprego operacional neste tipo de ambiente?

1.1 PROBLEMA

Com a finalidade de propor soluções práticas que possam contribuir para o aprimoramento doutrinário da artilharia de mísseis e foguetes do EB, faz-se necessário definir o problema, o qual será apresentado a seguir:

² A Sistemática de Planejamento de Emprego Conjunto das Forças Armadas (SisPECFA), em seu ciclo completo, contempla os níveis: **político; estratégico; operacional e tático**. O planejamento em todos os níveis deve estar interconectado para obter os efeitos desejados (BRASIL, 2017a).

1.1.1 Antecedentes do Problema

Relacionada entre as operações complementares, as operações em áreas edificadas têm como finalidade obter e manter o controle de parte ou toda uma área edificada ou negá-la ao inimigo. Além disso, define-se como área edificada aquelas onde estão inseridos um conjunto de elementos interligados como população, infraestrutura, terreno e meios de comunicação em massa (BRASIL, 2017a).

O Manual de Campanha EB70-MC-10.333 - Operação em Área Edificada admite a possibilidade de emprego de mísseis lançados de plataformas terrestres no intuito de atingir alvos de elevada importância estratégica ou operacional. Além disso, ressalta-se que o método para designação de alvos deve ser criteriosamente planejado e que o uso de munições inteligentes e de precisão são fundamentais para se evitar fratricídio, minimizar baixas civis e limitar os danos colaterais (BRASIL, 2018a).

Atualmente, a artilharia de campanha do EB não dispõe de munições que atendam a esse propósito. Com o advento do MTC, vislumbra-se uma oportunidade, ainda que, talvez limitada, de se bater alvos julgados estratégicos no interior de áreas edificadas, em operações de guerra.

Entretanto, a utilização desse armamento pressupõe um aprofundado estudo de suas capacidades e limitações bem como o amplo entendimento das particularidades do ambiente edificado. Os procedimentos técnicos e táticos a serem adotados pelos operadores do sistema são outras variáveis a serem consideradas. Tudo isso sem deixar de lado o correto levantamento e processamento dos alvos estratégicos a serem batidos por tão importante meio.

Até o presente momento, não há estudos publicados que tratem especificamente do emprego da bateria de missões e foguetes utilizando o MTC AV-TM 300 em operações em áreas edificadas.

1.1.2 Formulação do Problema

O MTC AV-TM 300 encontra-se em fase final de testes e complementarará a artilharia de mísseis e foguetes do EB, ampliando o alcance para 300 km com elevada precisão e possibilitando um grande poder dissuasório à Força Terrestre. O míssil é o vetor mais sofisticado do desenvolvimento do programa ASTROS 2020, a sexta

geração de um sistema lançador múltiplo de foguetes de artilharia criado há cerca de 35 anos pela empresa AVIBRAS, de São José dos Campos (GODOY, 2018).

A introdução deste novo armamento, por si só, já demanda uma doutrina ainda incipiente para seu efetivo emprego e operação.

Paralelamente a esse fato, é inegável que os confrontos em áreas edificadas tendem a favorecer o defensor que utilizará os acidentes capitais e a natureza complexa do ambiente a seu favor, dando-lhe uma significativa vantagem mesmo que esteja em inferioridade numérica e de meios. A história recente confirma este pensamento onde a urbanização dos conflitos é prática cada vez mais recorrente nos combates contemporâneos:

Uma crescente proporção dos mais violentos conflitos ao redor do mundo é travada em cidades tais como Aleppo, Marawi, Gaza, Mogadíscio, Donetsk, Sanaa e muitas outras, onde forças estatais regulares combatem grupos que exploram o terreno urbano para compensar sua relativa debilidade. Por trás do aumento da violência urbana e o ressurgimento da guerra em cidades está a confluência de tendências demográficas globais, a dinâmica do poder político doméstico e mudanças no caráter do conflito armado. (ARANHA, 2018).

A chegada do MTC exigirá de seus operadores a adaptação de procedimentos técnicos para seu uso tático e operacional. Tido como o principal multiplicador do poder dissuasório da artilharia do EB e com capacidade de bater alvos em profundidade e com precisão, a sua utilização prática passa pela possibilidade, bastante plausível, de emprego em áreas urbanas.

Em síntese, foi formulado o seguinte problema: **é viável o emprego do MTC AV–TM 300 pela Bateria de Mísseis e Foguetes como meio de apoio de fogo às operações de guerra em áreas edificadas?**

1.2 OBJETIVOS

As operações em áreas edificadas, são classificadas como operações complementares que normalmente estão inseridas no contexto de uma operação básica – ofensiva, defensiva e de cooperação e coordenação com agências (BRASIL, 2017a, p- 3-1 e 4-1).

Assim sendo, a proposta da pesquisa será verificar a viabilidade e como deve ser o emprego de uma Bateria de Mísseis e Foguetes dotada do MTC no apoio de

fogo às operações em áreas edificadas, analisando as peculiaridades e as condicionantes que possibilitam ou limitam seu emprego neste ambiente operacional.

O atingimento do objetivo proposto exige a correta compreensão da operação do novo armamento adquirido pela Força Terrestre bem como o seu emprego em conflitos assimétricos e de grande complexidade.

Em uma análise sumária, vislumbra-se significativas adaptações em praticamente todas as fases que compreendem o emprego da artilharia de mísseis e foguetes, desde as fases preparatórias, passando pela seleção dos alvos, medidas de coordenação, REOP³, observação e controle de danos.

Desta forma, para que se chegue ao objetivo proposto, foram formulados os seguintes objetivos específicos:

- a. citar as principais particularidades das operações em áreas edificadas;
- b. apresentar as principais limitações impostas por acordos internacionais ao emprego do MTC AV–TM 300 em áreas edificadas;
- c. apresentar as particularidades do emprego da Artilharia de Mísseis e Foguetes do Exército Brasileiro;
- d. identificar as características técnicas e os requisitos operacionais básicos do MTC AV–TM 300;
- e. identificar as Medidas de Planejamento e Coordenação de Fogos aplicáveis ao emprego do MTC em áreas edificadas;
- f. apresentar o processamento dos alvos em áreas edificadas para o MTC AV–TM 300; e
- g. propor o emprego da Bia MF utilizando o MTC AV–TM 300 nas operações em áreas edificadas.

1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

Foram formuladas as seguintes questões de estudo:

- a. Quais são as peculiaridades que envolvem as operações em áreas edificadas?

³ Reconhecimento Escolha e Ocupação de Posição (REOP) – Tem como finalidade possibilitar o deslocamento da Bia MF de uma área de posição, de estacionamento, de reunião, ou de uma coluna de marcha, para uma posição de tiro de onde possa desencadear os fogos necessários ao cumprimento de sua missão. (BRASIL, 1999)

- b. Quais são as principais limitações impostas por acordos internacionais ao emprego do MTC AV–TM 300 em áreas edificadas?
- c. Quais são as particularidades do emprego da Artilharia de Mísseis e Foguetes do Exército Brasileiro?
- d. Quais são as características técnicas e os requisitos operacionais básicos do MTC AV-TM 300?
- e. Quais são as Medidas de Planejamento e Coordenação de Fogos aplicáveis a utilização do MTC AV–TM 300 em áreas edificadas?
- f. Como é feito o processamento de alvos localizados em áreas edificadas para o MTC AV-TM 300?
- g. Quais são as principais condicionantes que possibilitam o emprego da Bia MF utilizando o MTC AV–TM 300 contra alvos em áreas edificadas?

1.4 JUSTIFICATIVAS

O EB encontra-se inserido em um amplo processo de transformação a fim de obter novas capacidades, visando fazer frente aos desafios impostos pela evolução do campo de batalha. Neste sentido, destaca-se o protagonismo dado ao Programa Estratégico do Exército ASTROS 2020 dentro dos projetos estabelecidos:

A Estratégia Nacional de Defesa de 2008 trouxe a necessidade de as Forças Armadas cultivarem o hábito da transformação, capaz de assegurar o permanente preparo para fazer frente às diversas e difusas ameaças dos novos tempos. Neste contexto, o Exército Brasileiro estabeleceu, no ano de 2013, a sua Concepção de Transformação, como instrumento para orientar suas ações no escopo desse processo de mudança, que passou a ser implementado a partir de projetos estratégicos capazes de entregar novas capacidades à Força Terrestre. Dentre essas iniciativas, foi criado, em 2012, o Programa Estratégico do Exército ASTROS 2020, que gerencia diversos projetos e ações que visam entregar à Força Terrestre a capacidade de lançar foguetes e mísseis entre 10 e 300 km, a partir da plataforma terrestre do Sistema ASTROS 2, fabricado pela AVIBRAS, empresa genuinamente brasileira. (MELNISKI, 2019 p. 6).

Como já mencionado, o desenvolvimento do Programa ASTROS 2020 prevê o reforço das Baterias de Mísseis e Foguetes orgânicas dos Grupos de Mísseis e Foguetes com o MTC AV–TM 300 (BRASIL, 2019a). Essa nova munição trará possibilidades para a artilharia de campanha de bater alvos estratégicos a longas distâncias e com reduzida dispersão.

O Plano Estratégico do Exército (PEEx) 2020 – 2023 direciona os esforços e os investimentos da Força Terrestre, visando o seu processo de transformação. O tema proposto na corrente pesquisa encontra convergência de ideias nos seguintes Objetivos Estratégicos do Exército (OEE) contidos no mencionado plano: contribuir com a dissuasão extra regional (OEE); manter atualizado o sistema de doutrina militar terrestre (OEE 6); e aperfeiçoar o sistema de ciência, tecnologia e inovação (OEE 9). Dessa maneira, trata-se de um estudo alinhado com as diretrizes do comandante do Exército 2019 bem como com a visão de futuro prevista no Sistema de Planejamento Estratégico do Exército (SIPLEx).

Portanto, o presente estudo possui relevância quando busca suprir uma carência de regulação doutrinária, ainda que embrionária, buscando se antecipar ao recebimento do MTC pelos Grupos de Mísseis e Foguetes visualizando seu possível emprego em áreas edificadas, tendência notória de combate do presente e do futuro.

Faz-se indispensável a reflexão sobre as adaptações necessárias e a adequabilidade da doutrina do emprego já existente para o complexo cenário de conflito em área edificada. Aspectos ligados à segurança nos deslocamentos e à ocupação de posição, logística, designação e processamento de dados, controle de danos, comando e controle, devem ser levados em consideração para o eficiente emprego do material.

Ao final desta pesquisa, pretende-se apresentação uma proposta de base doutrinária que oriente, ainda que inicialmente, o emprego do MTC em áreas edificadas, completamente alinhadas com a ideia força de modernização do Exército Brasileiro e adequação às ameaças dos conflitos do mundo moderno.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão da literatura foi formulada com a finalidade de apresentar os conceitos, fundamentos e algumas reflexões que permitam alicerçar o escopo da pesquisa, proporcionando, desta forma, um melhor entendimento acerca da problemática proposta.

Para alcançar esses objetivos, buscou-se dividir este capítulo em oito tópicos principais: as operações em áreas edificadas; o DICA e os tratados internacionais que envolvem o emprego de mísseis; conceitos relacionados a Doutrina Militar Terrestre; o sistema ASTROS; conceitos de mísseis – O MTC; o planejamento dos fogos; a coordenação dos fogos; e o processamento de alvos.

Inicialmente serão apresentados conceitos doutrinários que definem as operações em áreas edificadas, objetivando uma melhor compreensão sobre o ambiente operacional. Na sequência serão apresentadas as principais definições do DICA e os tratados internacionais que interferem diretamente no emprego dos mísseis

Buscou-se, na sequência, assimilar o que a Doutrina Militar Terrestre do Brasil estabelece para se contrapor às ameaças que possam se apresentar em ambientes urbanos, principalmente no que se refere ao emprego da artilharia de campanha de mísseis foguetes.

Alcançado esse entendimento, serão apresentadas considerações a respeito do Sistema ASTROS no EB e do emprego do Grupo de Mísseis e Foguetes (GMF), em particular, da Bateria de Mísseis e Foguetes (Bia MF) bem como suas particularidades no que concerne os procedimentos táticos.

Após essas considerações, serão apresentadas as definições conceituais sobre mísseis onde será dado enfoque nas características técnicas do MTC AV-TM 300 por meio da análise do que está previsto em seus requisitos operacionais básicos (ROB).

Por fim, serão abordadas considerações sobre o planejamento dos fogos, as medidas de coordenação e o processamento de alvos para MTC quando empregado em operações de guerra em áreas edificadas.

2.1 AS OPERAÇÕES EM ÁREAS EDIFICADAS

O Manual de Campanha EB70 - MC -10.223 - Operações enquadra as operações em áreas edificadas como uma das operações complementares, as quais, por sua

vez, encontram-se normalmente inseridas no contexto das operações básicas ofensivas, defensivas e de cooperação e coordenação com agências (BRASIL, 2017a).

Já o manual EB70 – MC – 10.303 Operação em área edificada, define com maior detalhamento esse tipo de operação, bem como estabelece a diferença conceitual entre áreas edificadas e áreas urbanas:

1.4.2.6 Operação em área edificada: está listada entre as operações complementares e tem como propósito obter e manter o controle, total ou parcial, de uma área edificada ou negá-la ao inimigo. O ambiente edificado pode ser urbanizado e contar com a presença de não combatentes ou evacuados. As áreas onde há fortificações de alvenaria construídas para fins militares (proteção) se enquadram no conceito de área edificada. 1.4.3 O conceito de áreas edificadas não pode ser confundido com áreas urbanas, uma vez que várias destas áreas não possuem edificações, a exemplo dos grandes loteamentos (BRASIL, 2018a, p. 1-3).

O manual *Military Operations on Urbanized Terrain (MOUT)* MCWP – 3 -35.3 do *US Marine Corps* aprofunda um pouco mais o conceito de áreas edificadas, categorizando-as basicamente de acordo com a infraestrutura e as populações presentes:

As áreas edificadas são geralmente classificadas como: vilas (população de 3000 ou menos); faixas urbanas (zonas industriais construídas ao longo de rodovias que conectam vilas ou cidades); Cidades ou pequenos centros (populações de até 100.000 habitantes e não fazem parte de um complexo metropolitano); Grandes metrópoles, com expansão urbana associada (população na casa dos milhões, cobrindo centenas de quilômetros quadrados) (USA, 1998, p 1-4, tradução nossa).

Depreende-se dos conceitos acima que as operações urbanas que não se enquadram nas operações em áreas edificadas, estão bastante limitadas a conglomerados urbanos, normalmente de caráter temporário, como acampamentos e loteamentos onde construções de alvenaria não se fazem presentes. Estas estruturas condicionam diretamente as possibilidades que envolvem os conflitos armados. O próprio EB70-MC-10.303 salienta tal característica nos seguintes termos:

2.1.1 As áreas edificadas contêm estruturas resistentes de alvenaria ou de concreto armado e aço, que podem ser modificadas para fins de defesa, tornando-se áreas fortificadas. As edificações são dispostas em quarteirões, podendo ser regulares ou não. 2.1.2 As áreas edificadas são, em geral, acidentes capitais importantes que oferecem portos, aeroportos, terminais rodoferroviários, zonas industriais e infraestruturas críticas (usinas nucleares, refinarias de petróleo etc.). 2.1.3 As localidades, quando reduzidas a escombros, mantêm suas características defensivas e restringem o emprego

de forças motorizadas, mecanizadas ou blindadas. Em consequência, as tropas a pé são as mais aptas ao combate nas áreas edificadas. 2.1.4 O combate em áreas edificadas caracteriza-se pelas ações aproximadas, pela limitação da observação e dos campos de tiro, pela canalização do movimento de veículos e significativa dificuldade de comando e controle (C²). 2.1.5 Quando a área edificada for um ponto de vital importância ou uma ameaça à manobra e ao movimento das unidades, será necessário combater neste tipo de ambiente para controlá-lo. (BRASIL, 2018a, p. 2-1).

Consequentemente, os objetivos militares presentes neste peculiar ambiente também são distintos daqueles presentes nas operações convencionais:

2.2.2 Nas operações em área edificada, os objetivos são acidentes capitais que permitem controlar **e dominar vias e infraestruturas estratégicas (zonas industriais, estações de energia, depósitos, hospitais, pontes, aeródromos, portos, prédios públicos etc.)** que favoreçam o comando e controle, a proteção e o apoio logístico. Cabe ressaltar que, no levantamento de objetivos, deve ser considerada a existência de não combatentes. 2.3.1 As operações em área edificada exigem o máximo de operações de informação, precedidas de operações de inteligência [...]. 2.3.3 O apoio da população é uma meta importante, sem ela as demais ações podem sofrer restrições. (BRASIL, 2018a, p. 2-1, 2-2, grifo nosso)

Fica claro que no interior de grandes centros, estruturas estratégicas tornam-se pontos essenciais, os quais em poder da Força têm a capacidade de desequilibrar o combate. Analisar tais acidentes como potenciais alvos deve ser objeto e estudo dos comandantes táticos.

Ressalta-se, portanto, que há implicações e dificuldades que o ambiente edificado traz às operações militares, seja pela oferta de cobertas e abrigos, limitação de campos de tiro, possibilidade da presença de não combatentes, bem como organismos não estatais. A inserção desses elementos no campo de batalha aumenta a complexidade envolvida nas operações, extrapolando sobremaneira a dimensão física dos conflitos armados.

1.2.2 Nas áreas edificadas estão inseridos elementos distintos que se inter-relacionam de forma intensa, tais como: população, infraestruturas, terreno e meios de comunicação em massa. 1.2.3 A urbanização desordenada nos países em desenvolvimento continua degradando o bem-estar social e incrementando a violência em áreas edificadas, a ponto de extrapolar a capacidade dos órgãos de segurança pública e exigir a atuação das Forças Armadas (FA), que devem estar aptas a atuar em tais áreas. 1.2.4 Combatentes irregulares e organizações criminosas atuam em áreas densamente povoadas. Essas áreas proporcionam anonimato, facilidades logísticas, além da possibilidade de danos colaterais para civis inocentes. (BRASIL, 2018a, p. 1-1).

O manual de campanha EB70-MC-10.223 - Operações ressalta, no escopo das operações ofensivas, o crescente protagonismo dado aos conflitos em ambiente edificado nos últimos tempos:

3.2.2.7 O combate em áreas urbanizadas vem adquirindo cada vez maior importância nas operações ofensivas. O adversário mais fraco utiliza essas áreas, valendo-se das condicionantes impostas pelas construções e pelas dificuldades de emprego eficaz de meios com alta tecnologia agregada, especialmente os meios de inteligência, vigilância e reconhecimento (BRASIL, 2017a, p. 3-3).

É exigida cada vez mais a adoção de criteriosas regras de engajamento, assim como rígidas medidas de coordenação e controle visando minimizar o chamado dano colateral. Tal fato é uma problemática para o emprego dos meios de apoio de fogo de artilharia. A respeito dessa questão destaca-se do Manual de Emprego do Direito Internacional dos Conflitos Armados (DICA) nas Forças Armadas (MD34-M-03):

3.11.1 Na análise dos alvos inimigos serão adotados critérios associados à necessidade militar, em face da vantagem militar vislumbrada, observados princípios e normas do DICA. 3.11.2 O Comando deverá informar-se de todos os aspectos dos possíveis alvos a serem atingidos e, também, todas as circunstâncias que os envolvam. Reduzindo ao máximo a possibilidade de ocorrência de danos colaterais, indesejáveis no conflito. 3.11.3 A fim de evitar a utilização desproporcional dos armamentos para a obtenção dos efeitos desejados. A análise física dos alvos e a obtenção de informação da vulnerabilidade total do alvo contribuirão para a seleção do tipo mais adequado de armamento, sua quantidade e como o mesmo deverá ser empregado. 3.11.4 Na mesma medida em que se busca a destruição precisa do alvo, busca-se a proteção dos adjacentes, como bens civis, pessoal civil e demais bens protegidos pelo DICA (BRASIL, 2011, p. 29).

Para a artilharia de campanha (em especial para a artilharia de mísseis e foguetes) destacam-se que as tarefas mais prováveis a serem desempenhadas são: execução de tiros precisos com tipo de munição adequado e realização de fogos sobre vias de acesso que convergem para a área edificada, evitando que o inimigo seja reforçado. (BRASIL, 2019b).

Das definições acima, depreende-se a complexidade que envolve o ambiente operacional edificado. Diante desse cenário, torna-se fundamental a geração de novas capacidades para se contrapor às instabilidades e incertezas que advêm das relações de poder, seja em âmbito internacional, regional ou mesmo local (BRASIL, 2017a).

2.1.1 As Dimensões do Ambiente Operacional nas Áreas Edificadas

Historicamente, o foco das campanhas militares era direcionado à dimensão física do ambiente operacional. O ambiente operacional era basicamente delimitado considerando-se a preponderância das condições meteorológicas e características do terreno. A evolução da natureza dos conflitos, fruto principalmente das evoluções tecnológicas e sociais, inseriram as dimensões humanas e informacionais no contexto dos conflitos atuais (BRASIL, 2017a).

Sobre o assunto, o Manual de Campanha EB70-MC-10.223 – Operações ressalta os seguintes aspectos:

2.2.1 O ambiente operacional é o conjunto de condições e circunstâncias que afetam o espaço onde atuam as forças militares e que interferem na forma como são empregadas, sendo caracterizado pelas dimensões física, humana e informacional. 2.2.2 Tradicionalmente, o foco da análise do ambiente operacional esteve centrado na dimensão física, considerando a preponderância dos fatores terreno e condições meteorológicas sobre as operações. Atualmente, na análise do ambiente operacional, as três dimensões devem ser igualmente consideradas. 2.2.3 No que se refere à dimensão física, os elementos da F Ter devem ser aptos para operar em áreas estratégicas previamente definidas como prioritárias, dentro ou fora do território nacional. O desenvolvimento das capacidades, de acordo com essas áreas, torna os elementos da F Ter mais aptos ao emprego. Os ambientes com características especiais exigem tropas com capacidades peculiares. 2.2.4 A dimensão humana abrange os fatores psicossociais, políticos e econômicos da população local, assim como suas estruturas, seus comportamentos e interesses. Nessa dimensão, o foco é o indivíduo e a sociedade, crescendo de importância a preocupação com a perda de vidas humanas e danos colaterais. 2.2.5 A dimensão informacional abrange os sistemas utilizados para obter, produzir, difundir e atuar sobre a informação. Reveste-se de destacada importância, uma vez que as mudanças sociais estão alicerçadas na elevada capacidade de transmissão, acesso e compartilhamento da informação. 2.2.6 O ambiente global tem demonstrado que a maioria das ameaças têm suas origens em uma união de fatores políticos, históricos, conjunturais locais, nacionais e/ou internacionais. Tais fatores estão relacionados, com frequência, ao crescimento populacional e ao controle de recursos naturais. (BRASIL, 2017a, p 2-2 e 2-3).

Percebe-se, portanto, que as dimensões do ambiente operacional, embora distintas entre si, possuem uma relação de interdependência a qual impacta diretamente nos planejamentos e na dinâmica dos acontecimentos, os quais podem interferir diretamente na atuação do componente militar.

Os comandantes em todos os níveis envolvidos nas operações em ambientes complexos como as áreas edificadas devem estar atentos às alterações que porventura ocorram em qualquer das dimensões, uma vez que os acontecimentos

pontuais possuem significativo potencial de efeitos diretos ou indiretos nas demais dimensões, podendo comprometer a dinâmica operacional.



Figura 1 – As dimensões do ambiente operacional terrestre.

Fonte: Manual de Operações (BRASIL, 2017a p 2-2).

A ampliação do espectro dos conflitos remete ao conceito “VUCA”⁴ surgido nos anos 1990 no pós Guerra Fria, como resultado da revolução informacional. Trata-se da predominância de um ambiente tomado pela volatilidade, incerteza, complexidade e ambiguidade. Portanto, tanto as Forças Armadas quanto a sociedade de uma forma geral tiveram que se adaptar para atender as novas demandas surgidas em virtude da evolução dos conflitos da era da informação (BARRETO, 2019).

O manual norte americano ATP 3-06/ MCTP 12-10B *Urban Operations* estabelece o conceito da tríade urbana, onde sintetiza o ambiente urbano como a conjunção do terreno físico modificado pelo homem, da população e da infraestrutura de apoio presente. A dosagem destes três elementos, tornam as cidades únicas e revelam de maneira individualizada a complexidade inerente às operações urbanas (USA, 2017, tradução nossa).

⁴ VUCA: acrônimo em inglês utilizado para descrever quatro características marcantes dos conflitos atuais: Volatilidade, Incerteza, Complexidade e Ambiguidade. O U.S. Army War College utilizou esse conceito, para explicar o mundo no contexto pós-Guerra Fria. Disponível em < <https://redeindigo.com.br/mundo-vuca-preparar> > acessado em 01/03/2021.

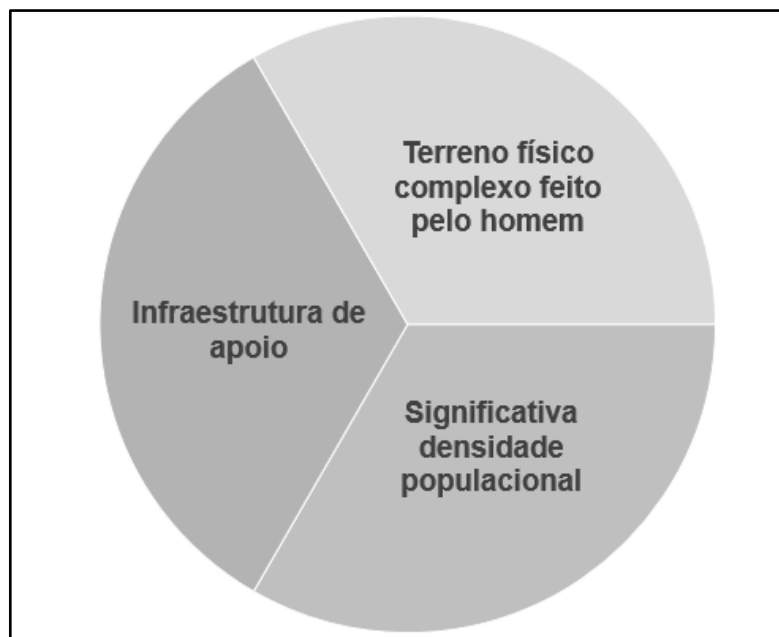


Figura 2 - A tríade urbana (tradução nossa).

Fonte: ATP 3-06/ MCTP 12-10B *Urban Operations* (USA, 2017 p 1-3).

2.1.1.1 A Dimensão Física nas Operações em Áreas Edificadas

No que se refere à dimensão física, os elementos da Força Terrestre devem ser aptos a operar em áreas estratégicas previamente definidas como prioritárias, dentro ou fora do território nacional. O desenvolvimento das capacidades, de acordo com essas áreas, torna esses elementos mais aptos ao emprego. Os ambientes com características especiais exigem tropas com capacidades peculiares.

A dimensão física do ambiente edificado apresenta uma multidimensionalidade do terreno onde são conjugados o espaço aéreo, a superfície e o subsolo (BRASIL, 2018a). Há que se levar em conta as seguintes considerações:

2.5.2 O caráter tridimensional do terreno, com o uso de passagens subterrâneas (estações de metrô, galerias, sistemas de esgoto e de águas pluviais) e de diversos pavimentos das construções, influencia no desenvolvimento das operações. **2.5.3** Em seus planejamentos para operar em um ambiente urbano, os comandantes devem atentar para o espaço aéreo, as áreas de superfície (interior e terraço das construções) e as áreas subterrâneas. Embora separadas no espaço físico, cada área pode conter vias de acesso ou corredores de mobilidade, linhas de comunicações ou áreas de engajamento. **2.5.4** A existência de edificações de alturas variadas e a grande densidade de torres, antenas, linhas de transmissão e outras construções criam obstáculos à utilização do espaço aéreo, tendo em vista as restrições ao voo e à trajetória dos fogos. **2.5.5** Na superfície, as edificações e outras estruturas, normalmente, canalizam o movimento das forças. Os obstáculos têm mais eficácia que aqueles posicionados em terreno aberto, uma vez que seu desbordamento pode significar uma acentuada mudança na direção de progressão. (BRASIL, 2018a, p. 2-5).

As peculiaridades existentes nas estruturas físicas exigem medidas extras de coordenação e controle por parte dos comandantes em todos os níveis

2.5.9.5.1 Alguns obstáculos existentes na superfície de uma área edificada, como escombros, não afetam o voo de aeronaves ou a trajetória de munições, embora possam comprometer a decolagem e o desembarque de tropas. Edifícios, torres, linhas de energia e outras construções, no entanto, podem restringir tanto a observação e as manobras aéreas em baixa altitude, como o apoio de fogo. As cobertas e abrigos existentes favorecem o fogo terra-ar, aumentando a vulnerabilidade da aviação face aos sistemas de defesa antiaéreos portáteis. 2.5.9.5.2 **O elevado tráfego (militar e civil) no espaço aéreo urbano (sistemas de aeronaves de asa fixa, de asa rotativa e não tripulada) pode tornar-se outro risco significativo, exigindo medidas complementares de coordenação e controle do espaço aéreo.** (BRASIL, 2018a, p. 2-7, grifo nosso)

Percebe-se na citação acima, a necessidade do controle do espaço aéreo bem como as medidas complementares de coordenação para as operações militares em ambiente edificado. Trata-se, portanto, condicionantes adicionais a serem observadas para o planejamento e execução dos fogos indiretos.

Durante o exame de situação nas operações em áreas edificadas é fundamental que sejam levantados e analisados alguns aspectos relacionados à dimensão física do ambiente operacional. Alguns desses aspectos são elencados no Manual EB70 – MC – 10.303 - Operação em área edificada:

2.5.10.1 As áreas edificadas podem, ainda, ser analisadas e classificadas, de acordo com as características das vias, das edificações e do espaço de manobra existentes. 2.5.10.2 A interpretação desses aspectos permite identificar seus reflexos para as operações militares. A partir dessa análise, é possível visualizar as regiões com maior densidade populacional, aspecto de relevância para o planejamento. A seguir, serão verificados os aspectos físicos a serem analisados: 2.5.10.3 Terreno adjacente e recursos locais a) vias terrestres ou aquáticas e vias de acesso que conduzem ao interior da localidade; b) setores de maior concentração da população c) pontos característicos e edifícios mais altos; d) redes de esgotos, metrô, adegas e outras passagens subterrâneas; e) instalações de rádio e televisão; f) serviços de utilidade pública e edifícios públicos; g) patrimônios históricos e bens culturais protegidos, segundo os critérios fixados pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO); h) áreas abertas (praças, parques, estádios etc.); i) áreas industriais, comerciais, residenciais etc.; e j) terminais rodoviários, ferroviários, aeroportos e portos. 2.5.10.4 Tamanho da área edificada a) número de habitantes; e b) quantidade de bairros e de quarteirões. 2.5.10.5 Forma e ordenamento urbano a) segmentado (dividido) ou linear (não segmentado); e b) desordenado e irregular ou planejado. 2.5.10.6 Podem ser incluídos outros aspectos julgados de interesse, como a identificação do material de construção das edificações (estruturas de concreto armado, tijolos, madeira etc.), que exercem influência direta sobre o tipo de armamento e munição a ser empregado; e o grau de segurança proporcionado pelas paredes e obstáculos formados por escombros decorrentes do combate. 2.5.10.7 O traçado das vias pode facilitar

ou dificultar a manobra das forças envolvidas em operações em área edificada. Raramente, uma cidade apresenta o mesmo padrão de organização em suas ruas, tendo em vista o aumento, nem sempre planejado, de suas áreas urbanas. Contudo, podem existir bairros e/ou regiões que proporcionem excelentes zonas de ação, justamente por possuírem uma configuração padronizada. 2.5.10.8 Este não é o único estudo a ser realizado sobre as vias de circulação, sendo importante a análise do espaço para a manobra, dos setores de observação e dos campos de tiro (direto e indireto), fatores influenciados pela largura das vias, por sua natureza (materiais) e porte das edificações locais. (BRASIL, 2018a, p. 2-8 e 2-9).

O apoio de fogo torna-se um desafio ainda maior no ambiente edificado. A condução do tiro pela observação terrestre é dificultada uma vez que o espaço que separa as forças amigas das inimigas é reduzido (BRASIL, 2019b).

Assim, é desejável que o meio de artilharia disponha de proteção blindada no caso de necessidade de posicionamento em área edificada, uma vez que a compartimentação do terreno urbano aumenta a vulnerabilidade da artilharia de campanha com relação à defesa aproximada de suas posições (BRASIL, 2019b).

2.1.1.2 A Dimensão Humana nas Operações em Áreas Edificadas

A presença cada vez maior do componente humano no campo de batalha tem ganhado crescente importância com a evolução dos conflitos armados. O EB70 MC-10.224 - Artilharia de Campanha nas operações faz um importante adendo no que concerne esse assunto nos seguintes termos:

7.15.4 Vale ressaltar que o uso indiscriminado do apoio de fogo de Artilharia pode resultar em **um efeito colateral com a elevada destruição e baixas de não combatentes**, além da geração de escombros que dificultam o avanço de blindados e podem servir como abrigo aos defensores. Outro ponto a ser considerado é que a existência de elevadas edificações interfere na trajetória dos projéteis e dificulta a observação do tiro. Assim, cresce de importância **a utilização de observadores aéreos e SARP na condução do tiro e na avaliação do dano** (BRASIL, 2019b, p 1-14, grifo nosso).

Destaca-se a preocupação constante com o dano colateral provocado pelo efeito dos fogos aos não combatentes, bem como o aprimoramento das capacidades técnicas de observação, direção do tiro e avaliação dos danos.

O combate urbano inseriu definitivamente o componente humano, não militar, nos conflitos modernos o que alterou substancialmente a forma de se combater. A preocupação com as consequências das operações militares às populações locais ganhou importância e espaço definitivo nos planejamentos das operações militares. A

evolução dos fatores da decisão⁵ com o advento das considerações civis, caracterizam a inserção da dimensão humana na metodologia para solução de um problema militar (MORGADO, 2019).



Figura 3 - Evolução dos Fatores da Decisão.

Fonte: MORGADO, 2019.

A doutrina militar atual contempla a dimensão humana no espectro dos conflitos. Diante das novas ameaças que configuram o ambiente operacional é fundamental que sejam analisados os aspectos que indicaram as capacidades necessárias para se contrapor aos elementos hostis presentes no campo de batalha atual.

Dentro dos diversos fatores que afetam os conflitos, a dimensão humana encontra-se definida da seguinte forma no manual EB20-MF-10.102:

2.4.1.1.1 As sociedades encontram-se mais conscientes quanto ao custo da alternativa bélica na solução dos conflitos – tanto em vidas humanas, quanto em recursos de toda ordem. 2.4.1.1.2 Aspectos relacionados à dimensão humana (atividades, ações, comportamentos e peculiaridades de indivíduos ou grupos humanos) têm conduzido a significativas mudanças na atuação do combatente e na forma de lidar com a população das áreas conflagradas. Apresenta reflexos não só no armamento e equipamento empregados, mas também na natureza e no adiestramento da tropa empregada. [...] 2.4.1.2.1 O ambiente operacional está congestionado, uma vez que as operações tendem a ser desenvolvidas, prevalentemente, em áreas humanizadas ou no seu entorno. A presença da população e de uma miríade de outros atores dificulta a identificação dos contendores e aumenta a possibilidade de danos colaterais decorrentes das operações militares. 2.4.1.2.2 Isso não quer dizer que a letalidade de um exército deva ser reduzida, mas que ela deve ser seletiva e efetiva. Somado aos aspectos da dimensão humana, esse fator impõe que as “Considerações Cívicas” assumam a condição de fator preponderante para a tomada de decisão em todos os níveis de planejamento e condução das operações. (BRASIL, 2019c, p.2-3 e 2-4).

⁵ Fatores da Decisão: são as partes constitutivas da metodologia concebida para a solução de um problema militar em qualquer nível. São os elementos que orientarão o processo decisório. Os principais fatores da decisão são: missão, inimigo, terreno e condições meteorológicas, meios, tempo e considerações civis. (EB70 – MC 10.223 Operações, 2017)

Especificamente quanto às operações em áreas edificadas, a doutrina atual do Exército Brasileiro faz apontamentos relacionados à dimensão humana que podem restringir ou mesmo impedir uma operação militar. Destaca-se a ênfase que é dada a necessidade de se prever a continuidade na prestação dos serviços essenciais bem como na preservação de estruturas estratégicas para manutenção da opinião pública favorável durante as operações militares. Esses fatores são tidos como primordiais para o êxito das operações:

2.6.1 A dimensão humana compreende os elementos relacionados às estruturas sociais, seus comportamentos e interesses, normalmente geradores do conflito. Nesse contexto, a análise da dimensão humana adquire a mesma relevância da análise da dimensão física, podendo tornar-se impeditiva para as operações. 2.6.2 As ações ofensivas em situações de guerra e não guerra tendem a retirar a capacidade de o governo fornecer serviços essenciais à população, tais como a segurança, a saúde, os serviços judiciais e os de abastecimento, entre outros. Assim, as manobras devem prever, em todas as fases, o restabelecimento de capacidades típicas dos estados nas áreas conquistadas. 2.6.3.1 Os comandos empregados na área de operações (A Op) devem proporcionar o essencial apoio à população local, visando minimizar os efeitos colaterais advindos da operação em área edificada (dificuldade de movimento dos moradores, baixas de não combatentes entre a população local, destruição de moradias etc.). 2.6.3.2 A população da área afetada pela operação necessita da garantia de um ambiente seguro, da continuidade dos serviços essenciais e da manutenção da infraestrutura. Atitudes corretas e boa comunicação por parte da tropa são essenciais à estabilidade da área ocupada. 2.6.3.3 Todos os níveis de planejamento e condução das operações devem conhecer e entender a cultura local. A satisfação dos moradores oferece um bom indicador para mensurar o êxito dessas operações. 2.6.3.4 A dinâmica natural da população nos conflitos em áreas edificadas deve ser considerada, de forma a canalizá-la para fora da A Op, em corredores humanitários, evitando-se restrições à manobra. Essa ação pode ser coordenada em ambiente interagências. Especial atenção deve ser dada às necessidades da população nas ações defensivas e de manutenção da localidade, principalmente após as ações ofensivas, tendo em vista seus efeitos colaterais. (BRASIL, 2018a, p. 2-11).

2.1.1.3 A Dimensão Informacional das Operações em Áreas Edificadas

A opinião pública favorável deve sempre ser buscada pelos comandantes nas operações militares. Tal situação tem se tornado um grande desafio no mundo moderno. O termo “Era da Informação” tem se tornado bastante comum para descrever as evoluções tecnológicas, quase diárias, nos campos das comunicações e da cibernética. O advento das redes sociais e a integração digital entre as pessoas tem tornado o fluxo de informações extremamente denso e ágil no mundo todo,

criando verdadeiras guerras de narrativas onde a opinião pública torna-se cada vez mais sensível, volátil e imprevisível ante a atuação de diversos atores.

A doutrina militar terrestre destaca a presença de atores não combatentes e sua facilidade de explorar e difundir informações. É dada ênfase na questão do domínio das narrativas como ferramenta de persuasão da opinião pública de forma decisiva:

2.4.1.3.2 É igualmente importante reconhecer a influência da informação sobre o comportamento do conjunto de atores que participam da dinâmica dos conflitos: a mídia; os civis não combatentes; os grupos e as organizações presentes em áreas conflagradas; o público de massa – nacional e internacional; e os dirigentes e líderes em todos os níveis. 2.4.1.3.3 A visibilidade imposta pela mídia – a atuação da mídia, a facilidade de acesso às novas tecnologias, a socialização da Internet e o aparecimento das redes sociais disponibilizam, a qualquer cidadão, informações que antes eram reservadas aos Estados. Essa visibilidade torna-se uma consideração fundamental para o emprego de forças de Defesa. 2.4.1.3.4 A opinião pública e a necessidade de comunicar – em uma sociedade cada vez mais dependente da informação, são de suma importância para a percepção que a população tem da realidade. Controlar a “narrativa” não é apenas comunicar bem, mas comunicar primeiro. A prioridade que a Defesa receberá na distribuição de recursos orçamentários é definida a partir da percepção que a sociedade tem quanto às ameaças reais e potenciais. 2.4.1.3.5 Nas situações em que a sociedade aceita a solução pela via militar, ela espera uma atuação de forma seletiva, gradual, proporcional e que tenha curta duração. O emprego excessivo de força passou a ser inaceitável. A opinião pública favorável é um dos objetivos estratégicos a ser conquistado em qualquer situação de emprego de um exército. (BRASIL, 2019c, p 2-4 e 2-5).

Observamos aqui uma vertente bastante explorada no intuito de manipular a opinião pública a respeito dos fatos que envolvem os conflitos armados. A guerra de narrativas e as operações de informação se fazem presentes o tempo todo. Isso traz consequências ao emprego dos fogos. A preocupação com a letalidade seletiva e com a redução do dano colateral aos não combatentes deve ser sempre priorizada.

Esse cenário exige capacidades específicas a serem observadas em todos os níveis no contexto das operações militares. De acordo com o manual EB70-MC-10.223 Operações:

2.2.7 Os conflitos têm demonstrado a predominância de combates em terrenos humanizados (urbanos ou rurais). Deve-se considerar, também, que haverá atores agindo em espaços que vão além do campo de batalha. 2.2.8 Em uma perspectiva mais ampla, as ameaças concretas deverão vir associadas à proliferação de tecnologias (incluindo as relacionadas a armas e agentes de destruição em massa), ao terrorismo internacional, ao narcotráfico e à migração massiva. Por outro lado, como ameaças potenciais que podem servir de pretexto para legitimação de ações bélicas, devem ser considerados possíveis contenciosos relacionados às questões ambientais, às populações nativas e aos recursos naturais. 2.2.9 A opinião pública, tanto nacional quanto internacional, está menos propensa a aceitar o emprego da

força para a solução de antagonismos entre Estados e entre estes e atores não estatais. Além disso, a presença constante da mídia e a valorização de questões humanitárias têm sido aspectos a serem considerados no ambiente operacional. 2.2.10 Em consequência, as forças militares devem realizar suas ações com relativa proteção blindada e acurada precisão. Devem dispor de capacidades específicas, ser dotadas de meios com alta tecnologia agregada, de armas de letalidade seletiva e que permitam uma rápida e precisa avaliação de danos, combinados com meios de inteligência, reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos (IRVA) (BRASIL, 2017a, p 2-3).

Cresce, portanto, de importância a atuação da função de combate inteligência. O levantamento de informações e de alvos deve trabalhar de forma coesa com a função de combate fogos. Meios de IRVA possuem efeito decisivo nos conflitos em áreas edificadas e são vitais para o sucesso do desencadeamento dos fogos nesses ambientes.

O Manual EB70-MC-10.303 - Operação em Área Edificada chama a atenção para as estruturas das redes de comunicações, normalmente existente em ambiente urbanizado e sua capacidade de transmissão e compartilhamento de informações, aspectos que podem ser decisivos em uma operação militar:

2.7.1 A dimensão informacional abrange os sistemas utilizados para obter, produzir, difundir e atuar sobre a informação. Ela possui destacada importância, uma vez que as mudanças sociais estão alicerçadas na elevada capacidade de transmissão, acesso e compartilhamento da informação. 2.7.2 Em áreas edificadas, essa dimensão deve ser estudada pelos comandantes, tendo em vista a existência de infraestruturas, redes de comunicações, organizações civis e grupos humanos variados, que atuam sobre a informação. (BRASIL, 2018a, p. 2-13).

A partir dos conceitos apresentados até o momento, fica evidente a dificuldade adicional que o ambiente edificado e, na maioria das vezes, urbanizado impõe as operações militares. Além disso, a história recente tem mostrado que este tipo de cenário tem sido palco dos conflitos mais atuais o que indica uma tendência natural da evolução da arte da guerra nessa direção. Podemos já visualizar as dificuldades que envolvem o possível emprego do MTC em um ambiente edificado. Vale ressaltar que sua utilização possui grande poder de mudar drasticamente as dinâmicas no cenário urbano, uma vez que os processos são inter-relacionados e uma intervenção com a utilização do MTC poderá gerar uma reação em cadeia capaz de transformar significativamente o teatro de operações.

Sobre esse assunto, David Brown (2014) ressalta a complexidade do ambiente urbano e a dificuldade que os comandantes militares enfrentam ao ter que decidir o

emprego do meio de engajamento mais adequado a alvos que muitas vezes se camuflam e se disfarçam no meio da população local. Brown estabeleceu um quadro comparativo entre aspectos presentes em diferentes tipos de ambientes. Da análise desse quadro podemos extrair o elevado grau de risco ou possibilidades de danos colaterais aos civis que as operações urbanas têm quando comparadas com outros tipos de operações militares:

Comparação de Operações em Ambientes Urbanos e em Outros Ambientes				
Aspecto	Urbano	Deserto	Selva	Montanha
Número de Civis	Alto	Baixo	Baixo	Baixo
Quantidade de Infraestruturas Sensíveis	Alto	Baixo	Baixo	Baixo
Ambiente operacional multidimensional	Sim	Não	As vezes	Sim
Regras de engajamento restritivas	Sim	As vezes	As vezes	As vezes
Alcance de detecção, observação e engajamento	Curto	Longo	Curto	Médio
Vias de acesso	Muitas	Muitas	Poucas	Poucas
Liberdade para movimento e manobra	Baixa	Alta	Baixa	Média
Funcionalidade de comunicação	Degradada	Facilitada	Degradada	Degradada
Demanda logística	Alta	Alta	Alta	Média

Quadro 1 - Comparação de operações em ambientes urbanos e em outros tipos de ambientes operacionais (tradução nossa).

Fonte: BROWN, 2014.

2.2 O DICA E AS IMPLICAÇÕES AO EMPREGO DO MTC

O DICA engloba o conjunto de normas que estabelecem parâmetros sobre a utilização dos métodos e meios empregados durante as hostilidades. A finalidade do DICA consiste em limitar os danos causados pela guerra, conciliando as necessidades militares impostas pela situação tática com as necessidades humanitárias presentes nas hostilidades (BRASIL, 2011).

Os princípios da distinção, limitação, proporcionalidade, necessidade militar e da humanidade são definidos pelo DICA e pautam as ações que necessitam ser adotadas pelas Forças Armadas nas situações de guerra e de paz (BRASIL, 2011). Cresce, portanto, a importância da clara definição da convergência da necessidade militar do

alvo em face da vantagem militar vislumbrada. Esses princípios claramente limitam o emprego dos fogos, aumentando significativamente, as necessidades de levantamento de informações, escolha do método a ser empregado e correta avaliação da prioridade e momento do engajamento.

As considerações civis assumem protagonismo dentre os fatores da decisão dos comandantes militares uma vez que a proteção dos mesmos deve ser priorizada na mesma medida em que se busca a destruição precisa dos alvos (BRASIL, 2011).

2.2.1 Principais Acordos Internacionais do DICA

Dentre os principais acordos internacionais que o Brasil é signatário, destacam-se as Convenções de Genebra, de Haia e o chamado “Direito de Nova York”.

As quatro Convenções de Genebra⁶ visam salvaguardar as vítimas dos conflitos. Nelas são estabelecidas as normas no trato de membros de Forças Armadas fora de combate, feridos, doentes, náufragos, prisioneiros de guerra, população civil e pessoas que não participam ou tenham deixado de participar das hostilidades. Além das supracitadas convenções, o direito de Genebra é complementado por protocolos adicionais, dos quais se destacam os Protocolos⁷ I e II que tratam da proteção das vítimas dos conflitos armados internacionais e não internacionais (BRASIL, 2011).

No direito de Genebra são estabelecidos, dentre outros:

- a proteção aos hospitais e às unidades sanitárias e de saúde, fixas e móveis;
- a proibição da destruição de bens pertencentes a particulares ou ao Estado, salvo quando consideradas indispensáveis e necessárias às operações militares;
- necessidade do estabelecimento da clara distinção entre civis e combatentes, entre os bens de caráter civil e os objetivos militares;
- restrições aos chamados “ataques indiscriminados” (bombardeios);
- restrição ao ataque a monumentos históricos, obras de arte, ou lugares de cultos religiosos;

⁶ BRASIL. Decreto nº 42.121, de 21 de agosto de 1949. Promulga as convenções concluídas em Genebra a 12 de agosto de 1949, destinadas a proteger vítimas de defesa.

⁷ BRASIL. Decreto nº 849, de 25 de junho de 1993. Promulga os Protocolos I e II de 1977 adicionais às Convenções de Genebra de 1949, adotados em 10 de junho de 1977 pela Conferência Diplomática sobre a Reafirmação e o Desenvolvimento do Direito Internacional Humanitário aplicável aos Conflitos Armados.

- restrições ao ataque aos bens e serviços considerados indispensáveis para a sobrevivência da população civil;
- restrições ao ataque a obras e instalações que contenham forças perigosas (diques, represas e centrais nucleares de energia elétrica);
- restrições ao uso de armas que causem danos prescindíveis ou sofrimentos desnecessários;

Ressalta-se ainda a previsão da necessidade de informar com a devida antecipação e por meios eficazes, qualquer ataque que possa afetar a população civil, salvo sob circunstâncias que não o permitirem (BRASIL, 2011).

Sobre a proteção aos bens culturais, o Manual de Emprego do DICA nas Forças Armadas – MD34-M-03, apresenta um importante destaque no que refere aos alvos que serão enquadrados nessa categoria:

Considera-se bens culturais, para efeito de proteção pelo DICA, quaisquer bens, móveis ou imóveis, que tenham uma grande importância para o patrimônio cultural dos povos, tais como edificações ou grupo de edificações de destacável arquitetura, monumentos de arte, históricos, religiosos, sítios arqueológicos, obras de arte, manuscritos, livros e outros objetos de interesse histórico ou arqueológico, assim como as coleções científicas e as coleções importantes de livros, arquivos e as reproduções dos bens anteriormente definidos. Devem ser protegidos os edifícios, cujo objetivo principal e efetivo seja conservar ou expor bens culturais definidos no item anterior, tais como museus, grandes bibliotecas, depósitos de arquivos, assim como os refúgios destinados a proteger esses bens em caso específico de conflito armado. Os bens culturais, **com base nos princípios do DICA, não podem ser considerados como objetivos militares**. (BRASIL, 2011, p. 18/48, grifo nosso).

Logo, por ocasião da seleção dos alvos, o comandante tático deverá levar em consideração durante o seu exame de situação todas as proteções previstas aos potenciais alvos enquadrados nas categorias acima listadas. Ressalta-se que o equilíbrio entre a necessidade militar e o estudo do possível dano colateral⁸ resultante de um ataque aos civis deverá ser observado durante todo o processamento dos alvos localizados em áreas edificadas.

Percebe-se que tais regras restringem sobremaneira a seleção das ameaças em meios urbanos, a serem batidas pelo MTC (PERASI, 2020). Cresce, portanto, a importância do levantamento detalhado e preciso dos possíveis alvos destinados ao

⁸ Dano colateral pode ser definido como dano ou perda causada de maneira fortuita durante um ataque, apesar de todas as precauções tomadas para evitar perdas de vidas humanas na população civil, ferimentos nos civis ou danos em bens de caráter civil. (BRASIL, 2011)

MTC por meio dos diversos meios de busca de alvos disponíveis. A atividade de inteligência militar ganha notória importância neste contexto, visando proporcionar o levantamento mais detalhado possível sobre os alvos estratégicos existentes nas áreas edificadas.

As convenções de Haia impõem rígidas limitações aos meios utilizados pelos beligerantes durante as operações militares. Elas basicamente restringem ou regulam a utilização das armas (BRASIL, 2011).

O chamado “Direito de Nova York” engloba um conjunto de normas originadas no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU). Tendo sido estabelecido em 1968, no escopo da resolução XXIII, estimulou os signatários a observação da proteção da população civil e dos militares fundamentada nos princípios do DICA. Foi nesse contexto que houve a convergência entre as Convenções de Genebra e de Haia, onde, definitivamente, ficou estabelecida a relação direta entre a proteção ao indivíduo e a limitação dos meios de emprego militar:

As inovações tecnológicas e a complexidade dos conflitos armados contemporâneos, associadas às exigências da comunidade internacional de limitar o desenvolvimento dos meios de destruição, têm contribuído para aproximar as duas vertentes do DICA – o Direito de Haia e o Direito de Genebra. O primeiro, no que se refere à **proibição e limitação do uso de determinados métodos e meios de combate nas hostilidades e o segundo, como sistema para salvaguardar e proteger as vítimas de situações de conflitos armados** (BRASIL, 2011, p. 16/48, grifo nosso).

Cabe salientar que a influência das dimensões humana e informacional no ambiente urbano aumenta a importância do cumprimento rigoroso dos dispositivos legais estabelecidos. Em um conflito envolvendo o ambiente humanizado, a manutenção da opinião pública favorável deve fazer parte constante do exame de situação dos comandantes de todos os níveis. O controle da narrativa dominante pode significar o sucesso ou o fracasso da campanha militar no meio urbano. Observa-se a importância das operações de apoio a informação em paralelo as ações militares de grande intensidade.

2.2.2 O Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (MTCR)

O Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (*Missile Technology Control Regime – MTCR*) é um regime de caráter voluntário, celebrado entre países que visa

limitar a disseminação de mísseis e outros sistemas de lançamento. De acordo com o site do próprio MTCR, seu objetivo é “restringir a proliferação de mísseis e tecnologia relacionada para os sistemas capazes de transportar uma carga útil de 500 quilogramas por pelo menos 300 quilômetros”⁹

O MTCR foi estabelecido em abril de 1987 e conta atualmente com 35 países signatários, dentre os quais se destacam os maiores produtores e desenvolvedores de tecnologias ligadas aos mísseis. O Brasil faz parte do acordo desde 1995.

O MTC encontra-se enquadrado às limitações impostas pelo MTCR. Embora não exista previsão de algum tipo de penalidade para eventuais descumprimentos do acordo. Esse fato reforça a predisposição do Brasil em acatar as normas do direito internacional. O País já aderiu aproximadamente cinquenta tratados relacionados à proteção dos indivíduos e limitação de armas de destruição em massa.

2.2.3 Convenção sobre Munições Cluster

A Convenção sobre Munições Cluster (*Cluster Munition Coalition –CMC*) é definida pela própria coligação como uma campanha da sociedade civil internacional que trabalha para erradicar as munições cluster com a finalidade de prevenir novas baixas e evitar sofrimento a população envolta nos conflitos¹⁰.

De acordo com o CMC, munição cluster ou bomba cluster é definida como uma arma convencional que é lançada de aeronaves ou disparadas do solo ou do mar, a qual se abre no ar e libera dezenas ou centenas de submunições explosivas que podem saturar uma área de grandes dimensões. A principal alegação da convenção é quanto ao desrespeito aos princípios da distinção e proporcionalidade oferecido por esse tipo de armamento. Além disso, é utilizado o argumento de que as submunições que apresentam falhas permanecem oferecendo risco à população local mesmo após o fim dos conflitos.

Atualmente, 113 países aderiram à convenção, sendo que destes, 13 são signatários que ainda não ratificaram a participação efetiva na CMC. O Brasil não é signatário ou participante da CMC. Entretanto, conforme o próprio manual de emprego do DICA “o Estado Brasileiro possui significativa predisposição em acatar as normas do Direito Internacional” (BRASIL, 2011). Aliado a este fato, destaca-se a importância

⁹ Disponível em <https://mtrc.info/deutsch-ziele/>. Acesso em 20 de junho de 2021.

¹⁰ Disponível em <http://www.stopclustermunitions.org/en-gb/home.aspx> Acesso em 20/06/2021.

dada a imagem da Força bem como a busca da opinião pública favorável no desenrolar das operações.

Os foguetes SS – 40, SS – 60 e SS – 80 possuem cabeça de guerra múltipla com ejeção de submunições o que os caracteriza como munição cluster. Entretanto, de acordo com a empresa AVIBRAS, as submunições utilizadas nos mísseis e foguetes do Sistema ASTROS possuem dispositivo de autodestruição além de mecanismo de estabilização que propiciam uma detonação adequada e baixo percentual de falhas.

Organismos internacionais como o Comitê Internacional da Cruz Vermelha, a Anistia Internacional e o Observatório Internacional dos Direitos Humanos além de instituições ligadas a imprensa mundial já noticiaram uso de munições cluster do Sistema ASTROS, por ocasião do conflito entre Arábia Saudita e Iêmen¹¹.

A exploração por parte da mídia desse tipo de situação tende a impactar diretamente a opinião pública. Cresce, portanto, a importância de se levar em consideração as consequências que o provável efeito no alvo pode ter também na dimensão informacional, o que pode comprometer o sucesso das ações no teatro de operações.

GRAVINA (2015) ressalta os princípios da legalidade e liberdade de ação para o uso brasileiro das munições do Sistema ASTROS que utilizam cabeças-de-guerra com ejeção de submunições. Ele destaca os efeitos que o referido armamento possui e o respeito aos tratados internacionais relativos à eliminação de minas antipessoais.

Em que pese a pressão internacional no sentido de extinguir munições cluster, o Brasil, até o presente momento, não tem impedimentos legais para sua fabricação e utilização. Considerando ser esse o principal tipo de munição utilizado pelos foguetes e mísseis do sistema ASTROS 2020, pode-se concluir que o país ainda possui legitimidade e liberdade de ação para dar continuidade à produção. [...] Ainda acerca das submunições cluster, cabe ressaltar que os engenhos de 70mm empregados atualmente pelo Sistema ASTROS podem lançar apenas minas anticarro, haja vista os tratados assinados relativamente à eliminação de minas antipessoais. (GRAVINA, 2015, p 35).

2.3 A DOCTRINA MILITAR TERRESTRE

¹¹ Disponível em: <https://www.amnesty.nl/actueel/yemen-saudi-arabia-led-coalition-uses-banned-brazilian-cluster-munitions-on-residential-areas>. Acesso em 20/06/2021.

O processo de transformação do EB tem com o objetivo principal desenvolver capacidades compatíveis com os desafios que se apresentam no mundo moderno. A modernização da Força Terrestre se faz necessária para que possa continuar cumprindo da melhor forma possível suas missões constitucionais.

Nesse contexto, foi estabelecido o Plano Estratégico do Exército 2020 – 2023, o qual direciona os investimentos da Força para o período considerado. O principal objetivo deste direcionamento é buscar preencher lacunas específicas em determinadas capacidades militares terrestres de modo a atender as necessidades consideradas inadiáveis de obtenção de capacidades operacionais julgadas adequadas, haja vista a obsolescência de sistemas e materiais de emprego militar. O desenvolvimento do MTC AV-TM 300 está inserido nesse Plano. Todo esse processo encontra-se orientado com a intenção do Ministério da Defesa em adotar a metodologia do Planejamento Baseado em Capacidades (BRASIL, 2019a).

Coerente com esse arcabouço, a Doutrina Militar Terrestre¹² tem a necessidade de ser dotada de novas capacidades, o Manual EB20-MF-10.102 - Doutrina Militar Terrestre estabelece outros fatores para emprego da Força: a letalidade seletiva; a proteção da tropa; a superioridade das informações; a consciência situacional; a digitalização do campo de batalha; as operações de informações; e a aproximação dos níveis de planejamento e da condução das operações (BRASIL, 2019c).

O manual supracitado define ainda a capacidade militar terrestre como um conjunto de “capacidades operativas com ligações funcionais, reunidas para que os seus desenvolvimentos potencializem as aptidões de uma força para cumprir determinada tarefa dentro de uma missão estabelecida”. Além disso, estabelece os limites para as chamadas capacidades operativas as quais são definidas como as “aptidões requeridas a uma força ou Organização Militar, para que se obtenha um efeito estratégico, operacional ou tático. São as capacidades que a F Ter deve possuir, sendo obtidas a partir do DOAMEPI (BRASIL, 2019c).

Sobre os fatores determinantes das capacidades, o manual EB70-MC10.303 - Operação em Área Edificada diz que:

1.5.1 As operações em áreas edificadas demandam capacidades específicas, cujos fatores determinantes são: doutrina, organização, adestramento,

¹² É conjunto de fundamentos, conceitos, concepções, táticas, técnicas, normas e procedimentos da Força Terrestre, estabelecido com a finalidade de orientar a preparação de seus meios, considerando o modo de emprego mais provável, em operações singulares e conjuntas (BRASIL, 2019c).

material, ensino, pessoal e infraestrutura (DOAMEPI). 1.5.2 O emprego de elementos de apoio requer o desenvolvimento de capacidades específicas que permitam potencializar o poder de combate das tropas de 1º escalão. A análise do DOAMEPI, desde a fase de preparo orgânico até a etapa específica voltada para as operações, identifica as capacidades necessárias. 1.5.3 Os conflitos assimétricos exigem o emprego de forças especializadas para o combate em áreas edificadas, devendo, ainda, ser: a) dotadas de alta mobilidade e flexibilidade; b) conectadas em rede; c) capazes de operar diuturnamente; e **d) dotadas de armas, munições, veículos, robôs e outros artefatos especificamente projetados para o emprego nesse ambiente.** (BRASIL, 2018a, p 1-3, grifo nosso).

Cabe ressaltar, que a doutrina militar terrestre se encontra em evolução constante e, tendo em vista os desafios impostos pela atualidade, exige que os elementos de emprego da Força Terrestre sejam dotados de características comuns, com a finalidade de atender o maior número de alternativas de emprego possível.

Para isso é primordial que os elementos operativos da Força evidenciem as características do chamado FAMES: flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade e sustentabilidade (BRASIL, 2019c).

Portanto, para estar enquadrado no que a doutrina militar vigente tem exigido das capacidades operativas, bem como para atender aos objetivos propostos pelo plano estratégico do Exército 2020 – 2023 é fundamental que os aspectos relacionados aos materiais de emprego militar a serem adquiridos, bem como a doutrina para seu emprego sejam analisados observando as características do FAMES.

2.3.1 O emprego da Artilharia de Campanha

A doutrina básica da Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro é apresentada, em linhas gerais, por intermédio do Manual de Campanha EB-70-MC-10.224 - Artilharia de Campanha nas Operações. Nesta seção, abordaremos os principais aspectos doutrinários a serem levados em consideração, objetivando conceber as peculiaridades que devem ser observadas para o emprego do MTC AV-TM-300, de forma a enquadrá-lo no que preconiza a doutrina militar terrestre vigente.

O referido manual define a Artilharia de Campanha nos seguintes termos:

1.2.1 A Artilharia de Campanha é o principal meio de apoio de fogo da F Ter. Suas unidades e subunidades podem ser dotadas de morteiros, obuseiros e lançadores de mísseis e/ou foguetes. **Os sistemas de mísseis e foguetes complementam o apoio de fogo prestado pelas unidades de tubo, executam fogos de aprofundamento do combate, bem como realizam**

fogos de apoio às operações conjuntas. A Artilharia de Campanha participa da Função de Combate Fogos, apoiando o Movimento e a Manobra 1.2.2 A Artilharia de Campanha reúne um conjunto de pessoal e meios organizados em Grandes Unidades ou Unidades, de acordo com as suas funcionalidades, desenvolvendo atividades e tarefas de apoio de fogo nas operações militares. **Seus elementos devem considerar todas as variantes, os ambientes operativos, os fatores da decisão e as manobras concebidas, a fim de proporcionar a aplicação de fogos nas operações.** (BRASIL, 2019b, p 1-1, grifo nosso).

Percebe-se pela própria definição que é feita, uma distinção do que concerne a artilharia de mísseis e foguetes. Fica claro o caráter complementar às unidades de tubo, bem como um direcionamento para as missões que envolvam o aprofundamento dos fogos. Além disso, fica estabelecido que a artilharia deve ser capaz de atuar em todos os ambientes operativos que se apresentem, bem como ter a flexibilidade de atuação perante as mais variadas imposições que a evolução do combate possa impor, sendo, portanto, primordial sua atualização constante e adequação de emprego às operações de amplo espectro presentes no cenário atual.

1.3.1 As operações em Ampla Espectro podem ser desenvolvidas em áreas geográficas lineares ou não, de forma contígua ou não, buscando contemplar as diversas missões e tarefas que envolvem o emprego dos meios terrestres. Essas atividades e tarefas orientam quanto às capacidades necessárias à Artilharia de Campanha. **Com base nessas capacidades, a composição de meios deve ser flexível, modular, permitindo as mudanças do ambiente com sustentabilidade garantida dos meios logísticos dimensionados na medida certa.** (BRASIL, 2019b, p 1-2, grifo nosso).

Reforça-se aqui as características demandadas pela doutrina militar terrestre atual (FAMES), onde os elementos operativos devem ser dotados de flexibilidade e possuir composição modular, perfil este que mais se adequa às necessidades do combate atual. Tais características deverão ser consideradas ao incorporar o emprego do MTC pelo sistema de mísseis e foguetes.

A artilharia de campanha é estruturada em um conjunto de pessoas, processos e meios os quais constituem diversos subsistemas que permitem a atuação em operações e no suporte aos elementos de manobra. O emprego integrado de seus subsistemas (Linha de Fogo, Observação, Busca de Alvos, Topografia, Meteorologia, Comunicações, Logística, Direção e Coordenação de Tiro) é o responsável por levar o efeito desejado aos alvos nas operações (BRASIL, 2019b).

O emprego tático da artilharia de campanha se apoia em dois princípios fundamentais e interdependentes: a ação de massa e a centralização. “A busca da

centralização deve ser uma preocupação constante de qualquer comandante de Artilharia, pois os efeitos dos fogos são mais eficazes, quando a Artilharia se encontra centralizada” (BRASIL, 2019b). De acordo com o manual, a centralização é obtida quando há a unificação do comando ou da direção do tiro:

5.2.1.1 Entende-se por centralização do comando o exercício do controle tático e logístico das unidades ou subunidades de Artilharia. 5.2.1.2 A centralização do comando permite ao comandante de Artilharia: a) fixar setores de tiro; b) indicar e coordenar o desdobramento do material; c) controlar a munição; e d) coordenar os subsistemas observação, busca de alvos, comunicações, topografia e o apoio logístico. 5.2.1.3 O comando é exercido pelo comandante e pelo Estado-Maior (BRASIL, 2019b, p 5-1).

A centralização da direção de tiro, outro importante fundamento da artilharia de campanha, é definida da seguinte forma:

5.2.2.1 A direção de tiro corresponde a um controle tático e técnico do fogo de uma ou mais unidades de Artilharia. 5.2.2.2 O controle tático compreende o **planejamento e coordenação de fogos, a seleção de alvos, a concentração ou distribuição de tiros e a dotação de munição para cada missão**. 5.2.2.3 O controle técnico inclui todas as operações que dizem respeito ao **planejamento, preparo e ao desencadeamento preciso do tiro sobre um alvo**. 5.2.2.4 A centralização da direção de tiro é caracterizada pela possibilidade que tem um comandante de Artilharia de concentrar a maioria ou a totalidade dos seus fogos sobre um ou vários alvos e transportá-los para outros, quando necessário, com rapidez e precisão. 5.2.2.5 O comandante de Artilharia deve **manter a direção de tiro centralizada para atender à necessidade de ação de massa**. Essa centralização **não implica que todas as unidades ou subunidades de Artilharia batam um mesmo alvo ao mesmo tempo**. Os fogos dessas unidades ou subunidades podem ser conduzidos simultaneamente sobre alvos diferentes. **Inclusive peças isoladas podem receber missão de tiro, como ocorre, normalmente, nos tiros de regulação, destruição e inquietação**. 5.2.2.6 A centralização da direção de tiro possibilita **flexibilidade** suficiente para concentrar os fogos, com rapidez e precisão, sobre qualquer área, dentro do alcance das unidades e subunidades e manter a possibilidade de distribuir os tiros sobre diversos alvos. [...] **A centralização do comando possibilita a centralização da direção de tiro nas melhores condições, particularmente, quanto à rapidez**. (BRASIL, 2019b, p 5-1 e 5-2, grifo nosso).

O correto entendimento e diferenciação dos conceitos de centralização do comando e centralização do tiro são fundamentais para visualizar o emprego do MTC pela Bia MF uma vez que a própria característica das munições do Sistema de Mísseis e Foguetes tende a sugerir um emprego mais descentralizado dos meios. É importante que se tenha em mente que isso não significará que o comando ou a direção do tiro foram descentralizados, o que poderia significar uma perda considerável na eficiência

do emprego dos fogos, conforme estabelecem os princípios doutrinários de emprego da artilharia de campanha.

Cabe destacar também os fundamentos que orientam o comandante de Artilharia na organização para o combate, de modo a proporcionar o emprego mais efetivo e eficiente dos meios disponíveis. São eles: o controle centralizado; o apoio de fogo adequado aos elementos de manobra; a prioridade para a ação principal ou para áreas mais importantes; o apoio de fogo disponível para intervir no combate; e facilitar as operações futuras. (BRASIL, 2019b).

Esses fundamentos são observados em maior ou menor grau, dependendo do cenário que se apresenta, bem como as exigências que a evolução do combate impõe à artilharia de campanha.

2.3.1.1 Artilharia de Mísseis e Foguetes

O manual EB70-MC - 10.224 - Artilharia de Campanha nas Operações define como artilharia de mísseis e foguetes como sendo aquela que compreende os lançadores de mísseis e os lançadores de foguetes (BRASIL, 2019b). Além disso, são estabelecidas as seguintes tarefas e limitações específicas para a Artilharia de Mísseis e Foguetes:

2.4.11.2 Tarefas Específicas

2.4.11.2.1 A Artilharia de Campanha de Mísseis e Foguetes executa as seguintes tarefas:

- a) desencadear, em curto espaço de tempo, uma considerável massa de fogos capaz de saturar uma área, neutralizando ou destruindo alvos inimigos;
- b) entrar e sair de posição rapidamente;
- c) engajar, simultaneamente, diversos alvos, mantendo uma boa massa de fogos sobre eles;
- d) deslocar-se, com rapidez, mesmo através campo;
- e) realizar rápida ajustagem sobre alvos inopinados;
- f) operar com técnicas de direção de tiro tradicionais e/ou automatizadas (exceção do Míssil Tático de Cruzeiro - MTC);**
- g) operar com diferentes tipos de foguetes, possibilitando variações de alcance e calibre, de acordo com a natureza do alvo, com a sua localização e com o efeito desejado;
- h) utilizar em suas munições carga militar de emprego geral ou especial e combiná-las com diferentes tipos de espoleta;
- i) engajar alvos estratégicos, nas primeiras fases do conflito; e alvos operacionais e táticos no desenrolar da manobra; e**
- j) ser transportado nos três modais: aéreo, aquático e terrestre, graças as suas dimensões e peso.**

2.4.11.3 Limitações específicas

2.4.11.3.1 A Artilharia de Campanha de Mísseis e Foguetes apresenta as seguintes limitações:

- a) **inadequação para cumprir missões táticas de apoio geral e apoio direto, pela dificuldade de manutenção de um apoio de fogo cerrado e contínuo;**
- b) **dificuldade de manutenção do sigilo de sua posição após o tiro, devido aos efeitos de clarão, poeira, fumaça, ruído e emissões no espectro eletromagnético;**
- c) incapacidade de realização do tiro vertical, gerando ângulos e espaços mortos decorrentes da posição ocupada;
- d) **possibilidade de dano colateral devido à grande dispersão dos foguetes proporcional ao alcance e à altitude do lançamento; e**
- e) dependência de um apoio logístico especializado, principalmente, quanto ao suprimento de classe V (munições) e na manutenção a partir do 3º escalão, **o que dificulta a descentralização do comando das unidades de tiro.** (BRASIL, 2019b, p 2-8, grifo nosso).

Da análise sumária das tarefas e limitações da artilharia de mísseis e foguetes, podem-se inferir algumas conclusões parciais. A incorporação do MTC à artilharia de campanha do EB dotará a Bia MF com uma munição com alta tecnologia agregada, o que está em consonância com as forças mais modernizadas no mundo. Entretanto, ressalta-se que a inserção de meios tecnológicos automatizados aos procedimentos técnicos de direção de tiro aumenta a exposição do sistema a possibilidades de interferências ou a ataques de guerra eletrônica.

Outra tarefa específica da artilharia de mísseis e foguetes é a de engajar alvos estratégicos nas primeiras fases do conflito, situação que evolui para alvos operacionais e táticos a medida em que o conflito avança. Cabe ressaltar que tal tarefa distingue bastante o emprego da artilharia de mísseis e foguetes da artilharia de tubo.

O fato de ter a capacidade de ser transportado por modais aéreos, terrestres e navais conferem a Artilharia de Mísseis e Foguetes um caráter flexível e elástico (coerente com o que a doutrina exige) possibilitando um incremento significativo na capacidade de prontidão e atuação estratégica em todo o território nacional (2019b).

Com relação às limitações da artilharia de mísseis e foguetes, foi dado destaque a inadequação de se atribuir as missões táticas de apoio direto e apoio geral¹³ tendo em vista as dificuldades de apoio contínuo e cerrado aos elementos de manobra, principalmente pelas logística envolvida além do elevado alcance e características de saturação de área do material. Tal limitação tem ligação direta com a observância do

¹³ Missão tática é a responsabilidade de apoio de fogo atribuída a um elemento de Artilharia. Engloba as determinações quanto a zona de fogos, envio de observadores avançados, ligações, comunicações, atendimento de pedidos de tiro, planejamento de fogos e mudanças de posição. As missões táticas padrão são as seguintes Ação de Conjunto, Ação de Conjunto – Reforço de Fogos, Reforço de Fogos, Apoio Geral e Apoio Direto (BRASIL, 2019b, p 5-4).

princípio fundamental da centralização da artilharia. Conseqüentemente, a artilharia de mísseis e foguetes será empregada nos escalões divisão e superiores.

Especial atenção deve ser dada ao emprego do material que implica em alta exposição após a execução do tiro, sujeitando o sistema de mísseis e foguetes às ações de contrabateria, guerra eletrônica, aviação, defesa antiaérea etc. Além disso, devem ser observadas as questões ligadas às considerações civis e a criteriosa análise das dimensões humanas e informacionais, haja vista o potencial significativo de dano colateral que o efeito das munições pode gerar aos não combatentes.

O Boletim do Exército nº 36 de 04 de setembro de 2020 publicou a portaria nº195-EME de 24 de agosto de 2020 que aprova a compreensão das Operações do Sistema de Artilharia de Mísseis e Foguetes (COMOP 001/2020). Ela estabelece, dentre outras questões, as capacidades, atividades e tarefas inerentes ao emprego operacional do apoio de fogo, dentro da sistemática estabelecida pelo DOAMEPI.

Atividade(s)	Tarefa(s)
Busca de Alvos	Detecção de Alvos
	Identificação de Alvos
	Localização de Alvos
Planejamento e Coordenação dos Fogos	Análise de Alvos
	Seleção de Alvos
	Definição dos Meios de Engajamento
	Planejamento do Apoio de Fogo
	Coordenação do Apoio de Fogo
	Medidas de Coordenação e Controle do Uso do Espaço Aéreo
Desencadeamento dos Fogos Terrestres	Exame de Situação do Apoio de Fogo
	Organização para o Combate dos meios de Ap F
	Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição dos meios de Ap F
	Desencadeamento das Missões de Tiro
Avaliação dos Efeitos dos Fogos	Avaliação de Danos
	Avaliação da Eficácia dos Fogos

Quadro 2 – Atividades e Tarefas do Apoio de Fogo.

Fonte: COMOP 001/2020.

2.4 O SISTEMA ASTROS

ASTROS (*Artillery SaTuration ROcket System*) ou Sistema de Foguetes de Artilharia para Saturação de Área é um sistema de lançadores de mísseis e foguetes fabricado pela empresa brasileira AVIBRAS. É capaz de lançar munições de diferentes calibres a distâncias entre 9 e 300 km.

O Sistema ASTROS compõe a artilharia de mísseis e foguetes do EB desde os anos 1990. Atualmente encontra-se distribuído em dois Grupos de Mísseis e Foguetes sendo cada grupo constituído por três baterias.



Figura 4 - Viaturas e foguetes do Sistema ASTROS.

Fonte: Asian Defense (2012).

É composto por uma família de viaturas blindadas sobre rodas que funcionam de forma sistêmica e interdependente. Cada Bia MF possui 15 (quinze) viaturas especializadas sendo:

- uma Viatura Blindada de Posto de Comando e Controle (VBPCC);
- uma Viatura Blindada Unidade Controladora de Fogo (VBUCF);
- uma Viatura Blindada Posto Meteorológico (VBPMeteo);
- uma Viatura Blindada Oficina (VBOfn);
- seis Viaturas Blindadas Lançadoras Múltipla Universal (VBLMU);
- três Viaturas Blindadas Remuniadoras (VBRemn); e
- duas Viaturas Unidades de Apoio ao Solo (VBUAS).

Atualmente, o sistema em uso pelo EB utiliza os foguetes SS-30, SS-40, SS-60 e SS-80, além do foguete SS-09 TS utilizado para treinamento das guarnições. Existe a previsão da chegada do foguete SS-40G que, assim como o MTC, estão em desenvolvimento, englobados no Programa Estratégico do Exército ASTROS 2020.

O Sistema ASTROS é o principal componente da Artilharia de Mísseis e Foguetes do EB. Dentre as suas principais tarefas destacam-se: a capacidade de desencadear, em curto espaço de tempo, uma considerável massa de fogos capaz de saturar uma área, neutralizando ou destruindo alvos inimigos; e engajar alvos estratégicos nas primeiras fases do conflito e alvos operacionais e táticos no desenrolar da manobra (BRASIL, 2019b).

Visualiza-se, portanto, uma grande diferença na utilização dos mísseis e foguetes. O emprego do MTC dar-se-á prioritariamente nas primeiras fases do conflito, tendo grande peso na campanha aeroestratégica onde se buscará atingir as estruturas estratégicas, centros de gravidade ou alvos de grandes dimensões e profundos, objetivando o desequilíbrio das forças e diminuindo substancialmente a possibilidade de concentração de meios do inimigo bem como o seu ímpeto ofensivo. Já os foguetes serão vocacionados, em princípio, para as fases subseqüentes da ofensiva terrestre, tendo maior efetividade contra alvos de grandes dimensões nos níveis tático e operacional.



Figura 5 – Emprego dos Mísseis e Foguetes em operações.

Fonte: Manual Experimental –Artilharia de Campanha de Longo Alcance, (BRASIL, 2017b, p 2-4).

2.4.1 O Grupo de Mísseis e Foguetes (GMF)

O GMF é a unidade de Artilharia de Campanha do EB que possui a capacidade de realizar fogos de aprofundamento devido ao alcance e características de suas munições. É dotado do material ASTROS que possui elevada mobilidade tática e poder de fogo, sendo capaz de efetuar saturação de área¹⁴ a partir de longas distâncias.

O GMF tem a missão de realizar fogos contra alvos táticos e de interesse dos níveis operacionais e estratégicos, a fim de proporcionar à Força Terrestre e ao comando conjunto (C Cj) o maior poder de fogo disponível. Normalmente, realiza fogos sobre estruturas estratégicas e centros de gravidade, sobre alvos profundos de grandes dimensões, bem como executa fogos de contrabateria. Normalmente é incluído no planejamento de fogos do mais alto nível presente no teatro de operações, podendo participar da campanha aeroestratégica mediante análise criteriosa dos alcances, efeitos desejados e das possibilidades de danos colaterais definidos (BRASIL, 2021a).

Em princípio, o GMF estará enquadrado no Comando de Artilharia da Força Terrestre Componente (CAFTC) estando, portanto, diretamente subordinado à FTC,

¹⁴ **Saturação de Área** – grande volume de fogos desencadeados em curto espaço de tempo sobre uma determinada área (BRASIL, 2021a)

podendo ser empregado inclusive nas fases em que o esforço principal esteja a cargo de outra Força Componente (F Cte) (BRASIL, 2017b).

Por estar enquadrado nos mais altos escalões de artilharia, usualmente o GMF tem seus fogos planejados na metodologia *top-down* que será abordada oportunamente mais adiante. Além disso, essas características demandam um maior nível de sincronização das ações com as outras F Cte, tornando bem mais complexa a coordenação das ações, em especial o que se refere ao uso do espaço aéreo.

É importante ressaltar que é imprescindível uma criteriosa análise das consequências do emprego do GMF no nível tático. Deve-se realizar um minucioso estudo de situação sobre a análise das consequências, diretas e indiretas, provocadas sobre a população local, os riscos de efeitos colaterais, os danos possivelmente causados, as restrições impostas pelo Direito Internacional Humanitário, o impacto sobre a campanha de operações de apoio à informação e as opiniões públicas nacional e internacional (CHIESA, 2014).

Como premissa de emprego, os planejamentos são realizados, normalmente considerando o GMF como unidade de emprego do MTC com a seguinte constituição: comando; estado-maior; Bateria de Comando (Bia C) e três Bia MF (BRASIL, 2017b).

A menor unidade de emprego da artilharia de mísseis e foguetes é a Bia MF. Entretanto, devido às questões logísticas especializadas, invariavelmente, o emprego no escalão GMF torna-se mais efetivo. A Bia MF pode empregar um ou mais lançadores de mísseis e foguetes para cumprir as suas missões. A análise do alvo orientará a necessidade do volume de fogo adequado para atingir o nível de letalidade estabelecida pelas diretrizes emitidas (BRASIL, 2021a).

2.4.1.1 Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição (REOP) do GMF

Neste tópico será dada ênfase aos procedimentos de desdobramento e ocupação dos diversos tipos de posição que o GMF ocupa para cumprir suas missões de tiro. A fim de compreender o que será necessário para o cumprimento das missões do MTC com segurança e efetividade demandadas, será necessária a compreensão de alguns conceitos relacionados ao REOP.

De acordo com o Manual EB70-MC-10.363 – Grupo de Mísseis e Foguetes, o REOP é o conjunto de ações as quais possibilitam “o deslocamento do GMF de uma área de posição, de estacionamento, de reunião ou de uma coluna de marcha, para

uma ou mais posições das quais suas Bia MF possam desencadear os fogos necessários ao cumprimento de sua missão” (BRASIL, 2021a).

Depreende-se da citação acima que o GMF concentra todos os seus meios antes da sua articulação no terreno propriamente dita em uma zona de reunião, de onde os seus meios adotaram os procedimentos sistemáticos do REOP para o cumprimento das missões recebidas.

Normalmente, o REOP é dividido em sete tarefas distintas: recebimento das ordens (verbais ou escritas); trabalhos preparatórios; execução do reconhecimento no escalão grupo; apresentação dos relatórios; decisão do Cmt GMF; reconhecimento das baterias; e ocupação da posição e desdobramento do GMF.

O reconhecimento das posições é um processo ativo e contínuo que deve ser realizado no mais curto prazo, exigindo, portanto, um alto grau de descentralização para a sua execução (BRASIL, 2021a). A Bia C é a responsável pelo desdobramento no terreno do posto de comando (PC) avançado e da área de trens (AT) do GMF, enquanto as Bia MF são responsáveis pelo desdobramento das Linhas de Fogo e toda estrutura para a execução dos lançamentos dos mísseis e foguetes (BRASIL, 2021)

O PC é o órgão de comando e controle onde o Comandante e seu estado maior executam os trabalhos referentes ao planejamento e coordenação das operações táticas do GMF. O principal órgão do PC do GMF é o Centro de Operações (C Op) o qual é composto pelo centro de comando (C Cmdo), centro de coordenação de fogos (CCF), e pelo centro de comunicações (C Com).

A AT/GMF, também conhecido como escalão recuado do PC/GMF, é o órgão responsável por todos os encargos logísticos do GMF. Ela é desdobrada no terreno pela Bia C sob a supervisão do S-4/GMF. Os órgãos da AT/GMF são constituídos pela seção de manutenção e seção de suprimento da Bia C as quais se dividem da seguinte maneira: centro de logística (C Log); posto de remuniamento; posto de distribuição de suprimentos classes I e III; posto de coleta de salvados; posto de coleta de mortos; área de manutenção; área de cozinhas; e posto de socorro (PS).

Tanto o PC/GMF quanto a AT/GMF são posicionados e áreas distintas daquelas onde se desdobrarão as Bia MF. Isso ocorre pela necessidade de dispersão do material visando dificultar a detecção pelos meios de busca de alvos inimigos. As principais medidas de segurança do PC/GMF e AT/GMF baseiam-se no estabelecimento de sistema de alarmes e previsão de medidas ativas e passivas de defesa. Sempre que possível, estes órgãos devem buscar se valer da segurança

proporcionada por outra tropa bem como buscar a proteção antiaérea do escalão enquadrante. (BRASIL, 2021a)

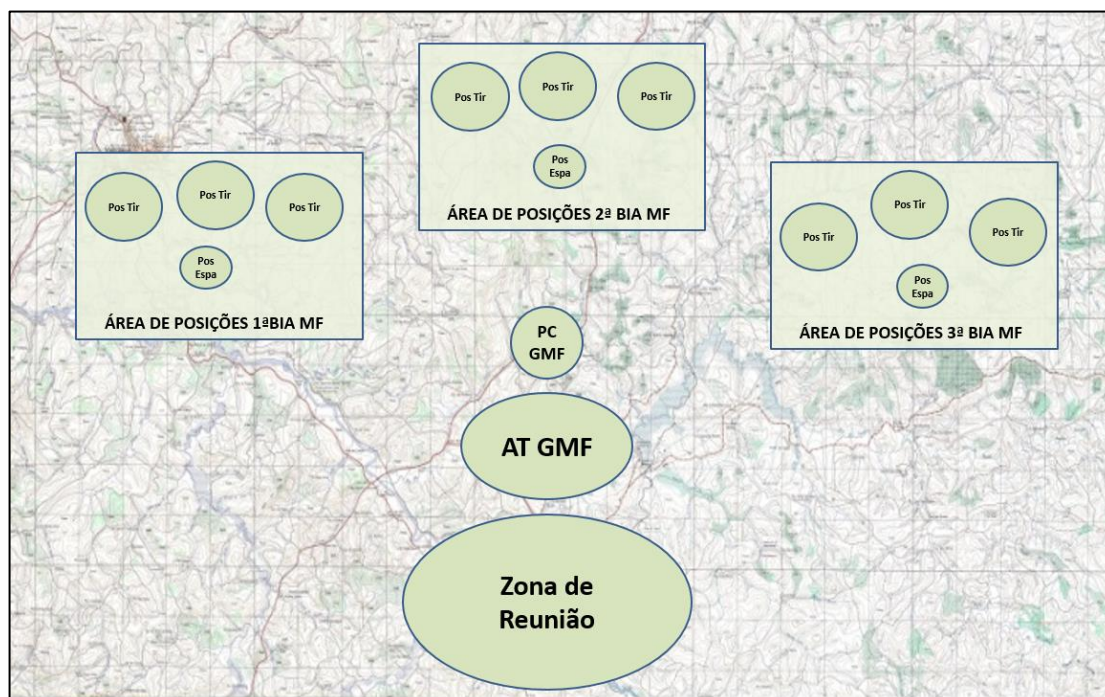


Figura 6 – Esquema de articulação do GMF no terreno.

Fonte: o autor.

2.4.1.2 REOP das Bia MF

As Bia MF desdobram-se nas regiões do terreno definidas como “área de posição” (A Pos). Em seu interior estão localizadas as posições onde a Bia MF realiza as atividades de preparação e disparo dos mísseis e foguetes. Adota-se como padrão adequado para a A Pos uma região retangular de 8 km de frente por 4 km de profundidade, orientada para a Direção Geral de Tiro (DGT).

No interior da A Pos, estão localizadas as Posições de Espera (Pos Espa). Trata-se de uma área com boas condições de camuflagem natural que possibilitam a realização das tarefas preparatórias para o tiro. Nesse local, são realizados os procedimentos de remunciação, testes dos mísseis e foguetes, inserção de dados meteorológicos, além de servir de refúgio para a linha de fogo após o desencadeamento dos tiros. A Pos Espa possibilita que o mínimo de viaturas seja exposto por ocasião das rajadas. Dela partem somente as VBLMU e diretoras de tiro necessárias para o cumprimento de determinada missão, resguardando as demais lançadoras de uma exposição desnecessária (BRASIL, 2021a).

A Pos Espa é usualmente ocupada pelas viaturas: VBPC, VBUCF, as 06 VBLMU, as 03 VBRMD e VBUAS. Pode ocorrer também de a Pos Espa abrigar o AT da Bia MF bem como da Posição de Levantamento Meteorológico.

A Pos Espa deve possuir boa circulação interna, estar distante, pelo menos, dois quilômetros das posições de tiro e possuir dimensões aproximadas de um quadrado de 500 m de lado. No interior da A Pos, podem ser previstas mais de uma Pos Espa. (BRASIL, 2021a)

Também localizadas no interior da A Pos, as Posições de Tiro (Pos Tir) são ocupadas pela linha de fogo, seção de tiro, ou VBLMU para a realização dos fogos. Normalmente, uma Pos Tir é usada apenas para uma missão de tiro. Após o desencadeamento da rajada, imediatamente as viaturas empregadas saem da posição, retornando para um local predeterminado. As Pos Tir possuem dimensões de uma elipse de 1000 m de frente por 600 m de profundidade. Devem distar, no mínimo, 1000 m de outra Pos Tir. Usualmente, em uma A Pos são reconhecidas, pelo menos, três Pos Tir.

Existem ainda as Posições de Levantamento Meteorológico (Pos Lev Meteo), destinado as atividades da VBPMeteo, além das posições de troca e posições falsas que têm por finalidade iludir o inimigo e aumentar a segurança da Bia MF. (BRASIL, 2021a).

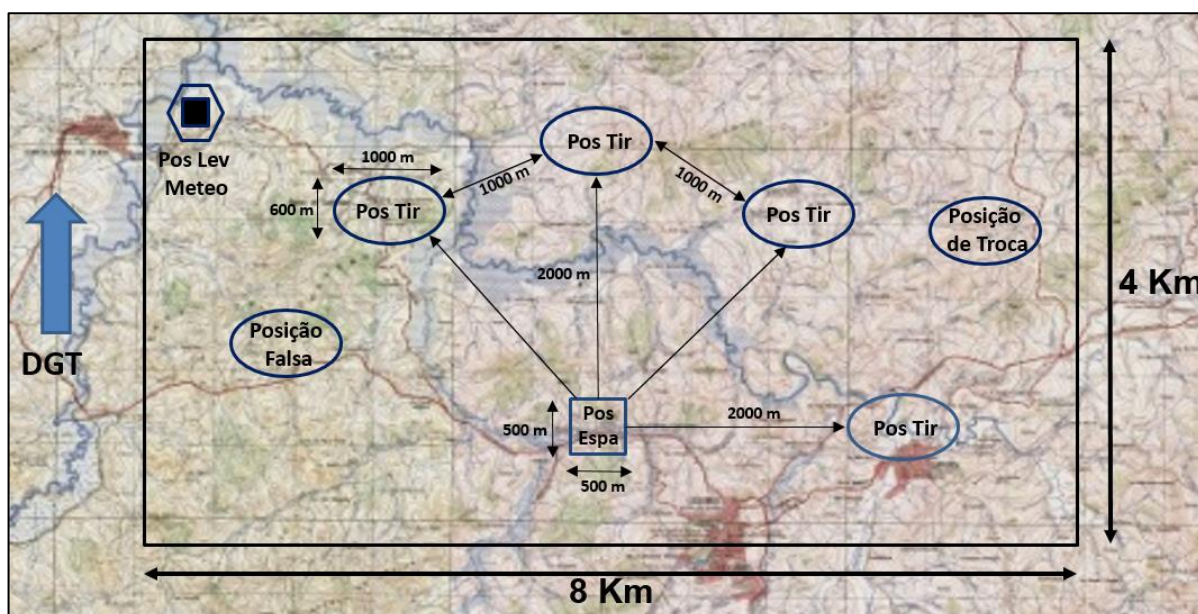


Figura 7 – Área de Posições da Bia MF.

Fonte: o autor.

A AT da Bia MF localiza-se no interior da A Pos. É desejável que ela esteja fora da Pos Espa, entretanto em situações pontuais isso pode ocorrer. Os órgãos da AT da Bia MF são organizados de maneira semelhante aos órgãos da AT/GMF, podendo ter alguns postos unificados com a finalidade de simplificar os trabalhos. (BRASIL, 2021)

A segurança na A Pos é baseada no estabelecimento de sistema de alertas, medidas ativas e medidas passivas de defesa. A disciplina de circulação é rigorosamente observada, exigindo que a linha de fogo passe a maior parte do tempo no interior da Pos Espa, onde os trabalhos de camuflagem são progressivamente melhorados.

No interior da A Pos, a Bia MF está sujeita a detecção principalmente por meios de guerra eletrônica, ações de forças especiais, operações de inteligência, sensoriamento remoto, sistemas de contrabateria, dentre outros.

As metralhadoras das viaturas são utilizadas para a defesa aproximada e defesa antiaérea, sendo necessário o estabelecimento de normas gerais de ação e treinamento de situações de contingência e conduta para aprimorar a segurança.

2.5 DEFINIÇÕES DE MÍSSEIS

Para possibilitar o melhor entendimento das capacidades e limitações do MTC AV-TM 300 serão apresentados, a seguir, alguns conceitos relativos aos mísseis, tomando como base principal o Caderno de Instrução EB-60 ME23.009 – Generalidades sobre Mísseis e o MD35-G-01 - Glossário das Forças Armadas.

Os mísseis, de uma forma geral, são definidos como engenhos autopropulsados e não tripulados, cuja trajetória pode ser modificada após o lançamento através de um ou mais sistemas de guiamento. Sua principal finalidade é transportar uma carga útil a fim de causar danos a determinado alvo (BRASIL, 2014a).

Os mísseis lançados de plataformas terrestres contra objetivos também em solo (mísseis superfície-superfície) dividem-se basicamente em dois tipos: balísticos e de cruzeiro. Essa classificação se baseia principalmente nas características da trajetória em voo e no alcance atingido pelo artefato.

O míssil balístico é definido pelo Glossário das Forças Armadas como um “engenho guiado cujos sistemas de propulsão e direção funcionam apenas no trecho inicial de sua trajetória, podendo ser reacendido no final de sua trajetória balística”

(BRASIL, 2015a). Os mísseis balísticos se caracterizam por possuírem uma altitude de voo bastante elevada podendo ultrapassar os 100 km (voo suborbital) onde após a fase de queima total do combustível, seguem sua trajetória balística até o alvo. As correções no voo são feitas normalmente por meio dos propulsores secundários que ajustam a chegada ao alvo (BRASIL, 2014a).

Os mísseis balísticos possuem grande poder dissuasório. Podem ser citados alguns mísseis intercontinentais cujos alcances ultrapassam os 12.000 km (Míssil D-41 DONGFENG – 41 de origem chinesa por exemplo) (PINTO, 2013).

Por outro lado, os mísseis de cruzeiro são armamentos guiados que voam a maior parte do tempo em uma trajetória horizontal com velocidade constante. Normalmente utilizam um motor de propulsão a jato e têm sua trajetória final conduzida por meios de guiamento diversos os quais proporcionam maior ou menor precisão (BRASIL, 2014a).

Por possuírem, normalmente, uma altitude de voo mais baixa, os mísseis de cruzeiro expõem-se menos aos meios de busca inimigos, dificultando a sua localização pelos radares inimigos, valendo-se da capacidade de realizar um voo desenhado aproveitando-se da geografia do terreno.

O MTCR estabelece uma comparação entre mísseis balísticos e de cruzeiro a qual serve de embasamento para o fim que se destina esta pesquisa:

A diferença fundamental entre mísseis de cruzeiro e mísseis balísticos está na altitude de vôo. Mísseis de cruzeiro normalmente voam dentro da baixa atmosfera (abaixo de 20 km), usando elevação aerodinâmica para ganhar e manter a altitude. **Eles tendem a ser mais baratos e menores do que os mísseis balísticos** e geralmente têm orientação durante todo o vôo. **O lançamento de um míssil de cruzeiro é mais difícil de detectar do que o de um míssil balístico.** Existem alguns mísseis balísticos que compartilham recursos com mísseis de cruzeiro, como capacidades de orientação durante o vôo ou trajetórias mais baixas, mas normalmente bem acima dos 20 km altitude máxima de mísseis de cruzeiro. (MTCR Annex Handbook, 2017, tradução nossa e grifo nosso)

Baseado nos conceitos acima, nota-se que embora tenham na maioria das vezes um alcance menor que os mísseis balístico, os mísseis de cruzeiro proporcionam maior flexibilidade quanto a rota a partir do lançamento até a chegada ao alvo, possibilitando uma menor exposição aos meios de vigilância inimiga tornando possível o desenvolvimento de uma trajetória mais tática a qual pode proporcionar maior facilidade de engajamento com elemento surpresa.

2.5.1 O Míssil Tático de Cruzeiro AV – TM 300

O Míssil Tático de Cruzeiro AV TM – 300 é um produto em desenvolvimento pela AVIBRAS Aeroespacial, empresa de defesa brasileira sediada na cidade de São José dos Campos, no estado de São Paulo. O desenvolvimento do MTC está inserido no Programa Estratégico do Exército Astros 2020. O míssil comporá a família de munições do Sistema ASTROS e propõe aumentar as capacidades da artilharia de mísseis e foguetes do Exército Brasileiro, onde poderá atingir alvos localizados a 300 km de distância, consolidando-se como importante instrumento dissuasor da Força Terrestre.

O AV – TM 300 pode ser resumido como uma munição inteligente, solo-solo, subsônico, do tipo *fire and forget* (após o disparo não necessita de interferência humana para atingir o alvo) e com cabeça de guerra unitária ou múltipla, tendo como plataforma de lançamento a VBLMU-MSR. (CARVALHO, PINHEIRO, VALIN e NOGUEIRA, 2020).

Comprimento	5.480 mm	
Diâmetro	450 mm	
Alcance	30 a 300 Km	
Peso total de decolagem	1.100 kgf	
Velocidade nominal em cruzeiro	275 m/s	
Altura mínima em cruzeiro	200 m	
Altura máxima em cruzeiro	800 m	
Altitude máxima – fase balística	1000 m	
Mísseis por LMU	02	
Local de queda do booster	Aprox 4 Km do local de lançamento	

Figura 8- Características do MTC AV-TM 300.

Fonte: Manual Experimental–Artilharia de Campanha de Longo Alcance, (BRASIL, 2017b, p 2-1).

2.5.1.1 Requisitos Operacionais Básicos do MTC AV-TM 300

A Portaria nº 137-EME, de 14 de setembro de 2012, aprovou os Requisitos Operacionais Básicos do Sistema Míssil Tático de Cruzeiro para o Sistema ASTROS 2020. Neles, estão listadas as principais características técnicas que o MTC deverá possuir ao ser incorporado aos GMF.

A portaria estabelece ainda que o MTC deve atender as limitações impostas pelo MTCR principalmente no que tange a limitação do seu alcance em até 300 km e capacidade de carga de até 500 kg.

Dentre os requisitos operacionais básicos, destaca-se que a nova munição possuirá faixa de alcance delimitada entre 30 km e 300 km e será lançada da VBLMU, sendo possível o lançamento de até dois mísseis por viatura. Além disso, o MTC deverá utilizar a estrutura logística do Sistema de Mísseis e Foguetes e ser compatível com o comando e controle e direção de tiro do Sistema ASTROS 2020 (BRASIL, 2012).

O MTC deverá ter a capacidade de transportar uma cabeça de guerra de pelo menos, 200 kg, podendo ser do tipo alto explosiva (AE), produzindo uma área eficazmente batida (AEB)¹⁵ de 80m. Poderá ainda possuir cabeça de guerra múltipla (MW), neste caso, sendo capaz de ejetar 66 submunições sobre o alvo e produzir uma AEB de forma elíptica de 500 por 200 m (CALDAS, 2020). A precisão sobre o alvo deverá ser compatível com um erro provável circular (CEP)¹⁶ menor ou igual a um raio de trinta metros. (BRASIL, 2012)



Figura 9 - Efeito das cabeças-de-guerra do MTC TM-300.

Fonte: O autor.

¹⁵ Área Eficazmente Batida (AEB): é a área onde há, no mínimo, 50% de chance de um homem em pé ser transformado em uma baixa, e é formada por 90% a 94% de todos os impactos da série de tiro ou rajada. No Sistema ASTROS, a dimensão de uma AEB normalmente equivale à área cujo raio é o dobro do raio da área do CEP.

¹⁶ Erro Provável Circular (CEP): Medida de precisão de um sistema de armas. É definido como um raio de um círculo, centrado na média, cujo limite deverá incluir os pontos de impacto de 50% dos disparos.

Para fins de planejamento, SILVA (2019) enfatiza a importância de se analisar as características do CEP e da AEB prevista para o MTC quando utilizando a cabeça de guerra AE:

aprofundando o conceito de letalidade seletiva, extremamente importante nos conflitos atuais, contextualizado ao emprego do MTC, verifica-se que ao associar o efeito sobre o alvo esperado para a cabeça-de-guerra AE do MTC TM-300, uma AEB de 80 (oitenta) metros de raio, à precisão esperada no impacto, 60 metros (duas vezes o CEP admitido – correspondente à dispersão de 90 a 94% dos impactos), **é possível considerar o raio mínimo de ação do MTC, para fins de planejamento de danos colaterais, como 140 (cento e quarenta) metros**, sendo inviável, por exemplo, bater um alvo que possua uma localidade ou alvo proibido a distância inferior. (SILVA, 2019, p. 21, grifo nosso)

Portanto, faz-se necessário considerar tais dimensões ao se admitir o emprego do MTC contra alvos localizados em áreas edificadas, o que restringe sensivelmente os alvos a serem batidos, devendo levar em consideração as suas dimensões e afastamento adequado de alvos proibidos ou protegidos dos efeitos dos conflitos.

Para a operação do MTC será incorporada à Bia MF o veículo de apoio UAS que será responsável pelas atividades de teste e preparo do míssil para disparo. O tempo máximo estimado de preparo para o lançamento do míssil será de 30 minutos. Cabe ressaltar que neste prazo não inclui o tempo destinado a entrada em posição e procedimentos de pontaria que antecedem o disparo. (BRASIL, 2012)

Para o disparo do MTC será necessário, inicialmente, carregá-lo na viatura VBUAS utilizando-se a VBRemn. Na VBUAS serão realizados o abastecimento da turbina do MTC com querosene de aviação e serão realizados os testes eletrônicos e inspeções. Uma vez finalizada essa etapa o MTC já abastecido e testado é carregado na VBLMU utilizando-se novamente a VBRemn.

As viaturas VBPC e VBUCF possuirão a capacidade de realizar os cálculos dos elementos de tiro para disparo do MTC. Nessas viaturas serão também realizados os procedimentos de preparação da rota a ser percorrida pelo MTC do momento do disparo até a chegada no alvo, lançando-se os *waypoints*¹⁷ que definirão a trajetória do MTC.

A inserção dos dados meteorológicos, oriundos do boletim produzido pela VBPMeteo, poderá ser realizada, entretanto não será impositiva para a operação do

¹⁷ *Waypoint* é um determinado ponto no globo terrestre precisamente definido por coordenadas geográficas através do sistema GPS.

MTC. Uma vez disparado, o MTC corrigirá sua trajetória buscando o primeiro *waypoint* estabelecidos, seguindo o seu voo de cruzeiro direcionando-se para os próximos pontos de controle até a chegada ao alvo.

O míssil, após lançado da VBLMU alcançará uma altura de aproximadamente mil metros impulsionado pela queima do *booster*, durante a sua fase inicial de voo (trajetória balística). Após isso, o míssil entrará em sua fase de voo de cruzeiro, onde permanecerá entre 200 e 800 metros de altura, podendo percorrer uma trajetória retilínea ou curvilínea. A velocidade de cruzeiro será de aproximadamente 1000 km/h. O Míssil possuirá guiamento por GPS integrado com navegador inercial. (BRASIL, 2017b)

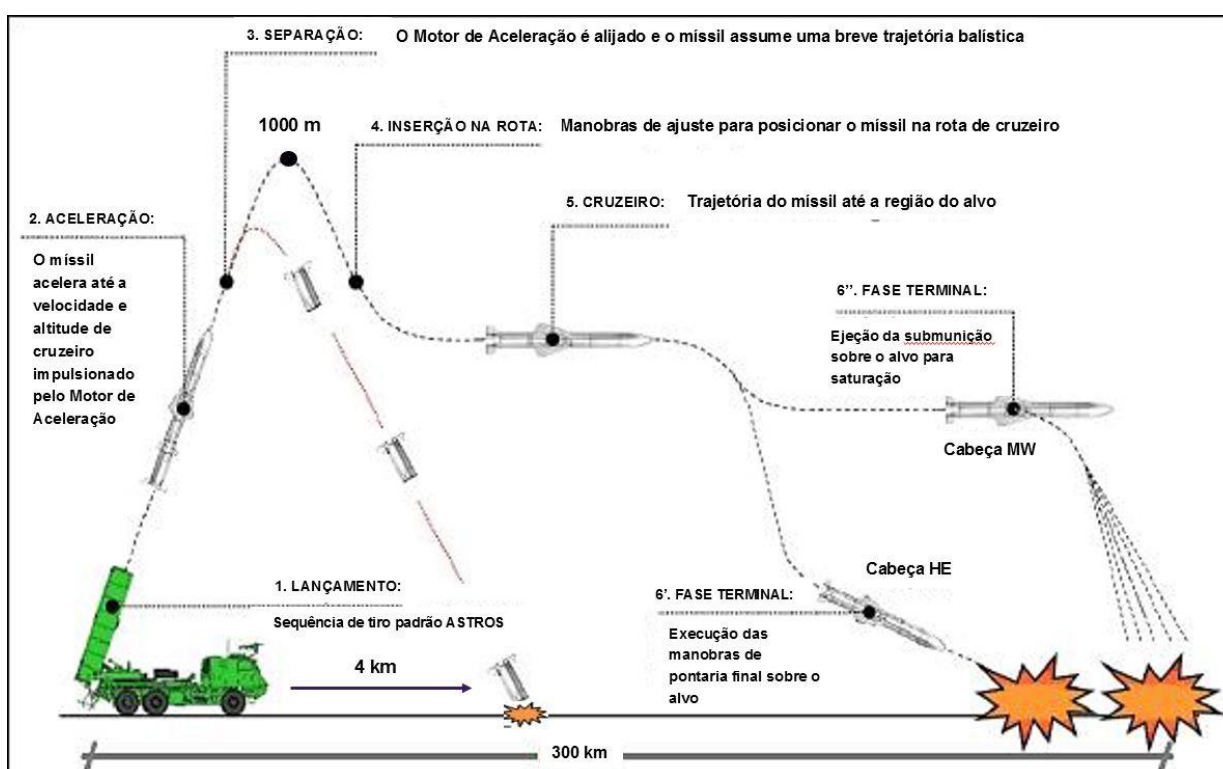


Figura 10 - Esboço ilustrativo do emprego do MTC.

Fonte: Manual Experimental –Artilharia de Campanha de Longo Alcance, (BRASIL, 2017b, p 2-2).

Destaca-se, ainda, que existe a previsão do MTC “possuir equipamento de navegação e controle que possibilite prover proteção contra contramedidas eletrônicas que possam interferir no controle e no funcionamento do míssil, durante toda a sua trajetória” (BRASIL, 2017b). Essa característica permitirá ao MTC uma maior segurança no emprego ante um inimigo que possua capacidades de ataque eletrônico.

Após o lançamento, é possível, em um alcance de pelo menos 100 km, alterar a rota em voo ou ainda executar uma autodestruição (BRASIL, 2017b). Tal aspecto proporcionará flexibilidade tática para situações de conduta que porventura ocorram durante a campanha.

2.5.1.2 O Disparo do MTC pelo GMF

Não existe, ainda, uma sequência de procedimentos para o disparo do MTC pelo GMF a partir do recebimento da missão de tiro já com as medidas de coordenação estabelecidas que esteja prevista em manual. Entretanto, CARVALHO, PINHEIRO, VALIN e NOGUEIRA (2020) apresentam uma sugestão para as tarefas a serem desenvolvidas, as quais desencadeariam em um possível REOP para o GMF quando empregando o MTC:

Assim, uma sugestão para as ações que o GMF realizará para o disparo do míssil são as seguintes:

- o S3 selecionará as lançadoras que cumprirão a missão de tiro;
- o S3 designará uma região de procura de locais para lançamento de míssil (LLM) para as lançadoras empregadas;
- o S4 coordenará a distribuição dos mísseis para as RMD e do combustível para as UAS das respectivas lançadoras;
- os oficiais de reconhecimento das Bia MF reconhecerão e escolherão os LLM de cada lançadora, conforme a diretriz do S3;
- os chefe de peça realizarão a checagem eletrônica dos contêineres, o abastecimento dos mísseis junto às viaturas UAS e o carregamento dos contêineres na LMU, na área de espera;
- o Comandante da Bateria de Mísseis e Foguetes realizará o planejamento e a programação da trajetória no software disponível na viatura Posto de Comando (PCC), podendo ser até o número de oito por MTC;
- as lançadoras ocuparão as posições de tiro;
- as lançadoras realizarão o disparo; e
- as lançadoras irão para a próxima área de reunião.

Após o disparo, a ação prioritária das lançadores é sair de posição imediatamente, buscando evitar receber fogos aéreos ou de contrabateria do inimigo. (CARVALHO, PINHEIRO, VALIN e NOGUEIRA, 2020, p 63).

A proposta acima exemplifica o grande número de atividades que serão necessárias para o disparo do MTC. Ressalta-se que aqui foram citados apenas os procedimentos que cabem ao GMF para o disparo do MTC, o que reforça a ideia da complexidade que envolve o emprego do MTC.

Reforça-se que a sequência de ações apresentada é uma sugestão, devendo a mesma ser submetida a uma experimentação e oportunamente constar em uma publicação doutrinária com as devidas adaptações e aperfeiçoamentos aplicados.

Percebe-se que houve uma intenção em se aproveitar os procedimentos já consolidados do REOP da Bia MF quando empregando foguetes. Entretanto, devido as particularidades técnicas do MTC, estima-se que tais procedimentos necessitarão de um estudo mais aprofundado para concluir a respeito da adequabilidade e viabilidade. Deve ser dada especial atenção as medidas de segurança, uma vez que a Bia MF dotada do MTC é um alvo altamente compensador e deve, portanto, dispor de meios para mitigar as ameaças às suas atividades operacionais.

2.6 O PLANEJAMENTO DE FOGOS

As diretrizes doutrinárias para o planejamento e a coordenação dos fogos de apoio às operações terrestres são reguladas pelo manual EB EB70-MC-10.346 - Planejamento e Coordenação de Fogos. Trata-se de um processo contínuo que engloba atividades de aquisição e seleção de alvos, estabelecimento de medidas de coordenação do apoio de fogo, medidas contra ameaças aéreas e balísticas, interdição das capacidades do inimigo, ataques estratégicos, e a avaliação de danos de ataque. (BRASIL, 2017c)

Os alvos podem ser selecionados e priorizados pelo escalão superior e remetidos para engajamento pelo escalão subordinado. Trata-se da metodologia de planejamento de fogos denominada *top-down*, mais adequada para o emprego dos mísseis e foguetes. Na metodologia *bottom-up*, os trabalhos iniciam com os observadores avançados no terreno e submetidos aos escalões superiores para processamento. Por oferecerem uma visão mais limitada do estado final desejado da manobra, dificilmente essa metodologia será aplicada ao uso do MTC. (BRASIL, 2017c).

Os diferentes tipos de alvos são definidos da seguinte forma pelo manual EB EB70-MC-10.346:

- a) ALVOS ALTAMENTE COMPENSADORES (AAC) – são alvos que precisam ser buscados e engajados com êxito para o sucesso da missão da força amiga. **Originam-se da adaptação dos objetivos do comando conjunto (C Cj) para o nível tático e são atribuídos por meio da metodologia top-down.**
- b) ALVOS CRÍTICOS PARA A MANOBRA – são alvos que precisam ser buscados e engajados com êxito para o sucesso do escalão considerado. Assemelham-se aos AAC, porém nos escalões táticos.
- c) ALVOS PRIORITÁRIOS – alvos sobre os quais os fogos **são imediatamente desencadeados** quando o pedido de tiro é realizado. Preterem outras missões de tiro (MT). Cada unidade de tarefa só pode ter um alvo prioritário a ela designado.

- d) ALVOS DE OPORTUNIDADE – são alvos inopinados que trazem vantagem tática para a manobra.
- e) ALVOS SENSÍVEIS AO TEMPO (AST) – são alvos móveis e fugazes que requerem atuação imediata e, uma vez eliminados, irão favorecer a operação.
- f) ALVOS SENSÍVEIS – são **alvos de grande valor estratégico, cujo engajamento e destruição podem interferir no estado final desejado da campanha conjunta**. São alvos cujo dinamismo da situação tática lhes atribui uma importância que antes não existia, requerendo um tratamento imediato. São características fundamentais dos alvos sensíveis: grande importância, alta mobilidade e situação tática.
- g) ALVOS RESTRITOS – **são alvos válidos que possuem critérios que restringem seu engajamento**. Podem ser restritos quanto ao tipo de meio a engajar (efeito colateral ou precisão necessária) ou quanto ao momento ou fase da manobra.
- h) ALVOS PROIBIDOS – são **alvos protegidos dos efeitos das operações**. Normalmente, atendem normas do Direito Internacional dos Conflitos Armados (DICA).
- i) ALVO INDIVIDUAL DE ALTO VALOR (AIAV) – é uma pessoa que, por características ou pelo cargo que exerce, torna-se de interesse para a manobra. Deve ser identificada, vigiada, controlada e influenciada mediante uso de atuadores não cinéticos ou por meios ou atuadores cinéticos (BRASIL, 2017c, p 2-2, grifo nosso).

Pela definição dos alvos acima, conclui-se preliminarmente que o MTC poderá ser destinado a AAC, alvos sensíveis, alvos restritos e proibidos por serem do interesse do C Cj, por possuírem alto valor estratégico ou por exigirem maior nível de precisão da munição, seja pelo critério de restrição estabelecido ou pela proteção proporcionada pelo DICA.

Existem peculiaridades que influenciam o planejamento dos fogos do MTC. Sobre isso, o EB EB70-MC-10.346 diz:

Os efeitos provenientes do emprego de fogos podem gerar morte de civis, gerar escombros, atuar negativamente no moral da tropa e comprometer a opinião pública. Para o planejamento de fogos, devem ser respeitados os princípios do Direito Internacional dos Conflitos Armados (DICA). O emprego de mísseis e foguetes segue os mesmos princípios citados anteriormente. Porém, devido às características típicas do míssil tático de cruzeiro (MTC) e dos foguetes, observam-se algumas peculiaridades no planejamento e na coordenação desses meios. **O emprego do míssil está vinculado aos níveis decisórios mais elevados**, e a decisão pelo emprego dos foguetes é atribuição do nível tático. **Deve-se levar em conta a capacidade e os efeitos cinéticos que o míssil pode produzir no espaço de batalha, associados aos de natureza psicológica, particularmente na população local**. Quando do emprego de mísseis e foguetes, realiza-se a análise das possíveis consequências, tais como: **danos à população civil, destruição de estruturas físicas, impacto na campanha de operações psicológicas e opinião pública nacional e internacional**. Outro aspecto relevante para o planejamento do emprego de mísseis e foguetes é a **necessidade da coordenação do espaço aéreo** (desconflito do espaço geográfico) com os outros atores presentes no teatro de operações (TO), como a Força Aérea Componente (FAC), a Artilharia Antiaérea (AAE), a Aviação do Exército (Av Ex), a Força Conjunta de Operações Especiais (F Cj Op Esp) e a Força Naval

Componente (FNC). **A presença de vários atores direciona o planejamento de emprego para os níveis mais elevados**, tendo em vista o acesso às informações e a capilaridade de C₂ existente nesses escalões. (BRASIL, 2017c, p. 2-13).

Reforça-se aqui a dificuldade imposta pelo terreno edificado bem como a preocupação com as considerações civis. A forte influência das dimensões humana e informacional exigem um planejamento bem mais complexo, levando em consideração a repercussão do efeito dos fogos na opinião pública nacional e internacional que podem gerar implicações para as operações de apoio a informação. Entretanto o fundamental a ser considerado nos planejamentos é o objetivo de evitar a perda de vidas humanas entre os não combatentes.

Por estar, em princípio, enquadrado no CAFTC os fogos do GMF serão planejados pelo elemento de coordenação do apoio de fogo (ECAAF) da FTC, devendo esse órgão ser mobiliado com elementos especializados no sistema de mísseis e foguetes para fins de assessoramento quanto ao planejamento e coordenação do emprego do MTC (BRASIL, 2017c). Outro enfoque é a questão da coordenação com outras forças componentes e usuários do espaço aéreo.

Tendo em vista a natureza dos alvos destinados ao MTC, verifica-se que esses serão oriundos de missões pré-planejadas que são aquelas cujo cumprimento ocorre dentro de um ciclo que varia de 72 a, no mínimo 24 horas, tendo em vista a importância operacional ou tática, demandam tempo de discussão e planejamento detalhado dentro do C Cj (BRASIL, 2013).

Uma vez selecionado o alvo, passa-se então para a fase do estabelecimento das medidas de coordenação para o desencadeamento do tiro do MTC.

2.7 MEDIDAS DE COORDENAÇÃO DO APOIO DE FOGO (MCAF) PARA O MTC

As MCAF são as medidas estabelecidas para definir áreas ou volumes onde os fogos podem ser realizados com segurança para os usuários do espaço de batalha, evitando-se o fratricídio, desperdício de meios, bem como agilizando a execução dos fogos. As MCAF dividem-se em permissivas e restritivas.

O Manual MD-33-M-11 – Apoio de Fogo em Operações Conjuntas estabelece quatro tipos diferentes de MCAF permissivas: linha de segurança de apoio de artilharia (LSAA), linha de coordenação de apoio de fogo (LCAF), área de fogo livre (AFL) e

quadrícula de interdição (QI). Consideram-se MCAF restritivas: linha de restrição de fogos (LRF), área de restrição de fogos (ARF) e área de fogo proibido (AFP).

2.7.1 MCAF permissivas

A LSAA é estabelecida normalmente no nível Brigada. É uma linha a qual define o limite curto além do qual os meios de apoio de fogo de superfície podem desencadear seus fogos sem a necessidade de coordenação adicional. Levam-se em consideração os limites de zona de ação entre os batalhões e a progressão da tropa no terreno. As LSAA são estabelecidas após aprovação prévia do comando da força. Os fogos desencadeados aquém desse limite devem ser coordenados para evitar o risco de fratricídio às tropas desdobradas no terreno (BRASIL, 2013).

Visualiza-se pouca aplicação prática da utilização das LSAA para o emprego do MTC, tendo em vista que essa medida passa a vigorar quando do emprego das grandes unidades, já na fase da campanha ofensiva terrestre, onde os fogos dos mísseis são, em geral substituídos pelos foguetes, uma vez que esse tipo de munição possui vocação voltada para alvos no nível tático.

A LCAF é uma linha além da qual os fogos podem ser desencadeados por qualquer meio de apoio de fogo sem afetar a segurança das operações e sem a necessidade de coordenação adicional. Ela suplementa a LSAA e diferencia-se dessa por incluir os fogos aéreos, dando mais liberdade de ação para a FAC. A LCAF é estabelecida pelo comandante da força de superfície, normalmente o Cmt da FTC (BRASIL, 2013).

A AFL é uma região onde qualquer meio de apoio de fogo pode atuar sem necessidade de coordenação adicional. É estabelecida nos escalões FTC, FNC ou Comando Operacional. Normalmente é delimitada em regiões onde o inimigo tem grande liberdade de ação. Nela ocorrem alijamento de armamento por aeronaves e a regulação do trio de Artilharia de Campanha ou Naval (BRASIL, 2013).

Para o Manual Experimental Artilharia de Campanha de Longo Alcance o estabelecimento da AFL é necessário para o emprego do MTC, uma vez que esta área é destinada a queda do *booster* em um raio de até 4 km do local do disparo com uma dispersão circular de 1 km de raio (2017, p 2-1). Embora o referido manual não preveja, quando utilizando a cabeça de guerra com ejeção de submunições deve-se verificar se o tubo lançador que carrega as submunições cairá na região da AEB pelo

MTC. Caso isso não ocorra, estabelecer uma AFL nas proximidades do alvo pode ser uma alternativa para emprego, o que limitaria, no entanto, a precisão contra alvos sensíveis.

Uma vez definida as AFL devem ser difundidas amplamente para todos os comandos e meios de apoio de fogo interessados e usuários do espaço aéreo (BRASIL, 2013, p 24).

Para o emprego do MTC admite-se ainda a possibilidade do estabelecimento de QI. Trata-se de uma área tridimensional a qual permite ataques contra alvos de superfície sem a necessidade de coordenação com o comando que a estabeleceu. A QI é uma MCAF que está posicionada além da LCAF. Quando utilizada integrando os meios do sistema de mísseis e foguetes, devem ser feitas coordenações e restrições apropriadas para evitar o fratricídio. Existem três tipos de QI: Quadrícula de Interdição Azul (QIA) – permite somente o fogo ar-superfície sem a necessidade de coordenação adicional; Quadrícula de Interdição Verde (QIV) – permite somente o fogo superfície-superfície sem a necessidade de coordenação adicional; e Quadrícula de Interdição Púrpura (QIP) – permite fogos ar-superfície e superfície-superfície simultaneamente.

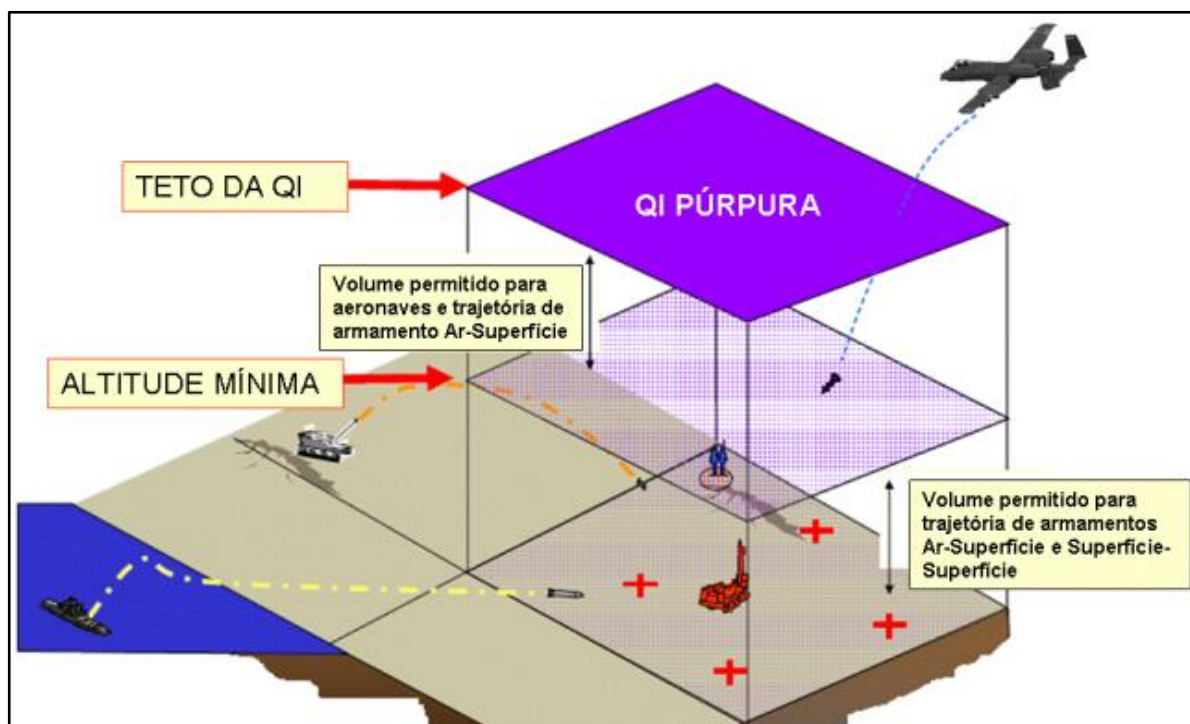


Figura 11 – Modelo de uma QIP com desconflito em altitude.

Fonte: MD33-M-11 BRASIL, 2013, p 46.

Para que seja exequível a aplicação de uma QIP, devem ser adotadas medidas para organizar a utilização do espaço aéreo: separação lateral, por altitude, lateral e por altitude; ou por tempo (BRASIL, 2013, p. 46).

2.7.2 MCAF restritivas

A LRF é uma linha estabelecida entre forças terrestres além da qual uma não pode atirar sem coordenar com a outra. Esta medida é bastante utilizada nas operações de junção por evitar a interferência do emprego dos fogos de uma força na zona de ação da outra.

A ARF é uma área estabelecida onde o desencadeamento dos fogos obedecem a determinados critérios ou restrições, seja quanto ao tipo de alvo permitido de ser batido, seja quanto ao tipo de munição a ser empregado ou ainda o condicionamento de bater o alvo sob determinada circunstância.

Já a AFP é uma área onde nenhum meio de apoio de fogo pode desencadear seus fogos, exceto sob condições de missão de tiro temporária, oriunda da força que estabeleceu a AFP e no caso de existir a necessidade de apoio a tropa em situação crítica. As AFP englobam normalmente áreas densamente povoadas e instalações de serviços essenciais cuja destruição possa prejudicar a população local ou as operações militares (BRASIL, 2013, p 37).

Observando as MCAF restritivas, em especial as ARF e AFP, pode-se constatar que o emprego do MTC em áreas edificadas provavelmente ocorrerá em alvos localizados no interior das referidas medidas restritivas. Portanto reforça-se a ideia de que tal emprego sempre demandará coordenação no mais alto nível empregado nas operações restringindo a natureza dos alvos e aumentando a complexidade das coordenações necessárias.

As MCAF são, portanto, medidas fundamentais que garantem a segurança das operações das tropas amigas desdobradas no terreno, nas proximidades de zonas de engajamento. Além disso elas asseguram os alvos protegidos dos efeitos dos fogos nas operações que por critérios estabelecidos por tratados internacionais ou por determinações do escalão superior devem ser preservados da ação dos meios de apoio de artilharia.

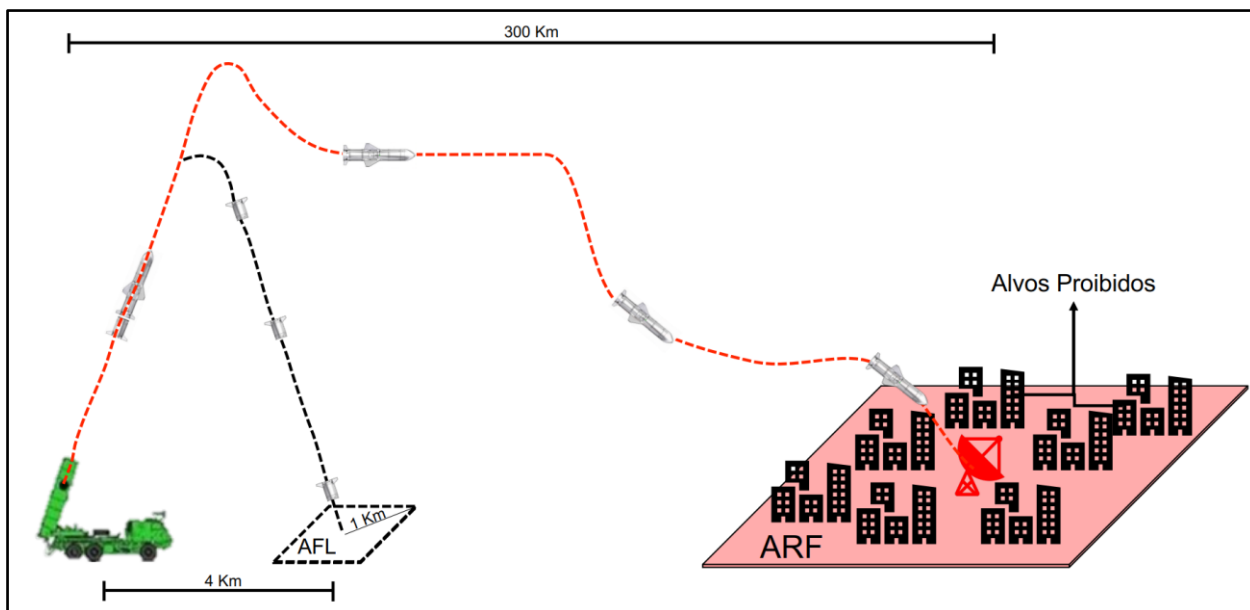


Figura 12 – Exemplos de MCAF necessárias para o disparo do MTC em áreas edificadas.

Fonte: O autor.

2.8 MEDIDAS DE COORDENAÇÃO E CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO (MCCEA)

Face a constante evolução dos armamentos, faz-se necessária a integração entre as três F Cte no intuito de se estabelecer controles que garantam a segurança das operações e o emprego eficiente dos meios disponíveis.

Dessa forma, as missões que envolvem o MTC deverão considerar as MCCEA e MCAF além de serem previstas e reguladas nos Planos de Coordenação do Espaço Aéreo (PCEA). Visando minimizar os riscos de fratricídio, o PCEA estabelecerá as linhas gerais sobre o controle do espaço aéreo dentro de um período específico para a utilização do MTC. (BRASIL, 2014b, p 41)

As MCCEA viabilizam a segurança dos usuários do espaço aéreo durante as operações. O planejamento, implementação, ativação e alteração das MCCEA passam obrigatoriamente pela Autoridade do Espaço Aéreo designada pelo comandante do Teatro de Operações.

No que se refere ao emprego do MTC será estabelecida uma Zona de Operação Restrita (ZOR) que é um volume de espaço aéreo com dimensões definidas e duração temporária estabelecida para uma atividade específica. Para o estabelecimento de uma ZOR são obrigatórios dados referentes as dimensões horizontais e verticais, quem será o usuário, o período de utilização, a agência de controle e a restrição do uso.

Essas medidas são operacionalizadas pelo estabelecimento da chamada Zona de Engajamento de Mísseis (ZEM). A ZEM é um tipo de ZOR destinada exclusivamente ao engajamento de mísseis (BRASIL, 2014, p. 54 e 55).

Para fins de padronização de procedimentos, estabeleceu-se como ROTA o corredor por onde o MTC poderá se deslocar da posição de tiro até o alvo. TRAJETÓRIA é o termo designado para estabelecer o percurso do míssil, no interior da ROTA, onde estarão os *waypoints* que o MTC percorrerá até atingir o alvo (BRASIL, 2017, p. 2-8).



Figura 13 – Esquema de manobra com o emprego de ZEM.

Fonte: EB70-MC- 10.346 Planejamento e Coordenação de Fogos (BRASIL, 2017c, p 3-42).

Para fins de elaboração das rotas, devem ser considerados o desdobramento no terreno de tropas amigas, as MCCEA, as MCAF, o dispositivo de defesa AAe do inimigo e a topografia do terreno e condições meteorológicas (BRASIL, 2017, p. 2-8).

O traçado da ROTA será realizado pelo ECAF da FTC em coordenação com a Força Aérea Componente (FAC) e Força Naval Componente (FNC). O GMF ao receber a ROTA do míssil irá traçar a trajetória específica por meio do lançamento dos *waypoints*, planejando assim a rota tática do MTC até o alvo.

Uma vez entendida a sistemática do estabelecimento das coordenações do apoio de fogo e da utilização do espaço aéreo, é possível visualizar a sistemática de planejamento dos fogos do MTC

Em resumo, o manual experimental Artilharia de Campanha de Longo Alcance estabelece que o emprego do MTC pode ser dividido nas seguintes etapas: inicialmente ocorre a tomada de decisão para emprego do MTC, normalmente executada pelo nível operacional ou estratégico; em seguida são estabelecidas as MCAF e MCCEA pelo ECAF e ECEA; baseado nessas medidas são propostas as ZOR e AFL para o MTC, as quais após serem aprovadas são difundidas para o GMF que planeja a trajetória do MTC, desdobra as unidades de tiro e executa o disparo.

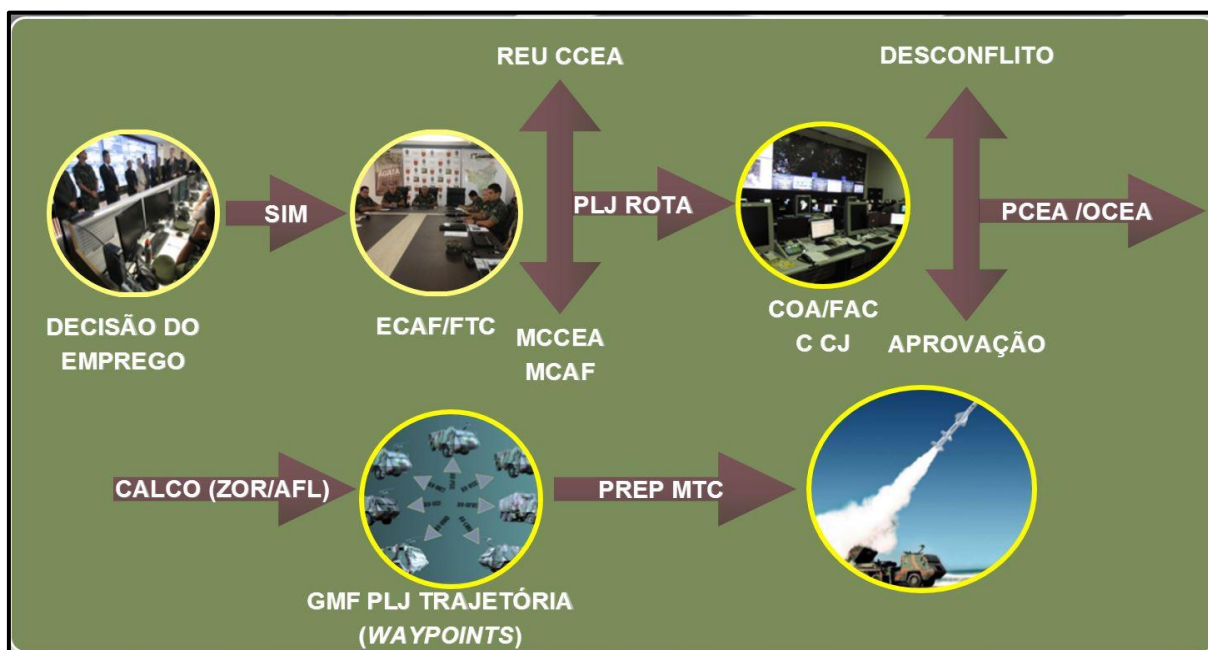


Figura 14 - Fluxograma para emprego do MTC.

Fonte: Manual Experimental –Artilharia de Campanha de Longo Alcance, (BRASIL, 2017b, p. 2-11).

2.9 O PROCESSAMENTO DE ALVOS

O Manual de Campanha Planejamento e Coordenação de Fogos estabelece uma metodologia para o processamento de alvos que consiste na capacidade de detectá-los e engajá-los com o meio mais adequado. Ela é dividida em quatro fases: decidir, detectar, disparar e avaliar (metodologia D3A). Em cada uma dessas etapas, deve-se levar em consideração a adequabilidade dos meios de apoio de fogo disponíveis, bem como prever o efeito das arrebentações nos alvos e a possibilidade de danos indesejados.

Na etapa “decidir” são estabelecidas diretrizes para classificação dos alvos de acordo com a sua sensibilidade, restrição ou proibição. Nessa fase, leva-se em

consideração as potencialidades de causa de dano a civis e não combatentes bem como ao patrimônio público e privado protegido pelo DICA. Tal classificação facilitará as fases subsequentes bem como estabelecerá de forma mais clara as regras para engajamento (BRASIL, 2017c, p. 4-3).

É nessa etapa que são preparadas a Lista de Alvos Altamente Compensadores (LAAC), a Matriz Guia de Ataque (MGA), a lista de alvos sensíveis, restritos e proibidos dentre outros. É possível também já estabelecer as MCAF iniciais que, de certa forma, limitarão o emprego do MTC. As ARF e AFP demandarão maior grau de coordenação para futuro engajamento, se for o caso.

As diretrizes de fogos do comandante também são estabelecidas nessa etapa além de elencados os alvos prioritários e preparação das tarefas essenciais de apoio de fogo. Todo esse processo permite uma melhor sincronização das atividades e orientam os trabalhos das próximas fases.

Na etapa “detectar” são acionados os diversos meios de busca de alvos disponíveis. Essa talvez seja a etapa que impõe o maior desafio para o emprego dos mísseis, dada a dificuldade em possuir um sistema que permita detecção, identificação e análise com oportunidade para emprego efetivo dos fogos.

De acordo com o manual, a atividade de aquisição de alvos é um processo em que são levantadas informações sobre a natureza, valor, localização do inimigo. Trata-se de uma atividade contínua desenvolvida durante e após a realização dos fogos (BRASIL, 2017c, p. 4-16).

A nota doutrinária 01/2021 do CDout Ex/COTER ao definir aquisição de alvos dentro do conceito IRVA, estabelece a diferença desse termo com a Busca de Alvos. De acordo com a referida nota, a Busca de Alvos é uma atividade da capacidade operativa Apoio de Fogo que proporciona informações sobre alvos, principalmente armas inimigas de tiro indireto (BRASIL, 2021b, p. 5).

A etapa “detectar” ocorre de maneira sinérgica entre as funções de combate fogos e inteligência. A célula de fogos obtém seus alvos pelos seus meios de busca de alvos de artilharia e por meio da célula de inteligência.

Por estar enquadrado no nível da FTC, o levantamento de alvos para o MTC contará com toda a rede de busca e aquisição de alvos disponível, alimentada por todos os escalões subordinados além dos meios de aquisição próprios (SARP, agentes infiltrados, radares de vigilância, imagens de satélite etc.). Sobre esse assunto, JUNIOR destaca a participação das Forças de Operações Especiais:

Nessa etapa, as F Op Esp começam a ser mais atuantes, recebendo as demandas por meio da célula de inteligência, pois as células de fogos podem receber informações tanto pela célula de inteligência, quanto pelos seus próprios meios de busca de alvos. As F Op Esp realizam a aquisição de alvos mais profundos e de alvos de alto valor. A partir dos dados levantados a célula de fogos vai consolidar as informações nos seguintes documentos: carta de situação, lista de alvos, calco de alvos e ficha de relatório de alvo (JUNIOR, 2020)

O manual Planejamento e Coordenação dos Fogos destaca ainda a possibilidade de contar com a aquisição de alvos pela FAC e FNC por meio de reconhecimentos com observadores embarcados, imagens obtidas por aeronaves, radares além de relatórios de reconhecimento visual, fotográfico e de ataque (BRASIL, 2017c, p. 4-21).

O manual experimental Artilharia de Campanha de Longo Alcance aborda em seu capítulo IV, a Bateria de Busca de Alvos (Bia BA) para Mísseis e Foguetes. De acordo com o referido manual, no subsistema em questão a Bia BA será a organização militar dedicada a apoiar as atividades de comando e controle, busca de alvos e controle de danos de interesse da Artilharia de Mísseis e Foguetes. A Bia BA será constituída de uma seção de comando, uma seção de radar e uma seção de SARP. Considera-se ainda que as seções radar e SARP terão duas turmas para proporcionar apoio aos dois GMF simultaneamente (BRASIL, 2017c, p. 4-1).

Após a detecção dos alvos, passa-se a etapa de disparar onde serão analisados os meios de apoio de fogo disponíveis que mais se adequam a bater os alvos levantados. Ressalta-se a importância de manter o acompanhamento da situação do alvo até o momento do seu engajamento. São estabelecidas ligações com os meios de busca utilizados na detecção e os meios atuadores empregados, sob a coordenação da célula de fogos (BRASIL, 2017c, p. 4-25).

Nesta fase, a decisão do uso do MTC fundamenta-se prioritariamente na natureza do alvo, no efeito que se pretende atingir e na possibilidade de danos colaterais. A figura a seguir sintetiza o processo de validação dos alvos:

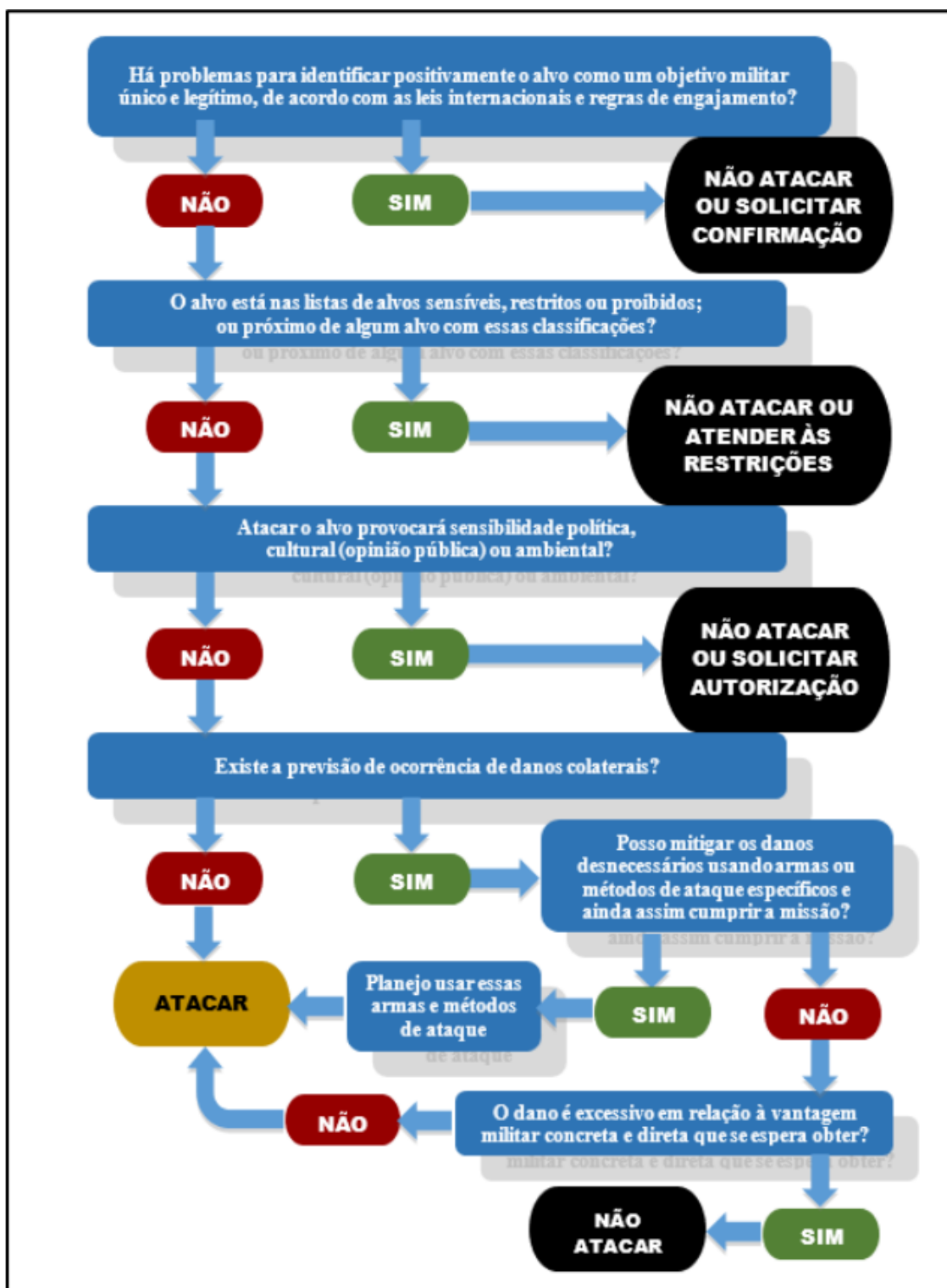


Figura 15 - Processo de validação dos alvos.

Fonte: EB70-MC-10.346 – Planejamento e Coordenação do Apoio de Fogo.

A etapa “avaliar” visa aferir os efeitos sobre o alvo e seu entorno e o efeito obtido do fogo empregado. Feita a avaliação, o comando verifica se suas intenções e diretrizes foram atendidas e decide por retornar às etapas detectar e disparar ou ainda altera as ordens da etapa decidir.

É importante que se faça um planejamento detalhado da etapa avaliar, uma vez que deve ser dada a ordem de alerta aos meios selecionados para a verificação dos danos, que podem ser os mesmos utilizados para o levantamento dos alvos ou não (BRASIL, 2017c, p. 4-40).

A complexidade do ambiente urbano, sua alta volatilidade e incerteza ocasionada pelo relacionamento intrínseco das dimensões humana, física e informacional, exigem um acompanhamento constante dos alvos selecionados para o MTC, com a finalidade de evitar o dano colateral não desejado às localidades e aos indivíduos.

Sobre a fase de avaliar, o manual americano *Joint Publication 2-01.1 - Joint Tactics, Techniques and Procedures for Intelligence Support to Targeting* a divide em três etapas, sendo a primeira destinada a avaliação do dano físico, a segunda ao dano funcional e a terceira quanto a obtenção do efeito pretendido (USA, 2013).

Para a avaliação dos danos, podem ser empregados elementos de manobra vocacionados à vigilância, e ao reconhecimento, inteligência e forças especiais; observadores de tiro de artilharia terrestre e aéreas, SARP dentre outros. É possível ainda utilizar elementos de guerra eletrônica ou guerra cibernética para monitorar as atividades de comunicações e rede digitais, e após um trabalho de análise, concluir sobre o grau dos danos (BRASIL, 2017c, p. 4-43).

A integração dos meios de todas as forças presentes no teatro de operações são a chave para o sucesso desta fase do processamento dos alvos para o MTC, uma vez que o elevado alcance e a complexidade do ambiente operacional de emprego do MTC exigem a sinergia de todos os meios disponíveis no Teatro de Operações (TO).

Sobre esse assunto, CHIESA (2014) chama a atenção para a necessidade de utilização de todos os vetores disponíveis para busca e análise de alvos para o MTC, impondo, haja vista as deficiências do subsistema busca de alvos, a metodologia *top-down* para emprego do GMF.

3 METODOLOGIA

A seguir serão detalhados os procedimentos metodológicos por meio dos quais se pretende conduzir a pesquisa. Tais mecanismos estão enquadrados em parâmetros científicos estabelecidos

O principal objetivo aqui é explicitar a sistemática utilizada definindo os instrumentos, critérios e estratégias adotadas na condução de toda a pesquisa. Destarte, passaremos agora à descrição do objeto formal de estudo, da amostra e do delineamento da pesquisa os quais proporcionarão ferramentas necessárias para a apresentação de uma proposta para solução do problema definido.

3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO

A presente dissertação pretende verificar a viabilidade do emprego do MTC AV-TM 300 pela Bia MF nas operações de guerra em áreas edificadas. Dessa forma, explorar as condicionantes e as especificidades que deverão ser observadas desde o levantamento e processamento dos alvos, passando pelo estabelecimento das medidas de coordenação, procedimentos a serem adotados pela Subunidade, execução do tiro, até chegar ao controle de danos no alvo, trarão subsídios para propor o emprego tático da MTC visando o cumprimento das missões em ambiente edificado.

Portanto, extrai-se como variável independente (VI) **as operações em áreas edificadas** uma vez que as suas particularidades influenciarão sobremaneira a variável dependente (VD) que foi definida como **o emprego do MTC AV – TM 300 pela Bia MF**.

Como objetivos intermediários do trabalho, serão estudadas: as particularidades das operações em áreas edificadas; as características técnicas e requisitos operacionais básicos do MTC AV–TM 300; as ameaças inimigas à Bia MF e ao MTC; a organização, o preparo e o emprego da Bia MF dotada do AV – TM 300; o processamento de alvos em áreas edificadas; e as medidas de planejamento e coordenação do apoio de fogo em áreas edificadas. Esses tópicos objetivam ampliar o quadro de referência, ainda limitado, o qual poderá indicar futuros procedimentos doutrinários.

Buscou-se limitar o estudo ao MTC AV – TM 300 tendo em vista o mesmo estar inserido no Programa Estratégico do Exército ASTROS 2020 e já estar em fase final de testes, e prestes a ser inserido à artilharia de mísseis e foguetes da Força Terrestre. A aplicação desse novo armamento em um conflito em área edificada implica em um combate onde o inimigo possui capacidades diferentes daquelas existentes em um combate convencional. Por esses motivos, é pertinente que seja realizado um estudo doutrinário envolvendo as citadas variáveis.

3.1.1 Definição conceitual das variáveis

A variável dependente (VD) “O emprego do MTC AV-TM 300 pela Bia MF” pode ser definida como os procedimentos doutrinários a serem adotados pela Bia MF quando dotada do MTC AV-TM 300. As técnicas, táticas e procedimentos que envolvem o emprego desse armamento irão subsidiar a formulação da doutrina de emprego do material, desde a seleção de alvos, procedimentos de REOP, execução do tiro e controle de danos.

Já a variável independente (VI) “as operações em áreas edificadas” - dizem respeito às peculiaridades que envolvem o combate em ambiente edificado e sua consequente necessidade de adaptação doutrinária por parte da Força Terrestre no que se refere ao emprego dos fogos, dada as suas especificidades. Levam-se em consideração as dimensões físicas, humanas e informacionais, buscando-se entender as possibilidades e limitações que o inimigo dispõe nesse cenário.

É possível visualizar a relação de dependência entre as variáveis estipuladas no momento em que os conflitos em áreas edificadas implicarão em adaptações quanto ao emprego do MTC neste tipo de ambiente. As peculiaridades que envolvem esse tipo de operação devem ser minuciosamente estudadas para um emprego efetivo do AV-TM 300.

3.1.2 Definição operacional das variáveis

Buscou-se dimensionar a VD nos aspectos relacionados aos procedimentos operacionais, técnicos e táticos a serem observados pela Bia MF dotada do MTC. Essas dimensões estão orientadas pela delimitação dada pela influência da VI.

Portanto, podemos definir as dimensões da VD como a base doutrinária a ser estabelecida levando em consideração desde o processamento dos alvos, passando pelo pessoal envolvido; o material a ser empregado culminando com os procedimentos do REOP da Bia MF

Os indicadores dessas dimensões foram definidos baseados em critérios técnicos a serem observados pelos comandantes durante as fases de planejamento bem como pelos operadores do material em nível técnico e tático.

A VD encontra-se operacionalizada da seguinte forma:

Variável Dependente	Dimensão	Indicadores	Forma de medição
O emprego do MTC AV-TM 300 pela Bia MF	Seleção e processamento de alvos	Busca de alvos	Revisão de literatura Questionário 2
		Metodologia de processamento de alvos	Revisão de literatura
		Medidas de coordenação e controle	Revisão de literatura
		Controle de danos	Revisão de literatura Questionário 2
	Material	Possibilidades e limitações técnicas	Revisão de literatura Entrevista
		Requisitos Operacionais Básicos do MTC	Revisão da literatura Entrevista
	Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição (REOP)	Procedimentos técnicos	Revisão de literatura Questionário 1
		Segurança	Revisão de literatura Questionário 1
		Seleção ocupação das posições de espera e de tiro	Revisão de literatura Questionário 2

Quadro 3 - Definição operacional da variável dependente.

Fonte: o autor.

A VI será dimensionada de acordo com critérios peculiares ao combate em ambiente edificado. Conforme o próprio Manual de Campanha Operação em Área Edificada (2018a, p. 1-1): “nas áreas edificadas estão inseridos elementos distintos que se inter-relacionam de forma intensa, tais como: população, infraestruturas, terreno e meios de comunicação em massa”.

Portanto, em concordância com a doutrina vigente, buscou-se estudar as dimensões física, humana e informacional além de adicionar as possibilidades e limitações do inimigo frente ao emprego do MTC no ambiente operacional.

Delimitou-se os indicadores das dimensões da VI, em cima de aspectos a serem observados pelos comandantes durante os planejamentos operacionais, bem como as possibilidades empregadas pelo oponente. Essa última baseada em conflitos atuais

e recentes onde novos elementos, fruto de inovações tecnológicas, foram inseridos no campo de batalha, colhendo experiências de exércitos de nações amigas que já travaram combates em situações de guerra desta natureza.

Variável Independente	Dimensão	Indicadores	Forma de medição
As operações em áreas edificadas	Física	Características do terreno	Revisão de literatura Questionário 2
		Infraestruturas críticas	Revisão de literatura Questionário 2
	Humana	População	Revisão de literatura Questionário 2
		Considerações civis	Revisão de literatura Questionário 2
	Informacional	Meios de comunicação e opinião pública	Revisão de literatura Questionário 2
		Op Apoio a Informação	Revisão de literatura Questionário 2
		Inteligência	Revisão de literatura Questionário 2
	Tratados Internacionais e implicação ao emprego do MTC	DICA	Revisão de literatura Questionário 2
		MTCR	Revisão de literatura
		CMC	Revisão de literatura Questionário 2

Quadro 4 - Definição operacional da variável independente.

Fonte: O autor.

3.1.3 Alcances e limites

Este estudo se propõe a verificar a aplicabilidade operacional do MTC AV-TM 300 pela Bia MF em conflitos em áreas edificadas, tendo em vista a aquisição desse armamento, dotado de considerável precisão e elevado poder de fogo pelo Exército Brasileiro. Neste contexto, pretende-se chegar a algumas respostas quanto aos procedimentos de processamento de alvos para o MTC, necessidades de pessoal, peculiaridades do material e adaptação do REOP da Bia MF.

A presente proposta tem como alcance tão somente as peculiaridades que envolvem a Bia MF dotada do MTC nas operações em áreas edificadas em operações de guerra, excluindo-se, outros sistemas e materiais de artilharia existentes na Força Terrestre, que embora possuam significativa importância para o apoio de fogo contínuo aos elementos de manobra, demandariam um estudo bem mais amplo e abrangente, desviando-se assim da proposta inicial.

Desta forma, buscou-se limitar o trabalho às necessidades de adaptação doutrinária para emprego do MTC em seu ciclo completo, desde a seleção dos alvos até o controle de danos. Cabe ressaltar que a variável independente implica diretamente esse tipo de adequação haja vista as peculiaridades do ambiente operacional.

Quanto às operações em áreas edificadas, foram objeto de pesquisa apenas o emprego do MTC, excluindo-se as demais munições da artilharia de tubo, uma vez que o foco do trabalho é norteado pela aquisição do novo armamento enquadrado no escopo do Programa Estratégico do Exército ASTROS 2020.

3.2 AMOSTRA

Para complementar a revisão da literatura foram propostas a realização de questionários e entrevista exploratória, objetivando suprir as lacunas não contempladas na revisão bibliográfica ou complementá-las bem como incorporar as experiências e o conhecimento empírico dos operadores do material ASTROS.

Para isso, a amostra selecionada para a realização dos questionários foi limitada a militares possuidores do Curso de Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes, tanto oficiais quanto sargentos, que desempenharam alguma função em linha de fogo nos últimos seis anos¹⁸. Esses militares tiveram contato com as versões MK-6 e MK-3M do Sistema ASTROS, as quais serão as compatíveis para o emprego do MTC AV-TM 300, além de terem tido a oportunidade de participar de diversos exercícios e operações com o material em sua versão mais moderna.

Paralelamente, foram direcionados questionários a militares que possuem o Curso Intermediário de Mísseis e Foguetes (destinados a maiores e capitães aperfeiçoados) e a militares possuidores do Curso de Planejamento do Emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes para oficiais do QEMA.

O principal objetivo é entender, na visão dos assessores diretos das autoridades com poder de decisão sobre o emprego do MTC nos diversos níveis, quais são os aspectos que devem ser observados tendo em vistas as peculiaridades do ambiente urbano. O enfoque foi extrair premissas que dizem respeito principalmente ao

¹⁸ Exército recebe primeiro lote das viaturas ASTROS 2020. Disponível em < <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias/exercito-recebe-primeiro-lote-das-viaturas-astros-2020> >, acesso em 01/12/2020.

levantamento e análise dos alvos, controle dos danos, particularidades das áreas edificadas e questões ligadas a opinião pública e necessidade militar de alvos em áreas urbanas.

Com a finalidade de complementar o conhecimento a respeito das características técnicas do MTC AV-TM 300 que se encontra atualmente em estágio final de desenvolvimento, foi realizada uma entrevista exploratória com o atual oficial de ligação do EB na AVIBRAS. Esse militar possui as condições mais adequadas de prestar informações atuais que possam compor este trabalho, no que se refere as capacidades técnicas do MTC bem como apresentar os procedimentos necessários a serem adotados pela Bia MF que possibilitarão o disparo do MTC.

Em resumo, podemos definir as diferentes amostras selecionadas conforme o quadro a seguir:

Instrumento	CrITÉrios de seleÇão da amostra	Nr de militares
Questionários	Militares (oficiais e sargentos) possuidores do Curso de OperaÇão do Sistema de Mísseis e Foguetes e que desempenharam alguma funÇão em linha de fogo das SU dos GMF nos últimos seis anos	84
	Militares possuidores do Curso de Planejamento de Emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes para Oficiais Superiores do QEMA ou militares possuidores do Curso Intermediário de Mísseis e Foguetes	47
Entrevista	Atual Oficial de LigaÇão do EB na Empresa AVIBRAS	01

Quadro 5 - DefiniÇão dos critérios de seleÇão das amostras dos questionários e entrevistas.

Fonte: O autor.

Tratou-se, portanto, de uma amostragem não aleatória e intencional¹⁹, uma vez que é composta por pessoal que possui as especializaÇões voltadas para o emprego operacional do Sistema ASTROS, e de planejamento do emprego do sistema ASTROS e que possuem experiênciA com o material em sua versão mais atualizada, além de terem participado de exercÍcios e operaÇões militares com o Sistema de Mísseis e Foguetes, ao longo dos últimos anos.

¹⁹ DOMINGUES, Clayton Amaral. **Estatística aplicada às Ciências Militares**. Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, 2008. p.47

3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa foi delineada em três etapas bem definidas: a primeira contemplou a revisão bibliográfica, por meio do fichamento, buscando dessa forma verificar na literatura disponível os subsídios necessários para as respostas iniciais às questões de estudo propostas; a segunda etapa constituiu na coleta de dados por intermédio de questionários e entrevistas remetidas a especialistas selecionados, visando assim, o preenchimento de lacunas deixadas pela revisão da literatura; por fim na última fase foi realizada a discussão dos resultados obtidos, o que permitiu o surgimento de uma proposta ao problema formulado.

O trabalho foi orientado segundo o método **indutivo**, onde buscou-se coletar experiências particulares de outros exércitos que empregaram mísseis de cruzeiro a partir de plataformas terrestres em ambientes edificadas para, a partir destes exemplos, vislumbrar soluções doutrinárias amplas que possam ser aplicadas à realidade do EB.

Com a finalidade de buscar soluções para o emprego viável e adequado da Bia MF utilizando o MTC AV-TM 300 nas operações em áreas edificadas, esta pesquisa classifica-se, quanto à natureza, do tipo **aplicada**²⁰ posto que as publicações existentes, até o presente momento, no âmbito da Força Terrestre referente ao apoio de fogo em áreas edificadas, ainda são bastante escassas.

Quanto ao tipo, a pesquisa classifica-se como **qualitativa**. Este tipo de pesquisa baseia-se principalmente na interpretação dos fenômenos e na atribuição de significados, não demandando o uso de métodos e técnicas estatísticas (RODRIGUES, 2006).

No que se refere aos objetivos gerais, a pesquisa classifica-se como **exploratória**, uma vez que o tema é pouco conhecido e a principal finalidade do trabalho “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (RODRIGUES, 2006, p. 36).

Os procedimentos técnicos utilizados foram a **pesquisa bibliográfica** e **documental**, onde foram consultados manuais, publicações doutrinárias, textos

²⁰ RODRIGUES, Maria das Graças Villela. **Metodologia da Pesquisa Científica: Elaboração de projetos, trabalhos acadêmicos e dissertações em ciências militares**. 3. ed. Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, 2006. p.36.

científicos, relatórios, periódicos dentre outros atinentes ao tema, visando subsidiar a análise e discussão dos resultados. Foi dada especial atenção a publicações doutrinárias de outros exércitos, buscando desta forma, extrair ensinamentos e experiências que produziram elementos de caráter doutrinário que possam ser utilizados ou adaptados para uso no EB.

Além disso, complementou-se o arcabouço literário com análises pontuais de aspectos relativos ao tema, presentes em conflitos recentes onde foram observados o emprego de mísseis disparados de plataformas terrestres em áreas edificadas.

A pesquisa bibliográfica foi complementada pelos questionários e entrevistas exploratórias de militares especialistas que possuem experiência no emprego do Sistema ASTROS. Tais instrumentos tiveram como finalidade, acrescentar a percepção dos operadores bem como incluir aspectos a serem considerados haja vista as peculiaridades do material brasileiro.

3.3.1 Procedimentos para a revisão da literatura

A revisão da literatura foi orientada no intuito de responder às questões de estudo propostas neste trabalho. Desta forma, buscou-se na bibliografia disponível ideias que pudessem corroborar no aprofundamento e melhor entendimento da temática apresentada.

Inicialmente foram apresentadas definições doutrinárias que envolvem o conceito de operações em áreas edificadas. A partir desses entendimentos, passou-se a explorar as características da doutrina militar terrestre, mais especificamente naquilo que diz respeito à artilharia de campanha. Buscou-se na sequência entender como está organizada atualmente a artilharia de mísseis e foguetes do EB.

Foram investigados os principais acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário bem como aqueles que podem gerar alguma implicação direta ao emprego do MTC pela Bia MF, objetivando levantar os óbices que possam existir e que comprometam a legitimidade das ações, restringindo ou até mesmo impedindo a realização dos disparos.

Passou-se então a estudar as considerações doutrinárias relativos ao emprego da Força Terrestre, em particular a artilharia de campanha e a artilharia de mísseis e foguetes. Seguindo essa linha de raciocínio, foi apresentado o Sistema ASTROS, a forma como ele está apresentado no EB e como se dá o seu desdobramento no

terreno para o cumprimento de suas missões, focando-se nos procedimentos do REOP.

Chega-se finalmente na abordagem das características do MTC AV – TM 300 bem como diferenciar os conceitos de mísseis, para com isso ter um quadro de referência mais amplo e capaz de proporcionar o correto entendimento do ambiente operacional e do meio disponível.

Na sequência, foram investigadas as peculiaridades que envolvem o emprego do MTC pelo GMF e pela Bia MF e quais suas consequências para a atual doutrina de emprego.

Em seguida, focou-se na problemática do planejamento de fogos, das medidas de coordenação, a designação e processamento de alvos para o MTC nas operações em áreas edificadas.

3.3.1.1 Fontes de busca

a. Manuais, cadernos de instrução, notas doutrinárias dentre outros correlatos do Ministério da Defesa, do Exército Brasileiro e de forças armadas estrangeiras;

b. Trabalhos científicos das escolas militares e centros de instrução do Exército Brasileiro e exércitos estrangeiros;

c. Artigos nacionais e estrangeiros publicados em revistas militares e civis;

d. Livros, relatórios e periódicos publicados relacionados ao tema;

e. Reportagens e publicações jornalísticas relacionadas ao tema; e

f. Sítios da *internet* relacionados ao tema;

3.3.1.2 Estratégia de busca para dados eletrônicos

Foram utilizadas as seguintes palavras-chave nos mecanismos de busca: “operações em áreas urbanas”, “mísseis de cruzeiro”, “munições inteligentes”, “artilharia”, “combate urbano”, “conflito assimétrico”, “doutrina militar”, “danos colaterais”, “emprego de mísseis” bem como os seus termos correspondentes no idioma inglês: “*urban operation*”, “*cruise missiles*”, “*smart ammunition*”, “*artillery*”, “*urban combat*”, “*asymmetric conflict*”, “*military doctrine*”, “*collateral damage*”, “*missile use*”.

A pesquisa em bancos de dados eletrônicos focou em sítios oficiais, com reputação conhecida, no intuito de certificar a veracidade dos dados buscados.

3.3.1.3 Critérios de inclusão

- a. Fontes publicadas em português, inglês ou espanhol.
- b. Estudos publicados por autores brasileiros e estrangeiros sobre emprego de Mísseis de Cruzeiro na atualidade.
- c. Estudos nacionais e estrangeiros que versem sobre o emprego de Baterias de mísseis e foguetes.
- d. Manuais militares que estejam em vigor.
- e. Trabalhos científicos datados a partir de 2005.
- f. Livros ou documentos de caráter histórico informacional de qualquer época.
- g. Informações de fontes confiáveis e relevantes.

3.3.1.4 Critérios de exclusão

- a. Fontes que se referiam a operações subsidiárias, de garantia da lei e da ordem ou outro tipo de operação que envolve as situações de não guerra ou conflitos de baixa intensidade.
- b. Considerações doutrinárias desatualizadas.
- c. Fontes da *internet* sem credibilidade ou oriundas de fontes duvidosas as quais não puderam ser confirmadas por outras fontes.
- d. Artigos baseados apenas em opinião ou sem vínculo direto com a pesquisa.

3.3.2 Procedimentos Metodológicos

Inicialmente, foram feitos contatos prévios com militares do Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes onde buscou-se a confirmação da pertinência do tema proposto bem como foi verificada a carência de base doutrinária que trata do emprego de mísseis nas operações em áreas edificadas.

Os procedimentos metodológicos que dizem respeito a revisão da literatura constam do item 3.3.1, a qual se materializa no item 2 deste trabalho. Todas as fontes utilizadas encontram-se referenciadas no final desta dissertação. A medida em que os

conteúdos foram apresentados, foram indicadas ideias pontuais que visavam apresentar o desencadeamento do raciocínio para melhor entendimento das propostas.

Visando complementar a revisão da literatura bem como colher a opinião de operadores e especialistas do Sistema de Mísseis Foguetes sobre o tema, foram aplicados questionários e realizada uma entrevista exploratória.

A partir dos dados coletados, foi possível proceder a análise dos dados bem como a discussão de possíveis soluções ao problema apresentado.

3.3.3 Instrumentos

Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados dois questionários, conforme o apêndice “A” e “B” e a entrevista conforme o anexo “C”. Todos os instrumentos foram enviados a militares especialistas em áreas ligadas ao Sistema de Mísseis e Foguetes.

Foi realizado ainda um pré-teste dos questionários com alguns militares constantes da amostra selecionada, permitido assim ajustes para o aperfeiçoamento dos instrumentos e posterior remessa aos especialistas selecionados.

Os questionários do anexo “A” foram montados com perguntas fechadas e tratou de aspectos relacionados a procedimentos do REOP da Bia MF. O principal objetivo foi levantar as principais vulnerabilidades que a subunidade está sujeita em um possível emprego no contexto de uma operação em área edificada. Tal instrumento foi escolhido pela capacidade de tabulação dos dados que facilitam a posterior quantificação e análise dos resultados.

Os militares selecionados para responder o referido questionário atendiam aos critérios de possuírem o Curso de Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes além de terem ou estarem servindo no Forte Santa Bárbara, desempenhando função em linha de fogo das Bia MF nos últimos seis anos. Essa amostra conta com experiência de operação do material ASTROS em suas versões mais atuais (MK3-M e MK6) das quais o MTC AV-TM 300 poderá ser disparado.

Cabe ressaltar, que ao final do questionário foi disponibilizado uma questão aberta onde o militar selecionado poderia voluntariamente apresentar contribuições, as quais corroborem com a temática apresentada.

Os questionários do anexo “B” objetivaram colher opiniões e experiências de oficiais capacitados a desempenharem funções de Estado Maior e oficiais de ligação do Sistema de Mísseis e Foguetes capazes de prestar o assessoramento do emprego do referido Sistema em todos os níveis de decisão. O principal objetivo foi saber da viabilidade do emprego da subunidade empregando o MTC contra alvos localizados em área edificada.

Foi verificado ainda, o que se pensa a respeito da incorporação de mais uma viatura ao Sistema ASTROS (unidade de apoio de solo – UAS) bem como os procedimentos de logística e preparação para emprego do MTC – AV TM 300 e sua interferência no atual REOP concebido na doutrina vigente.

Finalmente, a entrevista do anexo “C” foi direcionada ao atual oficial de ligação do EB na empresa AVIBRS e buscou dirimir dúvidas a respeito das características técnicas do MTC bem como aumentar a consciência situacional da fase atual de desenvolvimento a qual o míssil se encontra.

3.3.4 Análise de dados

Uma vez reunidas as informações constantes no referencial bibliográfico, bem como dos questionários e entrevistas aplicados aos especialistas voluntários a responderem as questões, os dados foram consolidados, organizados e analisados, de modo a possibilitar a resposta às questões de estudo formuladas no item 1.3.

De posse das respostas, foi possível discutir os resultados obtidos e a partir daí chegou-se a um arcabouço de conhecimento que permitem a proposta de soluções ao problema apresentado neste trabalho.

Será então proposta uma sugestão de referencial doutrinário que oriente o emprego da Bia MF utilizando o MTC AV-TM 300 em apoio as operações em áreas edificadas, levando-se em consideração as possibilidades inimigas no ambiente complexo bastante comum nos conflitos modernos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão abordadas as análises dos resultados obtidos nos questionários enviados aos especialistas na operação e no planejamento do emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes e confrontá-los com o que foi verificado na revisão da literatura. Desta forma, serão discutidos os aspectos quanto a viabilidade do emprego do MTC em operações de alta intensidade contra alvos localizados no interior de áreas edificadas.

Assim, será possível esmiuçar as particularidades das operações de guerra em áreas edificadas e suas influências no emprego do MTC com enfoque nos procedimentos do REOP, levantamento de alvos para o MTC em áreas edificadas, tratados internacionais dentre outros.

4.1 O REOP E SEGURANÇA DA BIA MF NA EXECUÇÃO DO TIRO.

Esta seção buscou focar no emprego do MTC AV-TM 300 pela Bia MF que foi a variável dependente que norteou o desenvolvimento desta pesquisa. Assim foram estudados os aspectos de segurança do REOP da Bia MF, a necessidade de se estabelecer um local para as tarefas da VBUAS e alternativas para o desenvolvimento das atividades inerentes ao disparo do MTC, sendo estas as condicionantes estabelecidas para viabilizar o emprego do novo armamento do sistema ASTROS.

Como visto anteriormente, os sistemas de mísseis e foguetes são alvos altamente compensadores para o inimigo o qual, provavelmente, envidará esforços para neutralizar as unidades de tiro dessa natureza. Portanto, é oportuno que se verifique a eficiência das medidas de segurança adotadas pelo GMF e pela Bia MF durante o REOP visando permitir o disparo MTC nas melhores condições.

Ressalta-se que nesta fase, a entrevista realizada com o atual oficial de ligação do EB na empresa AVIBRAS complementou significativamente o que foi encontrado na revisão da literatura e proporcionou um melhor entendimento das condicionantes técnicas e suas consequências para os procedimentos operacionais do MTC e da VBUAS que integrará a Bia MF. As características técnicas de um material militar interferem diretamente em seu emprego tático, onde devem ser consideradas ao máximo as suas possibilidades e limitações.

4.1.1 Procedimentos do REOP

No questionário “A” formulado, foram apresentados dez dos principais procedimentos do REOP realizados pela Bia MF e solicitado aos operadores do sistema ASTROS que apontassem a percepção do nível de dificuldade encontrado ao executar tal tarefa. A finalidade foi a de levantar os principais óbices e vulnerabilidades visando buscar propostas para melhor adequação à futura operação do MTC.

Os resultados obtidos mostram que dentre os procedimentos apresentados os que foram considerados mais difíceis de serem executados estão relacionados diretamente com as medidas de segurança. A dispersão ideal das viaturas no interior da Pos Espa foi classificada como difícil ou muito difícil por 68% dos entrevistados. A seleção das Pos Espa e Pos Tir obtiveram essa mesma classificação por 55% dos entrevistados e 48% acreditam ser alta a dificuldade em se estabelecer as medidas de segurança nas Pos Espa e Tir.

Por outro lado, as tarefas ligadas aos procedimentos de saída de posição, procedimentos de pontaria, deslocamento e transmissão de dados foram classificadas com nível de dificuldade baixo ou muito baixo pela maioria dos operadores do Sistema ASTROS entrevistados.

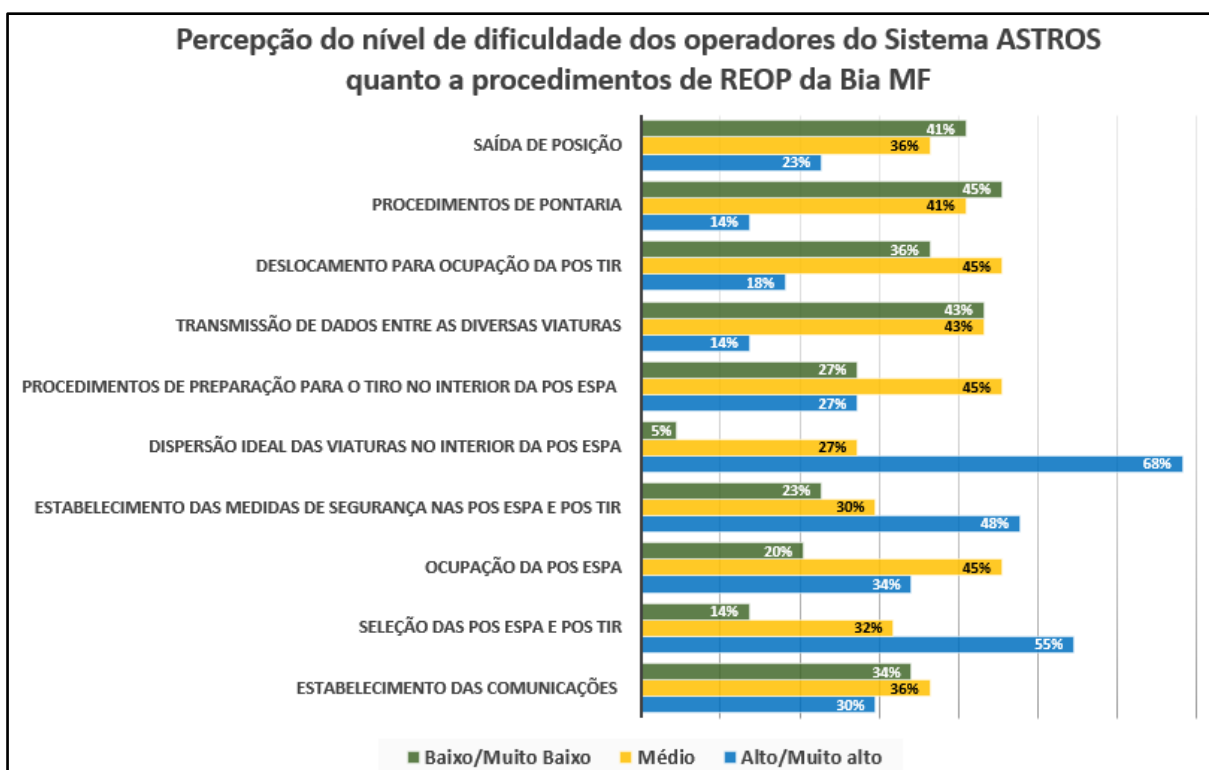


Gráfico 1 – Percepção do nível de dificuldade dos operadores do Sistema ASTROS quanto a procedimentos de REOP da Bia MF.

Fonte: O autor.

Verifica-se em uma análise preliminar que as características técnicas das viaturas ASTROS, como a alta mobilidade e os recursos tecnológicos embarcados nas mesmas facilitam as atividades relacionadas aos procedimentos de pontaria, execução do tiro e deslocamentos da Bia MF, o que refletiu na indicação de baixo nível de dificuldade apresentado pelos operadores quando se trata de procedimentos diretamente dependentes desses fatores.

Já a grande quantidade de viaturas desdobradas, principalmente no interior da Pos Espa e a consequente necessidade de proporcionar segurança a esses meios são os principais óbices encontrados pelos operadores. As especificidades de cada tipo de viatura demandam diferentes requisitos no terreno o que, conseqüentemente, dificultam a seleção de posições adequadas.

Conforme apresentado na revisão da literatura, a sistemática adotada no REOP da Bia MF consiste basicamente na ocupação de Pos Espa, local onde se concentram significativa parte dos meios da SU e de onde partem as viaturas necessárias para o cumprimento das missões nas Pos Tir. Após o desencadeamento dos fogos, essas viaturas retornam à Pos Espa imediatamente como forma de evitar a contrabateria inimiga (BRASIL, 2021).

O formato e tamanho das Pos Tir (elipse de 1000m de frente por 600m de profundidade) estão condicionadas ao critério técnico da validade do vento de superfície medido pela diretora de tiro (VBPC ou VBUCF). As Pos Espa não possuem um critério técnico definido para a determinação das suas dimensões (quadrado com 500m de lado), tratando-se de uma padronização arbitrada para dispersar os meios da Bia MF em uma posição que ofereça “características topotáticas favoráveis à cobertura das vistas terrestres e aéreas inimigas e que permite o planejamento e execução de tarefas para a próxima missão de tiro com maior segurança” (BRASIL, 2021).

Entretanto, a concentração de meios em uma área consideravelmente pequena cria uma vulnerabilidade para as operações da Bia MF. O conflito recente em *Nagorno-Karabakh* exemplifica uma situação semelhante a abordada onde foi possível observar um SARP azeri realizando uma vigilância em um lançador múltiplo de foguetes *Smerch* armênio enquanto cumpria uma missão de tiro²¹. Tal lançador foi acompanhado pelo SARP até o retorno à sua posição de espera, revelando a posição

²¹Sputnik Brasil - Azerbaijão destrói 2 lançadores múltiplos de foguetes Smerch. 2020. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=wn14iTUAZPU>> acesso em 20 de janeiro de 2021.

de um segundo lançador no interior dela. Ambos os lançadores foram alvejados posteriormente e as imagens obtidas foram divulgadas.

Para fins de comparação, uma posição de espera com dimensões de um quadrado de 500m de lado é compatível com a AEB de um MTC empregando cabeça de guerra múltipla com ejeção de submunições ou mesmo com a de um foguete SS-60 cuja AEB é uma elipse de 500m por 400m.

Dessa maneira, as medidas de segurança previstas a serem tomadas pela Bia MF, durante os procedimentos do REOP podem ser ineficazes diante das possibilidades do inimigo.

Tal constatação é corroborada com o resultado apresentado no próximo questionamento, onde foi perguntado a respeito da percepção da adequabilidade das medidas de segurança adotadas atualmente no emprego Bia MF.

Em face do cenário atual, onde o inimigo pode dispor de SARP de vigilância e ataque, meios sofisticados de guerra eletrônica e contrabateria além dos já consolidados meios da aviação convencionais, a maioria dos operadores do Sistema ASTROS acreditam que as medidas adotadas atualmente no REOP são parcialmente suficientes e adequadas para salvaguardar o emprego operacional da Bia MF quando dotada do MTC.

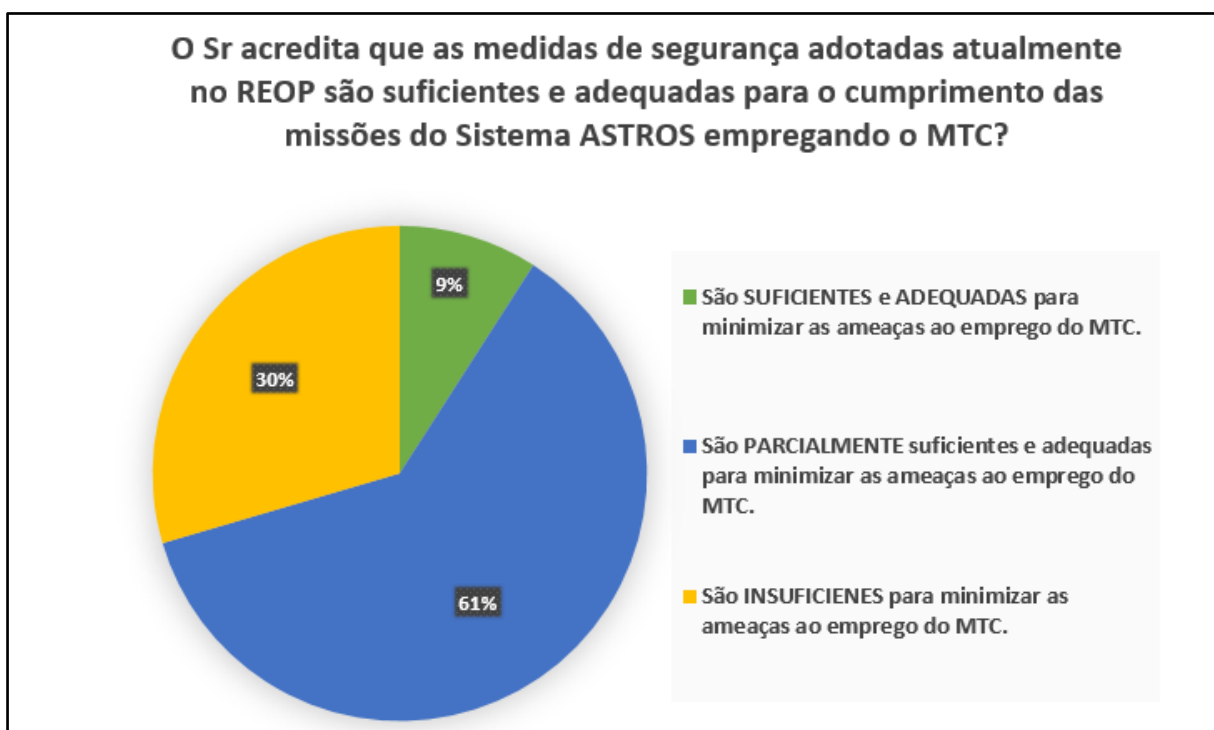


Gráfico 2 - Percepção da adequabilidade das medidas de segurança do REOP.

Fonte: O autor.

Verifica-se, portanto, que cresce a urgência em ampliar as medidas de segurança da Bia MF, principalmente quando lhe forem atribuídas missões para emprego do MTC. Ao ser equipada com o míssil, certamente o inimigo envidará todos os esforços no intuito de neutralizar as posições da Bia MF, sendo necessária a maximização das medidas de segurança a serem adotadas.

Visando levantar alternativas para melhorar a segurança das missões de tiro da Bia MF, passou-se a estudar as opções que podem ser incorporadas às operações do sistema de mísseis e foguetes, principalmente aquelas que envolvem o emprego do MTC, entendendo que este é um fator que pode viabilizar ou não o emprego dessa munição em um conflito moderno.

Dessa forma, foram apresentados aos especialistas alguns dos meios de proteção que a Força Terrestre pode dispor para proporcionar melhor segurança às operações da Bia MF. O Gráfico 3 apresenta o nível de relevância dado pelos operadores a respeito dos meios de proteção apresentados.

Destaca-se a quase totalidade dos especialistas indicaram o maior nível de importância a necessidade de defesa antiaérea, o que é coerente com o que se tem observado em conflitos atuais onde o uso massivo de vetores aéreos tem se mostrado como eficientes meios de ataque às posições dos sistemas de mísseis e foguetes.

Também foi expressivo número dos que consideram muito importante a incorporação de meios de contrabateria e apoio de elementos de guerra eletrônica, haja vista a vulnerabilidade da Bia MF às ações dessas naturezas.

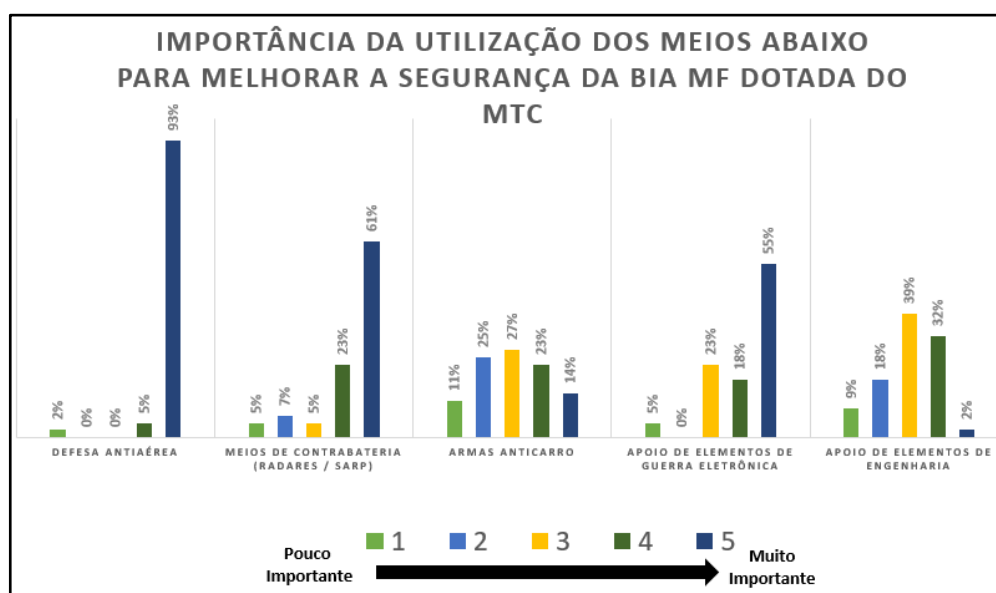


Gráfico 3 - Nível de importância da utilização de meios de proteção para melhorar a segurança da Bia MF equipada com o MTC.

Fonte: O autor.

A distinção atribuída pelos especialistas à necessidade de defesa antiaérea é bastante consolidada na doutrina de emprego dos sistemas de mísseis e foguetes por diversos exércitos no mundo. É possível constatar várias referências ao protagonismo da defesa antiaérea proporcionada ao sistema *MLRS* americano no manual de campanha FM 6-60, por exemplo.

Ainda sobre a importância da defesa antiaérea, um dos especialistas sugeriu que “na medida do possível é interessante sempre prever posições de tiro dentro do volume de responsabilidade de defesa antiaérea ou descentralizar um meio de AAe para este fim”.

4.1.2 Local para operação da VBUAS e preparação do MTC para o disparo

Conforme apresentado, os requisitos operacionais básicos preveem a chegada de uma nova viatura ao sistema ASTROS: a VBUAS. Essa viatura será a responsável pela preparação, testes eletrônicos iniciais e abastecimento dos mísseis. O tempo para a realização dessas tarefas é estimado em até 30 minutos.

Ressalta-se que de acordo com o que foi levantado em entrevista com o oficial de ligação do EB na empresa AVIBRÁS, após a preparação do MTC na VBUAS será necessário que da viatura remuniadora faça o carregamento na VBLMU.

Dessa forma, foi perguntado aos especialistas operadores qual seria o local mais adequado para a realização das tarefas de preparação do MTC pela VBUAS, obtendo-se o seguinte resultado:

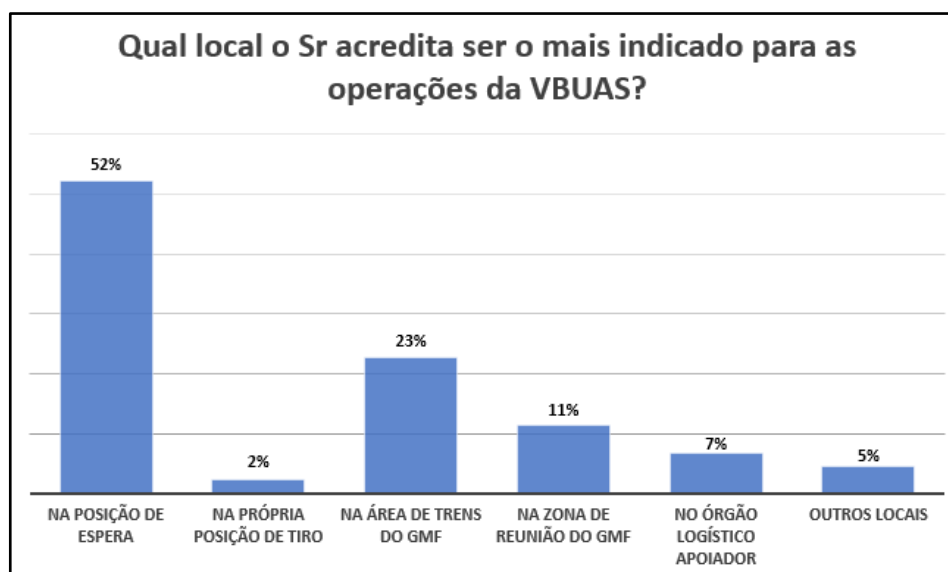


Gráfico 4 - Local mais indicado para as operações da VBUAS.

Fonte: O autor.

Verifica-se, portanto, que a maioria dos especialistas que responderam ao questionário acreditam que Pos Espa reúne as melhores condições para as tarefas da VBUAS.

Cabe salientar que tal proposta adicionaria uma viatura em uma posição que já se encontra bastante congestionada em virtude de suas reduzidas dimensões. Por outro lado, a proximidade com outros meios da Bia MF facilitaria as tarefas preparatórias ao disparo do MTC, uma vez que após as inspeções e abastecimento, o MTC precisará ser carregado na LMU.

Além disso, para o disparo é necessário a programação do MTC no computador da viatura diretora de tiro, onde são inseridas as rotas de voo, conforme a entrevista realizada.

Verifica-se, portanto, que o processo de preparação do MTC para disparo demandará um tempo estimado de mais de 60 minutos face às diversas etapas pelas quais ele precisa passar: preparação da VBUAS, carregamento, inserção de rotas, entrada em posição e realização do disparo. Esses fatores devem ser considerados para o levantamento de posições adequadas e que forneçam condições favoráveis a segurança e sustentação.

4.1.3 Viabilidade do emprego mais descentralizado dos meios da Bia MF

Visualizou-se, como alternativa, para melhorar a segurança durante o REOP da Bia MF a possibilidade de um emprego mais descentralizado dos meios. Em que pese o GMF seguir os princípios da ação de massa e centralização, fundamentais ao emprego da artilharia, uma vez que a doutrina preconiza que os efeitos da massa dos fogos são maiores quando centralizados. Entretanto, entende-se que o MTC demandará um emprego mais específico em que, provavelmente, a ação de massa será preterida pela precisão proporcionada pelo material.

O Manual EB70 – MC – 10.224 - Artilharia de Campanha nas Operações diz que o princípio da centralização pode se apresentar segundo a perspectiva da centralização do comando ou da centralização da direção do tiro. Além disso, a centralização da direção do tiro é caracterizada pela possibilidade de concentrar os fogos sobre alvos quando necessário com rapidez e precisão (BRASIL, 2019b).

Portanto, ao propor uma maior descentralização dos meios da Bia MF não interfere necessariamente no princípio da centralização da direção de tiro. Visualiza-

se a possibilidade de que se mantenha o tiro e o comando centralizados embora a unidade de tiro seja fracionada em seções cumprindo as missões em lugares distintos.

Desta forma foi perguntado aos especialistas sobre a viabilidade do emprego mais descentralizado dos meios da Bia MF quando dotada do MTC, obtendo-se o seguinte resultado.

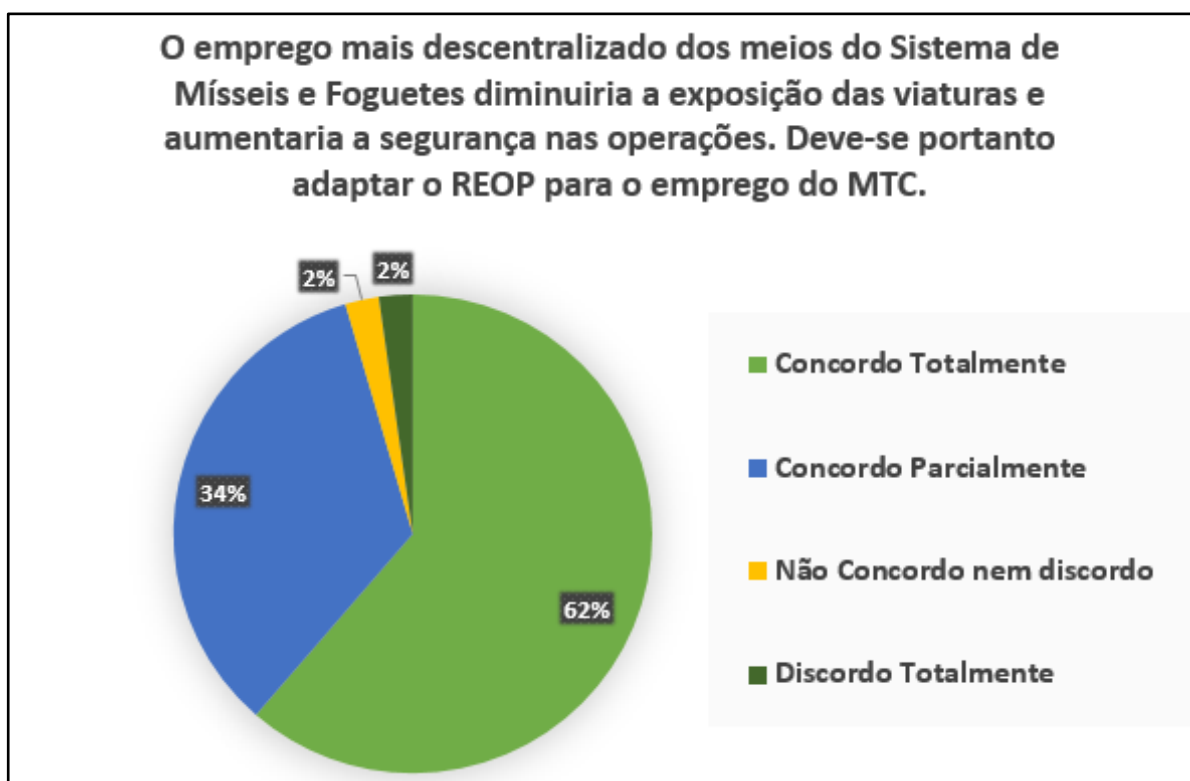


Gráfico 5 - Viabilidade do emprego mais descentralizado dos meios da Bia MF.

Fonte: O autor.

Observa-se que 96% dos operadores disseram concordar totalmente ou parcialmente com essa possibilidade. Tal alternativa diminuiria a quantidade de meios dispostos no interior das Pos Espa o que possibilitaria um incremento na segurança, uma vez que aumentaria a dispersão.

Comparativamente, o REOP do MLRS americano é baseado em posições individualizadas dos veículos lançadores. Cada lançador ocupa uma posição camuflada, próxima à posição de tiro onde permanece até receber a ordem de disparo, não existindo a figura da Pos Espa. (USA, 1996)

Entretanto, cabe ressaltar que as especificidades técnicas do material americano são bastante distintas do Sistema ASTROS, que necessita de uma segunda viatura

para a direção do tiro, uma vez que a VBLMU não é capaz de calcular seus próprios elementos de tiro.

Assim, o emprego mais descentralizado do Sistema ASTROS envolveria a divisão da Bia MF em duas seções de tiro, número este limitado a quantidade de diretoras de tiro existentes na SU (VBPC e VBUCF). Assim, seria possível o cumprimento de até duas missões de tiro simultâneas pela Bia MF de forma mais descentralizada, proporcionando maior dispersão dos meios e conseqüentemente maior segurança na operação do MTC.

De qualquer forma, um emprego mais descentralizado dos meios demandaria experimentações para levantar os aspectos positivos e as oportunidades de melhoria, para a consolidação de procedimentos que possam contribuir para a segurança das operações.

4.2 EMPREGO DO MTC EM ÁREAS EDIFICADAS

Ao aprofundar o estudo a respeito da variável independente estabelecida para a presente pesquisa (as operações em áreas edificadas) pudemos perceber que os conflitos modernos se têm desenvolvido de maneira cada vez mais frequente em locais urbanizados. Tal fato produz uma série de condicionantes que influenciam as operações militares.

Deste modo, foram enviados questionários a militares que possuem o Curso Intermediário de Mísseis e Foguetes para oficiais e militares que possuem o Curso de Planejamento do Emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes para oficiais do QEMA. Este critério foi adotado para a seleção da amostra por serem estes militares os mais aptos a prestarem o assessoramento nos níveis decisórios para emprego do Sistema ASTROS em operações.

Inicialmente, verificou-se ser um pensamento bastante consolidado o da possibilidade de utilização do MTC em área edificada, uma vez que apenas 5% dos entrevistados acreditam que é improvável a existência de alvos para o MTC em um ambiente edificado, conforme pode-se observar no gráfico abaixo.

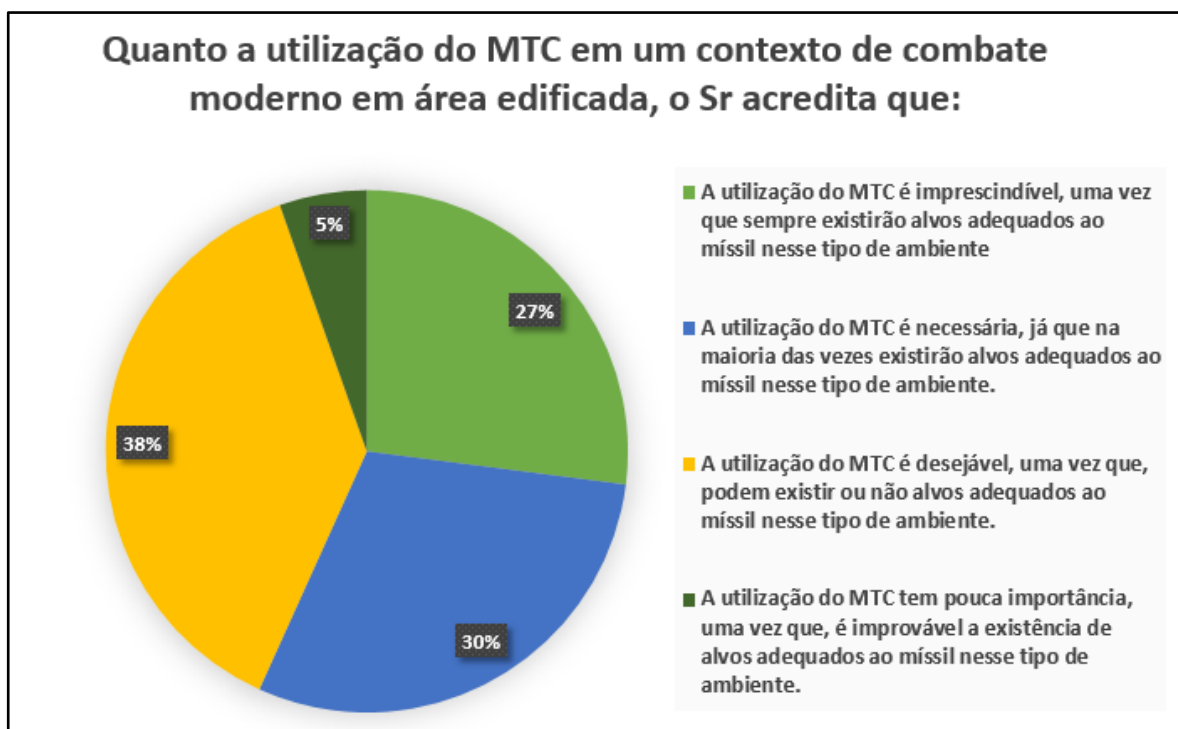


Gráfico 6 - Possibilidade da utilização do MTC contra alvos em áreas edificadas.

Fonte: o autor.

Ressalta-se que 57% dos especialistas acreditam que sempre ou na maioria das vezes existirão alvos adequados ao MTC localizados em áreas edificadas, o que aumenta a importância de se estabelecer os procedimentos sistemáticos a serem adotados diante de um cenário como o descrito.

Conforme visto no item 2.1.1 as operações nos ambientes edificados ocorrem em meio a sinergia das dimensões física, humana e informacional. Tais dimensões devem ser consideradas no exame de situação dos comandantes nos planejamentos dos níveis táticos, estratégico e operacional.

Ao entender a complexidade gerada pela ação integrada entre as dimensões envolvidas em um ambiente urbanizado passou-se a estudar os critérios considerados para a designação e análise de alvos destinados ao MTC, incluindo a busca de alvos, o controle e avaliação de danos.

Foi verificada na revisão da literatura a necessidade de se estabelecer diversas medidas de coordenação, tanto as MCAF quanto as MCCEA. Tais medidas visam garantir a segurança das operações das tropas amigas, o desconflito no uso do espaço aéreo, bem como o respeito a tratados internacionais dos quais o Brasil é signatário e que asseguram a proteção dos não combatentes, do patrimônio público e privado protegido além da limitação dos meios empregados nas hostilidades.

Os especialistas foram questionados sobre a relevância que deve ser dada a determinados critérios, durante o processo de análise e designação de possíveis alvos para o MTC em áreas edificadas. Reforçando o que havia sido constatado preliminarmente, os aspectos ligados à dimensão humana como os danos colaterais e a densidade populacional foram apontadas como muito relevantes por mais de 80% dos que responderam ao questionário, ao passo que essa proporção diminui quando são apresentados aspectos ligados a dimensão informacional como a opinião pública e meios de comunicação existentes ou a letalidade do MTC. O gráfico a seguir exibe os resultados consolidados:

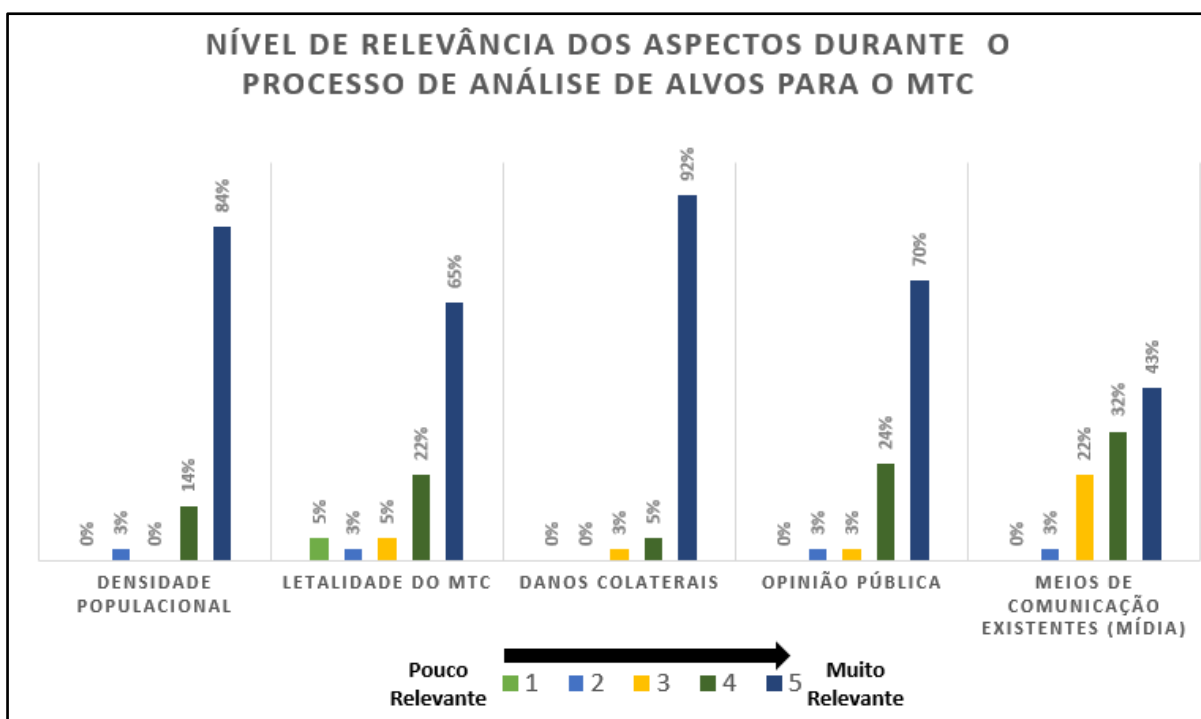


Gráfico 7 - Nível de relevância de alguns aspectos durante a análise de alvos para o MTC.

Fonte: o autor.

4.2.1 A Inteligência Militar, a BA, o Controle e a Avaliação de Danos

Segundo o manual EB20-MC-10.207 – Inteligência, “a integração entre as funções de combate fogos e inteligência é caracterizada por duas tarefas em combate: fornecimento de dados para detecção de alvos e apoio para a aplicação de fogos” (BRASIL, 2015b, p 2-7). Conforme abordado no item 2-1 por ocasião da aplicação dos fogos em ambientes urbanos, cresce a importância de se ter o máximo de informações possível sobre os alvos.

Além disso, foi também abordado no item 2-9 a diferença entre os conceitos de aquisição de alvos e busca de alvos, sendo o primeiro referente às atividades de detecção, localização e identificação de um objetivo que possibilite futuro engajamento por qualquer capacidade operativa, e o último como sendo uma atividade exclusiva da capacidade operativa apoio de fogo (BRASIL, 2021b, p 5).

Entretanto, diante do complexo cenário apresentado em uma área edificada, entende-se que os levantamentos de alvos para o MTC, bem como a avaliação de danos e da eficácia dos fogos não devem ser tarefas limitadas à capacidade operativa apoio de fogo. Nesse contexto, foi verificado qual entendimento os especialistas no planejamento do emprego do sistema de mísseis e foguetes sobre esse aspecto.

Ao serem questionados sobre a relevância da Inteligência Militar, 86% dos especialistas concordaram com a afirmação: “empregar o MTC em uma área edificada aumenta a importância da Inteligência Militar para realizar o levantamento e aquisição de alvos. Além disso, os elementos ligados à Inteligência Militar devem ser capazes de realizar a avaliação dos danos”.

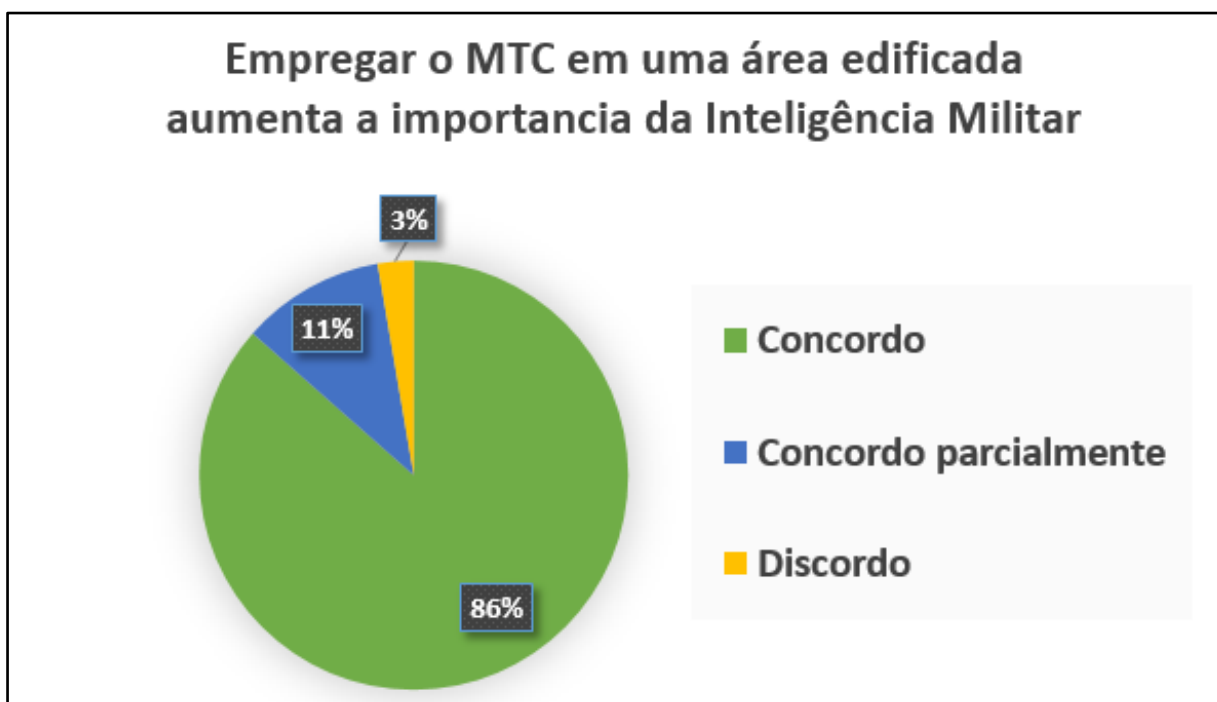


Gráfico 8 - Importância da atividade de inteligência militar em virtude do emprego do MTC em áreas edificadas.

Fonte: o autor.

Os especialistas também foram questionados respeito da interferência de um possível emprego do MTC em áreas edificadas nas operações de apoio a informação.

Diante da afirmativa: “para o emprego em uma área edificada é fundamental que se analise as consequências do ataque do MTC sobre a campanha de Operações de Apoio à Informação (OpAI)”, 73% afirmaram que concordam e 23% disseram que concordam parcialmente. Nenhum dos especialistas discordou da afirmativa.

Este resultado está alinhado com o que foi abordado nos itens 2.2.1 e 2.6 onde as operações de apoio à informação em áreas edificadas evidenciaram significativa importância na busca pela opinião pública favorável e na busca pelo domínio da dimensão informacional. Tais aspectos devem ser considerados, com relevância, por ocasião do planejamento dos fogos em ambientes urbanos, onde muito provavelmente o emprego do MTC provocará alguma consequência à campanha de OpAI.

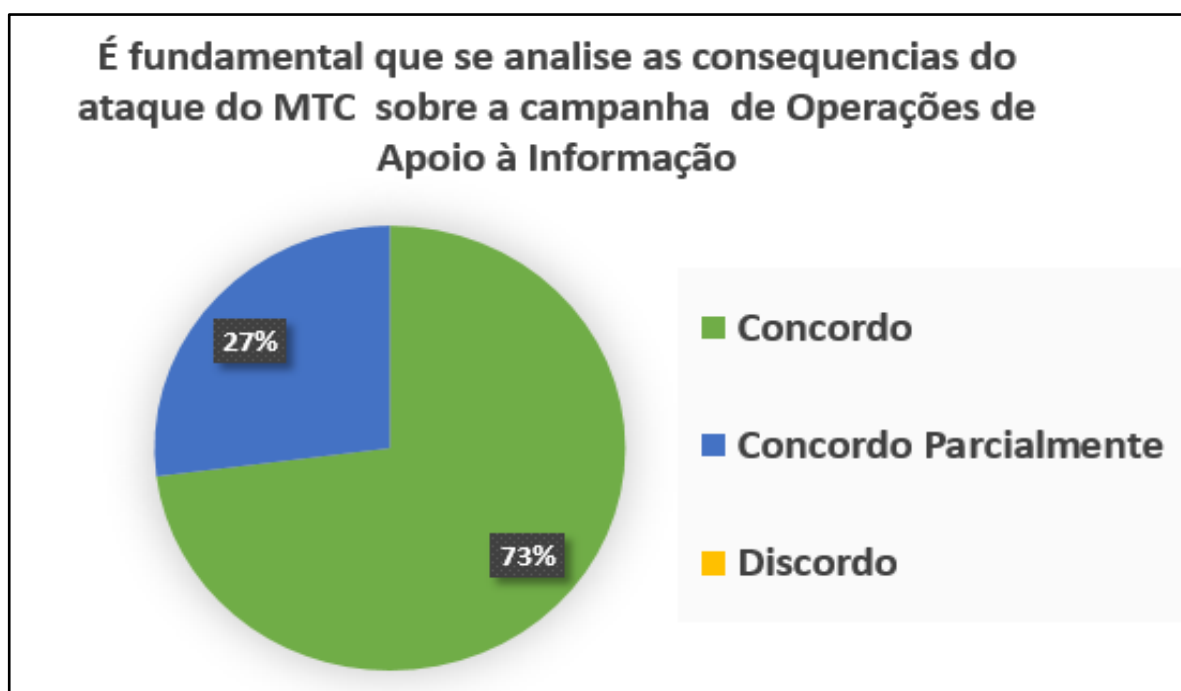


Gráfico 9 - Consequências do ataque do MTC sobre campanhas de OpAI.

Fonte: o autor.

4.2.2 A Bateria de Busca de Alvos

Conforme abordado, O Manual Experimental Artilharia de Campanha de Longo Alcance diz que a Bia BA será constituída de uma seção de comando, uma seção de radar e uma seção de SARP sendo que as seções radar e SARP terão duas turmas para proporcionar apoio aos dois GMF simultaneamente (BRASIL, 2017b, p 4-1).

A forma como está escriturada a composição dos meios da Bia BA no referido manual experimental induz o leitor ao entendimento de que a citada bateria atuará em proveito, se não exclusivo, prioritário dos GMF. Partindo-se desta premissa, e baseado

nas tarefas ligadas às atividades de busca de alvos e avaliação dos efeitos dos fogos previstas na compreensão das operações Nr 001/2020 – Artilharia de Mísseis e Foguetes, passou-se a estudar a adequabilidade da atuação da Bia BA em na realização de missões para o MTC em um ambiente edificado.

Corroborando com o entendimento anterior da atuação em conjunto da inteligência militar com os fogos em uma operação em ambiente urbano, mais de 50% dos especialistas disseram que os meios da Bia BA são insuficientes para as atividades de levantamento de alvos e de controle de dados.

Isso reforça a ideia de que as operações militares em terreno edificado exigem um trabalho profundo da inteligência militar no monitoramento da dinâmica do conflito. Conforme foi apresentado, a dinâmica do ambiente complexo, volátil, incerto e ambíguo podem impactar diretamente na designação dos alvos bem como no momento mais adequado para o disparo.

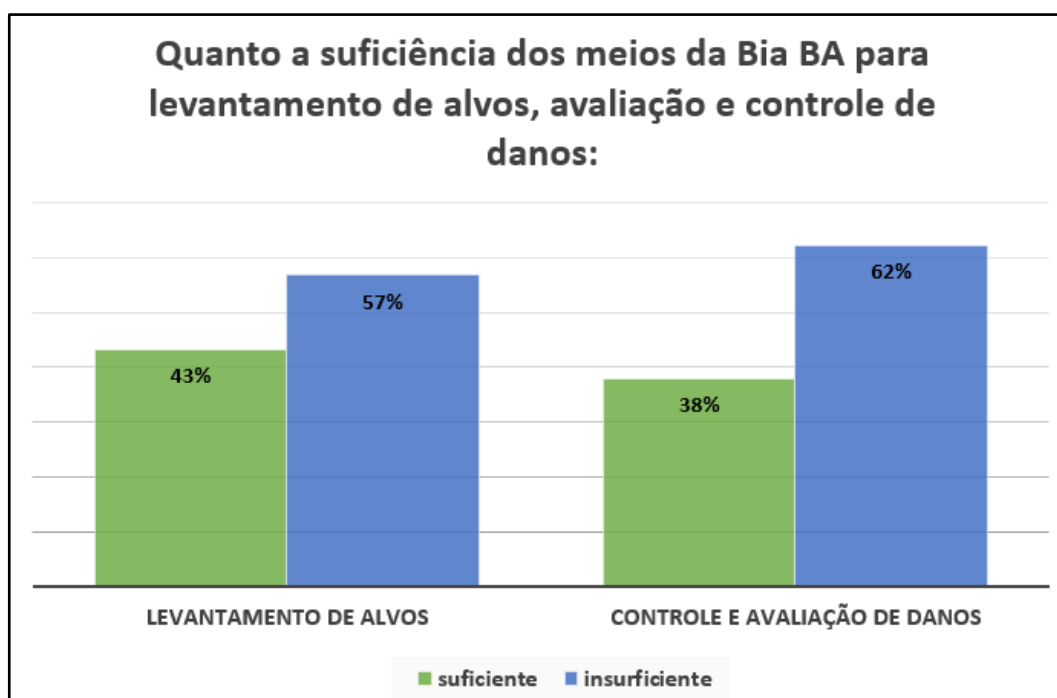


Gráfico 10 - Suficiência da Bia BA para o levantamento de alvos e controle de danos.
Fonte: o autor.

4.2.3 MTC com cabeça-de-guerra múltipla com ejeção de submunições

Foi exposto no item 2.2.3 as considerações a respeito da Convenção sobre Munições Cluster. Embora o Brasil não seja participante da referida convenção, existe uma grande pressão internacional exercida por organismos ligados aos direitos

humanitários e que exploram a utilização deste tipo de armamento em conflitos recentes a exemplo do que foi visto entre a Arábia Saudita e o Iêmen.

Tratou-se também no item 2.5.1 as características do MTC onde o requisito operacional básico Nr 13 aponta a possibilidade da utilização da cabeça-de-guerra com ejeção de submunições a qual produzirá uma AEB equivalente a uma elipse de 500 (quinhentos) por 200 (duzentos) metros.

Visualizando-se um possível emprego do MTC ejetando submunições em alvos localizados em áreas edificadas, os especialistas foram questionados a respeito do assessoramento quanto a esta utilização, levando-se em consideração a não participação do Brasil na CMC, portanto, um emprego legítimo, porém com a possível exploração da opinião pública sobre os efeitos nos alvos.

Assim, foi apresentado o seguinte questionamento: com relação à possibilidade do emprego do MTC utilizando a opção de cabeça-de-guerra múltipla com submunições em áreas edificadas, marque a opção que o Sr acredita ser a mais adequada:

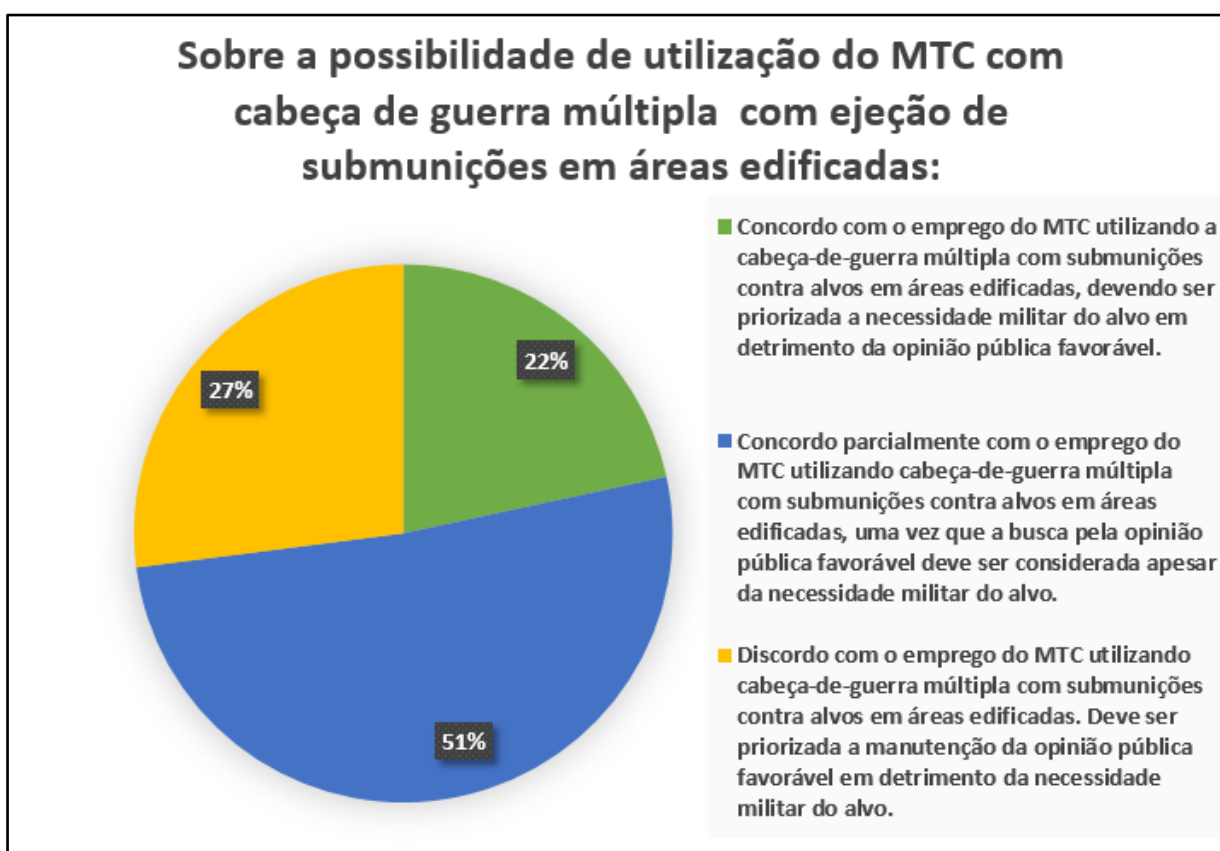


Gráfico 11 - Utilização do MTC ejetando submunições sobre alvos em áreas edificadas.

Fonte: O autor.

De acordo com as respostas apresentadas, observa-se que mesmo o Brasil não sendo signatário da CMC, a maioria dos especialistas “admite a possibilidade do uso do MTC ejetando submunições sobre alvos em áreas edificadas, entretanto, devendo-se buscar a opinião pública favorável apesar da necessidade militar do alvo”.

Tal constatação demonstra que a opinião pública deve ser levada em consideração, entretanto, não se pode deixar de utilizar o efeito proporcionado pelo MTC quando ejetando submunições, gerando conseqüentemente uma AEB maior sobre o alvo. O emprego de tal munição, conforme visto na revisão da literatura, não tira a legitimidade das ações militares brasileiras, desde que analisadas todas as condicionantes que reduzam o dano colateral.

Trata-se de uma questão bastante complexa, onde devem ser apresentados ao decisor o maior número de informações possível onde seja possível fazer o diagnóstico preciso da necessidade militar do alvo juntamente com a manutenção da opinião pública, partindo do princípio que os reflexos na dimensão humana e informacional podem influenciar diretamente o resultado da campanha militar.

O combate em área edificada apresenta como característica a alta possibilidade de efeitos em alvos do nível tático terem influência direta nos níveis operacional, estratégico e político.

4.3 ENTREVISTA COM O OFICIAL DE LIGAÇÃO DO EB NA EMPRESA AVIBRAS

Foi realizada uma entrevista com o atual oficial de ligação do EB na empresa AVIBRAS, cujo intuito foi o de levantar informações sobre características técnicas do MTC AV-TM 300 que se encontra atualmente em fase final de desenvolvimento.

Por meio desse instrumento foi possível entender a sistemática para a operação das viaturas da Bia MF que serão necessárias ao funcionamento do MTC e como está sendo vislumbrado o levantamento e análise dos alvos adequados ao míssil.

Por questões de sigilo industrial, algumas informações não foram possíveis de serem levantadas. Entretanto, considera-se que as respostas apresentadas pelo Oficial foram suficientes para o fim a que se destina a presente dissertação.

Ao final da entrevista, o atual oficial de ligação do Exército Brasileiro na AVIBRAS fez as seguintes considerações:

O MTC não deve ser usado como um foguete, que se prepara e atira com prazos de uma hora em alvos como tropas reunidas no TO. Essa nova munição será empregada com decisão de um EM Conjunto, com levantamento de alvos anterior feito pelas 3 Forças, decisão de emprego, designação de meios para abater o alvo, tudo *top-down*. Até as rotas serão limitadas dentro de corredores de voo com duração específica. Com tudo isso, o tempo de preparação para o disparo não será um fator extremamente importante para o cumprimento da missão, porque a Bia MF pode e deve ser avisada com antecedência de dias até sobre quando irá atirar, permitindo um planejamento organizado do tempo (SHIAVINATO, 2021).

As palavras do Oficial de Ligação corroboram com o que foi apresentado durante toda a pesquisa. Destaca-se a decisão do emprego do MTC no mais alto nível de um EM Cj, com levantamento de alvos advindos de um banco de dados consolidado no nível do Ministério da Defesa, preferencialmente alvos que não sejam sensíveis ao tempo, haja vista o elevado tempo de planejamento e complexo nível de estabelecimento das coordenações necessárias.

4.4 ANÁLISE DAS QUESTÕES DE ESTUDO

Foram formuladas sete questões de estudo no Capítulo I as quais orientaram a revisão da literatura, os questionários e a entrevista. Tais instrumentos permitiram o desencadeamento lógico das ideias apresentadas até o momento. As questões de estudo derivaram da problemática apresentada que pode ser sintetizada como a verificação da viabilidade do emprego do MTC pela Bia MF contra alvos localizados em áreas edificadas.

Assim, buscou-se a verificação da viabilidade técnica, tática e jurídica para emprego do armamento em ambiente urbano.

Desta forma as questões de estudo propostas foram respondidas atingindo assim os objetivos intermediários que permitiram a solução do problema formulado, sendo agora possível, apresentar uma alternativa, ainda que limitada, que pode permitir o uso do MTC – AV – TM 300 pela Bia MF contra alvos localizados em áreas edificadas.

Serão apresentadas a seguir, algumas conclusões e recomendações quanto as particularidades da Bia MF dotada do MTC AV–TM 300 em um contexto de operação de guerra em áreas edificadas.

5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A evolução dos conflitos trouxe, indelévelmente, o campo de batalha para o interior das cidades. A necessidade de se combater em alta intensidade nas áreas edificadas exige novas capacidades e constante adaptabilidade ao cenário que se apresenta e se transforma em ritmo acelerado.

O cenário moderno é envolto em uma atmosfera volátil, incerta, complexa e ambígua que exige cada vez mais, que as nações tenham capacidades de atuar em ambiente hostil, contra agressores muitas vezes não estatais e que exploram a vulnerabilidade dos centros urbanos densamente povoados.

As especificidades do ambiente urbano caracterizada pela presença simultânea das dimensões física, humana e informacional estabelecem desafios adicionais às operações militares. O apoio de fogo necessita ser ainda mais preciso, seletivo e letal, devendo atingir os objetivos militares ao mesmo tempo em que respeita os acordos internacionais e busca manter a opinião pública favorável.

Tais características exigem o aprimoramento tecnológico dos meios empregados e a consequente e constante atualização doutrinária para emprego eficiente e desenvolvimento de capacidades militares.

Alinhado com esse pensamento, o EB encontra-se atualmente inserido em seu processo de transformação onde por meio de seus programas estratégicos objetiva estar preparado para os desafios futuros. Nesse contexto, o programa ASTROS 2020 se propõe a equipar a artilharia de mísseis e foguetes com o míssil de 300 km de alcance e elevada precisão.

A incorporação do MTC AV-TM 300 no rol de munições disparadas pelos GMF coloca o Brasil entre poucas nações do mundo que dispõe desse tipo de armamento. Buscando-se antecipar ao recebimento da munição, a pesquisa foi orientada a verificar a possibilidade do seu emprego contra alvos localizados em áreas edificadas, baseando-se inicialmente na sua elevada letalidade e precisão.

Assim, o problema formulado foi baseado no seguinte questionamento: **é viável o emprego do MTC AV-TM 300 pela Bateria de Mísseis e Foguetes como meio de apoio de fogo às operações de guerra em áreas edificadas?** Após os estudos terem sido realizados pode-se considerar que o referido problema foi solucionado, uma vez foi possível estabelecer os aspectos que devem ser observados para um possível emprego do MTC em ambiente urbanizado.

Baseado no problema levantado, o objetivo geral da pesquisa passou a ser a verificação da viabilidade do emprego do MTC contra alvos localizados em áreas edificadas. Para atingir esse objetivo, inicialmente foram estudadas as características do ambiente e como ocorrem as operações militares em áreas edificadas, enfatizando-se as peculiaridades do seu planejamento.

Já nessa fase foi possível constatar as limitações que o DICA impõe nessas operações. Foi fundamental compreender o que dizem os principais tratados internacionais que o Brasil é signatário, uma vez que tal condicionante interfere na legalidade e legitimidade das ações militares durante as operações, haja vista a limitação imposta no uso dos meios de apoio de fogo, bem como a proteção a determinados alvos.

Passou-se então a compreensão das características da doutrina militar terrestre, focando-se no emprego da Artilharia de Campanha de Mísseis e Foguetes. A partir deste ponto foram apresentadas as principais características do Sistema ASTROS, do GMF e da Bia MF. Especial atenção foi dispensada aos procedimentos do REOP, uma vez que tais atividades são as que permitem o disparo efetivo e seguro dos mísseis e foguetes, sendo, portanto, a condicionante técnica e tática para a realização do disparo e conseqüente encaminhamento do MTC até o alvo.

Finalmente, foram verificadas as características do MTC previstas em seus requisitos operacionais básicos publicados na portaria 137 do EME de 14 de setembro de 2012, bem como foram coletados dados referentes ao míssil por meio da entrevista realizada com o atual oficial de ligação do EB na empresa AVIBRAS. Essas informações permitiram inferir algumas conseqüências para o emprego do GMF e da Bia MF além de permitir o entendimento de possibilidades e limitações da nova munição.

Após todo esse embasamento teórico, passou-se ao estudo pormenorizado do planejamento e emprego do MTC, onde foram apresentadas as sistemáticas previstas para o planejamento dos fogos e o estabelecimento das medidas de coordenação e a metodologia do processamento de alvos.

Em que pese o MTC ainda estar em fase final de desenvolvimento e não ter sido entregue ao EB, o arcabouço literário apresentado forneceu um leque amplo de condicionantes que devem ser observados para viabilizar a utilização do míssil em áreas urbanas. Obviamente, somente após entrega, experimentado e testado é que será possível estabelecer um diagnóstico mais preciso e estabelecer os

procedimentos que mais se adéquam e que permitam o emprego mais eficiente desse novo meio. Entretanto, os resultados do presente estudo poderão servir para o auxílio no desenvolvimento e aprimoramento doutrinário necessário.

Os questionários enviados a militares operadores com experiência no material atual nas versões MK6 e MK3M contribuíram de forma precisa para se ter um diagnóstico sobre as adaptações técnicas ligadas ao emprego tático da Bia MF ao receber o MTC, além de colaborar com a apresentação de ideias que minimizem as ameaças e aumentem a segurança dos procedimentos do REOP.

Os questionários enviados aos oficiais do QEMA possuidores dos cursos de planejamento do emprego do sistema de mísseis foguetes e foram valiosos instrumentos de coleta de dados e permitiram uma melhor visualização do planejamento e o que deve ser observado para melhor assessoramento do decisor quanto ao emprego do MTC em um ambiente urbano, levando-se em consideração, as particularidades das operações em áreas edificadas, a coexistência com as operações de inteligência e de apoio a informação, as medidas de coordenação, o levantamento de alvos e o controle de danos.

Baseado no que foi apresentado, visualizam-se algumas necessidades de adaptação para uma possível utilização do MTC contra alvos localizados em ambiente edificado. Ao entender os parâmetros estabelecidos pela Doutrina Militar Terrestre, observamos que as capacidades operativas da Força devem ser dotadas de flexibilidade de emprego, adaptabilidade ao ambiente operacional, além de possuírem estrutura modular e sustentável para atender as demandas impostas.

5.1 SUGESTÕES SOBRE O EMPREGO DO MTC PELA BIA MF CONTRA ALVOS LOCALIZADOS EM ÁREAS EDIFICADAS

Diante do que foi apresentado e tendo em vista a previsão da chegada do MTC AV-TM 300 às unidades de mísseis e foguetes e a falta, até o presente momento, de uma doutrina para operação desse novo material, seguem algumas sugestões:

a. Diante das capacidades que o inimigo pode dispor na atualidade, recomenda-se que o REOP seja realizado de forma mais descentralizada, dividindo-se a Bia MF em duas seções, principalmente quando dotada do MTC, devendo uma seção ficar com a VBUCF e outra com a VBPC como viaturas diretoras de tiro. Isso reduziria a

possibilidade de detecção da Bia MF pelos meios de contrabateria inimigas e aumentaria as chances de sucesso no cumprimento das missões do MTC.

b. Por ocasião do disparo do MTC, a seleção das posições de tiro deve considerar a disponibilidade de AFL a distância de 4 km para queda do *booster*, tomando-se todas as medidas necessárias para garantir a segurança de possíveis tropas amigas, bem como dos alvos protegidos pelos acordos internacionais aos quais o Brasil é signatário.

c. Quando a Bia MF estiver empregando o MTC, é fundamental o apoio de defesa antiaérea na A Pos. Em que pese as grandes dimensões (retângulo de 8 km por 4 km) devem ser envidados o máximo dos esforços para proporcionar a segurança do disparo do MTC com a defesa antiaérea adequada. Ressalta-se que o emprego do MTC será mais vocacionado durante a campanha aeroespacial e, certamente, a Bia MF dotada do MTC é um alvo altamente compensador ao inimigo que possivelmente direcionará seu esforço para a neutralização desses meios.

d. Recomenda-se que a VBUAS seja operada na posição que dispuser do maior nível de segurança possível, tendo em vista a sua vulnerabilidade e o tempo necessário para a realização dos testes e abastecimento dos mísseis, devendo sempre que a situação permitir, evitar a exposição desnecessária da referida viatura.

e. Durante os trabalhos de estabelecimento da trajetória do MTC na VBPC ou VCUCF, recomenda-se que um planejamento semelhante seja realizado para outros MTC (a depender da quantidade disponível) para que se otimize os trabalhos em uma possível necessidade de reengajamento do alvo, para atingir o efeito desejado.

f. Por ocasião da apresentação de proposta de estabelecimento de rota para o MTC (MCCEA – ZEM) em coordenação com a FAC, deve ser realizado um estudo detalhado e aprofundado do terreno, visando evitar os corredores de defesa antiaérea do inimigo além de buscar o máximo aproveitamento do voo tático, aproveitando-se das elevações do terreno, dificultando a detecção do MTC pelos radares inimigos.

g. Os alvos estratégicos destinados ao MTC em áreas edificadas devem ter suas capacidades de defesa previamente levantadas, principalmente aquelas que possam impedir a utilização do MTC (defesa antiaérea, guerra eletrônica, sistemas antimísseis, dentre outros).

h. Devem ser previstas operações de inteligência no período anterior ao engajamento do alvo localizado em áreas edificadas, com a finalidade de levantar ao

máximo as informações que contribuam para o completo entendimento da dinâmica do ambiente e influência das dimensões física, humana e informacional.

i. A área edificada que contiver alvos destinados ao MTC deve ser detalhadamente estudada e ter demarcado os alvos proibidos bem como uma faixa de 30 metros de segurança ao redor dos mesmos (correspondente ao CEP do MTC), visando a melhor visualização e como forma de garantir a legitimidade nas ações e minimizar a possibilidade de dano colateral.

j. O Elemento de Coordenação de Apoio de Fogo (ECAAF) do comando que estiver planejando o emprego do MTC deve, sempre que possível, contar com o apoio de elementos de OpAI, com o objetivo de prestar o assessoramento quanto ao possível impacto do efeito dos fogos do MTC na área edificada.

k. É desejável que sejam utilizados todos os meios disponíveis no mais alto escalão envolvido no conflito para levantamento dos alvos e controle de dados visando garantir a legitimidade no engajamento dos alvos bem como para garantir que se atinjam os efeitos desejados.

l. Recomenda-se, sempre que for possível, o acompanhamento presencial do desencadeamento dos fogos de preferência com a geração de imagens, as quais deverão receber o tratamento e proteção adequada, com a finalidade de resguardar as ações e garantir a legitimidade do engajamento.

Devido a extensão e complexidade do tema, foram levantadas algumas oportunidades de estudo relacionados ao emprego do MTC pela Bia MF no intuito de estabelecer e consolidar uma doutrina necessária ao desenvolvimento das capacidades da artilharia de mísseis e foguetes do EB:

a. Estudo sobre o desenvolvimento de um sistema integrado de busca de alvos e controle de danos para o MTC, utilizando-se as capacidades militares disponíveis e integrando os diversos tipos de sensores;

b. O emprego do MTC pelo GMF no contexto das operações em múltiplos domínios, analisando as potencialidades e limitações do Sistema ASTROS;

c. Estudos sobre o efeito dos fogos do MTC, buscando verificar o melhor aproveitamento do disparo pelo estabelecimento de pontos de pontaria no interior do alvo, levando em consideração a AEB e o CEP.

d. Propor um simulador capaz de auxiliar o processo de tomada de decisão, estabelecendo uma relação de probabilidade de acerto, danos colaterais admissíveis, e efeito desejado no alvo;

e. Pesquisas que ajudem a consolidar o sistema de busca de alvos para o MTC;

A presente dissertação buscou contribuir com o desenvolvimento da doutrina de mísseis e foguetes da artilharia do EB, ao investigar a viabilidade do emprego do MTC contra alvos localizados no interior de áreas edificadas.

O advento do programa ASTROS 2020 tem contribuído de maneira significativa na modernização e desenvolvimento estratégico e dissuasório da Força Terrestre. Dessa forma é fundamental que se estabeleça os procedimentos doutrinários que aprimorem o emprego desse importante meio.

Dessa forma, espera-se que os resultados aqui apresentados possam ajudar a estabelecer parâmetros ou ainda servir de subsídio para estudos futuros permitindo o contínuo processo de desenvolvimento e aperfeiçoamento da doutrina de emprego do Sistema ASTROS.

Diogo da Silva Rodrigues

Capitão de Artilharia

REFERÊNCIAS

ARANHA, Frederico. **Combate Urbano – Pesadelo do século XXI**. DEFESANET, 2018. Disponível em < <https://www.defesanet.com.br/mout/noticia/30291/COMBATE-URBANO---Pesadelo-do-seculo-XXI/> > Acesso em 03 de novembro de 2020.

BARRETO, Rafael José Vieira. **Análise comparativa da liderança militar e empresarial no contexto do mundo VUCA: desafios e oportunidades**. Rio de Janeiro, RJ, 2019.

BRASIL. Decreto nº 849, de 25 de junho de 1993. **Promulga os Protocolos I e II de 1977 adicionais às Convenções de Genebra de 1949, adotados em 10 de junho de 1977 pela Conferência Diplomática sobre a Reafirmação e o Desenvolvimento do Direito Internacional Humanitário aplicável aos Conflitos Armados**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D0849.htm>. Acesso em: 01 de agosto. 2021

BRASIL. Decreto nº 42.121, de 21 de agosto de 1957. **Promulga as convenções concluídas em Genebra a 12 de agosto de 1949, destinadas a proteger vítimas de defesa**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1957. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-42121-21-agosto-1957-457253-publicacaooriginal-1-pe.html> >. Acesso em: 01 de agosto. 2021.

BRASIL. EME. Portaria nº 137, de 14 de setembro de 2012. **Aprova os Requisitos Operacionais Básicos nº05 / 12, Sistema Míssil Tático de Cruzeiro para o Sistema ASTROS**. Brasília, 2012.

BRASIL. EME. Portaria nº 195, de 24 de agosto de 2020. **Aprova a Compreensão das Operações da Artilharia de Mísseis e Foguetes**. Brasília, 2020.

_____. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres **Grupo de Mísseis e Foguetes. EB70 - MC-10.363**. Edição Experimental. Brasília, 2021a.

_____. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Nota de Coordenação Doutrinária Nr 01/2021. O Emprego do Conceito IRVA – Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos**. Brasília/DF, 2021b.

_____. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército **Artilharia de Campanha nas Operações. EB70 - MC-10.224.** 1 ed. Brasília, 2019b.

_____. _____. _____. **Caderno de Instrução EB-60 ME-23.009 - Generalidades Sobre Mísseis,** Brasília, DF 2014a.

_____. _____. _____. **Doutrina Militar Terrestre.** 2ª ed. Brasília, DF 2019c

_____. _____. _____. **Fogos. EB20-MC-10.206.** 1. ed. Brasília, DF, 2015a.

_____. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Inteligência. EB20 - MC-10.207.** 1 ed. Brasília, DF, 2015b.

_____. _____. _____. **Operação em área edificada. EB70-MC-10.303.** 1 ed. Brasília, 2018a.

_____. _____. _____. **Operações. EB70 - MC-10.223.** 5 ed. Brasília, 2017a.

_____. _____. _____. **Planejamento e Coordenação de Fogos. EB70-MC-10.346.** 3. ed. Brasília, DF, 2017c.

_____. _____. _____. **Plano Estratégico do Exército 2020 – 2023. EB 10-P-01.007** Brasília, 2019a.

_____. _____. _____. **Manual Experimental – Artilharia de Campanha de Longo Alcance.** Brasília, DF, 2017b.

_____. _____. _____. **Nota de Coordenação Doutrinária Nº 01/2018 – Comando de Artilharia do Exército.** C Dout Ex 1. ed. Brasília, DF, 2018

_____. Ministério da Defesa. **Apoio de Fogo em Operações Conjuntas - MD33-M-11.** 1 ed. Brasília, 2013

_____. _____. **MD35-G-01-Glossário das Forças Armadas.** 5. ed. Brasília, DF, 2015b.

_____. _____. **MD33-M-13 – Medidas de Coordenação do Espaço Aéreo nas Operações Conjuntas.** 1. ed. Brasília, DF, 2014b.

_____. _____. **Manual de Emprego do Direito Internacional dos Conflitos Armados (201) nas Forças Armadas. MD34-M-03.** 1 ed. Brasília, 2011.

BROWN, David Ardell. **Joint Fire Support in Urban Warfare: Weapon Platform Selection Criteria.** American Public University. West Virginia, USA. 2014.

CHIESA, M; JUNIOR, L; PASINATO, I; ROCHA, L. **O Míssil Tático de Cruzeiro – Emprego nos Escalões Político, Estratégico e Operacional: Uma Proposta.** 2014 Trabalho Acadêmico (Especialização em Planejamento do Emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes) Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, Formosa/GO, 2014

CALDAS, Leandro Rodriguez. **O estudo da estratégia de antiacesso e de negação de área (A2/AD), na foz do Rio Amazonas, e suas consequências para a formulação conceitual do míssil tático de cruzeiro (MTC) MK2.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) Escola de Comando e Estado Maior do Exército. Rio de Janeiro/RJ, 2020.

CARVALHO, Anderson Mendes de; PINHEIRO, Luiz Renato Laraia; VALIN, Gedeel Machado Brito; NOGUEIRA, Marcelus Armindo Ribeiro. **O Emprego do Míssil Tático de Cruzeiro MTC 300.** 2020. Trabalho Acadêmico (Especialização em Planejamento do Emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes) Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, Formosa/GO, 2020.

DEFENSE, Asian. **Indonesia Ordered 36 Astros II Rocket Systems.** Disponível em < <http://asiandefence-news.blogspot.com/2012/11/indonesia-ordered-36-astros-ii-rocket.html> >, acesso em 18/07/2021.

DEFESA, Ministério da. **Exército recebe primeiro lote das viaturas ASTROS 2020.** Disponível em < <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias/exercito-recebe-primeiro-lote-das-viaturas-astros-2020> >, acesso em 01/12/2020.

DIPLOMATIC Conference for the Adoption of a Convention on Clustes Munitions. Dublin, Irlanda, 30 de maio de 2018. Disponível em: <<http://www.stopclustermunitions.org/en-gb/the-treaty/treaty-text.aspx>>, acesso em 20 de junho de 2021

DOMINGUES, Clayton Amaral. **Estatística aplicada às Ciências Militares**. Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, 2008.

EPEX – Escritório de Projetos do Exército Brasileiro. “**ASTROS 2020: Alcance, Poder e Precisão**”, Disponível em < <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/astros-2020>>, acesso em 09/11/2020.

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS (EsAO). **Manual para Apresentação de Trabalhos Acadêmicos e Dissertações**. 4. ed. Rio de Janeiro: EsAO, 2013.

GODOY, Roberto. **Míssil MTC 300 entra em fase final de desenvolvimento**. O Estado de São Paulo. São Paulo, SP, 2018. Disponível em < <https://forte.jor.br/2018/03/26/missil-mtc-300-entra-em-fase-final-de-desenvolvimento> > acesso em 02 de março de 2021.

GRAVINA, André Luiz Lessa. **Sistema ASTROS 2020 – Implicações do Direito Internacional para o Emprego do Grupo de Mísseis e Foguetes**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado Maior do Exército. Rio de Janeiro/RJ, 2015.

INDIGO, Gestão Consciente. **Mundo VUCA: o que é e como se preparar**. Disponível em <<https://redeindigo.com.br/mundo-vuca-preparar>> acesso em 01/03/2021.

INTERNACIONAL, Amnesty. **Yemen: Saudi Arabia-led coalition uses banned Brazilian cluster munitions on residential areas**. 09 de março de 2017. Disponível em: < <https://www.amnesty.nl/actueel/yemen-saudi-arabia-led-coalition-uses-banned-brazilian-cluster-munitions-on-residential-areas>> acesso em 20 de junho de 2021.

JUNIOR, José Carlos do Amaral Alves. **A condução do Tiro e a avaliação dos danos do Míssil Tático de Cruzeiro pelas Forças de Operações Especiais**. Doutrina Militar Terrestre em Revista. Brasília/DF. abril a junho/2020. p 32 a 38.

MELNISKI, Alexandre de Almeida. **O Programa Estratégico do Exército ASTROS 2020 e a Empresa Estratégica de Defesa AVIBRAS: análise da evolução e perspectivas**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2019.

MIKLOS, Manoela Salem. **As novas guerras e as cidades: A Urbanização da Guerra e as Forças Armadas Norte Americanas**. São Paulo, 2011.

Missile Technology Control Regime (M.T.C.R) – **Annex Handbook**. 2017. p.20.

Missile Technology Control Regime (M.T.C.R) – **Equipment, Software and Technology**. Annex. 2019

Missile Technology Control Regime (M.T.C.R) – **Objectives of the MTCR**. Disponível em <<https://mtcr.info/deutsch-ziele/>>. Acesso em 20 de junho de 2021.

MORGADO, Flávio Roberto Bezerra. **Os fatores da decisão**. Doutrina Militar Terrestre em revista, Brasília, p 44 – 47. Jul a set / 2019.

PERASI, Ramiro Antunes. **Tratados internacionais: possibilidades e limitações para a artilharia de mísseis e foguetes**. 2020. Trabalho acadêmico (Especialização em Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes) – Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, Formosa, GO, 2020.

PINHEIRO, Álvaro de Souza. **O Conflito de 4ª Geração e a Evolução da Guerra Irregular**. Coleção Meira Mattos, PADECEME, Rio de Janeiro, Brasil. 2007

PINTO, E.M. Plano Brazil, publicado em 20 de dezembro de 2013. **China testa com sucesso o seu mais novo ICBM, Dong Feng-41 (DF-41)**. Disponível em: <<http://www.planobrazil.com/china-testa-com-sucesso-o-seu-mais-novo-icbmdong-feng-41-df-41/>>. Acesso em: 11 abr. 2021

RODRIGUES, Maria das Graças Villela. **Metodologia da pesquisa científica: elaboração de projetos, trabalhos acadêmicos e dissertações em ciências militares**. 3. ed. Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, 2006.

ROSENFELD, Everett. **Trump launches attack on Syria with 59 Tomahawk missiles**. CNBC, 2017 Disponível em: <https://www.cnn.com/2017/04/06/us-military-has-launched-more-50-than-missiles-aimed-at-syria-nbc-news.html>. Acessado em: 19 abril 2020.

SHIAVINATO, Luiz Fernando. Entrevista Exploratória. [Entrevista concedida a] Diogo da Silva Rodrigues. **O Emprego do Míssil Tático de Cruzeiro (MTC) AV-TM 300 pela Bia MF no Apoio de Fogo às Operações de Guerra em Áreas Edificadas**. 2021. Rio de Janeiro, RJ.

SILVA, Rodrigo Vinícios da. **Seleção de Alvos Estratégicos para o Míssil Tático de Cruzeiro TM-300**. 2019 Trabalho acadêmico (Especialização em Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes) – Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, Formosa, GO, 2019.

SPUTINIK Brasil. **Azerbaijão destrói 2 lançadores múltiplos de foguetes Smerch**. 2020. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=wn14iTUAZPU>> acesso em 20 de janeiro de 2021.

UNITED NATIONS, Departments of Economic and Social Affairs/Population Division. **World Urbanization Prospects: The 2018 Revision**. New York. NY. 2019.

U.S.A, Department of the Army. **FM 3-06 Field Manual. Urban Operations**. Washington. DC. 2006.

U.S.A, Department of the Army/ United States Marine Corps. **ATP 3-06 / MCTP 12-10B - Urban Operations**. Washington. DC. 2017.

U.S.A, Department of the Army/ United States Marine Corps. **FM 6-60 / MCRP 3-1.6.24 – Tactics, Techniques, and Procedures for Multiple Launch Rocket System (MLRS) Operations**. Washington. DC. 1996.

_____. DEPARTMENT OF THE NAVY Marine Corps Warfighting Publication (MCWP) 3-35.3, **Military Operations on Urbanized Terrain (MOUT)**. Washington. DC. 1998

U.S.A Joint Staff. JP 2-01.1 - **Joint Tactics, Techniques and Procedures for Intelligence Support to Targeting**. 1. Ed. Washington. DC. 2013

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

QUESTIONÁRIO DESTINADO A MILITARES POSSUIDORES DOS CURSOS DE OPERAÇÃO DO SISTEMA DE MÍSSEIS E FOGUETES QUE SERVIRAM NO FORTE SANTA BÁRBARA NOS ÚLTIMOS 06 (SEIS) ANOS E DESEMPENHARAM ALGUMA FUNÇÃO EM LINHA DE FOGO DAS BIA MF.

Este questionário tem por finalidade subsidiar a Dissertação de Mestrado do Cap Art DIOGO DA SILVA RODRIGUES como parte do programa de pós-graduação da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) do corrente ano.

O título do presente estudo é “O emprego do Míssil Tático de Cruzeiro MTC AV-TM 300 pela Bateria de Mísseis e Foguetes em operações em áreas edificadas”. O objetivo principal do trabalho é verificar as condicionantes que viabilizem o emprego do MTC em áreas edificadas.

A participação do Sr. possui valiosa importância em virtude das suas especializações e experiências na operação do Sistema ASTROS. O único intuito é coletar dados que possam contribuir para as conclusões da referida dissertação.

Solicito-vos a gentileza de responder de forma mais completa possível.

Desde já agradeço a atenção dispensada, colocando-me à disposição para esclarecimentos através dos seguintes contatos:

Cap Art DIOGO da Silva Rodrigues (AMAN – 2012)

E-mail: rodrigues.diogo@eb.mil.br e cao2021.diogo@gmail.com

SEÇÃO 1 – Perfil do participante

Seção destinada a conhecer o perfil do participante para apresentação dos questionamentos adequados.

1. Qual seu Posto/Graduação?

2. Qual(is) dos cursos / estágios ministrados pelo CI Art Msl Fgt relacionados abaixo o Sr possui?

- () Curso de Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes
- () Curso Intermediário de Artilharia de Mísseis e Foguetes para Oficiais
- () Curso de Planejamento e Emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes para Oficiais Superiores do QEMA
- () Possui mais de um dos cursos listados acima

3. Caso o Sr deseje se identificar, escreva no espaço abaixo seu nome e turma de formação

4. Caso o Sr deseje ser informado a respeito dos resultados da pesquisa, escreva abaixo seu e-mail para posterior contato.

SEÇÃO 2 – Aspectos Técnicos e Táticos do emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes

Esta seção tem a finalidade de levantar aspectos relacionados ao Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição (REOP) do Sistema de Mísseis e Foguetes, principalmente aqueles ligados à segurança da Bia MF.

Em um cenário de conflito atual, presume-se que a Bia MF, ao ser equipada com o MTC, passará a ser um alvo de grande valor para o inimigo. Desta forma, as perguntas a seguir destinam-se a verificar quais são os pontos críticos e as possíveis alternativas para se contrapor às ações das ameaças ao emprego tático da subunidade.

1- Na opinião do Sr, quais são os níveis de dificuldade encontrados pela Bia MF nos procedimentos do Reconhecimento, Escolha e Ocupação da Posição?

Procedimento	Nível de dificuldade				
	Muito Alto	Alto	Médio	Baixo	Muito Baixo
Estabelecimento das comunicações com o escalão superior e subordinado.					
Seleção de posições de tiro/espera que atendam aos requisitos das diferentes viaturas					
Ocupação da Posição de Espera					
Estabelecimento das medidas de segurança nas Posições de Espera e de Tiro					
Dispersão ideal das viaturas no interior da posição de espera (devido à quantidade de viaturas)					
Procedimentos de preparação dos mísseis e foguetes para o tiro no interior da Posição de Espera (incluindo carregamento/remuniciamento e testes diversos).					
Transmissão de dados entre as diversas viaturas					
Deslocamento para ocupação da Posição de Tiro					
Procedimentos de pontaria					
Saída de posição					

As ameaças ao emprego dos mísseis no combate atual encontram-se cada vez mais sofisticadas. A utilização dos SARP de vigilância e ataque, meios de contrabateria, guerra eletrônica, dentre outros impõem o emprego de medidas visando a segurança das operações da Bia MF. Os atuais procedimentos de REOP preveem a adoção de um dispositivo de segurança onde, basicamente, são estabelecidos postos de vigilância, sistemas de alarme e posicionamento das armas orgânicas para defesa antiaérea e anticarro.

2. O Sr acredita que esses procedimentos são suficientes e adequados para o cumprimento das missões do Sistema ASTROS, quando empregando o MTC, com segurança?

() Sim, as medidas de segurança adotadas atualmente no REOP são suficientes e adequadas para minimizar as ameaças ao emprego do Sistema ASTROS.

() As medidas de segurança adotadas atualmente no REOP são parcialmente suficientes e adequadas para minimizar as ameaças ao emprego do Sistema ASTROS.

() As medidas de segurança adotadas atualmente no REOP são insuficientes para minimizar as ameaças ao emprego do Sistema ASTROS.

3. Tendo em vista as capacidades que o inimigo pode dispor no combate atual, qual o nível de importância da incorporação dos itens abaixo à Bia MF quando dotada do MTC, objetivando minimizar as vulnerabilidades dos aspectos ligados a segurança nos procedimentos do REOP? (Marque de 1 a 5, considerando 1 como pouco importante e 5 como muito importante.)

	1	2	3	4	5
Defesa Antiaérea					
Meios de Contrabateria (Radares / SARP)					
Armas Anticarro					
Apoio de elementos de Guerra Eletrônica					
Apoio de elementos de Engenharia					

Com a chegada do Míssil Tático de Cruzeiro, serão incorporadas duas Viaturas Blindadas Unidade de Apoio ao Solo (VBUAS) à Bia MF, as quais serão responsáveis pelos testes iniciais, preparação e abastecimento dos mísseis para o cumprimento de suas missões. O tempo médio de preparação do Míssil será de aproximadamente 30 minutos. Após esses procedimentos, o MTC será carregado na viatura Lançadora para posterior ocupação de posição e desencadeamento do tiro.

4. Onde o Sr. acredita ser o local mais adequado para a realização dos trabalhos da VBUAS de preparação do MTC para o cumprimento das missões de tiro?

() Na Posição de Espera, semelhante ao que é feito atualmente com os foguetes.

() Na própria Posição de Tiro.

- () Na Área de Trens do GMF.
- () Na Zona de Reunião do GMF.
- () No Órgão Logístico Apoiador.
- () Outro: _____

O emprego mais descentralizado dos meios do Sistema de Mísseis e Foguetes diminuiria a exposição das viaturas e aumentaria a segurança nas operações. Portanto, é necessário que se adapte os procedimentos do atual REOP para emprego do MTC, utilizando o mínimo de viaturas possível desde as fases de preparação do míssil até a ocupação das Posições de Espera (SFC) e Posições de Tiro.

5. Com relação a afirmativa acima:

- () Concordo totalmente
- () Concordo parcialmente
- () Não concordo, nem discordo
- () Discordo parcialmente
- () Discordo totalmente

6. Com relação ao assunto, caso exista alguma sugestão que o senhor gostaria de expressar e que não foi abordada pelas questões, o espaço abaixo está disponível para tal

Muito obrigado pela contribuição

ASTROS! O MAIOR PODER DE FOGO DO BRASIL!

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO

QUESTIONÁRIO DESTINADO AOS MILITARES POSSUIDORES DO CURSO INTERMEDIÁRIO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES PARA OFICIAIS OU DO CURSO DE PLANEJAMENTO E EMPREGO DO SISTEMA DE MÍSSEIS E FOGUETES PARA OFICIAIS SUPERIORES DO QEMA.

Este questionário tem por finalidade subsidiar a Dissertação de Mestrado do Cap Art DIOGO DA SILVA RODRIGUES como parte do programa de pós-graduação da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) do corrente ano.

O título do presente estudo é “O emprego do Míssil Tático de Cruzeiro MTC AV-TM 300 pela Bateria de Mísseis e Foguetes em operações em áreas edificadas”. O objetivo principal do trabalho é verificar as condicionantes que viabilizem o emprego do MTC em áreas edificadas.

A participação do Sr. possui valiosa importância em virtude das suas especializações e experiências no planejamento do emprego e operação do Sistema ASTROS. O único intuito é coletar dados que possam contribuir para as conclusões da referida dissertação.

Solicito-vos a gentileza de responder de forma mais completa possível.

Desde já agradeço a atenção dispensada, colocando-me à disposição para esclarecimentos através dos seguintes contatos:

Cap Art DIOGO da Silva Rodrigues (AMAN – 2012)

E-mail: rodrigues.diogo@eb.mil.br e cao2021.diogo@gmail.com

1. Qual seu Posto/Graduação?

2. Qual(is) dos cursos / estágios ministrados pelo CI Art Msl Fgt relacionados abaixo o Sr possui?

- () Curso de Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes
- () Curso Intermediário de Artilharia de Mísseis e Foguetes para Oficiais
- () Curso de Planejamento e Emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes para Oficiais Superiores do QEMA
- () Possui mais de um dos cursos listados acima

3. Caso o Sr deseje se identificar, escreva no espaço abaixo seu nome e turma de formação

4. Caso o Sr deseje ser informado a respeito dos resultados da pesquisa, escreva abaixo seu e-mail para posterior contato.

SEÇÃO 2 – Emprego do Míssil Tático de Cruzeiro (MTC) AV-TM 300 em áreas edificadas

Esta seção tem por finalidade levantar dados a respeito das condicionantes para utilização do MTC contra alvos localizados em áreas edificadas.

Segundo os seus requisitos operacionais básicos, o MTC possuirá alcance de utilização entre 30 e 300 km com precisão, em erro circular provável (CEP), menor ou igual a 30 m. Além disso, será equipado com uma cabeça-de-guerra com carga militar de pelo menos 200 kg, podendo a mesma ser do tipo Alto Explosiva (AE) ou do tipo múltipla com submunições.

Quando for utilizada cabeça-de-guerra AE, deverá produzir uma área eficazmente batida (AEB) em formato circular de 80 metros de raio. Quando utilizando cabeça-de-guerra múltipla com submunições, deverá produzir uma AEB equivalente à uma elipse de 500m por 200m.

1. Sobre o apoio de fogo em áreas edificadas, selecione, dentre as frases abaixo aquela que o Sr julgue ser a mais correta:

() A utilização do MTC contra alvos localizados em áreas edificadas é imprescindível, uma vez que, no combate moderno, sempre existirão alvos adequados ao MTC nesse tipo de ambiente.

() A utilização do MTC contra alvos localizados em áreas edificadas é necessária, uma vez que, no combate moderno, na maioria das vezes existirão alvos adequados ao MTC nesse tipo de ambiente.

() A utilização do MTC contra alvos localizados em áreas edificadas é desejável, uma vez que, no combate moderno, podem existir ou não alvos adequados ao MTC nesse tipo de ambiente.

() A utilização do MTC contra alvos localizados em áreas edificadas tem pouca importância, uma vez que, no combate moderno, é improvável a existência de alvos adequados ao MTC nesse tipo de ambiente.

2. Com relação as dimensões existentes nas áreas edificadas, marque uma opção para cada dimensão:

	Dificulta o emprego do MTC em áreas edificadas	Não interfere no emprego do MTC em áreas edificadas	Facilita o emprego do MTC em áreas edificadas
Dimensão Física			
Dimensão Humana			
Dimensão Informacional			

3. Considerando as dimensões supramencionadas, qual a relevância de cada item abaixo durante o processo de análise dos alvos para o MTC localizados em

ambiente edificado? (Marque de 1 a 5, considerando 1 como pouco importante e 5 como muito importante)

	1	2	3	4	5
Densidade populacional					
Letalidade do MTC					
Danos colaterais					
Opinião pública					
Meios de comunicação existentes (mídia)					

Empregar o MTC em uma área edificada aumenta a importância da Inteligência Militar para realizar o levantamento e aquisição de alvos. Além disso, os elementos ligados à Inteligência Militar devem ser capazes de realizar a avaliação dos danos.

4. Com relação a afirmativa acima:

- () Concordo totalmente
- () Concordo parcialmente
- () Não concordo, nem discordo
- () Discordo parcialmente
- () Discordo totalmente

Para o emprego em uma área edificada é fundamental que se analise as consequências do ataque do MTC sobre a campanha de Operações de Apoio à Informação (OpAI).

5. Com relação a afirmativa acima:

- () Concordo totalmente
- () Concordo parcialmente
- () Não concordo, nem discordo
- () Discordo parcialmente
- () Discordo totalmente

De acordo com o Manual Experimental Artilharia de Campanha de Longo Alcance, a Bateria de Busca de Alvos (Bia BA) para apoio ao Sistema ASTROS é constituída de 01 (uma) seção de comando, 01 (uma) seção de radar e 01 (uma) seção SARP. Considera-se ainda que as seções de radar e SARP tenham duas turmas a fim de apoiar as operações de dois Grupos de Mísseis e Foguetes simultaneamente. (BRASIL, 2017, p 4-1).

6. Tendo em vista a possibilidade do emprego do MTC contra alvos localizados em áreas edificadas, marque a alternativa que o Sr. acredita ser a mais correta:

- () Os meios de BA da Bia BA são suficientes para o levantamento de alvos para o MTC em áreas edificadas bem como para a avaliação e o controle de danos;
- () Os meios de BA da Bia BA são suficientes para o levantamento de alvos para o MTC em áreas edificadas, entretanto não são suficientes para a avaliação e o controle de danos;
- () Os meios de BA da Bia BA são insuficientes para o levantamento de alvos para o MTC em áreas edificadas, entretanto são suficientes para a avaliação e o controle de danos;
- () Os meios de BA da Bia BA são insuficientes para o levantamento de alvos para o MTC em áreas edificadas bem como para a avaliação e o controle de danos;

De acordo com seus Requisitos Operacionais Básicos, o MTC poderá utilizar a cabeça-de-guerra do tipo Alto Explosiva (AE) e cabeça-de-guerra múltipla com submunições (tipo Cluster). A utilização de munições Cluster é condenada por muitas nações e organismos internacionais. Atualmente 110 países são signatários do Cluster Munition Coalition (CMC) e outros 13 são signatários, mas ainda não ratificaram a participação na referida convenção. Ressalta-se que o Brasil não é signatário do CMC. A utilização das munições cluster tende a ser explorada por organismos internacionais e por órgãos de comunicação. Em 2016, por exemplo, a Anistia Internacional, a Human Rights Watch e diversos órgãos ligados à imprensa internacional noticiaram a utilização de munições Cluster do Sistema ASTROS pela Arábia Saudita contra o Iêmen.

7. Levando em consideração o exposto acima, a área eficazmente batida, a precisão do MTC e o fato de o Brasil não ser signatário do CMC, com relação à possibilidade do emprego do MTC utilizando a opção de cabeça-de-guerra múltipla com submunições em áreas edificadas, marque a opção que o Sr acredita ser a mais adequada.

() Concordo com o emprego do MTC utilizando a cabeça-de-guerra múltipla com submunições contra alvos em áreas edificadas, devendo ser priorizada a necessidade militar do alvo em detrimento da opinião pública favorável.

() Concordo parcialmente com o emprego do MTC utilizando cabeça-de-guerra múltipla com submunições contra alvos em áreas edificadas, uma vez que a busca pela opinião pública favorável deve ser considerada apesar da necessidade militar do alvo.

() Concordo parcialmente com o emprego do MTC utilizando cabeça-de-guerra múltipla com submunições contra alvos em áreas edificadas, uma vez que a busca pela opinião pública favorável deve ser considerada apesar da necessidade militar do alvo.

() Discordo com o emprego do MTC utilizando cabeça-de-guerra múltipla com submunições contra alvos em áreas edificadas. Deve ser priorizada a manutenção da opinião pública favorável em detrimento da necessidade militar do alvo.

8. Com relação ao assunto, caso exista alguma sugestão que o senhor gostaria de expressar ou qualquer outro apontamento que não foi abordado pelas questões, o espaço abaixo está disponível para tal.

Muito obrigado pela contribuição

ASTROS! O MAIOR PODER DE FOGO DO BRASIL!

APÊNDICE C – ENTREVISTA EXPLORATÓRIA

Roteiro semiestruturado da entrevista com o Cap Art Luiz Fernando SCHIAVINATO, atual Oficial de Ligação do Exército Brasileiro na empresa AVIBRAS

Esta entrevista tem por finalidade subsidiar a Dissertação de Mestrado do Cap Art DIOGO DA SILVA RODRIGUES cujo tema é: **“O emprego do Míssil Tático de Cruzeiro (MTC) AV-TM 300 pela Bateria de Mísseis e Foguetes (Bia MF) no apoio de fogo nas operações de guerra em áreas edificadas.”**

O principal intuito é levantar informações sobre as características técnicas do MTC AV TM 300 as quais terão implicações diretas para o emprego tático da Bia MF quando dotada do referido míssil

Solicito-vos a gentileza de responder de forma mais completa possível.

Desde já agradeço a atenção dispensada, colocando-me à disposição para esclarecimentos através dos seguintes contatos:

Cap Art Diogo (AMAN – 2012) - rodrigues.diogo@eb.mil.br

Roteiro semiestruturado da entrevista.

A portaria Nº 137 – EME de 14 de setembro de 2012 aprovou os Requisitos Operacionais Básicos nº 05/12, relativos aos Sistema Míssil Tático de Cruzeiro para o Sistema ASTROS 2020. Trata-se de 49 (quarenta e nove) requisitos absolutos referentes ao subsistema *míssil*, subsistema *apoio*, subsistema *comando e controle e lançamento* e requisitos *comuns a todo o sistema*. Além disso, estão previstos 02 (dois) requisitos desejáveis para o subsistema *míssil*.

1) O Requisito Nr 08 aborda a previsão do veículo de apoio (VBUAS-MSR) para atividades de teste, diagnóstico, e de preparo, que deve tornar o MTC disponível para lançamento em até 30 minutos. Neste tempo está incluído o tempo para carregamento da LMU?

2) O planejamento e inserção da Rota do MTC será realizado na VBUAS-MSR?

3) Para a operação do MTC, será necessário a realização de algum cálculo para a direção do tiro pela VBCC-MSR, VBPC-MSR ou VBUCF-MSR?

4) Para a operação do MTC, será necessária a utilização da viatura VBPMeteo-MSR?

5) O Requisito Nr 13 trata sobre a área eficazmente batida pelo MTC quando utilizando a cabeça-de-guerra múltipla com submunições. Essas submunições são as mesmas utilizadas atualmente nos foguetes SS-40, SS-60 e SS80? Quantas submunições o MTC transportará? Caso não sejam as mesmas submunições, elas possuem efeito antiblindagem? Possuem efeitos contra edificações?

6) No caso de emprego do MTC utilizando a cabeça-de-guerra múltipla com submunições, o local provável de queda do tubo lançador que levará as submunições será dentro da área eficazmente batida prevista (elipse de 500m por 200m)? Se não, existe a previsão de meios que possam indicar o possível local de queda do tubo lançador?

7) O Requisito Nr 19 diz que o MTC possuirá altura de cruzeiro entre 200 e 800m. Uma vez em voo de cruzeiro, é possível alterar a altitude do voo dentro dessa faixa estabelecida?

8) Existe a previsão de algum software capaz de analisar os possíveis efeitos nos alvos e/ou apresentar sugestões de melhores pontos de pontaria para minimizar o dano colateral? Se sim, em qual viatura ele será instalado?

9) O requisito desejável Nr 01 do subsistema míssil Nr 01 flexibiliza o desenvolvimento para uso de outros tipos de cabeças-de-guerra: múltipla com *smart ammunitions*, de penetração, termobárica etc. Atualmente, existe algum projeto de munição com características semelhantes as citadas?

10) O senhor gostaria de fazer mais alguma consideração sobre o assunto?

FIM DA ENTREVISTA

Muito obrigado pela participação.

APÊNDICE D

PROPOSTA DO CAPÍTULO: A BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES DOTADA DO MÍSSIL TÁTICO DE CRUZEIRO AV-TM 300 DO MANUAL GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES

X.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

X.1.1 Os mísseis são empregados prioritariamente em alvos profundos, de grande valor estratégico e, que devem ser neutralizadas logo no início do conflito, ainda na fase aeroestratégica. Esses alvos podem desequilibrar o combate, atingindo as vulnerabilidades críticas do Centro de Gravidade (CG) inimigo ou afetar o planejamento do oponente.

X.1.2 Ao ser equipada com o MTC, a Bia MF passa a ser um alvo ainda mais compensador para o inimigo, devido aos efeitos que suas capacidades podem gerar no combate. Por esse motivo, cresce a importância das medidas de segurança a serem adotadas, principalmente durante os procedimentos do REOP.

X.1.3 Devido as especificidades técnicas, as atividades preparatórias para o disparo do míssil são bastante distintas daquelas adotadas por ocasião do lançamento dos foguetes. Assim, o REOP da Bia MF, dotada de mísseis, tem características próprias.

X.2 REOP DA BIA MF DOTADA DO MTC

X.2.1 Não há diferença em relação aos trabalhos de reconhecimento das diversas posições, permanecendo válidas as necessidades específicas do emprego do material do Sistema de Mísseis e Foguetes.

X.2.2 As A Pos dos GMF, normalmente, estão o mais a retaguarda possível no TO, devido a sua subordinação direta aos mais altos níveis de comando em presença, estando preferencialmente fora do alcance dos meios de contrabateria inimigos.

X.2.3 Por ocasião da utilização do MTC, a Bia MF deverá adotar rigorosas medidas de proteção para evitar a detecção pelos meios de BA inimigo, além de contar com a defesa antiaérea compatível, sempre que for possível.

X.2.4 Diante das capacidades que o inimigo pode dispor no combate atual, (emprego de SARP, aviação, guerra eletrônica, sistemas de contrabateria, dentre outros) recomenda-se que os procedimentos de REOP sejam realizados de forma mais descentralizada, objetivando aumentar a dispersão das viaturas desdobradas no terreno, oferecendo uma melhor proteção passiva.

X.2.5 Ressalta-se que a ocupação de posições de forma descentralizada não compromete o princípio da centralização dos fogos. As características técnicas dos meios de comunicações da Bia MF permitem a realização das atividades de forma

mais dispersa sem comprometer a ação centralizada do comando e de tiro que permanecem primordiais.

X.2.6 Destaca-se que as seções LMF, atuando isoladamente, continuam sendo alvos altamente compensadores, devendo ser mantidas todas as medidas ativas e passivas de segurança principalmente durante as operações em que for empregado o MTC.

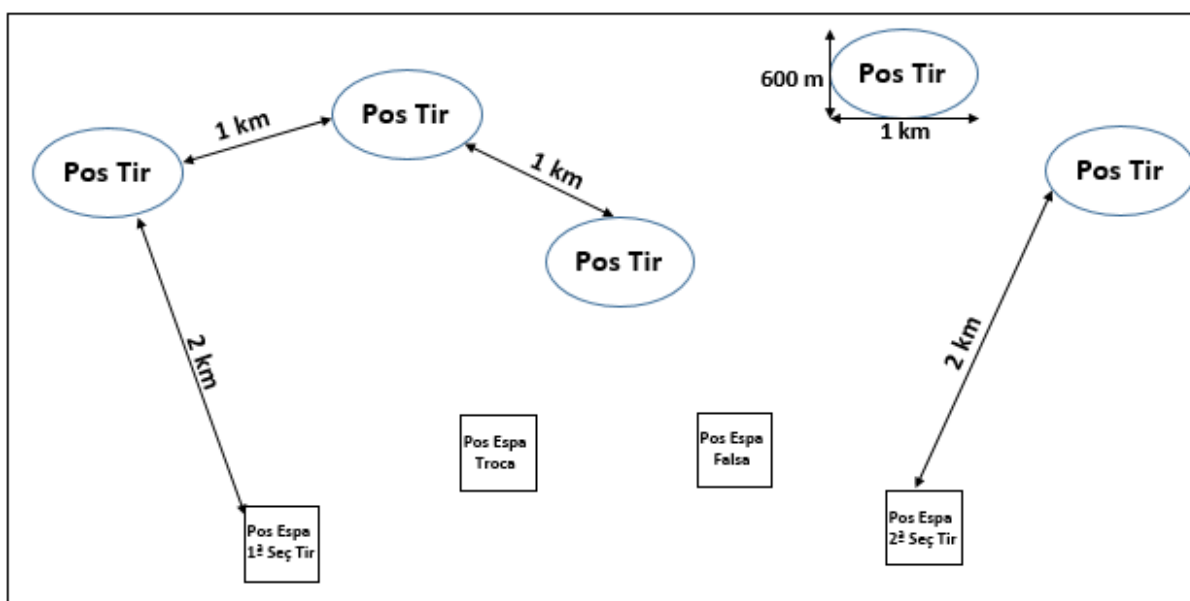
X.2.7 Dependendo da missão recebida e da necessidade de volume de fogo prevista para o alvo, a Bia MF poderá ser dividida em duas seções, devendo uma seção contar com a VBUCF e a outra com a VBPCO como viaturas diretoras de tiro.

X.2.8 Cada Seção será composta por uma viatura diretora de tiro (VBPCO ou VBUCF), até três VBLMU e uma VBRemn.

X.2.9 Cada Seção MF ocupará, dentro da A Pos, posições de espera e de tiro distintas entre si, objetivando assim a máxima dispersão possível dos meios da Bia MF.

X.2.10 A Pos Espa deverá satisfazer os mesmos aspectos previstos por ocasião do REOP clássico, inclusive com as mesmas dimensões, possibilitando uma maior dispersão dos meios no interior da referida região.

X.2.11 O mesmo raciocínio deverá ser adotado no que se refere as Pos Tir, devendo as VBLMU ocuparem posições o mais afastado possível umas das outras, dentro da elipse que comporta a validade do vento de superfície aferido pela viatura diretora de tiro. (1000m x 600m).



Esboço da Área de Posições da Bia MF desdobrada por Seções MF.

X.2.12 A AT deve ser desdobrada, preferencialmente, na A Pos, mas fora da Pos Espa, onde ofereça condições favoráveis de segurança para o seu funcionamento. É admissível, contudo, que a AT seja locada dentro de Pos Espa ocupada por uma das Seções MF, caso o terreno imponha tal sobreposição.

X.3 ATIVIDADES NA POS ESPA

X.3.1 Na Pos Espa serão realizados os procedimentos de preparação, carregamento, planejamento de rotas para o MTC, dentre outras atividades que viabilizem o disparo do MTC.

X.3.2 Após finalizada as atividades de preparação, somente as viaturas indispensáveis para o desencadeamento da rajada partem para o cumprimento da missão na Pos Tir.

X.3.3 Pode-se prever mais de uma Pos Espa por Seção MF no interior da A Pos.

X.3.4 Na Pos Espa ocorrerão as atividades da VBUAS. Devido a quantidade de tarefas específicas dessa viatura e o tempo necessário para a sua realização, reforça-se a necessidade de camuflagem adequada além do estabelecimento das medidas ativas e passivas de segurança.

X.3.5 TAREFAS DA VBUAS

X.3.5.1 A VBUAS deverá realizar diversos testes preliminares no MTC, diagnosticando módulos defeituosos, dos seguintes subsistemas:

- a) sensores de navegação; e
- b) unidade de distribuição de energia.

X.3.5.2 Além disso, os procedimentos de abastecimento do *booster* do MTC, também, são realizados pela VBUAS.

X.3.5.3 O tempo estimado de preparação do MTC, realizado na VBUAS, é de aproximadamente 30 minutos, não incluindo o tempo necessário para os içamentos entre a própria VBUAS e VBLMU.

X.3.5 TAREFAS DA VIATURA DIRETORA DE TIRO (VBUCF OU VBPC)

X.3.5.1 As viaturas diretoras de tiro terão, dentre outras, as seguintes tarefas a serem realizadas nas Pos Espa:

- a) recebimento da missão (coordenadas do alvo, dimensão do alvo e nível de dano desejado);
- b) definição da quantidade de MTC necessários ao cumprimento da missão;
- c) definição da quantidade de VBLMU que participarão da missão;
- d) definição das Pos Tir a serem ocupadas e as posições de destino após o disparo;
- e) cálculo e indicação do local provável da queda do *booster*; e
- f) cálculo do momento de lançamento.

X.3.5.2 Além das atividades acima, especificamente no que se refere ao MTC, a viatura diretora de tiro é responsável pelas seguintes atividades:

- a) definição da trajetória do MTC para o alvo, incluindo “pontos de passagem” no interior da Rota estabelecida pelo comando enquadrante em coordenação com a FAC;
- b) definição da altitude de cruzeiro;
- c) definição de alvos alternativos;
- d) estabelecimento de zonas de autodestruição; e
- e) cálculo de elementos de tiro (elevação e azimute de tiro).

X.3.5.3 Dependendo da quantidade de MTC disponíveis e conforme diretriz do comando, recomenda-se a preparação de outros mísseis para o caso de necessidade de reengajamento, objetivando a otimização de tempo no cumprimento de possíveis missões subsequentes.

X.3.6 TAREFAS DA VBLMU

X.3.6.1 A VBLMU participará do carregamento do MTC e preparação para o deslocamento para a Pos Tir para o cumprimento das missões de tiro.

X.3.7 TAREFAS DA VBREmn

X.3.7.1 A VBREmn é a responsável pelo carregamento do MTC na VBUAS e na VBLMU.

X.3.7.1 Além disso, a VBREmn é a responsável pelo suprimento classe V das Seções MF, devendo deslocar-se para a AT da Bia MF ou do próprio GMF para atender essas demandas.

X.4 ATIVIDADES NA POS TIR

X.4.1 Ocuparão a Pos Tir somente a viatura diretora de tiro e as VBLMU necessárias para o cumprimento da referida missão.

X.4.2 Cresce de importância a rápida saída de posição para evitar a possibilidade dos fogos de contrabateria.

X.4.3 Por ocasião do disparo do MTC, a seleção das Pos Tir deve considerar a disponibilidade de AFL, onde ocorrerá a queda do *booster*, em uma distância de aproximadamente 4 km da posição de lançamento.

X.4.4 Após a realização do disparo do MTC, as viaturas empregadas ocuparão uma posição de troca ou uma outra Pos Espa, que ofereça as características topotáticas adequadas. No caso da necessidade de reengajamento do alvo, será ocupada nova posição de tiro, evitando-se a permanência após o disparo na posição denunciada pelo lançamento.

APÊNDICE E

PROPOSTA DO CAPÍTULO: O EMPREGO DO MÍSSIL TÁTICO DE CRUZEIRO AV-TM 300 CONTRA ALVOS LOCALIZADOS EM ÁREAS EDIFICADAS DO MANUAL OPERAÇÕES EM ÁREAS EDIFICADAS

X.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

X.1.1 O Míssil Tático de Cruzeiro (MTC) AV-TM 300 compõe o Sistema de Mísseis e Foguetes em uso pelo Exército Brasileiro. Trata-se de uma munição inteligente, guiada, com capacidade de atingir alvos localizados entre 30 e 300 km com precisão equivalente a um erro provável circular de 30 m de raio.

X.1.2 O MTC possui uma cabeça-de-guerra de 200 kg, a qual pode ser do tipo alto explosiva (AE) ou com ejeção de submunições. Na primeira opção produz uma área eficazmente batida (AEB) equivalente a um círculo de 80 m de raio e na segunda produzirá uma AEB que corresponde a uma elipse de 500 m por 200 m.

X.1.3 Essas características permitem que sejam batidos alvos em grandes profundidades com elevada precisão, podendo atingir objetivos de interesse dos níveis político, estratégico e operacional, afetando decisivamente a capacidade operativa ou decisória do inimigo.



Efeito das cabeças-de-guerra do MTC TM-300.

X.2 NÍVEL DECISÓRIO

X.2.1 O emprego do MTC por suas características e capacidade de influência nos níveis político e estratégico extrapola a capacidade de decisão no nível tático. Além disso, o alcance mínimo de 30 km inviabiliza seu emprego nesses escalões,

direcionando a sua subordinação aos escalões superiores devido à sua capacidade de atuação em profundidade.

X.2.2 Pelas características apresentadas, o emprego do MTC é vocacionado para os níveis políticos estratégico e operacional, desta forma, ficará subordinado ao mais alto escalão de artilharia presente no TO, normalmente o Comando de Artilharia da FTC.

X.2.3 Dessa forma, sua utilização ocorrerá principalmente na fase aeroestratégica, onde buscar-se-á atingir as vulnerabilidades críticas dos Centros de Gravidade (CG) inimigos assim como afetar decisivamente o planejamento do oponente.

X.3 TIPOS DE ALVOS

X.3.1 Os mísseis são empregados normalmente em alvos profundos, de grande valor estratégico, que devem ser neutralizadas logo no início do conflito, ainda na fase aeroestratégica. Esses alvos podem desequilibrar o combate, atingindo criando significativa vantagem para a fase da ofensiva terrestre.

X.3.2 Os mísseis são empregados contra alvos como: refinarias; usinas geradoras de energia; centrais de telecomunicações; depósitos; portos; bases militares; postos de comando; indústrias de defesa; infraestruturas navais e aéreas; estruturas governamentais; dentre outros. No combate moderno, boa parte desses alvos tendem a se localizar em ambientes urbanos.

X.3.3 O Emprego do MTC contra alvos dessa natureza deverá observar uma análise minuciosa de fatores como a disponibilidade do míssil, seu custo, presença da população, restrições impostas pelo DICA, impacto sobre campanha das Operações de Apoio à Informação, postura da mídia e da opinião pública.

X.3.4 As missões de tiro previstas para o MTC contra alvos localizados em áreas edificadas, normalmente respeitarão um ciclo de planejamento de no mínimo 24 horas. Esse tempo se faz necessário devido ao alto grau de sensibilidade dos alvos e da complexidade do nível de coordenação demandado.

X.3.5 O planejamento dos fogos seguirá a metodologia de planejamento *top-down*²² devendo ser empregados todos os meios disponíveis no Comando Conjunto para o levantamento, acompanhamento e controle dos efeitos dos fogos desencadeados nas áreas urbanas.

X.4 PLANEJAMENTO DO EMPREGO

X.4.1 O processamento dos alvos localizados em áreas edificadas para o MTC seguirá a metodologia D3A (decidir, detectar, disparar e avaliar) preconizada no Manual de Campanha EB70-MC-10.346 -Planejamento e Coordenação de Fogos.

²² Metodologia de planejamento que se refere à quando os alvos são selecionados e priorizados pelo escalão superior e submetidos ao escalão subordinado para serem engajados.

X.4.2 Uma vez tomada a decisão de emprego do MTC deverão ser estabelecidas as Medidas de Coordenação do Apoio de Fogo (MCAF) permissivas e restritivas além das Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo (MCCEA) que viabilizem a utilização do MTC.

X.4.3 Esses planejamentos serão realizados no ECAF em coordenação com os elementos das outras Forças, principalmente com a Força Aérea Componente no que se refere a coordenação do uso do espaço aéreo.

X.4.4 Nessa fase, a área edificada que contiver alvos destinados ao MTC deve ser detalhadamente estudada e ter demarcados os alvos proibidos. Além disso, deve-se estabelecer uma faixa de segurança ao redor desses alvos (correspondente ao Erro Provável Circular - CEP do MTC somado às dimensões da área eficazmente batida - AEB da cabeça de guerra correspondente), visando a preservação das instalações protegidas pelo DICA, garantindo a legitimidade e legalidade nas ações, minimizando a possibilidade de dano colateral.



Esboço da demarcação de alvo proibido com a faixa de segurança.

X.4.5 De posse das MCAF e MCCEA definidas, é estabelecida a rota do MTC e remetida ao GMF para planejamento da trajetória, a ser percorrida pelo míssil, e posterior desencadeamento dos tiros.

X.4.6 Por ocasião da apresentação da proposta de estabelecimento de rota para o MTC em coordenação com a FAC, deve ser realizado um estudo detalhado e aprofundado do terreno e do espaço aéreo. O objetivo é evitar os corredores de defesa antiaérea do inimigo além de buscar o máximo aproveitamento do voo tático do míssil, prevendo o aproveitamento das elevações do terreno, valendo-se da capacidade de voar a baixa altura (200 a 800m) dificultando a detecção do MTC pelos radares inimigos.

X.4.7 Os alvos estratégicos destinados ao MTC, em áreas edificadas, devem ter suas capacidades de defesa previamente levantadas, principalmente aquelas que podem impedir a utilização do MTC (defesa antiaérea, guerra eletrônica, sistemas antimísseis, dentre outros).

X.4.8 O planejamento do emprego do MTC em alvos urbanos deve levar em consideração a influência das dimensões física, humana e informacional envoltas no ambiente operacional. A dinâmica que envolvem tais dimensões influenciam diretamente a volatilidade da situação do alvo, o que exige o acompanhamento constante para a determinação do momento oportuno de engajamento.

X.4.9 O impacto dos fogos do MTC deve ser analisado com base no efeito desejado sobre o alvo, na manutenção da opinião pública favorável, e na presença dos meios de comunicação em massa presentes nos conflitos.

X.4.10 Sempre que possível, o engajamento de alvos pelo MTC em áreas Urbanas deve ser filmado e/ou fotografado, com o intuito de resguardar as ações e como forma de contrapor-se às atividades de contrainformação e no controle da narrativa dominante.

X.4.11 Especial atenção deve ser dada ao emprego do MTC utilizando a cabeça-de-guerra múltipla com ejeção de submunições. Embora o Brasil não seja signatário da Convenção sobre Munições Cluster (CMC), é importante que sejam analisadas as possíveis consequências que podem repercutir de forma desfavorável em âmbito nacional e internacional.

X.5 BUSCA DE ALVOS E AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DOS FOGOS

X.5.1 Por seguir a metodologia *top down*, os alvos levantados em áreas edificadas para o MTC virão do mais alto escalão em presença no TO. Nesse contexto, a busca de alvos deverá contar com todos os meios disponíveis, devendo considerar inclusive aqueles disponíveis nas outras Forças Componentes.

X.5.2 Devem ser previstas operações de inteligência no período anterior ao engajamento de alvos localizados em áreas edificadas, com a finalidade de levantar ao máximo as informações que contribuam para o completo entendimento da dinâmica do ambiente e influência sobre as dimensões física, humana e informacional.

X.5.3 O emprego do MTC impõe a existência de um sistema de informações e análise de alvos que receba informações dos diversos sensores de busca (SARP, radares, Forças Especiais, elementos de manobra, inteligência, satélites vetores da FAC, FNC dentre outros).

X.5.4 A necessidade de consciência situacional das autoridades com poder de decisão sobre o emprego do MTC tem fundamental importância quando se trata de alvos localizados em ambiente urbanizados. A volatilidade inerente às operações nesses ambientes, e os possíveis reflexos nos mais altos níveis, exigem uma rede de inteligência coesa e com capacidade de abastecer o canal de comando com informações precisas e atualizadas dentro do mais curto prazo.

X.5.5 O levantamento de alvos deverá primar pelo máximo de precisão, não sendo admissível o emprego ineficaz devido a imprecisões no levantamento dos alvos e consequente reflexo negativo, comprometendo a legitimidade das ações.

X.5.6 Além disso, é desejável que os meios utilizados para o levantamento de alvos possuam a capacidade de controle de danos e avaliação dos efeitos dos fogos.

X.5.7 Recomenda-se, sempre que for possível, o acompanhamento presencial do desencadeamento dos fogos de preferência com a geração de imagens, as quais deverão receber o tratamento e proteção adequada, com a finalidade de resguardar as ações e garantir a legitimidade do engajamento.