



**CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES**

**2º TEN ART FELIPE LOPES PORTO**

**O OFICIAL DE DIREÇÃO DE TIRO NO GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES**

**Formosa-GO**

**2019**



**CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES**

**2º TEN ART FELIPE LOPES PORTO**

**O OFICIAL DE DIREÇÃO DE TIRO NO GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES**

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização em Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes.

**Formosa-GO**

**2019**



**MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
COMANDO MILITAR DO PLANALTO  
CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES**

**DIVISÃO DE DOCTRINA E PESQUISA  
FOLHA DE APROVAÇÃO**

Autor: **2º Ten Art FELIPE LOPES PORTO**

TÍTULO: **O OFICIAL DE DIREÇÃO DE TIRO NO GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES**

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização em Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes.

APROVADO EM \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

CONCEITO: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

<b>Membro</b>	<b>Menção Atribuída</b>
<b>CEZAR AUGUSTO RODRIGUES LIMA JUNIOR - Cap</b> Ch Div Ens	
<b>IVAN CRISTIANO DE OLIVEIRA – 1º Ten</b> Orientador	

**FELIPE LOPES PORTO – 2º Ten**  
Aluno

À minha família, amigos e meu orientador 1º Ten Cristiano, da arma de Artilharia do Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, que me apoiaram no desenvolvimento deste trabalho.

# O OFICIAL DE DIREÇÃO DE TIRO NO GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES

Felipe Lopes Porto\*  
Ivan Cristiano de Oliveira\*\*

## RESUMO

Este Artigo Científico foi desenvolvido para tratar sobre a função do Oficial de direção de tiro do Sistema Astros de Mísseis e Foguetes, abordando de uma forma mais específica as atribuições desse militar no que tange a preparação dos elementos necessários para realização do tiro, bem como o planejamento e coordenação dos mesmos, através de uma análise quanto a quais processos e procedimentos são de responsabilidade do Oficial de direção de tiro do Grupo de Mísseis e Foguetes e quanto aos que cabe ao Oficial de direção de tiro de Bateria. O estudo visa demonstrar, ainda, a importância do papel desse militar, inserido no contexto da técnica de tiro, na rapidez e precisão dos fogos do Sistema Astros devido a seu grande processo de modernização e saturação, buscando uma interpretação mais clara e objetiva da função deste oficial para sintetização das tarefas relevantes.

**Palavras-chave:** Direção de tiro. Sistema Astros. Atribuições do Oficial de Direção de tiro.

## ABSTRACT

This Scientific Article was developed to deal with the role of the Shooting Direction Officer of the Missile and Rocket System (Artillery Saturation Rocket System), addressing in a more specific way the assignments of this military in the preparation of the necessary elements to carry out the shot, as well as the planning and coordination of them, by means of an analysis as to which processes and procedures are the responsibility of the Shooting Direction Officer of the Missile and Rocket Group and as to which is the responsibility of the Battery Direction Shooting Officer. The study also aims to demonstrate the importance of the role of this military, inserted in the context of the shooting technique, in the speed and precision of the fires of the Astros System due to its great process of modernization and saturation, seeking a clearer and more objective interpretation of the function to synthesize the relevant tasks..

**Keywords:** Shooting Direction. Astros System. Role of the Shooting Direction Officer.

---

\* Segundo Tenente da Arma de Artilharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2017.

\*\* Primeiro Tenente da Arma de Artilharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2013.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1</b>	<b>PROBLEMA.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3</b>	<b>JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Controle técnico e tático.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Viaturas diretoras de tiro .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Atribuições do Oficial de Direção de tiro .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>COLETA DE DADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>SOLUÇÃO PRÁTICA .....</b>	<b>20</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>21</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Sistema de direção de tiro é uma parte muito sensível e fundamental da Artilharia do Exército Brasileiro, seja qual for o tipo de material, não sendo diferente nos Mísseis e Foguetes que atingem alcances cada vez maiores do que os demais materiais de Artilharia, aumentando a possibilidade de efeitos colaterais mais significativos no combate. Nesse contexto de inserção dessa nova doutrina no teatro de operações, somada a participação de outros agentes nos mais variados tipos de terreno, fica nítido que a coordenação e o planejamento do apoio de fogo se torna mais complexo e imprescindível, exigindo o emprego de uma Célula de Fogos onde componentes desses diversos agentes fazem a análise do emprego das forças.

Ao mesmo tempo, o Manual de Direção de tiro Sistema Astros MK6 nos impõe que o Oficial de direção de tiro é responsável por diversas atribuições quanto a técnica e a tática do tiro de mísseis e foguetes, desde aspectos relevantes na linha de fogo, como levantamento de elementos de tiro de uma Lançadora Múltipla Universal, quanto a aspectos muito mais abrangentes relevantes a operação como um todo, neste caso, a coordenação e planejamento do apoio de fogos, como o tipo de foguete adequado para bater determinado alvo, quando na verdade “a presença de vários atores direciona o planejamento de emprego para os níveis mais elevados, tendo em vista o acesso a informações” (BRASIL, 2017, p. 2-13), ou seja, não há uma sintetização das tarefas quanto a função desse Oficial de direção de tiro.

Além disso, a necessidade de que exista um militar no âmbito da Unidade militar que contenha esse conhecimento acerca da técnica de tiro de Mísseis e Foguetes inspirou o tema deste trabalho, que irá abordar a relevância em se possuir um Oficial de direção de tiro dentro do Grupo e da Bateria de Mísseis e Foguetes, bem como apresentar as suas atribuições, diferenciando-as das atinentes ao escalão superior.

Este assunto é revestido de uma importância muito grande principalmente pela “lacuna” existente na doutrina ainda recente do Sistema Astros, sobre a falta de clareza na função do oficial que faz o acompanhamento dos elementos preparatórios ao tiro. Ainda não há uma solução para este problema, que vai de encontro com outro problema que é a falta de definição de uma guarnição para este militar no âmbito da Bateria, além de uma possível falha no sistema eletrônico para fins de levantamento de elementos de tiro ou mesmo de planejamento, o que resulta em mais tempo até o tiro propriamente dito. É importante que um oficial esteja em condições de fiscalizar e

coordenar os procedimentos automatizados, bem como, se for o caso, os não automatizados.

A partir dessa análise inicial, vemos que o Sistema Astros trouxe para a Artilharia Brasileira, ao longo dos anos, uma grande modernização e melhora nos procedimentos referentes a preparação do tiro em si, rapidez e precisão. Porém, ainda carece de uma harmonia nos trabalhos quando o assunto é direção de tiro.

A pesquisa será dividida da seguinte forma: serão elencados o problema e justificativas, logo em seguida será feita uma revisão da literatura existente sobre direção de tiro e do Oficial de direção de tiro para se entender a abrangência quanto ao tema. Após isso será feita uma análise dos dados obtidos, e por último, estabelecer conclusões e sugestões quanto ao que pode melhorar.

## 1.1 PROBLEMA

Já desde a Artilharia de tubo se nota a necessidade de um oficial dentro de uma Bateria que atua isolada no terreno quanto a preparação dos elementos de tiro, personificado pela figura do próprio Comandante da Linha de Fogo, que assumia a responsabilidade “quanto à direção de tiro, pela atuação da C Tir (Central de tiro) de bateria” (BRASIL, 2001, p. 2-1) e o seu auxiliar assumia a pontaria da mesma. Em uma comparação, poderíamos classificar o Adjunto S3 de um Grupo da Artilharia de tubo como o Oficial de direção de tiro do Grupo do Sistema Astros.

A diferença então é que não existe uma separação prevista no manual de Direção de tiro do Sistema Astros sobre a função desse militar que fique responsável por coordenar os trabalhos atinentes a direção de tiro quando se trata do nível Bateria (cálculo de elementos de tiro) ou mesmo no Grupo de Mísseis e Foguetes (planejamento tático do tiro), e as diretrizes no caso da Bateria atuando isolada no terreno, o que é ainda mais agravante neste tipo de Sistema justamente pela certa autonomia que possuem as Lançadoras, distância entre as mesmas (aumentando a dificuldade no controle da Linha de Fogo) e da possibilidade de atuação de seções, dentro da Bateria, mesmo que ela não esteja isolada, onde cada seção precisará de uma viatura diretora de tiro diferente para determinação dos seus elementos de tiro. Ou seja, a descentralização exige maior coordenação, que exige um militar capacitado na técnica de tiro seja qual for a esfera.



Dentro desse escopo, é inevitável refletirmos: No que se refere a direção de tiro, quais as atribuições do Oficial de direção de tiro do Grupo e da Bateria de Mísseis e Foguetes?

## 1.2 OBJETIVOS

### OBJETIVO GERAL

- Identificar as atribuições do Oficial de direção de tiro nos diferentes níveis de atuação do apoio de fogo.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) definir quais as atribuições do Oficial de direção de tiro da Bateria MF;
- b) definir quais as atribuições do Oficial de direção de tiro do Grupo de Mísseis e Foguetes;

## 1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Torna-se cada vez mais recorrente que os militares que trabalham com a técnica de tiro sejam mais capacitados e prontos para atuar nas mais diversas situações, mesmo que os sistemas eletrônicos deem “pane” e dependam somente de seus conhecimentos e experiências para solucionar o problema, e o tiro sempre atingir o alvo. Estes mesmos militares devem estar cientes de suas funções para a melhor aplicação possível na hipótese de um combate.

A Artilharia continuamente buscará a melhor precisão, porém o Sistema Astros permite uma saturação de área, que é, segundo Brasil (2015, p. 5-27), o:

Volume de fogo colocado sobre uma determinada faixa do terreno, com a finalidade de interdição ou neutralização. Os fogos são lançados sobre alvos compensadores, situados em profundidade na zona de ação e vitais à consecução da manobra.

Conceito que esclarece o quão inaceitável se torna o erro humano por desatenção ou imprecisão nos levantamentos de tiro. Através desse entendimento, esta pesquisa irá procurar “somar” a doutrina já existente da seguinte forma:

- Esclarecer as atribuições acerca da função de Oficial de direção de tiro na esfera do Grupo e na de Bateria de tiro;

- Padronizar procedimentos que possam servir de amparo e consulta para o militar que responder por esta função.

## 2 METODOLOGIA

No desenvolvimento do trabalho será executado o procedimento metodológico hipotético-dedutivo com base em pesquisas bibliográficas sobre o assunto para que se tenha uma base teórica sólida e, através de uma análise crítica, propor soluções para o problema apresentado, norteadas por uma pesquisa do tipo explicativa, quanto ao nível de profundidade, identificando as causas que levam ao fenômeno em análise, e qualitativa, quanto a profundidade, devido ao caráter subjetivo do trabalho. Dentre as hipóteses:

- Uma vez que não está claro o papel do Oficial de direção de tiro, a coordenação desse Sistema será falha;
- A direção de tiro, como um dos processos mais importantes para o tiro atingir o alvo, necessita ser executada com base nos diferentes níveis de atuação do apoio de fogo.

A pesquisa para o trabalho será auxiliada nos manuais técnicos da empresa Avibrás, indutora da operação com o Sistema Astros, além de:

- Cadernos de Instrução do Exército Brasileiro sobre o Sistema Astros;
- Notas Doutrinárias do Curso de operação de Mísseis e Foguetes.

### 2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Antes de começarmos a análise propriamente dita, é necessário que compreendamos conceitos e conteúdos julgados relevantes para se ter uma dimensão maior quanto ao assunto proposto por meio de um fichamento como instrumento de coleta de dados. De uma maneira geral, temos que, amparado em DT-AST-402 (2016, p. 3):

O Sistema ASTROS MK6, especialmente projetado para executar fogos de saturação de área sobre alvos de grandes dimensões, tem uma potência de fogo excepcional, sendo capaz de atacar alvos localizados na parte mais significativa da zona de ação da força apoiada, tanto em largura como em profundidade, considerando que os seus foguetes são capazes de bater alvos dentro de um alcance de 9 a 70 quilômetros ao nível do mar.

Esse grande poder de fogo permite, entre outros fatores, “conduzir tecnicamente a direção de tiro a nível de Bateria ou centralizada no âmbito do Grupo

ou Batalhão, se necessário” e “determinar prontamente os elementos de tiro para a execução das missões atribuídas, por meios computadorizados” (DT-AST-402, 2016, p. 3). Fatores que só corroboram as vantagens e responsabilidades quanto ao ganho proveniente com o material de artilharia mais moderno do Exército Brasileiro.

### **2.1.1 Controles técnico e tático**

No contexto das operações existem os chamados controle técnico e o controle tático da manobra, enquanto um é voltado para o preparo, planejamento e desencadeamento do tiro, o outro é voltado para seleção de alvos compensadores, concentração de tiros para o efeito desejado e a análise de quantidade de munição necessária para cumprir determinada missão. Em virtude disso, segundo DT-AST-402 (2016, p. 2-13):

O controle tático da direção de tiro das Unidades de Lançadores Múltiplos é realizado a nível do Grupo de Lançadores Múltiplos (GLMF), pelo pessoal de direção de tiro e operações, com ou sem o auxílio de meios eletrônicos, esse pessoal é encarregado da organização do Centro de Operações Táticas (COT) do GLMF, que é desdobrado no interior do Posto de Comando de Grupo e pode ter a AV-VCC (Viatura de Comando e de Controle) como parte do COT.

Fica claro que a AV-VCC, que integra o Grupo como um todo, tem a responsabilidade do comando e planejamento, daí cabe ao Oficial de direção de tiro do Grupo, inserido no COT, o assessoramento nesse nível de emprego quanto a tática, porém, as decisões provenientes do nível tático não levariam em conta uma Célula de Fogos sendo que ela, a partir de Brasil (2017, p. 2-17):

É ativada na FTC (Força Terrestre Componente) a fim de traduzir as diretrizes do comando conjunto (C Cj) e, nos demais escalões, só é ativada quando a complexidade do planejamento e da coordenação do apoio de fogo assim o exija.

Em se tratando de mísseis e foguetes, haverá complexidade no planejamento e controle devido ao alto poder de fogo que possui. “A fim de cumprir a missão de coordenar os fogos nos escalões mais elevados, a célula de fogos contará com especialistas no emprego da artilharia de mísseis e foguetes” (BRASIL, 2017, p. 2-

18), um Coordenador do Apoio de Fogo “responsável pela integração dos planos de tiro dos escalões subordinados” (DT-AST-402, 2016, p. 3-32).

Outro problema é que se torna confusa essa atribuição de controle tático pois de acordo com Brasil (2017, p. 2-13): “O emprego do míssil está vinculado aos níveis decisórios mais elevados, e a decisão pelo emprego dos foguetes é atribuição do nível tático”, como o míssil é um material orgânico do Grupo MF, a decisão tática deve passar pelo escalão superior também.

Quanto ao pessoal envolvido na direção de tiro, o manual nos mostra que uma Bateria de Mísseis e Foguetes que atua organicamente a um Grupo possui o Comandante da Bateria MF e o Comandante da Bateria de tiro, ou seja, o Comandante da Linha de Fogo. Este faz o controle técnico do tiro prioritariamente e dentro da Unidade Controladora de Fogo, já, esse, somente fará o controle técnico de tiro se necessário for, e “ao atuar de maneira isolada ou independente, o pessoal acima mencionado poderá ser reforçado por elementos da Bateria de Comando do Grupo” (DT-AST-402, 2016, p. 2-13), percebemos que em nenhum momento é citado o Auxiliar do Comandante da Linha de Fogo nas atribuições referentes a direção de tiro.

Já em um Grupo de Mísseis e Foguetes, como foi falado, existe o COT, que “é o órgão responsável pela direção tática do tiro, sendo constituído pelo: a) Oficial de Operações e sua turma; b) Oficial de Inteligência e sua turma; c) Oficial de Direção de tiro e sua turma” (DT-AST-402, 2016, p. 2-13).

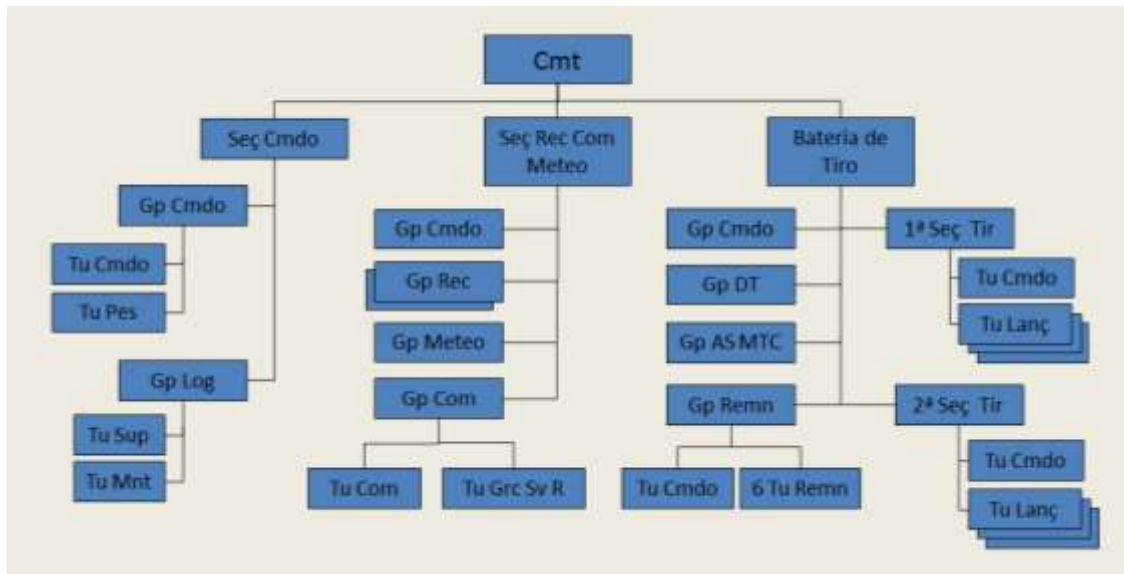
Ao COT do Grupo ficaria a tarefa de, ainda segundo DT-AST-402 (2016, p. 2-14):

Análise dos alvos selecionados, determinando o tipo de foguete a ser empregado, o critério de baixas desejado, o volume de fogo a ser aplicado e o método de ataque a ser adotado, obedecendo as diretrizes de fogos impostas pelo escalão superior.

Já, à Bateria MF caberia a tarefa do cálculo dos elementos de tiro, bem como escolhas de posições de tiro e outros aspectos ligados as informações táticas fornecidas pelo COT. Apesar de que pode atuar isolada de um Grupo MF, sendo assim, a Bateria agregaria também a responsabilidade pelo controle tático, contudo o planejamento para o emprego de mísseis e foguetes continua sendo orientado pelo escalão superior, pois muitas vezes a Bateria MF isolada presta o apoio cerrado e

contínuo de fogo, assim, “pelas características desse material, o elemento de mísseis e foguetes não é o mais indicado” (BRASIL, 2017, p. 3-15).

Figura 1 – Organização da Bateria de Mísseis e Foguetes



Fonte: NOTA DE COORDENAÇÃO DOCTRINÁRIA, 2019, p. 5

A partir da organização de uma Bateria MF percebemos que existe um grupo dentro da Bateria de tiro voltado e responsável pela direção de tiro dessa linha de fogo, subordinada ao próprio Comandante da Bateria de tiro. Contudo, uma vez que esta organização prevê o emprego de duas seções de tiro que podem ser empregadas isoladas uma da outra, se faz necessário um outro militar que coordene os trabalhos do cálculo dos elementos de tiro principalmente “à necessidade de mensurar a influência do vento de superfície local na balística dos foguetes” (NOTA DE COORDENAÇÃO DOCTRINÁRIA, 2019, p. 25) o que se torna o grande motivo de o Oficial de direção de tiro no COT não calcular os elementos para as Baterias MF de maneira centralizada.

### 2.1.2 Viaturas diretoras de tiro

Quanto aos procedimentos da técnica de tiro, o manual de direção de Tiro Sistema Astros MK6 permite, segundo DT-AST-402 (2016, p. 1), o:

Acesso às instruções fundamentais à aplicação desses procedimentos, utilizando um método convencional (não computadorizado). Entretanto, a Direção de Tiro pode ser melhorada de acordo com as características do Sistema.

Este melhoramento facilita muito o desenvolvimento dos trabalhos da guarnição da viatura VBUCF-MSR (nova nomenclatura), a Unidade Controladora de Fogos, que na falta de um observador na área de alvos permite o rastreamento e ajuste dos tiros de foguetes com um ganho de tempo muito grande em relação a métodos convencionais.

Também podemos entender que, de acordo com DT-AST-402 (2016, p. 1):

O Sistema possibilita, como alternativa para Direção de Tiro, a utilização do Computador de Controle de Tiro (AV-CCT), instalado na AV-PCC (Veículo de Comando e Controle de Bateria) no caso de falha da AV-UCF. Também pode ser executada pelo AV-VCC (Veículo de Comando e Controle do Grupo), através do AV-CCT instalado neste veículo.

De certa forma podemos dizer que para que a direção de tiro funcione de maneira rápida e eletronicamente, existe o Computador de Controle de Tiro tanto na VBPC-MSR (AV-PCC) quanto na VBUCF-MSR, sendo esses os dois meios responsáveis pela direção de tiro na Bateria MF. A VBUCF-MSR permite o rastreamento dos foguetes, possuindo a função de ajustar os tiros, já a VBPC-MSR só entrará no sistema quando a Bateria se dividir em seções para cumprir uma missão de tiro, porém tem a função principal de planejamento nível subunidade.

### **2.1.3 Atribuições do Oficial de direção de tiro**

Quanto ao controle tático:

- Alvos compensadores: as Baterias de tiro de Mísseis e Foguetes “deverão ser utilizadas taticamente para neutralizar e/ou destruir alvos que sejam importantes para as manobras das forças apoiadas” (DT-AST-402, 2016, p. 2-1), como Artilharia inimiga, Posto de Comando de grandes Unidades, aeroportos e instalações logísticas. Esses alvos são selecionados pelo controle tático, o que levará a prioridade sobre qual Bateria está em melhores condições de cumprir a missão (precedência de ataque).

- Busca de alvo: fontes como reconhecimento aéreo e fotografias tiradas por satélites buscarão os alvos a serem batidos, a partir de DT-AST-402 (2016, p. 2-2):

O planejamento de fogos de um escalão, por vezes, apresenta um número de alvos a serem batidos superiores às possibilidades dos meios de apoio de fogo disponíveis. Após análises detalhadas feitas pelo coordenador do apoio de fogo desses escalões, alguns desses alvos podem ser selecionados para serem batidos por Lançadores Múltiplos de Foguetes orgânicos ou do escalão superior.

- Critérios de baixa desejado: “O estabelecimento do critério de baixas desejado, durante o ataque a um alvo, é uma decisão do comando da Unidade de Lançadores Múltiplos de Foguetes” (DT-AST-402, 2016, p. 2-3) Esta decisão deve ser assessorada pelo Oficial de direção de tiro do Grupo. Porém, esse critério, que esta diretamente relacionado ao efeito sobre o alvo, deve considerar “as possíveis restrições existentes em relação ao suprimento de munições, a importância do alvo em relação ao plano de operações da força apoiada, e o tipo de efeito desejado” (DT-AST-402, 2016, p. 2-3). A qualidade desses aspectos que devem ser considerados para o melhor efeito sobre o alvo fogem ao nível de informações que um Centro de Operações Táticas de um Grupo MF possui, sendo necessária a atuação do escalão superior.

- Área eficazmente batida: Item que possui uma dependência com outros fatores de decisão do controle tático, como o alvo a ser batido, as dimensões desse alvo, o efeito desejado e até mesmo o tipo de foguete para saturar a área necessária pela Lançadora ou Bateria MF.

- Volume de fogos: a quantidade de foguetes necessários para proporcionar o efeito desejado sobre o alvo será de acordo com a área do alvo, efeito desejado e o desempenho-padrão do Sistema, segundo DT-AST-402 (2016, p. 2-7):

Assim o volume de fogo necessário para bater o alvo, com uma dada percentagem de saturação ou de baixas, deve ser determinado de acordo com o nível de confiança desejado, o que, proporciona mais flexibilidade na determinação de critérios, pelo comando, para atacar alvos de diferentes importâncias militares.

- Análise de alvos: é “o exame dos alvos em potencial, compensadores ao emprego do Sistema” (DT-AST-402, 2016, p. 2-15), determinando a precedência de ataque, a munição mais adequada (tipo de foguete) e o método de ataque para bater cada alvo da melhor forma. Veremos que a análise do alvo está diretamente relacionada ao nível de informações que se tem sobre ele, assim como a urgência em

atingi-lo e a segurança das tropas amigas, dados os quais o escalão superior possui.

- Ajustagens: ao Oficial de direção de tiro cabe também a função de auxiliar na decisão do Comandante do GMF quanto a necessidade ou não de ajustagem de tiros, item que poderá ser estabelecido pelo escalão superior.

O Manual de Direção de tiro atribui ao Oficial de direção de tiro as tarefas de decidir, entre outros, a precedência de ataque e o tipo de foguete para gastar o menor número de munições. Além disso, de acordo com DT-AST-402 (2016, p. 2-18):

Deve se manter constantemente informado sobre as situações das Unidades do Sistema quanto a disponibilidade de:

- 1) Dados meteorológicos aplicáveis (em função do prazo de validade dos levantamentos realizados);
- 2) Controles topográficos adequados para as possíveis posições de tiro escolhidas.

Com esses dados e considerando-se também o grau de pronto operacional de cada Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes, o Oficial de Direção de tiro poderá designar adequadamente as missões de tiro inopinadas às Baterias que estão em melhores condições de realizá-las, obtendo assim menos tempo de reação do Sistema.

Quanto ao controle técnico:

Segundo DT-AST-402 (2016, p. 3-1):

O controle técnico da direção de tiro dos foguetes do Sistema ASTROS MK6, envolvendo todas as ações necessárias para o planejamento, preparo e desencadeamento preciso do tiro sobre o alvo, pode ser executado com o emprego isolado e/ou combinado de meios eletrônicos.

A viatura diretora de tiro AV-UCF, como meio eletrônico, permite a turma de direção de tiro, amparando em DT-AST-402 (2016, p. 3-1):

- a) Armazenar, na memória do computador, os dados topográficos de alvos e posições de tiro de baterias;
- b) Calcular os elementos de tiro das ajustagens;
- c) Determinar e usar, por seus próprios meios (sensores), a direção e velocidade do vento da superfície, os dados relativos a pressão e temperatura que podem ser utilizados para melhorar a precisão do Sistema, quando mensagens meteorológicas atualizadas não estiverem disponíveis;
- d) Acompanhar a trajetória dos foguetes lançados no tiro de ajustagem, extrapolando a parte final de suas trajetórias e determinando o desvio dos seus pontos de impacto do alvo. Pode assim corrigir o tiro e dispensar o auxílio de observadores terrestres e aéreos na condução do tiro.



Percebemos que estas, além de outras funções, orientam o controle técnico na Bateria MF. Controle esse que, apesar de possuir a capacidade de ser feito eletronicamente pelo sistema das viaturas já citadas, também deve ser acompanhado pelos meios convencionais se o tempo for suficiente, tendo em vista a demora nos trabalhos:

Esses meios permitem, como mencionado anteriormente, a resolução gráfica ou calculada do problema de tiro através de um processo no qual a direção e alcances são determinados pelos cálculos feitos com ou sem uma calculadora manual programável e os dados de tiro são determinados com a ajuda de uma tabela de tiro, como última opção para assegurar a continuidade operacional total em relação à aplicação do Sistema ASTROS MK6 no combate (DT-AST-402, 2016, p. 3-2).

Outro ponto a ser levado em consideração na técnica de tiro são os fatores mensuráveis e não mensuráveis que interferem na trajetória dos foguetes. Os “fatores identificados como mensuráveis podem ser corrigidos parcialmente, enquanto os outros não” (DT-AST-402, 2016, p. 3-3). Entre os não mensuráveis se destacam as variações de propulsão e as trincas no propelente, discrepâncias que devem ser evitadas ao máximo.

Já os mensuráveis são aqueles como pressão atmosférica, temperatura, ventos balístico e de superfície entre outros fatores meteorológicos que devem ser considerados no momento do levantamento dos elementos de tiro e os modificam significativamente, por isso a importância do acompanhamento desses fatores por necessidade da precisão da direção de tiro através de boletins meteorológicos e ainda, a capacidade que o Oficial de direção de tiro possui de corrigir esses fatores através da ajustagem.

Existem outras atribuições que recaem sobre o Comandante da Bateria de tiro, como mensagens de tiro e ordens de tiro no caso da Bateria atuando isolada, e os tiros forem inopinados. Em outra situação “essas informações serão difundidas através do plano de fogos e respectivas lista de alvos” (DT-AST-402, 2016, p. 3-41) uma vez que são nelas que se baseia a preparação dos elementos de tiro.

## 2.2 COLETA DE DADOS

O trabalho procurou estabelecer o fichamento como instrumento de coleta de dados através de uma pesquisa bibliográfica, a partir do conhecimento coletado de

manuais do Exército Brasileiro e da empresa Avibrás, buscando compreender, investigar e ampliar a análise do papel do Oficial de direção de tiro no Sistema Astros.

O critério de seleção das obras levou em consideração os diferentes tipos de análise do material Astros, no que é relativo à técnica e à tática, para atingir os objetivos estabelecidos pela pesquisa.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Buscando solucionar o problema do trabalho, chegou-se aos seguintes resultados:

A partir do que foi exposto, percebemos que a análise do uso ou não de mísseis e foguetes depende dos resultados provenientes do controle tático exercido pelo Oficial de direção de tiro de Grupo MF, no COT, o qual é atribuído de decisões que não cabem a sua esfera de emprego, uma vez que o grande nível de saturação que um Grupo MF representa em uma área de alvos está atrelado a interpretações de maiores proporções. Porém, são necessárias informações relevantes a manobra como um todo, cabendo à Célula de Fogos, assessorando o escalão superior, entregá-las ao responsável pela direção de tiro no Centro de Operações Táticas do Grupo de Mísseis e Foguetes que fará a interpretação dessas informações e intenções do Comando.

O quão compensador o alvo é para o objetivo estratégico, a Busca de Alvos com a determinação do número de alvos a serem batidos, o critério de baixas desejado, volume de fogos e método de ataque, tudo levando em consideração o conhecimento que o escalão superior possui sobre os meios de apoio de fogo disponíveis e as restrições quanto ao fornecimento de suprimento, são aspectos relevantes a serem pressupostos pela Célula de Fogos.

A segurança de tropas amigas na região da área de alvos e a proximidade de instalações e população civil que interferem na restrição do apoio de fogo nas operações, como igrejas e escolas, são informações de posse do escalão superior e diretamente relacionadas a área eficazmente batida por um foguete ou míssil e o seu possível efeito colateral. Para tanto a determinação do tipo de munição adequada recai sobre esses elementos da coordenação do apoio de fogo presentes na Célula de Fogos, mesmo que exijam o conhecimento técnico específico de cada munição

dessa área batida no alvo, por isso a necessidade de um militar especialista na doutrina do Sistema Astros presente nessa determinação.

Vale salientar que, como já citado, a Célula de Fogos, que contará com elementos dos mais diversos tipos de apoio de fogo como aéreo, naval e artilharia de tubo, poderá ser ativada ou não. No caso positivo, e na melhor situação tendo em vista a complexidade no emprego de foguetes e, ainda mais, emprego de mísseis, será ela que orientará o controle tático exercido por seus subordinados (GMF), de acordo com a proposição deste artigo. Porém, é imprescindível que o Oficial de direção de tiro, juntamente ao seu pessoal no COT, esteja apto e em condições de fazer estas avaliações e planejamentos.

Além de que, deve existir um contato mútuo e contínuo do S3 do Grupo MF, assessorado pelo Oficial de direção de tiro, com o coordenador do apoio de fogo, para que se tenha harmonia nas análises de grande vulto e específicas da linha de fogo, em virtude de que, por exemplo, ao mesmo tempo que o escalão superior pode fazer a decisão sobre o tipo de munição, isso dependerá das localizações das Baterias de tiro no terreno que podem cumprir a missão, detalhe de informação que o COT contém.

No que diz respeito a Bateria de Mísseis e Foguetes, relativo à sua organização, dispõe de duas seções de tiro dentro da Bateria de tiro, enquanto a primeira seção é comandada pelo Comandante desta Bateria, o seu auxiliar ficaria responsável pela segunda seção de tiro, viabilizando o cumprimento de missões separadas entre cada uma, onde um oficial coordenaria os trabalhos da linha de fogo da sua seção respectiva.

Um destes trabalhos é a coordenação da direção de tiro, ou seja, quando a Bateria MF se dividir para cumprir alguma missão de tiro, possuiria um oficial em cada uma para a supervisão dos cálculos de elementos de tiro, e, além disso, como foi visto, cada seção utilizaria uma viatura de direção de tiro diferente, a VBPC-MSR e a VBUCF-MSR.

Pensando na atuação da Bateria MF em plena composição, podemos perceber que o seu Comandante não deveria agregar a tarefa de fazer o controle técnico, mesmo que em segunda prioridade, pois deverá estar lidando com outros critérios como escolha de posições, planejamentos diversos, e aspectos relevantes a Bateria MF como um todo, não só a linha de fogo. Para tanto, o militar que responderia a função de Oficial de direção de tiro nível subunidade seria o Auxiliar do Comandante

da Linha de Fogo, tendo em vista que o próprio CLF estaria se preocupando com as posições e disposições das peças no terreno, comunicações, segurança das posições e a fiscalização desse pessoal e procedimentos.

Sendo assim, o Oficial de direção de tiro da Bateria MF (Auxiliar do CLF) seria capaz de desempenhar o controle técnico em primeira prioridade na viatura VBUCF-MSR, por ser a viatura de direção de tiro mais completa, uma vez que o CLF ficaria inserido na VBPC-MSR para os demais trabalhos.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Essa pesquisa buscou demonstrar as atribuições do Oficial de direção de tiro no Grupo e Bateria de Mísseis e Foguetes, identificando os principais controles realizados tanto da parte técnica quanto da tática e proporcionando uma maior clareza a esta função de tamanha importância dentro do escopo da doutrina de um material tão fundamental para a artilharia do Exército Brasileiro. Além disso, teve o objetivo de compreender melhor o pessoal envolvido nas análises, planejamentos e cálculos referentes ao emprego de mísseis e foguetes nos diferentes níveis de atuação do Sistema Astros.

A partir de conceitos relevantes para o melhor entendimento do apoio de fogo prestado pelo material, o trabalho buscou apresentar as viaturas diretoras de tiro como meios onde esse Oficial de direção de tiro tem a capacidade de exercer suas atribuições, além de outros conceitos como Centro de Operações Táticas e a Célula de Fogos, importantíssimos nas análises dos dados necessários para o trabalho no que tange o Grupo de Mísseis e Foguetes.

Vimos, com isso, que o escalão superior tem capacidade de fornecer diversas informações que auxiliam nos trabalhos da turma de direção de tiro no COT, como análises de alvos, efeitos desejados e volume de fogos, ainda que de forma genérica. Contudo, o S3 no Grupo MF, assessorado pelo seu Oficial de direção de tiro, deve estar em condições de fazer esta análise, caso a Célula de Fogos não for acionada, bem como traduzir essas informações prestadas pelo escalão superior atendendo as diretrizes do Comando.

O estudo destacou, ainda, o papel do Auxiliar do Comandante da Linha de Fogo, que, atuando na VBUCF-MSR, seria o militar responsável pela técnica do tiro

na Bateria MF em primeira prioridade, coordenando os trabalhos de cálculos de elementos de tiro.

Diante desses resultados, cabe a reflexão do método como a coordenação de direção de tiro é feita no Sistema Astros, desde grandes aspectos relacionados ao planejamento do apoio de fogo como um todo, até a técnica realizada nas posições de tiro, os quais este trabalho procurou evidenciar.

## **5 SOLUÇÃO PRÁTICA**

Para concluir, serão elencadas as atribuições do Oficial de direção de tiro do Grupo MF (controle tático) e da Bateria MF (controle técnico), ligadas a outras análises julgadas importantes, de uma forma geral:

### **1) Análise de Alvos compensadores;**

- a) Precedência de ataque;
- b) Pontos de Pontaria.

### **2) Critério de baixa desejado;**

- a) Restrições no suprimento de munições;
- b) Porcentagem de saturação;
- c) Intenção do Comando.

### **3) Determinação do tipo de foguete;**

- a) Dimensão do alvo;
- b) Disponibilidade de foguetes;
- c) Efeito colateral;
- d) Segurança de tropas amigas;

### **4) Volume de Fogos;**

- a) Área eficazmente batida por cada foguete;
- b) Nível de confiança desejado;
- c) Efeito desejado.

### **5) Necessidade ou não de ajustagens de tiro;**

### **6) Cálculo dos elementos de tiro;**

- a) Correção parcial de fatores mensuráveis.

### **7) Mensagens de tiro e Ordens de tiro (Bateria isolada e tiros inopinados).**

## REFERÊNCIAS

ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. Resende: Acadêmica, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração**. Rio de Janeiro, 2002.

AVIBRÁS INDÚSTRIA AEROESPACIAL S.A. **DT-AST-402**: Manual de Direção de Tiro Sistema Astros MK6. Jacareí, SP, 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. **C6-40**: Técnica de Tiro de Artilharia de Campanha Volume I. 5. ed. Brasília, DF, 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **EB70-MC-10.346**: Planejamento e Coordenação de Fogos. 3. ed. Brasília: DF, 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **EB20-MC-10.206**: Fogos. Brasília, DF, 2015.

\_\_\_\_\_. Nota de Coordenação Doutrinária: **Grupo de Mísseis e Foguetes nas Operações**. Formosa, GO, 2019.