

# "ULTIMA RATIO"

*Aqui se Inicia a Artilharia de Mísseis e Foguetes!*



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE  
ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

## MÍSSEIS SUPERFÍCIE-SUPERFÍCIE E SUAS CARACTERÍSTICAS

Roney Ravalha de Castro - 1º Sgt  
André Costa de Souza - 1º Sgt

## A BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES NA REALIZAÇÃO DE FOGOS DE CONTRABATERIA DE ARTILHARIA

Jorge Pinheiro de Mello Filho - Cap

## RECONHECIMENTO, ESCOLHA E OCUPAÇÃO DE POSIÇÃO COM USO EXCLUSIVO DO SISTEMA DE POSICIONAMENTO ELETRÔNICO DAS VIATURAS: VANTAGENS E DESVANTAGENS.

Filipe de Góis Câmara - 1º Ten

## SISTEMAS DE LANÇADORES DE MÍSSEIS SUPERFÍCIE SUPERFÍCIE E FOGUETES RUSSOS NO CONFLITO CONTRA A UCRÂNIA

Elvyo Maurício Moreira da Silva - 1º Sgt  
Bruno Ferreira de Souza - 3º Sgt

# Mar Emílio Luís Mallet



Patrono da Arma de Artilharia



# EDITORIAL

## "ULTIMA RATIO"

A presente Revista Científica do Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes (CI Art Msl Fgt) é uma publicação que possui uma proposta editorial multidisciplinar. Para tanto, o propósito será de publicar, prioritariamente, artigos originais sobre temáticas relevantes que privilegiem todas as áreas correlacionadas com o Sistema de Artilharia de Mísseis e Foguetes.

O principal objetivo da Revista "Ultima Ratio" é estimular o debate acadêmico dos discentes e docentes do CI Art Msl Fgt, além de possibilitar a difusão da discussão entre as Escolas Militares, buscando instigar a pesquisa sobre o Sistema de Apoio de Fogo.

Cabe ressaltar que o Sistema de Artilharia de Mísseis e Foguetes do Brasil é dotado do Material de Emprego Militar ASTROS, que foi concebido e elaborado pela empresa nacional AVIBRAS, sediada em São José dos Campos (SP).

Dentre os projetos do Programa Estratégico ASTROS 2020 que se desenvolvem junto à empresa AVIBRAS destacam-se o desenvolvimento do míssil tático de cruzeiro e do foguete guiado SS-40G. Com isso, é possível afirmar que a nossa Artilharia já se equipara à capacidade militar dos maiores exércitos do mundo.

Nesta edição, o leitor desfrutará de quatro artigos, escritos por militares concludentes de Cursos ministrados neste Centro de Instrução no ano de 2018. Seus trabalhos

abordam diversos temas relacionados à Artilharia de mísseis e foguetes no Brasil e no Mundo.

Esperamos despertar a curiosidade do meio acadêmico, motivando tanto pesquisadores civis quanto militares a contribuírem na produção de artigos que abrilhantem edições futuras.

Desejamos que todos tenham uma excelente leitura.

**MARIO DE CARVALHO NETO – TC**

Comandante do Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes



## CONSELHO EDITORIAL

**Comandante do C I Art Msl Fgt**  
Ten Cel Mário de Carvalho Neto

### Revisão

Maj Marcelo Mendes de Oliveira

### Editores

Cap Luiz Fernando Schiavinato  
2º Sgt Matheus Sotero Delgado Luz

### Criação e Arte Final

2º Sgt Iuri Augusto Reis Pulga  
Cb João de Deus Passos Neto

### Administração e Redação

C I Art Msl Fgt  
Divisão de Doutrina e Pesquisa  
Br 020 Km 7 Zona Rural, Formosa – GO  
CEP 73801970 Tel (61) 2035-1257  
e-mail:divdout\_pq@ciartmslfgt.eb.mil.br

Os conceitos emitidos nas matérias assinaladas são de exclusiva responsabilidade dos autores, não refletindo, necessariamente, a opinião do C I Art Msl Fgt. A revista não se responsabiliza pelos dados cujas fontes estejam citadas. Salvo expressa disposição contrária, é permitida a reprodução total ou parcial das matérias publicadas desde que mencionados o autor e a fonte. Os artigos originais encontram-se arquivados no C I Art Msl Fgt.

## Sumário

### 01 - MÍSSEIS SUPERFÍCIE-SUPERFÍCIE E SUAS CARACTERÍSTICAS . Pág 04

Roney Ravalia de Castro - 1º Sgt  
André Costa de Souza - 1º Sgt

### 02 - A BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES NA REALIZAÇÃO DE FOGOS DE CONTRABATERIA DE ARTILHARIA . Pág 24

Jorge Pinheiro de Mello Filho - Cap

### 03 - RECONHECIMENTO, ESCOLHA E OCUPAÇÃO DE POSIÇÃO COM USO EXCLUSIVO DO SISTEMA DE POSICIONAMENTO ELETRÔNICO DAS VIATURAS: VANTAGENS E DESVANTAGENS . Pág 32

Filipe de Góis Câmara - 1º Ten

### 04 - SISTEMAS DE LANÇADORES DE MÍSSEIS SUPERFÍCIE SUPERFÍCIE E FOGUETES RUSSOS NO CONFLITO CONTRA A UCRÂNIA . Pág 46

Elvyo Maurício Moreira da Silva - 1º Sgt  
Bruno Ferreira de Souza - 3º Sgt



# MÍSSEIS SUPERFÍCIE-SUPERFÍCIE E SUAS CARACTERÍSTICAS

*\*Roney Ravalha de Castro – 1º Sgt*

*\*\*André Costa de Souza – 1º Sgt*

**RESUMO:** O objetivo do presente trabalho foi apresentar os principais mísseis superfície-superfície existentes e suas características, bem como alguns conceitos básicos sobre os mísseis, visando possibilitar o aprendizado acerca deste tipo de armamento e a reflexão sobre a possibilidade de seu uso pelo Exército Brasileiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conceitos básicos, tipos de mísseis, mísseis superfície-superfície

**ABSTRACT:** The objective of the present work was to present the main surface-surface missiles and their characteristics, as well as some basic concepts about the missiles, in order to make possible the learning about this type of armament and the reflection on the possibility of its use by the Brazilian Army.

**KEYWORDS:** Basic concepts, missile types, surface-to-surface missiles.

## 1. INTRODUÇÃO

Os mísseis são utilizados atualmente como efeito dissuasório pelos países possuidores e, quando empregados no combate, atuam de forma cirúrgica na eliminação de pontos sensíveis do inimigo, ou causam a destruição em massa da força oponente, dependendo do tipo de míssil.

O emprego desses mísseis nas guerras da atualidade vem aumentando cada vez mais, principalmente dos mísseis mais precisos com menos poder de destruição, pois estes provocam um efeito colateral menor no combate, destacando os combates em ambientes urbanos. Já os mísseis com grandes cargas explosivas, como os de ogiva com tecnologia atômica, agem no combate apenas como intimidação e demonstração de força.

Conforme documentário da History Channel (2011), o criador do primeiro míssil utilizado efetivamente no combate foi Wernher Von Braun, com a criação do foguete V2, chamado de Vergeltung, “arma da vingança” em alemão, o qual foi desenvolvido para atingir alvos principalmente na Inglaterra e Bélgica nas fases finais da segunda guerra mundial. Com a captura dos projetos e de exemplares completos pelos Estados Unidos no fim da guerra (os soviéticos tiveram acesso apenas a poucas plantas de construção), este armamento foi a base de todo

desenvolvimento de mísseis balísticos no pós-guerra, tanto para os Estados Unidos e seus aliados, quanto para a União Soviética. Desde então os mísseis sofreram diversas modificações tecnológicas que os deixaram com maior alcance e poder destrutivo.

Quando uma arma é construída, necessariamente será inventada outra para se opor aquela. Quando o alcance e (ou) o poder de destruição do armamento são aumentados pelo inimigo, o alcance e (ou) o poder de destruição do seu armamento necessariamente também têm que aumentar.

À medida que as tecnologias de guerra são aperfeiçoadas, também ocorre o aperfeiçoamento dos sistemas de guiamento de mísseis, que tem se tornado cada vez mais automatizados, assim como os demais parâmetros do combate, para enfrentar um novo tipo de ataque, um novo tipo de defesa, uma nova ameaça, uma nova arma de retaliação e assim por diante.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 DEFINIÇÕES BÁSICAS

Os conceitos abaixo apresentados foram extraídos do Caderno de Instrução EB-60 ME-23.009 - Generalidades Sobre Mísseis.

\* Curso de Formação de Sargentos; Curso de Aperfeiçoamento de Sargentos; Curso de Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes.

\*\* Curso de Formação de Sargentos; Curso de Aperfeiçoamento de Sargentos; Curso de Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes.





### 2.1.1 MÍSIL

Engenho autopropulsado não tripulado, cuja trajetória pode ser modificada após o lançamento através de um ou mais sistemas de guiamento, tendo como missão transportar uma carga útil a fim de causar danos a determinado alvo.

### 2.1.2 FOGUETE

Engenho autopropulsado, cuja trajetória não pode ser modificada após o lançamento, podendo ter a finalidade de causar danos.

### 2.1.3 MACH

É a relação entre a velocidade de um corpo com a velocidade do som em um determinado meio. Míssil de 1 Mach chega a uma velocidade de 1234,8 km/h (velocidade do som) ao nível do mar.

### 2.1.4 DESIGNAÇÃO BÁSICA DOS MÍSSEIS

A primeira letra indica a origem do lançamento e a segunda designa o meio onde está o objetivo. Letra A (air) que significa ar, letra S (surface) que significa superfície e letra U (underwater) que significa abaixo d'água. A terceira letra M (missile) indica míssil. Assim possuímos as seguintes designações básicas para mísseis:

- Y (SAM) Míssil Superfície – Ar;
- Y (SSM) Míssil Superfície – Superfície;
- Y (AAM) Míssil Ar – Ar;
- Y (ASM) Míssil Ar – Superfície;
- Y (AUM) Míssil Ar – Submarino;
- Y (SUM) Míssil Superfície – Submarino;
- Y (UAM) Míssil Submarino – Ar;
- Y (USM) Míssil Submarino – Superfície.

## 2.2 MÍSIL SUPERFÍCIE – SUPERFÍCIE:

É um míssil projetado para ser lançado a partir da superfície (terra ou mar) para atingir um objetivo situado também na superfície (terra ou mar). Um SSM pode ser lançado a partir de uma plataforma terrestre ou naval. As versões dos SSM lançadas a partir de terra contra objetivos situados também em terra são também conhecidas como "mísseis terra-terra" ou "mísseis solo-solo". As versões lançadas a partir de terra ou mar contra alvos no mar são conhecidas também por "antnavio". Estes mísseis possuem plataformas fixas ou móveis para seu lançamento.

Os mísseis superfície – superfície podem ser classificados pela sua trajetória como balísticos ou de cruzeiro, devido ao alcance e principalmente ao seu trajeto de voo.

### 2.2.1 MÍSIL BALÍSTICO

Os mísseis balísticos possuem uma trajetória similar a dos foguetes (predeterminada) que não pode ser alterada até o final da queima do combustível. Assim conseguem atingir altitudes acima de 100 km (voo suborbital). Mísseis balísticos intercontinentais chegam ter um alcance de até 13.000 km na atualidade (diâmetro da terra 12.742 km).

Quando chegam ao espaço, os mísseis não recebem mais nenhum "impulso", os mecanismos de propulsão inicial são abandonados e o restante do míssil segue uma trajetória balística até ao seu destino, fazendo correções no voo pelo seu próprio sistema de guiamento e propulsor secundário.

Alguns mísseis balísticos de curto alcance não abandonam seus propulsores, sendo que o míssil inteiro permanece intacto até a detonação da ogiva.



Figura 1: Trajetória de um míssil balístico  
Fonte: Wikipedia (2017)

Os mísseis balísticos são armamentos de grande poder dissuasório e constituem as principais ameaças militares da atualidade, não só pelo seu grande alcance, mas pela capacidade de transportar ogivas com poder de destruição em massa.

Poucos países possuem defesas antiaéreas com capacidade de abater um míssil balístico, principalmente os de alcance intermediário e intercontinentais, por atingirem altíssimas velocidades. Estes mísseis são mais vulneráveis a interceptação antiaérea quando acaba a queima do propulsor inicial, saindo da fase propulsada e iniciando a fase balística. Neste momento o míssil balístico encontra-se em sua menor velocidade da sua trajetória, podendo ser interceptado por defesas antiaéreas.

No caso dos mísseis de alcance intermediário e intercontinentais só poderão ser interceptados por defesas antiaéreas de grande altitude. Os mísseis balísticos podem ser classificados em relação ao alcance:



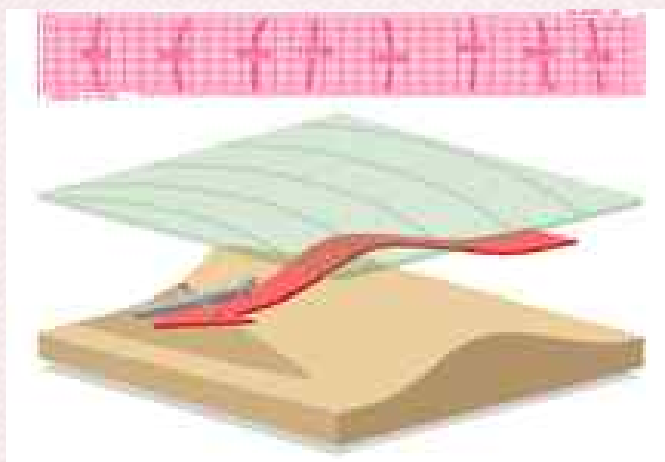
Míssil balístico de curto alcance (SRBM)	Alcance inferior a 1.000 km
Míssil balístico de médio alcance (MRBM)	Alcance entre 1.000 e 3.000 km
Míssil balístico de alcance intermediário (IRBM)	Alcance entre 3.000 e 5.500 km
Míssil balístico intercontinental (ICBM)	Alcance superior a 5.500 km

**Tabela 1: Classificação dos Mísseis Balísticos**  
**Fonte: Manual EB-60 ME-23.009**

### 2.2.2 MÍSSIL DE CRUZEIRO

Os mísseis de cruzeiro são armamentos guiados que voam na maior parte de seu trajeto numa trajetória horizontal e em velocidade constante. A maioria dos mísseis utilizam propulsão a jato na maior parte do percurso. Motor de propulsão a jato é um motor que expelle um jato rápido de algum fluido ou queima deste para gerar uma força de impulso, de acordo com Terceira Lei de Newton.

Esta ampla definição de motor a jato inclui turbojatos, foguetes, mísseis, dentre outros. O voo destes mísseis normalmente é muito baixo, chegando a voar a apenas cinco metros da superfície, o que, aliado a seu pequeno tamanho e velocidade, os torna muito difíceis de abater.



**Figura 2: Voo dos Mísseis de Cruzeiro**  
**Fonte: Manual EB-60 ME-23.009 (Generalidades Sobre Mísseis/2014)**

Estes mísseis podem transportar ogivas convencionais ou de destruição em massa e percorrer grandes distâncias. Os alcances dos mísseis de cruzeiro variam de 100 a até 2.500 Km. O seu longo

alcance não afeta a precisão. Alguns mísseis possuem uma precisão de até 10 metros, causando um pequeno efeito colateral no combate (menor controle de danos), sendo considerado um dos meios de Artilharia mais preciso do mundo, fazendo dele um excepcional meio dissuasório e uma das principais ameaças das Artilharias Antiaéreas da atualidade, sendo seu desenvolvimento controlado e desencorajado para países que ainda não possuem.

O poder de destruição dos mísseis de cruzeiro normalmente é menor em comparação aos mísseis balísticos, que são maiores e podem carregar grandes ogivas, causando um maior poder dissuasório. Porém sua precisão é muito maior que os mísseis balísticos, tendo uma utilização mais efetiva no combate moderno. Foram utilizados mísseis de cruzeiro (principalmente o míssil Tomahawk) com sucesso no recente ataque a Síria, liderado pelo EUA, França e Reino Unido, na destruição de armazéns de produção e armazenamento de armas químicas, abatendo 100% dos alvos com altíssima precisão e com o menor controle de danos possível, tornando o ataque um sucesso.

Imagens antes e depois do ataque do armazém de produção de armas químicas:



**Imagem 1: Armazéns de armas químicas atacados na Síria (antes e depois)**  
**Fonte: G1 (2018)**

Outro fator em comparação aos mísseis balísticos é a dificuldade de interceptação dos mísseis de cruzeiro pelas defesas antiaéreas, devido ao seu voo em baixa altitude.

### 2.3 CLASSIFICAÇÃO GERAL DOS MÍSSEIS

Quanto à altura máxima podem ser classificados:

<b>Baixa altura</b>	<b>Até 3000 m</b>
<b>Média altura</b>	<b>De 3000 a 15000 m</b>
<b>Grande altura</b>	<b>Acima de 15000 m</b>

**Tabela 2: Classificação quanto à altura máxima**  
**Fonte: Manual EB-60 ME-23.009 (Generalidades Sobre Mísseis/2014)**



Quanto à velocidade podem ser classificados:

Subsônico	Velocidade inferior a 1 mach
Sônico	Velocidade de 1 mach
Supersônico	Velocidade superior a 1 mach
Hipersônico	Velocidade superior a 5 mach

**Tabela 3: Classificação quanto à velocidade**  
**Fonte: Manual EB-60 ME-23.009 (Generalidades Sobre Mísseis/2014)**

## 2.4 COMPONENTES GERAIS DOS MÍSSEIS

Para fins gerais, os mísseis são divididos nas seguintes partes:

- Y Estrutura;
- Y Sistema de propulsão;
- Y Sistema de guiamento;
- Y Sistema de controle e direção;
- Y Ogiva ou cabeça de guerra; e
- Y Sistema elétrico/eletrônico.

### 2.4.1 ESTRUTURA

Invólucro responsável no qual estão presentes os componentes necessários para o funcionamento do míssil. A estrutura deve ser o mais leve possível e ao mesmo tempo resistente para suportar no voo a gravidade, o calor, a pressão e a aceleração.

### 2.4.2 SISTEMA DE PROPULSÃO

Sua finalidade é gerar força por meio de queima de combustível, tendo um escape violento de gases em alta velocidade gerando o movimento do míssil. Os sistemas de propulsão de mísseis são de dois tipos:

#### 2.4.2.1 Propulsão a Foguete

Neste tipo de propulsão o foguete não precisa de ar atmosférico (oxigênio) para a queima do propelente, pois este já possui o comburente em sua composição.

#### 2.4.2.2 Propulsão a Jato

O motor utiliza-se do ar atmosférico como

comburente para realizar a combustão. Os gases resultantes da combustão são expelidos em grande velocidade pelo exaustor, tendo como reação à força de empuxo que moverá o míssil.

### 2.4.3 SISTEMA DE GUIAMENTO

Este sistema é o que comanda a trajetória do míssil e o seu local de impacto. A maioria dos mísseis possuem um dos seguintes sistemas de guiamento.

#### 2.4.3.1 Seguidores de Facho

A plataforma de lançamento emite um feixe de radiação eletromagnética de radar ou laser direcionada para o alvo. O míssil faz sua trajetória em cima deste feixe até atingir o seu objetivo.

Vantagens: o operador possui o controle da trajetória do míssil, reduzindo os efeitos colaterais.

Desvantagens: alcances curtos, limitados a visão humana e a precisão diminui com o aumento do alcance.

#### 2.4.3.2 Guiamento Comandado

Todos os comandos e instruções para o míssil vem de fora do míssil, a partir de fontes “amigas” como radar ou rádio *link*, enviando os dados para o míssil atingir o alvo.

Vantagens: simplicidade do míssil que não possui cabeça de guiamento.

Desvantagens: sistema desprotegido a interferência do sinal de guerra eletrônica e a precisão diminui com o aumento do alcance.

#### 2.4.3.3 Guiamento por Atração

Depende de radiações eletromagnéticas para o seu guiamento. A fonte de estas radiações é do próprio alvo. Os mísseis possuem componentes próprios de recepção e/ou transmissão das radiações que são captadas e transformadas em comandos de direção do míssil. Este sistema de guiamento é normalmente utilizado na defesa antiaérea e para alvos bem específicos no solo.

Vantagens: possui grande probabilidade de impacto diretamente no alvo.

Desvantagens: pequeno alcance e dificuldade de abater alvos com pouca irradiação térmica.

#### 2.4.3.4 Guiamento Autônomo

O alvo não interfere na trajetória do míssil, ou seja, não há acompanhamento externo ou interno do alvo para que o míssil siga sua trajetória correta.



Antes do míssil ser lançado, todas as informações da trajetória e do alvo são inseridas no míssil.

Alguns destes mísseis possuem modernos giroscópios a laser que calculam a localização do míssil a partir de variações de aceleração, resultando em grandes índices de precisão, como exemplo do míssil cruzeiro Tomahawk.

A maior parte dos mísseis Superfície – Superfície são de guiamento autônomo. Normalmente são utilizados em alvos estacionários de grandes dimensões.

Vantagens: grande alcance e maior precisão.

Desvantagens: não consegue aferir a correção de direção de alvos em movimento.

#### 2.4.4 SISTEMA DE DIREÇÃO E CONTROLE

Tem a finalidade de manter o voo estável durante a trajetória e reagir aos comandos do sistema de guiamento realizando as mudanças necessárias para o míssil atingir o alvo com precisão. Os controles de direção dos mísseis podem ser:

##### 2.4.4.1 Controle por Canards

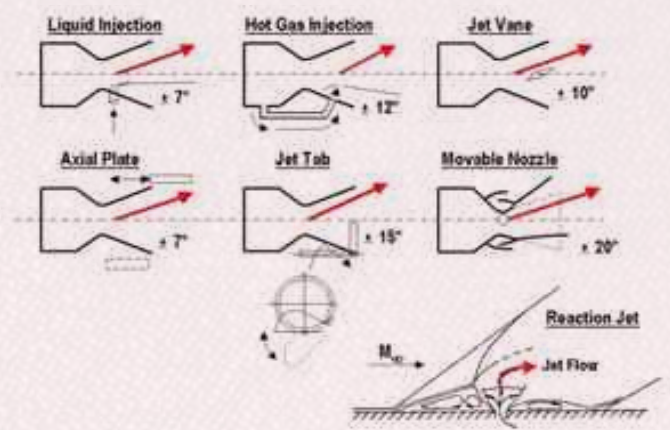
É bastante utilizado por mísseis de curto alcance por proporcionar uma maior manobrabilidade em ângulos de ataque maiores. Necessitam de empenas na causa para estabiliza-los.



**Imagem 2: Míssil controlado por cauda**  
Fonte: Military Russia (2015)

##### 2.4.4.3 Controle Vetorado de Empuxo

Consiste na deflexão do exaustor do míssil para gerar componente vetorado do empuxo advindo da exaustão dos gases dos motores dos mísseis. A grande vantagem desse sistema é que o míssil pode atuar em velocidades ainda pequenas ou no vácuo, onde as superfícies de controle têm pouco ou nenhum poder de ação.



**Figura 3: Míssil com controle vetorado de empuxo**  
Fonte: BARBOSA (2012)

#### 2.4.5 OGIVA OU CABEÇA DE GUERRA

Parte que carrega a carga útil do míssil, que pode ser alto explosiva, química, biológica ou nuclear. Basicamente toda ogiva possui uma carga útil, uma espoleta e um dispositivo de armar (segurança).

Existem diversos tipos de espoletas. Destacam-se as de impacto, tempo, influência (característica do alvo que possui eletrostática, magnetismo, etc), ambiente (característica de ambiente ao redor do alvo), controlada (acionado por comando à distância), proximidade (próximo ao alvo) e mista (uma ou mais combinações citadas anteriormente).

#### 2.4.6 SISTEMA ELÉTRICO/ELETRÔNICO

Tem a finalidade de fornecer energia elétrica para o funcionamento de todos os componentes do foguete.

### 2.5 SISTEMAS DE LANÇAMENTO DE MÍSSEIS

Não é parte integrante do míssil. Tem a finalidade de sustenta-lo antes e na ocasião do lançamento e em alguns casos dar a orientação inicial de sua trajetória. Os mais comuns sistemas de lançamento são:

#### 2.5.1 SILO E TORRE VERTICAL

Normalmente utilizados para mísseis balísticos que atingem grandes altitudes em consequência grandes alcances (ICBM).





**Imagem 3: Sistema de lançamento por silo**  
Fonte: Urban Ghosts (2010)



**Imagem 4: Sistema de lançamento por torre vertical**  
Fonte: BBC (2018)

### 2.5.2 TRILHO OU RAMPA

Sustenta o míssil apoiado pelo corpo em dois trilhos e sua armação é em forma de um plano inclinado.



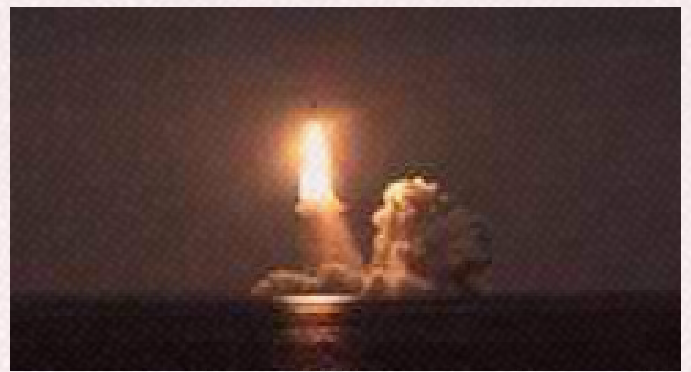
**Imagem 5: Sistema de lançamento por trilho e rampa**  
Fonte: NationStates (2014)

### 2.5.3 CATAPULTA

Sistema bastante empregado em navios e submarinos. Funcionamento bem semelhante ao de silos e torre vertical.



**Imagem 6: Sistema de lançamento por catapulta**  
Fonte: Plano Brazil (2016)



**Imagem 7: Sistema de lançamento por catapulta**  
Fonte: Plano Brazil (2016)

### 2.5.4 TUBO

Utilizado em mísseis portáteis e com grande aceleração inicial. Normalmente o tubo é descartado após o lançamento do míssil. Utilizado em defesa antiaérea.



**Imagem 8: Sistema de lançamento por tubo**  
Fonte: Brasil em Defesa (2012)

### 2.5.5 CONTÊINER

Possuem uma grande praticidade para o recarregamento das lançadoras de mísseis de médio porte, sendo também importantes na estocagem e transporte dos mísseis.





**Imagem 9: Sistema de lançamento por contêiner**  
**Fonte: Forças Terrestres (2018)**

### 2.5.6 SUPORTE COM CABIDES

Possui vários tubos de mísseis numa plataforma de lançadora única.



**Imagem 10: Sistema de lançamento por tubo**  
**Fonte: BOTHAPIOK (2018)**

## 2.6 REGIME DE CONTROLE DE TECNOLOGIA DE MÍSSEIS (MTCR)

O Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (MTCR) foi criado em abril de 1987 pelo Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Grã-Bretanha e os Estados Unidos. O MTCR foi criado a fim de conter a disseminação dos sistemas de armas capazes de transportar armas nucleares, especificamente os sistemas de alcance superior a 300 km e carga superior a 500 kg. Em contrapartida os países membros se comprometem a só exportar para outro membro do tratado produtos de uso dual (civil e militar) e compartilhar tecnologias de mísseis para fins civis.

Desde a sua criação, o MTCR tem sido bem sucedido, contribuindo para diminuir vários programas de mísseis. Argentina, Egito e Iraque abandonaram seus projetos como o do lançador argentino Condor II, um programa de desenvolvimento de um ICBM que se encontrava em fase final de desenvolvimento.

Outras nações como o Brasil, África do Sul, Coreia do Sul e Taiwan também congelaram ou

eliminaram de todo os seus respectivos programas de desenvolvimento de mísseis e mesmo de foguetes espaciais, com capacidade de servir ao dúbio serviço Civil-Militar. Alguns países da Europa Oriental, como a Polônia e a República Tcheca, destruíram seus mísseis. A República Popular da China não é membro do MTCR, mas concordou em cumprir algumas orientações.

Em 2002, o MTCR foi complementado pelo Código de Conduta Internacional contra a Proliferação de Mísseis (CCI), também conhecida como o Código de Conduta de Haia, que apela à moderação e ao cuidado na proliferação de sistemas de mísseis balísticos capazes de transportar armas de destruição em massa, este código tem 119 membros, signatários e funciona paralelamente ao MTCR, com menos restrições específicas, mas com uma maior adesão.

O MTCR possui 34 membros: Argentina (1993), Austrália (1990), Áustria (1991), Bélgica (1990), Bulgária (2004), Brasil (1995), Canadá (1987), República Checa (1998), Dinamarca (1990), Finlândia (1991), França (1987), Alemanha (1987), Grécia (1992), Hungria (1993), Islândia (1993), Irlanda (1992), Itália (1987), Japão (1987), Luxemburgo (1990), Países Baixos (1990), Nova Zelândia (1991), Noruega (1990), Polônia (1997), Portugal (1992), República da Coreia do Sul (2001), Federação Russa (1995), África do Sul (1995), Espanha (1990), Suécia (1991), Suíça (1992), Turquia (1997), Ucrânia (1998), Reino Unido (1987), Estados Unidos da América (1987).

O Brasil assinou o acordo do MTCR em 1995, por proposta da Argentina, apoiada pelos EUA e Alemanha, oficialmente.

Os americanos também estão pressionados porque a Aeronáutica está importando material sensível para a fabricação de mísseis. Tentei importar da Rússia, eles sabem, isso não está dentro das regras deles, embora nós não tenhamos regra nenhuma, porque não somos do MTCR. Dissemos mais de uma vez que queríamos entrar no MTCR, que é o tratado que controla mísseis, mas a Aeronáutica está disposta a fazer esse míssil e é difícil, nessa altura, com quase tudo pronto, paralisar. Outro fato importante é que reuni os ministros militares. Não estava o General Zenildo, substituído pelo Chefe do Estado-Maior, os outros todos, mais eu, Lampreia e Sardenberg. Reunião muito interessante. A pergunta foi a seguinte: Eu vou me encontrar com o Clinton; e se o Clinton me propõe a entrada do Brasil para o Conselho de Segurança a troco do tratado de não proliferação [de armas nucleares] e do MTCR? Grande perplexidade. Na verdade eles querem entrar para o Conselho de Segurança, mas preferem que o Brasil não assine tratado nenhum, o que, claro, é difícil. Acho que não há uma certa abertura, porque se animaram bastante com a



entrada no Conselho... Talvez tenha sido das poucas em que os militares brasileiros, junto com o Itamaraty, discutiram com o presidente da República os rumos da política internacional e da política militar propriamente dita. (CARDOSO, 2015, p. 103).

A citação do ex-presidente Fernando Henrique Cardoso da reunião acima, que ocorreu em 12 de abril de 1995, contradiz a versão oficial da assinatura do tratado. O Brasil havia participado do Conselho de Segurança da ONU como membro não permanente no biênio de 1993-1994 no governo Itamar Franco. Na época o então Presidente Fernando Henrique Cardoso aspirava uma vaga no Conselho em seu mandato e sofria pressão internacional para assinar o tratado de não proliferação de armas nucleares e do MTCR. O Brasil assinou o MTCR em 27 de outubro de 1995. Em 1998 também assinou o tratado de não proliferação de armas nucleares e integrou novamente o Conselho de Segurança da ONU como membro não permanente no biênio de 1998-1999.

Desde 1995 por acordo internacional, o Brasil não pode comprar ou fabricar mísseis com alcance superior a 300 km e carga superior a 500 kg.

## 2.7 PAÍSES QUE POSSUEM MÍSSEIS SUPERFÍCIE - SUPERFÍCIE

Poucos países no mundo possuem mísseis balísticos ou de cruzeiro superfície – superfície, vamos analisar por continente.

Na América, os Estados Unidos se destacam na tecnologia de mísseis superfície – superfície, sendo o único que possui na atualidade mísseis terra – terra no continente.

O Brasil, com a aquisição do míssil tático cruzeiro AV-TM 300, que iremos verificar em outro tópico abaixo, terá supremacia na América Latina em relação a mísseis superfície – superfície, que também é terra – terra.

Outros países como o Chile, Argentina e Uruguai possuem mísseis superfície – superfície, mar – terra (disparados de navios), mas com pouco poder de alcance e destruição. Com relação ao EUA, a maior potência bélica do mundo, seus principais mísseis SS são o Tomahawk e o Minuteman III.

Na África temos o Sudão dotado de mísseis Scud-B (comprados da antiga União Soviética) e o Congo dotado do míssil Shahab-1 (comprado do Irã). Como os países fornecedores dos mísseis desativaram o projeto desses mísseis e não prestam manutenção e reposição de peças aos países compradores a mais de dez anos, provavelmente não estão em condições de utilização.

A África do Sul apesar de ser a maior

economia e força bélica da África, não possui míssil superfície-superfície terra-terra, possui somente míssil mar-terra e ar-terra com pouco poder de destruição e alcance. Porém, tem tecnologia para construção de foguetes espaciais, então possui condições de desenvolver um míssil ICBM (intercontinental).

O Egito possui mísseis Scud C (comprados antiga União Soviética), ainda em atividade. É um míssil da década de 60 e pouco preciso.

Na Oceania não temos países que possuem mísseis superfície – superfície.

O velho continente possui os muitos países com mísseis SS. O Reino Unido possui o míssil BGM-109 Tomahawk, comprado dos EUA, como seu principal míssil de cruzeiro superfície – superfície, sendo que grande parte dos mísseis Tomahawk são lançados de navios no Reino Unido. Não possui mísseis balísticos superfície – superfície ICBM. Devido a sua posição geográfica de ser uma ilha, o Reino Unido prioriza mísseis balísticos disparados por aviões e submarinos, tendo como destaque o míssil UGM-133 Trident.

A Bielorrússia e Ucrânia herdaram o míssil Scud-B da antiga União Soviética, provavelmente não estão em condições de utilização. A Rússia, país continente que faz parte da Europa e da Ásia, possui o 2º maior arsenal bélico do mundo e atualmente pode ser considerado o 1º maior arsenal de mísseis ativos no mundo e está com vários projetos em fase de teste, contrariando as políticas desarmamentistas. Seus principais mísseis SS são: Brahmos (fabricação compartilhada da Rússia e Índia), RS-24 Yars e R-36M Voevoda “Satan 1”.

Conforme pronunciamento do Presidente Putin, a Rússia está desenvolvendo dois mísseis de alta tecnologia (ESTADÃO, 2018). O míssil russo RS-28 Sarmat “Satan 2”, já está em fase final de testes e teve dois lançamentos oficiais, com previsão de substituir o míssil R-36M Satan 1 no início de 2020. Possui um alcance de 13.000 km, velocidade de 21 Mach / 24.500 km/h e pode transportar de dez até quinze super ogivas atômicas que podem abater diferentes alvos. Também está em fase de desenvolvimento um míssil de cruzeiro (ainda sem nomeação) com motor secundário de propulsão nuclear, ganhando autonomia de voo.

O governo da Rússia afirma que o míssil possui alcance ilimitado, tendo como base o diâmetro da terra (12.742 km). Ele pode voar a uma altitude muito baixa (10 a 15 metros), tornando-se indetectável a defesas antiaéreas existentes. O anúncio oficial do governo Russo em 1º de março de 2018, preocupa todos os países e pode ocasionar uma nova corrida armamentista, por suas tecnologias inovarem e defasarem todos os sistemas de mísseis já





existentes.

Após o anúncio o presidente dos EUA, Donald Trump, ordenou que aumentasse o arsenal nuclear de seu país.

Mas muitos especialistas consideraram exageradas às afirmações de Putin, em especial porque não leva em conta os possíveis avanços de tecnologia antimísil. Outros ponderam, contudo, que o já existente Voyevoda há anos facilmente superaram mecanismos de defesa antimísseis dos Estados Unidos. (BCC, 2018).



**Figura 4: Efeito do disparo do Míssil RS-28 Sarmat “Satan 2”**

**Fonte: QUORA (2017)**

No Oriente Médio, local onde a maioria dos países encontram-se em guerra ou estado de alerta constante, possuímos muitos países que possuem mísseis superfície – superfície. A Arábia Saudita possui o sistema de mísseis Dong Feng-3A / CSS-2, importado da China, construído na década de 70, ainda está em operação neste país.

O Irã também possui mísseis superfície – superfície importados ou de fabricação própria (tecnologia compartilhada com Rússia, China e Coreia do Norte), destacando-se os seguintes mísseis: NASR 1 e Shahab-3. Estão em desenvolvimento os mísseis Shahab 4, 5 e 6, sendo que o último tem previsão de chegar a um alcance de 8.000 a 10.000 km, mesmo com o acordo nuclear assinado em 2015.

Israel, grande aliado dos EUA no oriente médio, também possui um grande arsenal de mísseis e a maior Força Aérea do Oriente Médio, sendo que o míssil Jericho III é o mais importante míssil superfície – superfície.

A Síria é atualmente uma grande aliada da Rússia nos dias atuais e possui o míssil Scud C, já

citado anteriormente. Estima-se que o governo Sírio possui outros mísseis russos superfície – superfície, porém não divulgados de forma oficial.

O restante da Ásia, nosso maior continente, também possui muitos países com mísseis superfície – superfície, por diversos conflitos ainda não pacificados, tendo assim uma corrida armamentista regional, com a China querendo mostrar poder dissuasório perante o mundo.

A China, 2ª maior economia mundial está se organizando para se tornar uma mega potência bélica para se impor junto a EUA e Rússia. Seus principais mísseis são: CJ-10, DF-41 “Dongfeng-41”.

A Índia possui muitos mísseis superfície – superfície, devido a sua guerra não declarada com o Paquistão, que começou na divisão destes países, perpetuando até os dias de hoje, principalmente pela disputa da região da Caxemira. Destaca-se o míssil Agni-5. Está em desenvolvimento o Agni-6, com uma faixa de alcance estimada de 10.000 km e capacidade de transportar uma ogiva de maior porte.

O Paquistão também possui um grande arsenal de mísseis superfície – superfície, devido sua disputa armamentista com a Índia, como já vimos anteriormente, sendo seus principais mísseis: Babur e Shaheen-III.

A Coreia do Norte possui muitos mísseis superfície – superfície balísticos, porém suas informações não são confiáveis devido a insucessos nos testes de lançamento. Seus principais mísseis são: Taepodong-2 e Hwasong-14.

A Coreia do Sul não possui mísseis superfície – superfície, recebe proteção das bases militares dos EUA.

O Vietnã possui o míssil Hwasong-6 cedido pela Coreia do Norte. Este míssil foi fabricado com base no míssil Scud C da antiga União Soviética, já comentado anteriormente.

Armênia, Cazaquistão e Turcomenistão possuem o míssil Scud B, (os mísseis permaneceram nos países após a divisão da antiga União Soviética) e, segundo informações levantadas, muitos deles provavelmente não estão em condições de utilização, já comentado anteriormente.

## **2.8 MÍSSEIS SUPERFÍCIE - SUPERFÍCIE EXISTENTES**

### **2.8.1. BGM-109 TOMAHAWK**

- ☪ Tipo: Cruzeiro;
- ☪ Alcance máximo: 1.600 km;
- ☪ Velocidade: 900 km/h;
- ☪ CEP: 80 m;
- ☪ Ogiva: Nuclear e convencional;
- ☪ Precisão: 10 m; e



- ▼ Plataforma: Sistema de Lançamento Vertical; e
- ▼ Origem: EUA (RINCÓN, 2017).



**Imagem 11: Míssil Tomahawk**  
**Fonte: Bergounhox (2014)**

### 2.8.2 LGM-30 MINUTEMAN III



**Imagem 12: Míssil LGM-30 Minuteman III**  
**Fonte: Air Force (2016)**

- ▼ Tipo: ICBM;
- ▼ Alcance máximo: 10.000 km;
- ▼ Velocidade: Mach 21 / 24.000 km/h;
- ▼ CEP: varia de acordo com a(s) ogiva(s), máximo de 1.200 m;
- ▼ Ogiva: Nuclear ou Convencional; (capacidade de até 10 ogivas nucleares);
- ▼ Precisão: 200 m;
- ▼ Plataforma: Silo ou torre vertical; e
- ▼ Origem: EUA (AIR FORCE, 2016).

### 2.8.3 SCUD – C

- ▼ Tipo: SRBM;
- ▼ Alcance máximo: 600 km;
- ▼ Velocidade: 820 km/h;
- ▼ CEP: 900 m com ogiva nuclear;
- ▼ Ogiva: Nuclear ou Convencional;
- ▼ Precisão: 500 m;
- ▼ Plataforma: triho ou rampa; e
- ▼ Origem: antiga URSS (PODERIO MILITAR, 2010).



**Imagem 13: Míssil Scud-C**  
**Fonte: BARROS (2017)**

### 2.8.4 BRAHMOS



**Imagem 14: Míssil Brahmos**  
**Fonte: VINHOLES (2015)**

- ▼ Tipo: Cruzeiro;
- ▼ Alcance máximo: 500 km;
- ▼ Velocidade: 2,8 Mach / 3.600 km/h;
- ▼ Precisão: 20 m; e
- ▼ Ogiva: Nuclear e Convencional;
- ▼ Plataforma: Sistema de Lançamento Vertical e tubo de torpedos de navios, submarinos e aeronaves; e
- ▼ Origem: Índia (VINHOLES, 2015).

### 2.8.5 RS-24 YARS



**Imagem 15: Míssil RS-24 Yars**  
**Fonte: Sputnik, 2017**

- ▼ Tipo: ICBM;
- ▼ Alcance máximo: 12.000 km;



- ☛ Velocidade: Mach 20 / 24.500 km/h;
- ☛ Ogiva: Nuclear (até 10 ogivas);
- ☛ Precisão: 150 m;
- ☛ Plataforma: Silo e torre vertical; e
- ☛ Origem: Rússia (SPUTNIK, 2017).

#### 2.8.6 R-36M VOYEVEDA “SATAN 1”



**Imagem 16: Missil R-36M Voevoda “Satan 1”**  
Fonte: Podvig (2001)

- ☛ Tipo: ICBM;
- ☛ Alcance máximo: até 16.000 km;
- ☛ Velocidade: Mach 21 / 25.000 km/h;
- ☛ Ogiva: Nuclear (até 10 ogivas) e pode levar 1 ogiva de 25 Megaton
- ☛ CEP: até 1000 m;
- ☛ Precisão: 200 m;
- ☛ Plataforma: Silo e torre vertical; e
- ☛ Origem: Rússia (PODVIG, 2001).

#### 2.8.7 RS-28 SARMAT “SATAN 2”



**Imagem 17: Missil RS-28 Sarmat “Satan 2”**  
Fonte: Defesonet (2018)

- ☛ Tipo: ICBM;
- ☛ Alcance máximo: 13.000 km;
- ☛ Velocidade: Mach 21 / 24.500 km/h;
- ☛ Ogiva: Nuclear: de 10 ogivas a 15 superogivas
- ☛ CEP: indefinido;
- ☛ Precisão: indefinido;
- ☛ Plataforma: Silo e torre vertical; e
- ☛ Origem: Rússia (ESTADÃO, 2018).

#### 2.8.8 DONG FENG 3A



**Imagem 18: Missil Dong Feng-3A / CSS-2**  
Fonte: BRUGGE (1988)

- ☛ Tipo: MRBM;
- ☛ Alcance máximo: 3.000 km;
- ☛ Velocidade: 900 km/h;
- ☛ Ogiva: Nuclear e convencional de até 2.000 kg;
- ☛ Precisão: 500 m;
- ☛ Plataforma: Silo e torre vertical; e
- ☛ Origem: China (WEBB, 2017).

#### 2.8.9 NASR-1



**Imagem 19: Lançamento do Missil Nasr-1**  
Fonte: UOL (2013)

- ☛ Tipo: Cruzeiro;
- ☛ Alcance máximo: 200 km;
- ☛ Velocidade: 900 km/h;
- ☛ Ogiva: Nuclear e convencional;
- ☛ Precisão: 30 m;



- ☛ Plataforma: contêiner; e
- ☛ Origem: Irã (UOL, 2013).

### 2.8.10 SHAHAB-3



**Imagem 20: Lançamento do Missil Shahab-3**  
**Fonte: Missile Threat (2016)**

- ☛ Tipo: MRBM;
- ☛ Alcance máximo: 2.500 km;
- ☛ Velocidade: Mach 10 / 13.000 km/h;
- ☛ Ogiva: Nuclear e convencional;
- ☛ Precisão: 300 m;
- ☛ Plataforma: torre vertical; e
- ☛ Origem: Irã (MISSILE THREAT, 2016).

### 2.8.11 JERICHO III



**Imagem 21: Lançamento do Missil Jericho III**  
**Fonte: Military Today (2018)**

- ☛ Tipo: ICBM;
- ☛ Alcance máximo: 11.500 km;
- ☛ Velocidade: Mach 13 / 16.000 km/h;
- ☛ Ogiva: Nuclear de 1.000 a 350 kg;
- ☛ CEP: 1000 m;

- ☛ Precisão: 250 m;
- ☛ Plataforma: silo ou torre vertical; e
- ☛ Origem: Israel (MILITARY TODAY, 2018).

### 2.8.12 CJ-10



**Imagem 22: Lançamento do Missil CJ-10**  
**Fonte: KASHIN (2014)**

- ☛ Tipo: Cruzeiro;
- ☛ Alcance máximo: 2.000 km;
- ☛ Velocidade: 850 km/h;
- ☛ Ogiva: Nuclear e convencional de 500 kg;
- ☛ Precisão: 10 m;
- ☛ Plataforma: contêiner; e
- ☛ Origem: China (HORITSKI, 2016)

### 2.8.13 DF-41 “DONGFENG - 41”



**Figura 5: Viatura e contêiner do Missil DF-41 “Dongfeng-41”**  
**Fonte: PINTO (2013)**



- ☞ Tipo: ICBM;
- ☞ Alcance máximo: 12.000 km;
- ☞ Velocidade: Mach 25 / 30.000 km/h;
- ☞ Ogiva: Nuclear de até 10 ogivas;
- ☞ Precisão: não informada;
- ☞ Plataforma: silo ou torre vertical; e
- ☞ Origem: China (PINTO, 2013).

#### 2.8.14 AGNI 5



**Imagem 23: Lançamento do Míssil Agni**  
Fonte: G1 (2012)

- ☞ Tipo: ICBM;
- ☞ Alcance máximo: 8.000 km;
- ☞ Velocidade: Mach 24 / 29.000 km/h;
- ☞ Ogiva: Nuclear de até 1.500 kg;
- ☞ Precisão: não informada;
- ☞ Plataforma: torre vertical; e
- ☞ Origem: Índia (THE TRIBUNE, 2018).

#### 2.8.15 BABUR



**Imagem 24: Lançamento do Míssil Babur**  
Fonte: Defesanet (2012)

- ☞ Tipo: Cruzeiro;
- ☞ Alcance máximo: 700 km;
- ☞ Velocidade: 880 km/h;
- ☞ Ogiva: Nuclear e convencional de 500 kg;
- ☞ Precisão: 40m;

- ☞ Plataforma: contêiner; e
- ☞ Origem: Paquistão (DEFESANET, 2012)

#### 2.8.16 SHAHEEN-III



**Imagem 25: Lançamento do Míssil Shaheen-III**  
Fonte: Missile Threat, 2016

- ☞ Tipo: MRBM;
- ☞ Alcance máximo: 2.750 km;
- ☞ Velocidade: Mach 18 / 22.000 km/h;
- ☞ Ogiva: Nuclear e convencional;
- ☞ Precisão: não informada;
- ☞ Plataforma: torre vertical; e
- ☞ Origem: Paquistão (MISSILE THREAT, 2016).

#### 2.8.16 TAEPODONG-2



**Imagem 26: Lançamento do Míssil Taepodong-2**  
Fonte: Missile Threat (2016)



- ☞ Tipo: IRBM;
- ☞ Alcance máximo: 4.000 km, governo informou que pode chegar a 10.000 km com novo propulsor de lançamento ainda não testado;
- ☞ Velocidade: não informada;
- ☞ Ogiva: Nuclear ou convencional de 1.000 a 1.500 kg;
- ☞ Precisão: não informada;
- ☞ Plataforma: torre vertical; e
- ☞ Origem: Coreia do Norte (MISSILE THREAT, 2016).

### 2.8.17 HWASONG-14



**Imagem 27: Lançamento do Missil Hwasong-14**  
**Fonte: Missile Threat (2017)**

- ☞ Tipo: ICBM;
- ☞ Alcance máximo: 4.500 km já testado em 2017. Até 10.000 km (segundo governo chinês com propulsor adicional de lançamento);
- ☞ Velocidade: não informada;
- ☞ Ogiva: Nuclear ou convencional de 500 kg;
- ☞ Precisão: não informada;
- ☞ Plataforma: torre vertical; e
- ☞ Origem: Coreia do Norte (MISSILE THREAT, 2017).

## 2.9 MÍSSIL TÁTICO DE CRUZEIRO (AV-TM 300)

O Missil Tático de Cruzeiro foi uma solicitação do Exército Brasileiro (EB) junto a AVIBRAS, mediante contrato, para adquirir um míssil com capacidade de ser disparado a partir da plataforma do Sistema ASTROS e com alcance de até 300 km. O míssil está na fase final de desenvolvimento e já foi

testado.



**Imagem 28: Lançamento do Missil Tático de Cruzeiro (AV-TM 300)**  
**Fonte: Forças Terrestres (2018)**

Segue abaixo as características do AV-TM 300:

- ☞ Alcance mínimo: 30 km;
- ☞ Alcance Máximo: 300 km (capacidade de desenvolvimento para um alcance de 1.000 km);
- ☞ Cabeça de Guerra: mínimo 200 kg;
- ☞ Utilizar a estrutura logística, de comando e controle e direção de tiro do Sistema ASTROS 2020, sendo que uma Lançadora (LMU) deverá conter dois contêineres com um míssil para cada contêiner;
- ☞ Precisão: menor ou igual ao raio de 30 m do Erro Circular Provável (CEP);
- ☞ Tempo mínimo de lançamento: 30 minutos total e 10 minutos após entrada na Posição de Tiro;
- ☞ Guiamento: a partir de uma trajetória pré-programada em direção, altitude e duração do voo;
- ☞ Área Eficazmente Batida (AEB): cabeça de guerra autoexplosiva (raio de 80 m) e cabeça de guerra múltipla com submunições (elipse de 500 x 200 m);
- ☞ Possui autodestruição automática durante o percurso de todo trajeto;
- ☞ Possibilidade de alterar sua rota em voo com alcance do alvo acima de 100 km, por meio telecomandado;
- ☞ Altura de cruzeiro entre 200 a 800 m acima do solo;
- ☞ Pode ser lançado em altitudes de 0 a 2.500 m;



**Imagem 29: Missil Tático de Cruzeiro (AV-TM 300)**  
**Fonte: Avibras (2017)**



- ✈ Velocidade de cruzeiro: 1.044 km/h; e
- ✈ Operar e locais onde a temperatura varie de -30 °C a +65 °C e armazenamento na temperatura de -5 °C a +30 °C.



**Imagem 30: Lançamento do Missil Tático de Cruzeiro (AV-TM 300)**

**Fonte: BARROS, 2015**

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do presente estudo verificou-se os mísseis superfície – superfície e suas características, por meio da apresentação de conceitos, tipos e características principais deste armamento. Também foram apresentados os principais mísseis superfície – superfície (balísticos e de cruzeiro) do mundo, com suas possibilidades e limitações

Mesmo não sendo o objetivo principal do trabalho proposto, podemos verificar o estágio atual do Brasil com relação ao desenvolvimento de tecnologia para este tipo de armamento, por meio da construção do primeiro míssil brasileiro, o míssil tático de cruzeiro AV-TM 300. Após a aquisição do material, o Brasil terá supremacia na América Latina referente à míssil superfície – superfície, fazendo sua defesa terrestre com fogos de grande profundidade e causando um grande poder dissuasório nos países vizinhos.

As características do míssil AV-TM 300 nos proporciona: o maior alcance possível (300 km), sendo o alcance máximo permitido para o Brasil por ser membro do Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (MTCR); o difícil abatimento do míssil por defesa antiaérea inimiga, por ser de cruzeiro e realizar voos a baixa altitude; ter uma precisão excelente em comparação aos principais mísseis do mundo, causando o menor dano colateral possível; e ter uma empresa com tecnologia cem por cento nacional na fabricação do míssil.

O emprego de mísseis oferecem novas possibilidades ao Exército em termos de armamento,

proporcionando condições favoráveis para a execução de missões antes não possíveis de ser executadas. O míssil tático de cruzeiro AV-TM 300 possui grande potencial de emprego e possibilidade de extensão do projeto, haja vista os resultados obtidos durante seus testes e a possibilidade de aumento de seu alcance.

Ficou evidenciado na pesquisa que estamos presenciando uma nova corrida armamentista. Diversos países estão aumentando seu arsenal de mísseis e inovando tecnologias. A China está aumentando seu poder bélico, principalmente o de mísseis de grande alcance e destruição em massa. A Índia e Paquistão vivem uma corrida armamentista local, evidenciando as desavenças políticas entre eles.

Os países do Oriente Médio se equipando com mísseis para a realização de sua defesa terrestre, evidenciando a tensão local. A Coreia do Norte, apesar de sinalizar uma trégua com a sua vizinha Coreia do Sul, está construindo um míssil ICBM. A Rússia acabou de testar o míssil RS-28 Sarmat “Satan 2”, indetectável a defesas antiaéreas, com tecnologia revolucionária e capacidade de transportar 15 ogivas nucleares de grande porte, obtendo resposta imediata dos EUA que estão ampliando seu arsenal nuclear.

### REFERÊNCIAS

- ✈ ACERVO SEGUNDA GUERRA, publicado em 28 de setembro de 2009. Bomba Voadora V-1. Superfícies de controle de mísseis. Disponível em: <<http://operacoesmilitaresguia.blogspot.com/2012/02/superficies-de-controle-de-misseis.html>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✈ AIR FORCE, publicado em julho de 2016. Boeing LGM-30 Minuteman III ICBM. Disponível em: <<https://www.airforce-technology.com/projects/boeing-lgm-30-minuteman-iii-icbm/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✈ AVIBRAS, publicado no ano de 2017. AV-TM 300. Disponível em: <<http://www.avibras.com.br/site/nossos-produtos-e-servicos/sistemas-de-defesa/av-tm-300.html>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✈ BARBOSA, Rui. Operações Militares. Superfícies de controle de mísseis. Disponível em: <<http://operacoesmilitaresguia.blogspot.com/2012/02/superficies-de-controle-de-misseis.html>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✈ BARROS, Grann. Estratégia Global, publicado em 14 de dezembro de 2015. Saíram os requisitos técnicos básicos do míssil tático de cruzeiro AV-TM 300 (MTC) do Exército. Disponível em: <<http://estrategiaglobal.blog.br/2014/05/sairam-os-requisitos-tecnicos-basicos-do-missil-tatico->



- cruzeiro-av-tm-300-mtc-do-exercito.html>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ BARROS, Grann. Estratégia Global, publicado em 29 de fevereiro de 2016. Astros 2020 – emprego de artilharia de foguetes e mísseis de longo alcance. Disponível em: <<http://estrategiaglobal.blog.br/2014/09/astros-2020-emprego-de-artilharia-de-foguetes-e-misseis-de-longo-alcance.html>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ BARROS, Graan. Estratégia Global, publicado em 26 de março de 2017. Você sabe como funcionam os mísseis Tomahawk? Disponível em: <<http://estrategiaglobal.blog.br/2017/03/siria-promete-retaliar-com-misseis-scud-se-atacada-novamente.html>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ BBC, publicado em 2 de abril de 2018. Reportagem “Como é o Satan 2, o míssil intercontinental invencível testado pela Rússia”, 2018. Disponível em: <<http://www.bbc.com/portuguese/internacional-43617233>>. Acesso em 10 out. 2018.
- ✚ BERGOUNHOX, Julien. Industrie&Techno, publicado em 7 de março de 2014. Tomahawk, le missile qui joue les drones. Disponível em: <<https://www.industrie-techno.com/tomahawk-le-missile-qui-joue-les-drones.28670>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ БОТНАПЮК, Вадим, Discover 24, publicado em 28 de fevereiro de 2018. Прошедшие тесты в Астраханской области ЗРПК «Панцирь-С1» усилят ПВО Москвы. Disponível em: <<https://discover24.ru/2018/02/proshedshie-testy-v-astrahanskoy-oblasti-zrpk-pantsir-s1-usilyat-pvo-moskvy/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ BRASIL. Exército. EB-60 ME-23.009, Generalidades Sobre Mísseis, 2014.
- ✚ BRASIL. Exército. Boletim do Exército 38/2012, Portaria nº 137-EME, 2012.
- ✚ BRASIL EM DEFESA, publicado em 31 de maio de 2012. 9K38 IGLA. Disponível em: <<http://www.brasilemdefesa.com/2012/05/9k38-igla.html>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ BRUGGUE, Norbert. Spacerockets, publicado em agosto de 1988. The Chinese DF-3 missile. Disponível em: <<http://www.b14643.de/Spacerockets/Specials/DF-3/index.htm>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ CARDOSO, F. H. Diários da Previdência, Volume I, Editora Companhia das Letras, 2015.
- ✚ CURADO, Lucas. Fatos desconhecidos, publicado em 3 de abril de 2018. Como funciona o diabólico "Satan 2", o míssil intercontinental russo. Disponível em: <<https://www.fatosdesconhecidos.com.br/como-funciona-o-diabolico-satan-2-o-missil-intercontinental-russo/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ DEFESANET, publicado em 17 de setembro de 2012. Paquistão testa míssil de curto alcance com capacidade nuclear. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/geopolitica/noticia/7769/Paquistao-testa-missil-de-curto-alcance-com-capacidade-nuclear/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ DEFESANET, publicado em 3 de abril de 2018. Rússia - Como é o Míssil intercontinental SATAN 2. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/russiadocs/noticia/28875/Russia---Como-e-o-Missil--intercontinental-SATAN-2-/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ EL PAÍS, publicado em 6 de outubro de 2017. “Nove países com poder nuclear têm um arsenal de 14.934 armas”. Disponível em: <[https://brasil.elpais.com/brasil/2017/10/06/internacional/1507284753\\_073640.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2017/10/06/internacional/1507284753_073640.html)>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ ESTADÃO, publicado em 1º de março de 2018. Em discurso, Putin apresenta novas armas nucleares e um míssil de 'alcance ilimitado'. Disponível em: <<https://internacional.estadao.com.br/noticias/geral,em-discurso-putin-apresenta-novas-armas-nucleares-e-um-missil-de-alcance-ilimitado,70002209270>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ FORÇAS TERRESTRES, publicado em 29 de janeiro de 2018. Inaugurado o Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes. Disponível em: <<https://www.forte.jor.br/2018/01/29/inaugurado-o-centro-de-instrucao-de-artilharia-de-misseis-e-foguetes/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ G1, publicado em 19 de abril de 2012. Índia testa com sucesso seu 1º míssil nuclear de longo alcance. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2012/04/india-testa-com-sucesso-seu-primeiro-missil-nuclear-de-longo-alcance.html>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ G1, publicado em 16 de abril de 2018. Fotos de satélite mostram centro de pesquisa sírio antes e depois de ataque dos EUA. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mundo/noticia/fotos-de-satelite-mostram-centro-de-pesquisa-sirio-antes-e-depois-de-ataque-dos-eua.ghtml>>. Acesso em: 10 out. 2018.7
- ✚ HISTORY CHANNEL. Documentário “Wernher Von Braun e o míssil V-2”, 2011.





- ✚ HITAS, Achilles. Quora, publicado em 25 de novembro de 2017. Is it true that Russia's "Satan 2" nuclear missile can wipe out a country the size of France in one hit?. Disponível em: <<https://www.quora.com/Is-it-true-that-Russias-Satan-2-nuclear-missile-can-wipe-out-a-country-the-size-of-France-in-one-hit>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ HORITSKI, Kristin. MDAA, publicado em abril de 2016. DH-10 / CJ-10. Disponível em: <<http://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/missile-proliferation/china/dh-10-cj-10/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ KASHIN, Vassili. Brasil Soberano e Livre, publicado em 7 de março de 2014. Mísseis de cruzeiro chineses desempenham um papel importante. Disponível em: <<http://brasilsoberanoelivre.blogspot.com/2014/03/misseis-de-cruzeiro-chineses.html>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ MILITARY TODAY, publicado em janeiro de 2018. Jericho III (Intercontinental ballistic missile). Disponível em: <[http://www.military-today.com/missiles/jericho\\_3.htm](http://www.military-today.com/missiles/jericho_3.htm)>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ MILITARY RUSSIA, publicado em 7 de dezembro de 2015. Ракета Р-500 / 9М728 (комплекс Искандер - К). Disponível em: <<http://militaryrussia.ru/blog/topic-304.html>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ MISSILE THREAT, publicado em 8 de agosto de 2016. Hwasong-6 ('Scud C' Variant). Disponível em: <<https://missilethreat.csis.org/missile/hwasong-6/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ MISSILE THREAT, publicado em 8 de agosto de 2016. Taepodong-2 (Unha-3). Disponível em: <<https://missilethreat.csis.org/missile/taepodong-2/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ MISSILE THREAT, publicado em 16 de setembro de 2016. Shaheen 3. Disponível em: <<https://missilethreat.csis.org/missile/shaheen-3/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ MISSILE THREAT, publicado em 27 de julho de 2017. Hwasong-14 (KN-20). Disponível em: <<https://missilethreat.csis.org/missile/hwasong-14/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ MISSILE THREAT, publicado em 8 de setembro de 2018. Emad, Ghadr (Shahab-3 Variants). Disponível em: <<https://missilethreat.csis.org/missile/emad/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ 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-icbm-dong-feng-41-df-41/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ PLANO BRAZIL, publicado em 22 de julho de 2016. Rússia desenvolve novo míssil balístico para submarinos nucleares de 5ª geração. Disponível em: <<http://www.planobrazil.com/russia-desenvolve-novo-missil-balistico-para-submarinos-nucleares-de-5a-geracao/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ PODERIO MILITAR, publicado em 28 de julho de 2010. Scud-a e Scud-b os mísseis táticos soviéticos. Disponível em: <<http://setorbelico.blogspot.com/2010/07/scud-e-scud-b-os-primeiros-misseis.html>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ PODVIG, Pavel. Revolvvy, publicado em janeiro de 2001. R-36 (missile). Disponível em: <<https://www.revolvvy.com/page/R%252D36-%28missile%29>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ RINCÓN, Maria. Mega Curioso, publicado em 7 de abril de 2017. Você sabe como funcionam os mísseis Tomahawk? Disponível em: <<https://www.megacurioso.com.br/armas/102298-voce-sabe-como-funcionam-os-misseis-tomahawk.htm>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ SPUTNIK, publicado em 20 de setembro de 2017. Rússia testa com sucesso míssil balístico intercontinental RS-24 Yars. Disponível em: <<https://br.sputniknews.com/defesa/201709209395873-russia-teste-missil-balistico-intercontinental-yars-sucesso/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ✚ THE TRIBUNE, publicado em 1º de julho de 2018. India's most potent missile Agni-5 to be inducted soon. Disponível em: <<https://www.tribuneindia.com/news/nation/india-s-most-potent-missile-agni-5-to-be-inducted-soon/613369.html>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- TORRALBA, Carlos. El País, publicado em 6 de outubro de 2017. Nove países com poder nuclear têm um arsenal de 14.934 armas. Disponível em: <[https://brasil.elpais.com/brasil/2017/10/06/internacional/1507284753\\_073640.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2017/10/06/internacional/1507284753_073640.html)>. Acesso em: 10 out. 2018.
  - UOL, publicado em 8 de novembro de 2013. Paquistão testa míssil tático de curto alcance com capacidade nuclear. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/efe/2013/11/05/paquistao-testa-missil-tatico-de-curto->



alcance-com-capacidade-nuclear.htm>. Acesso em: 10 out. 2018.

- URBAN GHOSTS, publicado em 22 de março de 2010. Anatomy of a Titan Nuclear Missile Silo. Disponível em: <<https://www.urbanghostsmedia.com/2010/03/anatomy-of-a-titan-nuclear-missile-silo/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- VINHOLES, Thiago. Airway, publicado em 26 de maio de 2015. Marinha do Brasil se interessa pelo míssil mais rápido do mundo. Disponível em: <<https://airway.uol.com.br/marinha-do-brasil-se-interessa-pelo-missil-mais-rapido-do-mundo/>>.

Acesso em: 10 out. 2018.

- WEBB, David. MDAA, publicado em fevereiro de 2017. Missile Threat and Proliferation. Disponível em: <<http://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/missile-proliferation/china/dong-feng-3-css-2/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- WIKIPEDIA, publicado em março de 2013. LGM-30 Minuteman. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/LGM-30\\_Minuteman](https://pt.wikipedia.org/wiki/LGM-30_Minuteman)>. Acesso em: 10 out. 2018.



Exército Brasileiro – Centro de Comunicação Social do Exército



# Portarias de Criação e Ativação do Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes



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

.....  
“- Transcrevo para conhecimento e registro histórico, o Boletim do Exército nº 017, de 25 de abril de 2014, conforme se segue:”  
.....

**PORTARIA Nº 312, DE 11 DE ABRIL DE 2014.**

O COMANDANTE DO EXÉRCITO, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 4º da Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999, alterada pela Lei complementar nº 136, de 25 de agosto de 2010, o inciso V do art. 20 da Estrutura Regimental do Comando do Exército, aprovada pelo decreto nº 5.751, de 12 de abril de 2006, e de acordo com o que propõe o Estado-Maior do Exército (EME), resolve:

Art. 1º Criar o Centro de Instrução de artilharia de Mísseis e Foguetes, com sede na cidade de Formosa-GO, subordinado ao Comando Militar do Planalto (CMP).

Art. 2º Ativar o Núcleo do Centro de Instrução de artilharia de Mísseis e Foguetes, a partir 1º de julho de 2014.

Art. 3º Determinar que o EME, os órgãos de direção setorial e o CMP adotem, em suas áreas de competência, as providências decorrentes.

Art. 4º Estabelecer que esta portaria entre em vigor na data de sua publicação.



# Portarias de Criação e Ativação do Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes

.....  
“- Transcrevo para conhecimento e providências, o Boletim do Exército nº 035, de 1º de setembro de 2017, conforme se segue.”  
.....

PORTARIA Nº 1.052, DE 21 DE AGOSTO DE 2017.

O COMANDANTE DO EXÉRCITO, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 4º da Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999, alterada pela Lei complementar nº 136, de 25 de agosto de 2010, o inciso V do art. 20 da Estrutura Regimental do Comando do Exército, aprovada pelo decreto nº 5.751, de 12 de abril de 2006, e de acordo com o que propõe o Estado-Maior do Exército (EME), resolve:

Art. 1º Ativar o Centro de Instrução de artilharia de Mísseis e Foguetes (CI Art Msl Fgt), com sede na cidade de Formosa-GO, subordinado ao Comando Militar do Planalto, a partir de 1º de janeiro de 2018.

Art. 2º Determinar que o EME, os órgãos de direção setorial, o Órgão de Direção Operacional e o Comando Militar do Planalto adotem, em suas áreas de competência, as providências decorrentes.

Art. 3º Estabelecer que esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.



# A BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES NA REALIZAÇÃO DE FOGOS DE CONTRABATERIA DE ARTILHARIA

*\*Jorge Pinheiro de Mello Filho - Cap*

**RESUMO:** A Artilharia no campo de batalha representa o poder de fogo na qual todo comandante pode lançar mão do seu emprego se assim for necessário. Um dos maiores poderes de dissuasão extrarregional do Exército Brasileiro é o Sistema de Mísseis e Foguetes, o sistema ASTROS. Esse sistema representa uma nova dimensão para o apoio de fogo. Como integrante do apoio de fogo em campanha, o sistema ASTROS também deve estar em condições de apoiar a manobra em toda sua extensão. Dentro das missões da artilharia nas operações, há a missão de contrabateria que é a resposta aos fogos de artilharia do inimigo. Dessa forma, o presente estudo tem por finalidades verificar a eficiência de uma Bateria de Mísseis e Foguetes em fogos de contrabateria analisando o tempo de entrada em posição, a abertura do fogo e o tempo de duração do trajeto do foguete. Com isso, espera-se concluir sobre a eficácia ou não desse emprego em campanha.

**Palavras-chave:** Artilharia, Bateria, Mísseis e Foguetes, Contrabateria, Eficácia.

**RESUMEN:** La Artillería en el campo de batalla representa el poder de fuego en el que todo comandante puede echar mano de su empleo si es necesario. Uno de los mayores poderes de disuasión extrarregional del Ejército Brasileño es el sistema de misiles y cohetes, el sistema ASTROS. Este sistema representa una nueva dimensión para el apoyo de fuego. Como integrante del apoyo de fuego en campaña, el sistema ASTROS también debe estar en condiciones de apoyar la maniobra en toda su extensión. Dentro de las misiones de la artillería en las operaciones, hay la misión de contrabatería que es la respuesta a los fuegos de artillería del enemigo. De esta forma, el presente estudio tiene por finalidad verificar la eficiencia de una Bateria de misiles y cohetes en fuegos de contrabatería analizando el tiempo de entrada en posición, la apertura del fuego y el tiempo de duración del trayecto del cohete. Con ello, se espera concluir sobre la eficacia o no de ese empleo en campaña.

**Palabras llave:** Artillería. Batería. Misiles y cohetes, Contrabatería. Eficacia.

## 1. INTRODUÇÃO

O sistema de mísseis e foguetes representa uma nova capacidade de dissuasão extrarregional, que permite ao País estabelecer estruturas de defesa mais compatíveis com sua postura no subcontinente e seu porte estratégico. (BRASIL, 2015)

No nível operacional, as demandas por apoio de fogo ocorrerão além dos limites de retaguarda da Zona de Combate oponente, em distâncias que podem ultrapassar 80 km, o que indica à Artilharia de Campanha a utilização preferencial de foguetes de longo alcance e mísseis. (BRASIL, 2015)

Esse artigo destina-se a estudar a eficácia de uma Bateria de Mísseis e de Foguetes (Bia MF) na realização de fogos de contrabateria: Análise do tempo

para ocupação de posição, abertura do fogo e duração do trajeto do foguete.

A Bia MF é uma subunidade (SU) de emprego estratégico que possui diversas finalidades, segundo BRASIL, 1994: Aprofundar o combate, realizar fogos de contrabateria e atuar em regiões não batidas pela artilharia de tubo.

Atualmente o Exército Brasileiro possui viaturas blindadas lançadoras múltiplas universais (VBLMU), peça fundamental desse sistema, que compõe o sistema ASTROS, fabricado pela AVIBRAS, indústria nacional de defesa. Em sua versão MK6, o ASTROS possui diversas viaturas em sua composição, além da já citada VBLMU, possui a viatura Remuniadora (VBRemn), a Viatura Posto Meteorológico (VBPMeteo), a Viatura Unidade

\* Curso de Formação de Oficiais de Artilharia; Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais; Curso de Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes; Estágio de Organização, Preparo e Emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes.





Controladora de Fogo (VBUFC), a Viatura Posto de Comando e controle (VBPCC), Viatura de Comando e Controle (VBCC) e a Viatura Oficina Veicular (VBOFVE), conforme a Figura 1.

A execução de fogos de Artilharia para combater o apoio de fogo inimigo, com o objetivo de facilitar o cumprimento da força apoiada, constitui os fogos de contrabateria (BRASIL, 1978).

A execução dos fogos de contrabateria deverá ser realizada pelo princípio da surpresa. Caso seja possível, o inimigo que possui apoio de fogo deverá ser destruído pelo fogo (BRASIL, 1978).

## 1.1 PROBLEMA

Após a exposição de um sistema de mísseis e foguetes, suas peculiaridades e particularidades sendo também explicado o que seria uma contrabateria tem-se o seguinte problema: Qual seria a eficácia de uma Bia MF na realização de fogos de contrabateria de Artilharia, analisando o tempo para ocupação de posição bem como a abertura do fogo e o tempo de duração do trajeto do foguete?

## 1.2 OBJETIVOS

Para viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram formulados os objetivos específicos, abaixo relacionados, que permitiram o encadeamento lógico do raciocínio descritivo apresentado neste estudo:

a) Realizar um estudo detalhado do emprego de uma Bia MF sobre o tempo de entrada em posição, tempo de abertura do fogo e duração do trajeto dos foguetes existentes no 6º GMF.

b) concluir com a viabilidade ou não do emprego de uma Bia MF em missões de contrabateria, verificando os aspectos necessários para conseguir tal objetivo.

## 1.3 JUSTIFICATIVAS

Conforme previsto na diretriz da Estratégia Nacional de Defesa (END), o Exército Brasileiro deve possuir meios capazes de dissuadir a concentração de forças hostis nas fronteiras terrestres do País. (BRASIL, 1994)

O sistema de mísseis e foguetes representa uma nova capacidade de dissuasão extrarregional, que permite ao País estabelecer estruturas de defesa mais compatíveis com sua postura no subcontinente e seu porte estratégico. (BRASIL, 1994)

Porém esse material possui seu emprego restrito e por consequência se torna nobre a sua utilização. Segundo os manuais de emprego de artilharia antes citado, uma Bia MF poderá ser empregada em fogos de contrabateria.

O presente estudo pretende verificar se é eficaz o emprego de uma Bia MF na realização de fogos de contrabateria de Artilharia, analisando o tempo para ocupação de posição bem como a abertura do fogo e o tempo de duração do trajeto do foguete.

## 2. METODOLOGIA

Para obter informações que permitissem formular uma possível solução para o problema, o delineamento desta pesquisa contemplou leitura analítica de manuais, questionários, argumentação sobre experiências com o material ASTROS e discussão de resultados.

A natureza da pesquisa é aplicada pois a partir da produção do conhecimento que pode ser aplicado na prática (emprego de uma Bia MF em fogos de contrabateria) pode-se chegar a soluções práticas para os problemas apresentados.



Figura 1: Viaturas ASTROS  
Fonte: C I Art Msl Fgt (2018)



Quanto à forma de abordagem do problema, utilizaram-se, principalmente, os conceitos de pesquisa quantitativa, pois se espera expressar em números os resultados obtidos através de dados estatísticos.

Para alcançar o objetivo geral, foi empregada a modalidade de pesquisa exploratória, tendo em vista o pouco conhecimento disponível, notadamente escrito, acerca do tema, o que exigiu uma familiarização inicial, materializada pelo questionário para uma amostra com conhecimento relevante sobre o assunto. O questionário deverá servir de subsídio para alcançar os objetivos definidos.

## 2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Iniciamos o delineamento da pesquisa com a definição de como seria realizada o trabalho, a fim de viabilizar a solução do problema de pesquisa. O estudo foi iniciado com o conhecimento atual da doutrina de mísseis e foguetes.

A literatura atual se baseia nos Manuais de Artilharia Divisionária (C 6-21 Art na AD); Manual de Bateria Lançadoras Múltiplas de Foguetes (C 6-16 ) e por fim a Nota de Coordenação Doutrinária N° 01/2015 – C Dout Ex, de 13/04/2015 (Comando de Artilharia do Exército) e de outras fontes de consulta. A seguir serão apresentadas algumas definições.

### 2.1.1 BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

A Bia MF possui as seguintes missões (BRASIL, 1994):

- a) Aprofundar o combate, batendo alvos compensadores de interesse da Divisão, particularmente realizando saturação de área;
- b) Realizar fogos de Contrabateria; e
- c) Atuar em regiões não batidas pela artilharia de tubo, levando em conta as possibilidades e limitações em alcance do material.

Outra definição da Bia MF, no qual possui diversas funções dentre as quais seguem (BRASIL, 1999):

- 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 rapidamente de posição;
- c) Engajar, simultaneamente, dois alvos inimigos, realizando missões de tiros com as seções e mantendo, ainda, uma boa massa de fogos sobre eles;



Figura 2: Linha de produção na Avibras  
Fonte: GBS News (2018)

- d) Deslocar-se com rapidez, mesmo através do campo;
- e) Realizar rápida ajustagem sobre alvos inopinados;
- f) Operar com técnicas de direção de tiro tradicionais e/ou automatizadas;
- g) Operar com diferentes tipos de foguetes, possibilitando variações de alcances e calibres, de acordo com a natureza do alvo, com sua localização e com o efeito desejado;
- h) Utilizar em seus foguetes carga militar de emprego geral ou especial e combiná-la com diferentes tipos de espoletas; e
- i) Prover suas próprias necessidades em reconhecimento, comunicações, direção de tiro, observação, ligação e apoio logístico (Figura 2).



## 2.1.2 EMPREGO DE UMA BATERIA DE MÍSSEIS FOGUETES

### 2.1.2.1 Formas de emprego

A Bia MF pode ser empregada de diversas formas, tais como: por subunidade, sendo esta a mais comum; por Seções de Tiro (por seções de duas ou três peças); por Seção de Tiro (Seç Tir) e peças; e por peças.

Nesse estudo será realizada uma pormenorização do emprego da Bia MF em fogos de Contrabateria.

### 2.1.3 DESDOBRAMENTO DE UMA BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

No desdobramento, sempre deve prevalecer a dispersão do material, como forma de dificultar a busca de alvos do inimigo e de reduzir os efeitos de seus fogos de contrabateria. A escolha das áreas de posição é condicionada pela localização das áreas de alvo (BRASIL, 1999).

Dessa forma, as escolhas das áreas de posição, posição de espera e posição de tiro devem seguir alguns critérios previamente definidos.

De acordo com o manual C6-16 Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes, essas posições são assim definidas:

#### 2.1.3.1 Área de posição

Ao conjunto de posições de tiro e posições de espera, dá-se o nome de Área de Posição da Bia MF. Cada posição de espera necessária ao cumprimento da missão corresponderá, em princípio, a 4 (quatro) posições de tiro. Essa quantidade poderá ser alterada em função do estudo de situação, particularmente quanto ao terreno e tempo para levantamento topográfico.

#### 2.1.3.2 Posição de espera

É uma região central da área de posição com características topotáticas favoráveis a cobertura das vistas terrestres e aéreas inimigas, e que permite a manutenção, o carregamento e a dispersão dos lançadores múltiplos. Pode ser ocupada antes e após o desencadeamento de missões de tiro pela Bia MF. Na posição de espera, os lançadores são carregados para o cumprimento da próxima missão, estando esta determinada ou não.

#### 2.1.3.3 Posição de tiro

É a região do terreno ocupada por uma seção ou pela bateria de tiro para bater um ou mais alvos. A unidade de controle de fogo (UCF) ou o computador de tiro, normalmente, são posicionados na posição de tiro. Em princípio, cada alvo é batido de uma única posição de tiro, pois é em função desse alvo que é escolhida a posição a ser ocupada. Quando os meios de busca de alvos inimigos não estão totalmente ativados ou quando a situação o permite, admite-se que a seção ou a bateria continue atirando da mesma posição.

### 2.1.4 CONTRABATERIA

A execução de fogos de Artilharia para combater o apoio de fogo inimigo, com o objetivo de facilitar o cumprimento da força apoiada, constitui os fogos de contrabateria (BRASIL, 1978).

A execução de fogos de contrabateria depende de diversos critérios tais como: Tipo de programa de contrabateria; Métodos de ataque a executar; Critério e Norma de fogos.

A execução dos fogos de contrabateria deverá ser realizada pelo princípio da surpresa. Caso seja possível, o inimigo que possui apoio de fogo deverá ser destruído pelo fogo (BRASIL, 1978).

Dentro desse critério, algumas terminologias são empregadas para melhor compreender, segundo o manual C 6-121 A Busca de Alvos Artilharia de Campanha:

- Posição de peça Nômade: É o local onde uma peça nômade atirou ou do qual se suspeita que ela esteja atirando

- Posição de Artilharia (míssil ou morteiro): É uma área onde se tem conhecimento ou se suspeita existirem peças de Artilharia (Míssil ou Morteiro) do inimigo

- Bateria: É uma posição de artilharia inimiga na qual é assinalado o material a seguir:

a) Duas ou mais peças de Artilharia (leve ou média).

b) Uma ou mais peças de Artilharia pesada ou muito pesada.

c) Um ou mais mísseis de Artilharia (plataforma de lançamento).





## 2.2 COLETA DE DADOS

Na sequência do aprofundamento teórico a respeito do assunto, o delineamento da pesquisa contemplou a coleta de dados pelos seguintes meios: uma pesquisa bibliográfica, de cunho exploratório, na área de contrabateria, que vislumbra a investigação e detalhamento do tema em questão. Para isso, serão utilizadas fontes secundárias de informações como manuais e notas de aula sobre o sistema ASTROS, além de dados de missões anteriores e um questionário com militares do 6º GMF que possuem larga experiência com o material ASTROS no Brasil.

### 2.2.1 QUESTIONÁRIO

A amplitude do universo foi estimada a partir do efetivo de militares que servem no 6º GMF. O estudo foi limitado aos comandantes de Bia MF, Comandantes de Linha de Fogo de uma Bia MF e de Oficiais e Sargentos com experiência.

O espectro amostral para responder aos questionários foi selecionado a partir do conhecimento, por parte desses integrantes, acerca do assunto objetivando agregar mais informações ao tema.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 RESULTADOS

As pesquisas sobre a eficácia de uma Bia MF em fogos de contrabateria, medindo o tempo de ocupação de posição, a abertura do fogo e a duração do trajeto se limitaram a analisar os manuais de Artilharia e notas de coordenação doutrinária.

Com o objetivo de acrescentar maior credibilidade à pesquisa, foi realizado um questionário com Capitães Cmt de Bia MF, Comandantes de Linha de Fogo (CLF) de Bia MF, Oficiais de Estado-Maior do 6º GMF e de Instrutores da disciplina Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição (REOP).

O primeiro questionamento foi claro e objetivo: “Qual o tempo médio que uma Bia MF leva para entrar em Posição Tiro?”

Em resposta a essa pergunta introdutória, 60% dos entrevistados responderam que o tempo médio de entrada em posição é de 10 minutos. Porém, muitos afirmaram que o tempo de entrada em posição de tiro depende do terreno.

O gráfico a seguir mostra uma visão geral das respostas:



Gráfico 1: Tempo estimado de entrada na Pos Tiro  
Fonte: o Autor

O segundo questionamento foi acerca do emprego de uma Bia MF em fogos de Contrabateria, onde a maioria (80% dos entrevistados) afirmou que a Bia MF pode ser empregada em fogos de Contrabateria, porém 20% responderam que não, com a justificativa que o GMF possui atribuição de realizar fogos contra alvos de grande valor militar ou importante ponto sensível.

Para a maioria, as respostas tiveram como justificativas as seguintes informações:

“Contanto que se utilize o mínimo de foguetes”;

“A Artilharia inimiga é um alvo de valor estratégico”;

“Não deve ser empregada da VBUCF para o cálculo de tiro devido ao elevado tempo gasto para sair de posição”; e

“Devido ao longo alcance e grande nível de saturação”.

No que diz respeito a terceira pergunta: “qual o tempo de deslocamento da posição de espera para a posição de tiro para bater alvos de contrabateria?”

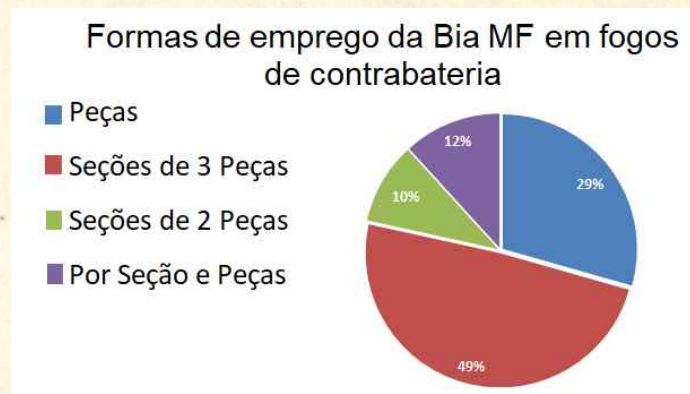
Para maior parte dos que responderam o questionário, o tempo médio de deslocamento foi de 5 a 10 minutos. No gráfico abaixo pode ser observado melhor:



Gráfico 2: Tempo estimado de deslocamento para a Pos Tiro  
Fonte: o Autor



No último questionamento, foi perguntado qual forma de se empregar uma Bia MF em fogos de contrabateria. A maioria considera que o emprego de Seções de Tiro de 3 Peças seria o ideal para ter relativo poder de saturação e capacidade de efetuar fogos enquanto uma Seç Tir efetua o carregamento. O gráfico abaixo mostra os resultados :



**Gráfico 3: Emprego de uma Bia MF em fogos de contrabateria**  
Fonte: o Autor

### 3.2 DISCUSSÃO

A principal discussão desse trabalho foi: como reduzir o tempo para um Bia MF entrar em posição, calcular os elementos de tiro e atingir o alvo para que as baterias inimigas não se evadam antecipadamente da posição? Para responder essa dúvida, foi realizado um questionário e foram feitas pesquisas em manuais nos quais obteve-se as seguintes respostas.

Para reduzir o tempo total, a melhor alternativa quanto a entrada em posição seria a Bia MF já estar ocupando a Posição de Tiro, aguardando as coordenadas do alvo. Isso reduziria de cinco a dez minutos, conforme questionário, o tempo de abertura do fogo pela linha de fogo. Sendo assim, a camuflagem da posição antes do tiro, bem como um sistema de segurança bem instalado, serão essenciais para preservação da Bia MF contra vetores aéreos e infiltrações inimigas. Essa bateria deverá contar com uma defesa antiaérea preferencialmente.

Para a realização da abertura do fogo será necessário um tempo médio de 12 (doze) minutos para que VBUCF (tempo aferido por instrutor no CI Art Msl Fgt durante a disciplina de VBUCF), viatura que possui a missão do cálculo do tiro, possa realizar todos os procedimentos e enviar os dados de tiro para as lançadoras.

A duração do trajeto é de 5 (cinco) segundos, no mínimo, até o máximo de 200 (duzentos) para os foguetes analisados (SS-30, SS-40 e SS-60). Esse tempo varia conforme o alcance para o alvo. Porém para esse estudo, o foguete ideal seria o SS-60, por

possuir condições de empregar os dois tipos de espoleta (auto explosiva - anti pessoal ou tempo – com emprego de submunições contra blindados), bem como ter alcance máximo de aproximadamente 80 km, o que o permite atirar o mais distante possível do alcance da artilharia inimiga.

Quanto ao emprego o ideal seria por duas seções a 3 peças, pois cada seção poderia empregar uma unidade de controle de tiro (uma seção a três peças com a VBUCF e a outra seção com a VBPCC) podendo dessa forma empregar em duas missões simultâneas em fogos de contrabateria.

O tempo médio de cálculo de elementos de tiro (lançamento e elevação) no computador das viaturas diretoras de tiro é de 30 seg. As VBLMU conseguem mover as plataformas lançadoras e as colocarem apontadas para o alvo, após receber os elementos de tiro, em 1 min aproximadamente. Esses dados foram obtidos após treinamentos no material simulando atuar em fogos de contrabateria.

O tempo de decontagem para o fogo transmitido pelas viaturas diretoras de tiro às viaturas lançadoras para o disparo é de aproximadamente 8 seg.

No que diz respeito ao tempo de trajetória do foguete, usaremos um parâmetro para análise, o de altitude de lançamento de 1000 metros. De acordo com a Tabela de Tiro do Foguete SS-60, na altitude de 1000 metros, o tempo da trajetória do foguete no alcance mínimo (23,2 km) é de 32,2 seg e 162,1 seg para o alcance máximo (80,8 km).

Desconsiderando o tempo necessário para levantamento da posição inimiga pelos nossos radares de contrabateria, bem como o tempo de retransmissão dessa coordenada até uma das viaturas diretoras de tiro, pode-se obter os seguintes valores de tempo do momento em que a Seção de Tiro recebeu a coordenada do alvo até o fogos atingirem o alvo.

	Tempo médio de cálculo e transmissão dos elementos de tiro	Tempo médio para apontar as plataformas lançadoras	Tempo de decontagem para o disparo uniforme da linha de fogo	Duração da trajetória do foguete	Total
Menor alcance a 1000 m de altitude (23,2 km)	30 seg	1 min	8 seg	32,2 seg	2 min 10,2 seg
Maior alcance a 1000 m de altitude (80,8 km)	30 seg	60	8 seg	162,1 seg	4 min 20,1 seg

**Tabela 1: Tempo para impacto no alvo dos fogos de contrabateria a partir do recebimento do alvo na Seção de Tiro com foguete SS-60**  
Fonte : o Autor



## 4. SOLUÇÃO PRÁTICA

Para um correto e eficaz fogo de contrabateria, realizado por uma Bia MF é necessário que algumas condições sejam satisfeitas. São elas as seguintes:

a. Pode ser empregada por Seç Tir a 3 peças ou por subunidade, dependendo do poder de saturação desejado sobre o inimigo e o tempo para efetuar o próximo disparo.

b. A Bia MF que foi designada para a missão de contrabateria não deverá estar em nenhuma missão de tiro específica. Essa Bia MF deverá estar somente com a missão de realizar fogos de contrabateria.

c. A Bia MF designada para fogos de contrabateria deverá ocupar uma Posição de Tiro da qual possa realizar esses fogos em zona de ação de maior probabilidade de atuação da artilharia inimiga, para evitar fazer mudança de posição.

d. Ao ocupar a Posição de Tiro, a Bia MF deve já entrar na posição sem alvos pré-definidos, com as viaturas lançadoras apontadas para a DGT (Direção Geral de Tiro), isto é, com as viaturas azimutadas conforme normas já preconizadas nos manuais de REOP e aguardar o levantamento das coordenadas dos alvos (artilharia inimiga) pelo escalão superior.

e. A Posição de Tiro que a Bia MF irá ocupar deverá possuir uma camuflagem para que se possa impedir a sua visualização, e estar protegida por artilharia antiaérea. Para evitar a observação terrestre e aérea e os fogos dos vetores aéreos inimigos.

f. A Posição de Tiro de contrabateria deverá estar distante do alcance da artilharia inimiga, para não precisar mudar de posição com fogos de contrabateria inimiga.

g. Para esse fogo de contrabateria, a Bia MF terá o seu tiro calculado pelo computador de tiro das viaturas diretoras de tiro (VBUCF e VBPCC) para agilizar o disparo.

h. As missões de tiro serão sempre na eficácia, buscando surpreender um inimigo móvel e fugaz.

i. Essa Bia MF deverá empregar nessas missões específicas o foguete SS-60, pois essa munição possui dois tipos de espoleta e maior alcance.

j. Após a realização do disparo, a bateria deve recarregar na posição para estar em condições de realizar o próximo disparo no menor tempo possível.

k. Sem as condições de segurança (defesa antiaérea e longe do alcance da artilharia inimiga), a bateria deverá sair de posição após cada disparo, recarregar na Posição de Espera e ocupar outra Posição de Tiro.

## 5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a Bia MF pode realizar fogos de contrabateria, desde que mude sua forma de emprego normal de atirar e se esconder. Espera-se que a Bia MF já esteja na Posição de Tiro ao receber a missão de fogos de contrabateria para conseguir acertar a artilharia inimiga, que sabendo de nossas capacidades, procurará mudar de posição após cumprir cada missão de tiro.

Por fim, em relação ao tempo da realização dos cálculos de tiro ao impacto do foguete no alvo, obteve-se uma variação de 2 min e 10,2 seg a 4 min e 20,1 seg do alcance mínimo ao máximo do foguete SS-60 a 1000 metros de altitude. Esse tempo impõe um elevado adestramento para saída de posição ao inimigo.

Levando em consideração que os foguetes saturam uma área e não batem um ponto como a artilharia de tubo, a artilharia inimiga tem uma dificuldade maior de se furtar dos fogos de contrabateria do sistema de mísseis e foguetes brasileiro.

## REFERÊNCIAS

- ✚ BRASIL. Exército. EB-20 MC -10.206-Fogos. 1. ed. Brasília, DF, 2015.
- ✚ C 6-12. Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes. 2. ed. Brasília, DF, 1999.
- ✚ CI 6-16/1. Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição na Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes. 1. ed. Brasília, DF, 2004.
- ✚ C 6-21. Artilharia na Divisão de Exército. 2. ed. Brasília, DF, 1994.
- ✚ C 6-121. A Busca de Alvos Artilharia de Campanha. 1. ed. Brasília, DF, 1978.
- ✚ BRASIL. Exército. Nota de Coordenação Doutrinária. CDout Ex 1. ed. Brasília, DF, 2015.



# Construção do Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes



2015



2016



2017



2018



# RECONHECIMENTO, ESCOLHA E OCUPAÇÃO DE POSIÇÃO COM USO EXCLUSIVO DO SISTEMA DE POSICIONAMENTO ELETRÔNICO DAS VIATURAS: VANTAGENS E DESVANTAGENS

*\*Filipe de Góis Câmara – 1º Ten*

**RESUMO:** O presente estudo pretende enumerar as vantagens e desvantagens do reconhecimento, escolha e ocupação de posição de posição (REOP) com uso exclusivo do sistema de posicionamento eletrônico das viaturas ASTROS, bem como verificar a necessidade de mudanças de procedimentos específicos atualmente adotados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Combate moderno. Reconhecimento. Sistema de posicionamento eletrônico.

**ABSTRACT:** The present study intends to enumerate the advantages and disadvantages of the position recognition, choice and occupancy (REOP) with exclusive use of the electronic positioning system of the ASTROS, also intends to verify the need for changes in specific procedures currently adopted.

**KEYWORDS:** Modern combat. Recognition. Eletronic positioning system.

## 1. INTRODUÇÃO

Como forma de contextualização e para possibilitar a compreensão da relevância do tema abordado neste artigo científico, é importante expor um breve histórico da consecução dos fatos que culminaram no cenário bélico vigente. Na Segunda Guerra Mundial, o exército nazista criou a “blitzkrieg”, ou seja, o combate de movimento, o qual valorizava a manobra, a velocidade e a surpresa. Esse modo de combater ficou conhecido como guerra de 3ª geração, a qual se busca, a grosso modo, por meio de manobras de flanco, atingir o inimigo em profundidade, causando o caos de suas operações e, dessa forma, reduzindo não só sua capacidade de organização, como também a capacidade de tomada de decisão.

Mais de meio século depois, após o ataque terrorista do dia 11 de setembro de 2001, ao World Trade Center (as torres gêmeas), surgiu um novo tipo de conflito, no qual um Estado, no caso em questão os Estados Unidos da América, é atacado por oponentes não-estatais. Esse tipo de cenário foi denominado de guerra de 4ª geração.

Da análise da complexidade do combate moderno, ou seja, dos citados conflitos de 3ª e 4ª geração; entende-se que existe a grande necessidade de as defesas dos países estarem cada vez mais atualizadas e, igualmente, modernizadas.

Observa-se ainda que, atualmente, com o

advento de novas tecnologias no campo de batalha, somadas à indefinição do inimigo (guerra de 4ª geração) e reduzida liberdade de ação, gerada pela opinião pública mundial; o combate moderno transformou-se em uma tarefa muito complexa. Este combate possui, dentre outras características, grande mobilidade, maior necessidade de inteligência militar, maior rapidez e sincronização das operações, maior profundidade das ações e uso intensivo da Guerra Eletrônica (GE).

Coerente com a evolução do combate moderno, sobretudo a partir das condicionantes doutrinárias observadas na 1ª Guerra do Golfo em 1991, o Exército Brasileiro concebeu as bases para a modernização de emprego da Força Terrestre (Doutrina Delta), com intuito de orientar o seu preparo no cumprimento das missões constitucionais, quando operando em guerra convencional de defesa externa, em Área Operacional do Continente (AOC), com exceção da área estratégica da Amazônia.

A Doutrina Delta busca atender as características do combate moderno e possui como concepção geral o combate ofensivo e valorização da manobra, ação simultânea em toda a profundidade do campo de batalha e combate não linear, busca de isolamento do campo de batalha com ênfase na destruição do inimigo, priorização das manobras de flanco, combate continuado com máxima utilização

\* Curso de Formação de Oficiais de Artilharia; Curso de Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes.



das operações noturnas e do ataque de oportunidade, valorização da infiltração como forma de manobra, busca da iniciativa, da rapidez, da flexibilidade e da sincronização das operações, valorização dos princípios de guerra do objetivo, ofensiva, manobra, surpresa e unidade de comando, mínimo de perdas para nossas forças e populações civis envolvidas e decisão da campanha no mais curto prazo.

Observando todos esses aspectos, muitas forças de combate modernas adotaram alguma forma de lançamento múltiplo de foguetes para saturação do campo de batalha. No Brasil, ocorreu a produção e exportação, pela Empresa AVIBRAS Aeroespacial S.A., do Sistema ASTROS (Sistema de Foguetes de Artilharia para Saturação de Área). Esse sistema de tecnologia nacional foi largamente utilizado na Guerra Irã-Iraque (1980-1988).

O Exército Brasileiro, embora estivesse há muito tempo satisfeito com a importação de variados produtos militares, passou, no início dos anos 90, a utilizar em sua Artilharia esse notório sistema de produção nacional.

O Sistema ASTROS II é composto por diferentes viaturas com papéis específicos, as quais juntas compõem uma subunidade de artilharia, ou seja, uma bateria de artilharia, no caso, de mísseis e foguetes.

Após todo esse contexto e já trazendo para a temática da qual trata o presente artigo, encontra-se a Bateria de Mísseis e Foguetes (Bia MF), que possui, segundo o Manual de Campanha C 6-16 – Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes, entre outras, a seguinte definição:

A Bia LMF, como um dos principais meios de apoio de fogo da Divisão de Exército (DE), proporciona ao comando, volume e potência de fogo, nos momentos e locais necessários à manobra e deve ostentar as características definidas nas IP 100-1 - BASES PARA A MODERNIZAÇÃO DA DOCTRINA DE EMPREGO DA FORÇA TERRESTRE (DOCTRINA DELTA). (C 6-16, 2ª Edição, 1999, p. 1-1).

E, ainda, no mesmo manual, o seguinte aspecto geral:

A constante evolução tecnológica imprime uma maior fluidez ao campo de batalha, tornando imperativo à artilharia poder engajar, com maior alcance e rapidez, uma maior quantidade e variedade de alvos, que necessitam ser batidos com considerável redução dos tempos de reação, não permitindo que se furtem aos efeitos dos fogos. Neste contexto e devido às suas características, a Bia LMF apresenta-se como resposta adequada, complementando a artilharia de tubo, principalmente para as missões de aprofundamento do combate e contrabateria. (C 6-16, 2ª Edição, 1999, p. 1-4).

Dessa forma, compreende-se, sinteticamente,

que a Bateria de Mísseis e Foguetes representa o meio de resposta rápida e efetiva da artilharia à manobra, proporcionando ao comando, volume e potência de fogo.

Como ponto de parada para o entendimento do assunto que vem sendo explorado nesse artigo, é necessário compreender o que uma Bateria MF faz no terreno. Por definição, entende-se que, tanto em operações ofensivas quanto defensivas, o ofício básico de uma Bia MF no campo é executar o reconhecimento, escolha e ocupação de posição (REOP) de uma área de posição para cumprimento de uma missão de tiro.

O Manual de Campanha C 6-1 – Emprego da Artilharia de Campanha, 3ª Edição, 1997, dá a seguinte compreensão do REOP:

O reconhecimento, escolha e ocupação de posição (REOP) compreende um conjunto de ações que tem por finalidade permitir o desdobramento de uma unidade de artilharia, da forma mais eficiente possível, visando a adoção de um dispositivo adequado ao cumprimento de determinada missão tática (C 6-1, 3ª Edição, 1997, p. 3-10).

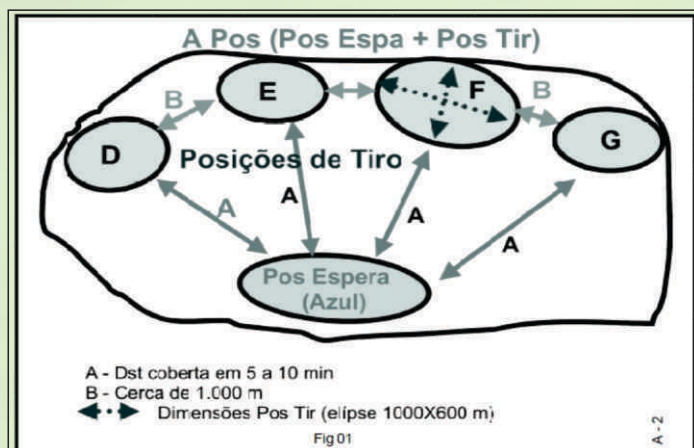
Segundo o Manual de Campanha C 6-16 – Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes, 2ª Edição, 1999, as generalidades do REOP são as seguintes:

- a. A finalidade do REOP é possibilitar o deslocamento da Bia LMF 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.
- b. O Cmt da AD, através do COT, seleciona a(s) área(s) a ser(em) desdobrada(s) a Bia LMF. O comandante da Bia LMF deve assessorar tecnicamente nessa escolha. (C 6-16, 2ª Edição, 1999, p. 7-2).

Existe uma sequência de tarefas a serem realizadas antes da ocupação da posição propriamente dita. Segundo o mesmo manual, a sequência normalmente é: recebimento de ordens (verbais ou escritas), trabalhos preparatórios, execução do reconhecimento de 1º escalão (1º Esc), entrega de relatórios, decisão do Cmt da Bia MF, execução dos reconhecimentos de 2º e 3º escalões e a ocupação da posição e desdobramento da Bia.

A configuração da Área de Posição é representada no Caderno de Instrução CI 6-16/1 – Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição na Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes, 1ª Edição, 2004, Experimental, através do seguinte desenho:





**Figura 1: Área de Posição**  
Fonte: CI 6-16/1

No mesmo Caderno de Instrução, há a descrição dos fatores de seleção, ou seja, aspectos que devem ser considerados no reconhecimento 1º escalão para a escolha do local mais adequado para a ocupação, os quais estão contidos na tabela a seguir:

Fatores e Aspectos			
S e g	Desenfiamento	C i r c	Efeitos das Condições Meteorológicas
	Camuflagem		Natureza do solo para circulação no interior da Pos
	Espaço para Dispersão		Obt no interior da Pos
	Facilidade para ocupar outra Pos Tir	D i s p o	Amplitude do setor de tiro (Direção)
	Obt interpostos		Orientado com a parte mais importante da Fr (Dire Atq Pcp-Ots)
	Distância LC/LP	C o t n A p F	Orientação do Dsc durante o combate
	Proximidade da reserva do Esc Sup		Alcance
D i s c	Seg do acesso às posições	C o o r	Esc Sp
	Trafegabilidade		GU/U vizinhas
	Obt		

**Figura 2: Fatores e aspectos de seleção.**  
Fonte: CI 6-16/1

Segundo o Manual de Campanha C 6-16 – Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes, 2ª Edição, 1999, para o reconhecimento dessa Área de Posição pelos elementos que compõem uma Bia de tiro MF, ou seja, reconhecimento de 2º escalão, existe a seguinte sequência das ações:

Os componentes do 2º Esc deslocam-se do local de apresentação de relatórios para as áreas escolhidas pelo Cmt Bia.

(1) Reconhecimento de 2º escalão - O CLF reúne o pessoal e deslocasse para a área escolhida e desenvolve as seguintes ações:

(a) Na posição de espera

- Os Cmt Sec Tiro juntamente com os CP e guias reconhecem na área indicada pelo CLF o local para os lançadores, a UCF, o P Meteo, o Dep Mun e a Tu Mnt (-). Reconhecem também os itinerários que da

Pos Espa demandam cada Pos Tiro.

- O Sgt Aux Rec estaqueia a posição do P Meteo, com a finalidade de determinar suas coordenadas e uma direção de referência.

- O CLF deve informar a localização do Dep Mun ao Cmt Sec Cmdo Log ou ao Ch Tu Rem.

(b) Nas posições de tiro

- Os Cmt Sec Tiro e os CP deverão reconhecer o local de cada lançador e da UCF e determinar o local para instalação do anemômetro.

- O Sgt Aux Rec auxiliado pelos Cb Obs 1 e 2 deverá estaquear a posição de cada lançador e da UCF, se for o caso. (C 6-16, 2ª Edição, 1999, p. 7-6).

A descrição da sequência das ações para ocupação de uma posição de tiro confunde-se com a sequência das ações para cumprimento de uma missão de tiro. Assim, no Manual de Campanha C 6-16 – Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes, 2ª Edição, 1999, há a seguinte sequência de tarefas:

(1) Recebimento da ordem de tiro emitida pelo COT/AD com os elementos previstos no Cap 21 do C 6-40 – Vol 2. Exemplo: Aq Vulcão Revólver MT – Coor (3097 5827) – Bld Reu – uma Sec/SS 30 (ou o efeito procurado) – ConAB 408 – Efi;

(2) O S3 decide de qual Pos de Tiro será desencadeada a missão de tiro e informa ao CLF;

(3) O CLF inicia a introdução dos dados relativos ao tiro (coordenadas e Info Meteo) na UCF ou computador de tiro e escolhe a quantidade de LMF que realizarão a missão;

(4) Na posição de espera são feitas as seguintes atividades complementares:

(a) conexão dos foguetes selecionados; e

(b) teste dos equipamentos eletro-eletrônicos.

(5) A ocupação da Pos de tiro deve ser feita pelos lançadores e pela UCF (ou C Tir utilizando o computador de tiro) sob o comando do CLF ou dos comandantes das seções de tiro. A UCF na Pos tiro é sempre desejável, pois além de possibilitar o acompanhamento de um foguete em caso de ajustagem, ainda permite uma série de verificações da LF, como por exemplo, do Lev Topo das peças. Cada lançador pode executar suas tarefas e ficar pronto para iniciar o tiro num tempo de 6 a 8 minutos, desde a chegada a sua posição.

(6) Após a execução do tiro as lançadoras deverão deslocar-se o mais rápido possível para a Pos Espa. (C 6-16, 2ª Edição, 1999, p. 7-7).

Além de todos os procedimentos citados e outros para o REOP descritos no manual de Bia MF, existem alguns mais minuciosos e específicos que são resultado de experiências vividas e padronização. As práticas não discriminadas no manual representam as Normas Gerais de Ação, ou seja, uma sequência de tarefas que são seguidas por todos aqueles que trabalham com o Sistema ASTROS II. Embora essas tarefas não estejam enumeradas em manual, estão, perfeitamente, amparadas por ele, já que o CI 6-16/1 diz o seguinte sobre as NGA:



- a. O estabelecimento das NGA para a organização da posição permite o desempenho rápido e metódico das múltiplas tarefas exigidas, reduzindo substancialmente o prazo de emprego da Bia LMF. Essa rapidez é altamente necessária quando a Bia LMF estiver participando de uma operação de movimento.
- b. Tendo em vista a quantidade de posições de espera e posições de tiro, normalmente grande nas operações centralizadas, e da rapidez de abertura do fogo, requerida também nas operações de movimento, os integrantes da Bia precisam estar altamente adestrados e o material em excelentes condições de emprego. (C 6-16, 2ª Edição, 1999, p. 7-2).

Aproximando-se aqui da delimitação do assunto abordado nesse trabalho científico, se encontram os procedimentos específicos adotados pelos CP das Lançadoras Múltiplas Universais (AV-LMU). Dentre os vários procedimentos específicos, se encontram dois grandes grupos que norteiam quais serão os procedimentos adotados em seguida, são eles: ocupação de posição com uso exclusivo do sistema de posicionamento eletrônico das viaturas e ocupação de posição através do processo convencional. Este último, que ainda vem sendo utilizado, é uma combinação de métodos convencionais da artilharia com o método eletrônico disponíveis nas viaturas do Sistema ASTROS II.

Não é intenção desse artigo científico abordar todos os métodos que compõem uma entrada em posição com uso exclusivo do sistema eletrônico, nem abordar todos os métodos convencionais de entrada em posição. Seria inviável discorrer sobre todos os processos em um artigo, já que os primeiros são compostos por diversos instrumentos eletrônicos complexos e específicos, que necessitariam de outra modalidade de trabalho científico, bem como, mais pesquisa, tempo e espaço para explanação.

A intenção desse artigo é identificar e descrever os métodos listados na seguinte tabela:

OCUPAÇÃO DE POSIÇÃO (DIURNA E NOTURNA)	
Uso exclusivo do sistema de posicionamento eletrônico das viaturas	Processo Convencional (atualmente utilizado)
Orientação da vtr através do processo do “pé de galinha”.	Orientação da vtr através do estaqueamento das balizas e bandeirola pela bússola (além dos <i>leds</i> e “rabiola” no processo noturno) durante o reconhecimento de 2º escalão.
Levantamento das coordenadas das posições das lançadoras através do GPS (DGPS, <i>Backup</i> e navegador inercial).	Levantamento das coordenadas das posições das lançadoras através do GPS de mão e ficha diferencial durante o reconhecimento de 2º escalão.

**Tabela 1: Comparação dos processos de ocupação de posição**

Fonte: o Autor

## 1.1 PROBLEMA

Levando-se em consideração as várias características do combate moderno citadas, como, o combate ofensivo, ação simultânea em toda a profundidade do campo de batalha, priorização das manobras de flanco, máxima utilização do ataque de oportunidade, valorização da infiltração como forma de manobra, busca da iniciativa, da rapidez, da flexibilidade das operações e a surpresa; para avaliar as NGA de uma Bia MF, várias perguntas podem ser elaboradas, tais como:

1) O uso do GPS de mão deve ser abandonado, utilizando-se apenas o sistema eletrônico veicular de posicionamento?

2) O uso exclusivo do sistema de posicionamento eletrônico das viaturas é tão prático e eficiente quanto o processo de estaquear as balizas?

3) O processo gráfico do “pé de galinha” pode ser facilmente aprendido e utilizado, tornando-se parte da NGA da entrada em posição de uma Bia MF?

4) As balizas expostas no terreno podem efetivamente possibilitar a detecção prévia de uma posição de tiro por parte do inimigo?

5) O custo-benefício do uso das balizas não é compensatório, tendo em vista que facilitam a entrada em posição e o tempo que ficam expostas ser relativamente curto?

6) Quais são as vantagens e desvantagens do REOP com o uso exclusivo do sistema de posicionamento eletrônico das viaturas?

Após respondidas essas perguntas, pode-se, por fim, responder esta: as NGA do REOP da Bia MF devem ser alteradas, de modo a buscar ao máximo a eficiência e otimização dos reconhecimentos de 2º e 3º escalões, minimizando a quantidade de tarefas na posição de tiro, ou seja, dentre outros procedimentos, suprimir o uso de balizas, bandeirolas, além dos *leds* e “rabiola”, na entrada em posição noturna, tudo isso, a fim de dificultar uma possível detecção antecipada e indesejada da posição da tropa por parte do inimigo?

## 1.2 OBJETIVOS

Para que a questão constante do problema fosse devidamente respondida, foi utilizada a metodologia de levantamento de opinião, a fim de colher as experiências dos militares escolhidos. Procurou-se buscar aqueles mais habilitados, ou seja, os que possuem um vasto conhecimento sobre o Sistema por estarem trabalhando rotineiramente com o mesmo. A opinião desses militares será de fundamental importância para que se possa chegar a uma conclusão fundamentada.

Para que se atingisse a intenção desse artigo, foram formulados os objetivos específicos, os quais



estão intrinsicamente ligados ao problema proposto, são eles:

a) Elaborar um questionário a fim de extrair opiniões sobre a delimitação do tema proposto;

b) Escolher os militares mais indicados a respondê-lo, conforme o nível de *expertise* adquirida no trabalho com o Sistema ASTROS II e que servem atualmente no Forte Santa Bárbara.

c) Quantificar as respostas obtidas de forma descobrir qual é a opinião predominante sobre o tema.

Por fim, através desses objetivos intermediários, atingir o objetivo principal: verificar a necessidade da remoção de alguns métodos convencionais do processo de reconhecimento, escolha e ocupação de posição (REOP) das baterias de tiro MF.

### 1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

O reconhecimento, escolha e ocupação de posição, como foi dito anteriormente, é, normalmente, composto por uma sequência de ações definidas em manual. Quanto maior for a atenção e empenho no cumprimento dessas ações, mais segura, sigilosa, sincronizada e eficaz será a execução do REOP.

No entanto, após a análise dos diversos aspectos do combate moderno, como, maior necessidade de inteligência militar, maior profundidade das ações, uso intensivo da Guerra Eletrônica (GE), priorização das manobras de flanco, máxima utilização do ataque de oportunidade, valorização da infiltração como forma de manobra, busca da iniciativa, da rapidez, da flexibilidade e da surpresa; surgem indagações sobre os procedimentos que são atualmente executados pelos elementos das Btas de Tiro MF nos reconhecimentos de 2º e 3º escalão/entrada em posição e desdobramento.

Pretende-se, após a análise das respostas do questionário confeccionado, chegar a um denominador comum sobre o que deve ser suprimido e mantido das NGA do REOP.

Se o resultado desse artigo for que procedimentos devem ser alterados, haverá, naturalmente, uma nova proposta de execução dos trabalhos do REOP, a qual poderá compor novas NGA para uma bateria de tiro. Caso, porém, seja constatada que mudanças são dispensáveis, haverá a certeza de que o que vem sendo feito é realmente efetivo. Dessa forma, são essas as justificativas e contribuições desse trabalho científico, razões de ser do mesmo.

## 2. METODOLOGIA

As estratégias de obtenção de resultados palpáveis foram as pesquisas quantitativas e qualitativas. A pesquisa quantitativa tem finalidade de

compreender o assunto em questão através da coleta de dados numéricos, que apontarão preferências, comportamentos e outras ações dos indivíduos pertencentes a determinado grupo ou sociedade. Quanto ao tipo de dados, a pesquisa quantitativa reúne informações que podem ser codificados de forma numérica.

Já a pesquisa qualitativa tem como objetivo compreender os fenômenos através da coleta de dados narrativos, estudando as particularidades e experiências individuais. Quanto ao tipo de dados, a pesquisa qualitativa reúne informações que são obtidas por narrativa, como diários, questionários abertos, entrevistas e observações que não são codificadas usando um sistema numérico.

Como foi falado nos objetivos desse artigo científico, foram escolhidos os militares que possuem experiência relevante com Sistema ASTROS II, ou seja, aqueles que já utilizaram o material em diversos exercícios militares e que continuam lidando com o material em questão. Ainda nos objetivos, foi mencionada a necessidade da elaboração de um questionário que permitiria o levantamento de opiniões e dados substanciais, o qual foi confeccionado.

O questionário elaborado possui perguntas objetivas, ou seja, com alternativas. Ao serem contabilizadas as respostas aos quesitos, é possível a confecção de gráficos que permitirão a análise instantânea dos resultados obtidos em cada item objetivo.

Além de perguntas objetivas, foram também elaboradas perguntas subjetivas com a finalidade de permitir a ampla expressão de opiniões por parte dos militares selecionados. As variadas respostas obtidas serão objeto de análise e complementarão as respostas dadas às perguntas objetivas, fundamentando-as, em outras palavras, justificando as escolhas dessas respostas.

### 2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Foram, basicamente, utilizados como fontes de consulta o Manual de Campanha da Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes (C 6-16, 2ª Edição, 1999), o Manual de Campanha do Emprego da Artilharia de Campanha (C 6-1, 3ª Edição, 1997) e o Caderno de Instrução do Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição na Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes (CI 6-16/1, 1ª Edição, 2004, Experimental), nos quais se encontram a doutrina ligada às atividades operacionais das unidades e subunidades de mísseis e foguetes, dentre elas, o reconhecimento, escolha e ocupação de posição (REOP).

Além desses, foi necessária a pesquisa e consulta a sítios da internet, como, [militaryfactory.com](http://militaryfactory.com)





e [ecsbdefesa.com.br/defesa](http://ecsbdefesa.com.br/defesa), a fim de narrar alguns antecedentes históricos e militares ligados ao tema em questão. Por fim, foi consultado o site [diferenca.com](http://diferenca.com), a fim de dirimir dúvidas quanto à metodologia de pesquisa mais adequada para se atingir o objetivo proposto nesse trabalho.

Durante o desenvolvimento do artigo, foram utilizadas as **Palavras-chave:** combate moderno, bateria MF, REOP, NGA, sistema de posicionamento eletrônico, GPS de mão, “pé de galinha”, eficiência, otimização e detecção.

## 2.2 COLETA DE DADOS

Na busca do conhecimento que iria compor o escopo desse artigo, realizou-se uma pesquisa bibliográfica em manuais do Exército Brasileiro e sítios confiáveis da rede mundial de computadores. No prosseguimento do desenvolvimento do artigo, verificou-se, conforme descrito nos objetivos desse artigo, a necessidade de coletar informações oriundas da experiência de determinados militares que servem

atualmente no Forte Santa Bárbara.

Para isso, a forma mais adequada encontrada, com a finalidade de extrair informações ou dados mensuráveis, e, ao mesmo tempo, opiniões individuais de cada um dos militares selecionados; foi o questionário, composto por perguntas objetivas, subjetivas e, também, pela combinação de ambas.

### 2.2.2 QUESTIONÁRIO

Do universo dos militares que são da Arma de Artilharia, possuem o Curso de Operações do Sistema de Mísseis e Foguetes e servem atualmente no Forte Santa Bárbara, buscou-se como amostra aqueles que possuem relevante experiência no trato com o Sistema ASTROS II, ou seja, que já participaram de inúmeros exercícios no terreno em funções-chave e que ainda lidam diariamente com o material.

Dessa forma, foram escolhidos 05 (cinco) instrutores do Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes (C I Art Msl Fgt), os comandantes das linhas de fogo (CLF) e 01 (um) Chefe-de-peça



Exército Brasileiro – Centro de Comunicação Social do Exército





(CP) das 03 (três) baterias de tiro do 6º Grupo de Mísseis e Foguetes, no total 11 militares.

Por fim, o questionário foi aplicado a militares aptos e capacitados a representar os anseios e convicções de todos aqueles que se encontram dentro do universo dos selecionáveis, possibilitando a concatenação de ideias e consecução de conclusões.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação do questionário, que, conforme anunciado na introdução e metodologia desse artigo científico, tratava sobre o reconhecimento, escolha e ocupação de posição com o uso exclusivo do sistema eletrônico de posicionamento das viaturas, bem como, da necessidade de mudanças dos procedimentos adotados atualmente. Dos militares cuidadosamente selecionados, obteve-se respostas diversas, porém claras e conclusivas, levando em consideração a opinião da maioria deles.

O resultado finalmente obtido só foi alcançado após, conforme sugestionou a metodologia desse trabalho, a análise quantitativa e qualitativa de todas as respostas obtidas, fossem estas objetivas, fossem frases elaboradas.

O questionário distribuído contou com dez (dez) perguntas, divididas em duas partes, as quais foram relacionadas abaixo.

1ª Parte: O uso do sistema de posicionamento eletrônico das viaturas (GPS das viaturas) X o uso do GPS de mão e ficha diferencial de campo:

1ª Questão: Cite as vantagens e desvantagens das quais o senhor se recorda relativo ao REOP com uso exclusivo do sistema de posicionamento eletrônico das viaturas, ou seja, através de coordenadas fornecidas pelos GPS das viaturas, atentando para os aspectos da entrada em posição diurna e noturna.

2ª Questão: O senhor acredita que o sistema de posicionamento eletrônico das viaturas ASTROS é confiável sempre, quase sempre, a maioria das vezes, algumas vezes, ou nunca?

As respostas dessas duas perguntas puderam ser condensadas em uma tabela e em um gráfico.

USO EXCLUSIVO DO SISTEMA DE POSICIONAMENTO ELETRÔNICO DAS VIATURAS (COORDENADAS DOS GPS DAS VTRS)	
VANTAGENS	Praticidade, rapidez, agilidade, precisão, rápida captura das coordenadas, utilização do RTK como fechamento da trama topográfica, possibilidade de monitoramento em tempo real da posição das peças e possibilidade de verificação visual do posicionamento através da rota criada na PCC e carregada no AV-COP.
DESVANTAGENS	Ocorrência de falhas atestadas “in loco”, imprecisão algumas vezes, necessidade de um mecanismo de <i>backup</i> , a dependência dos satélites americanos e dependência de um único sistema de posicionamento.

Tabela 2: Vantagens e desvantagens do uso exclusivo do sistema de posicionamento eletrônico das Viaturas (coordenadas dos GPS das Viaturas)  
Fonte: o Autor

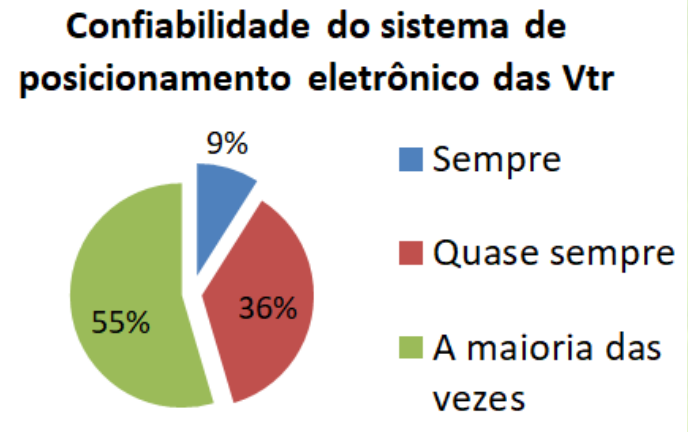


Gráfico 1: Respostas sobre a o nível de confiança dos operadores no sistema de posicionamento eletrônico das viaturas.  
Fonte: o Autor

No gráfico acima, não houve respostas “algumas vezes”, nem “nunca”, por isso não aparecem na porcentagem total.

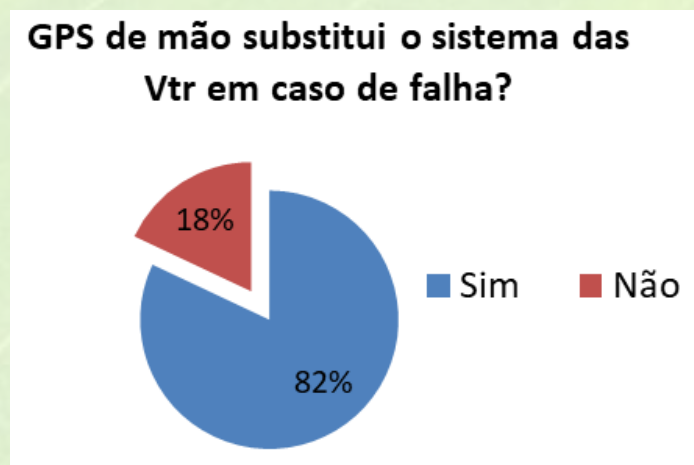


A 3ª Questão foi: O senhor já presenciou a utilização do GPS de mão combinado ou não à Ficha Diferencial de Campo, em substituição ao sistema de posicionamento eletrônico das viaturas para execução do tiro real por uma Bia de Tiro MF?

Todos responderam que sim a essa questão.

A 4ª Questão foi: Caso o senhor tenha presenciado a situação do item anterior (uso do GPS de mão), acredita que esse método representa uma solução eficiente após a ocorrência de uma falha no sistema de posicionamento eletrônico da viatura? Justifique.

O gráfico abaixo representa, de maneira bem aproximada, a síntese das respostas obtidas à primeira parte da questão:



**Gráfico 2: Respostas sobre o uso do GPS de mão.**  
Fonte: o Autor

E, abaixo, as justificativas das respostas anteriores.

#### 1) Justificativas das respostas afirmativas:

- ☞ Esse procedimento é utilizado nas diversas missões como forma de *backup* (base de dados armazenados), tornando viável a comparação dos dados encontrados pelo sistema eletrônico da viatura e os encontrados pelo GPS de mão;
- ☞ Comprovadamente eficiente, já que era utilizado na Mk3;
- ☞ Pode ser utilizado para substituir eventuais falhas no sistema de posicionamento eletrônico, visto que já foi utilizado com sucesso nas versões anteriores do sistema ASTROS; e
- ☞ As coordenadas das peças levantadas no reconhecimento são utilizadas para preenchimento do Boletim de Cálculo dos Dados Topográficos, da Ficha de Cálculo de Dados Nominais e do Boletim de Correção do Vento de Superfície, na posição de espera, para conferência/comparação oportuna com os dados de tiro encontrados posteriormente pelo sistema eletrônico.

#### 2) Justificativas das respostas negativas:

- ☞ Não ficará na mesma trama dos dados eletrônicos das viaturas.

2ª Parte: O uso das balizas e bandeirolas (além dos *leds* na entrada noturna) X o método do “pé de galinha”.

A 5ª Questão foi: Considerando que o processo de plantar balizas com uso da bússola faz parte da ocupação de uma posição de tiro de uma Bia MF através do método convencional, cite as vantagens e desvantagens das quais o senhor se recorda relativo a esse processo, atentando para os aspectos da entrada em posição diurna e noturna.

A tabela abaixo representa as respostas obtidas.

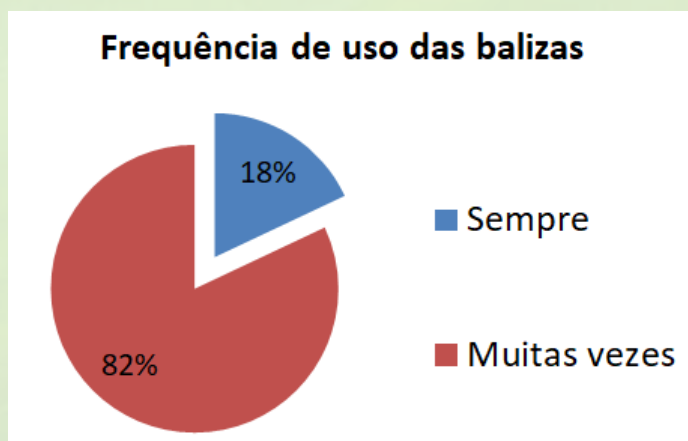
USO DO SISTEMA CONVENCIONAL PARA ENTRADA EM POSIÇÃO (ESTAQUEAMENTO DAS BALIZAS)	
<b>VANTAGENS</b>	Ausência de dúvidas quanto ao posicionamento da viatura por parte do motorista (importante principalmente na entrada azimutada), rapidez no posicionamento da viatura no local reconhecido, menor desperdício de campo de tiro e diminui bastante a possibilidade de erro na dispersão entre as viaturas.
<b>DESVANTAGENS</b>	Possibilidade de denúncia da posição e posterior colocação de armadilhas na posição de tiro ou ataque à posição durante a ocupação e condução de balizas nas peças (disponibilidade de pouco espaço interno).

**Tabela 3: Vantagens e desvantagens do uso do sist. pos. convencional (balizas).**  
Fonte: o Autor.

A 6ª Questão foi: Relativo ao processo citado no item anterior (estaqueamento das balizas), informe a frequência com que utilizou ou presenciou a utilização desse processo: sempre, muitas vezes, poucas vezes, raramente ou nunca.



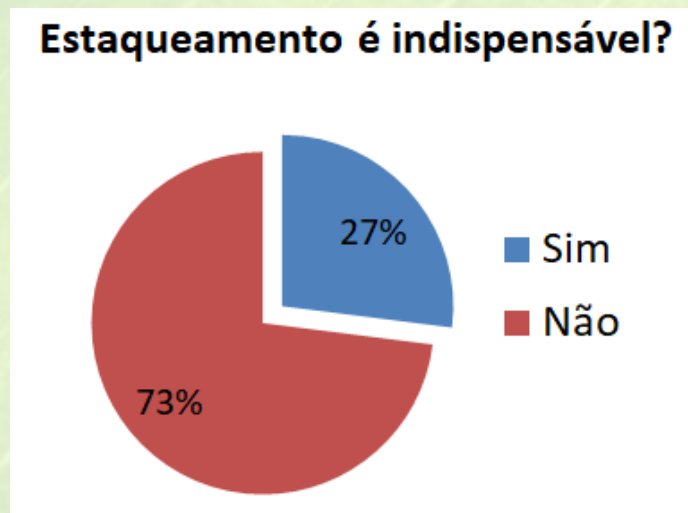
O gráfico abaixo representa, de maneira bem aproximada, a síntese das respostas obtidas:



**Gráfico 3: Frequência do uso das balizas.**  
Fonte: o Autor

A 7ª Questão foi: O senhor acredita ser indispensável a utilização do mesmo processo (estaqueamento das balizas) para facilitar a entrada em posição? Em caso negativo, informe qual outro processo deveria ser utilizado com a mesma finalidade e mesma eficácia.

O gráfico abaixo representa, de maneira bem aproximada, a síntese das respostas obtidas à primeira parte da questão:



**Gráfico 4: Importância do uso das balizas**  
Fonte: o Autor

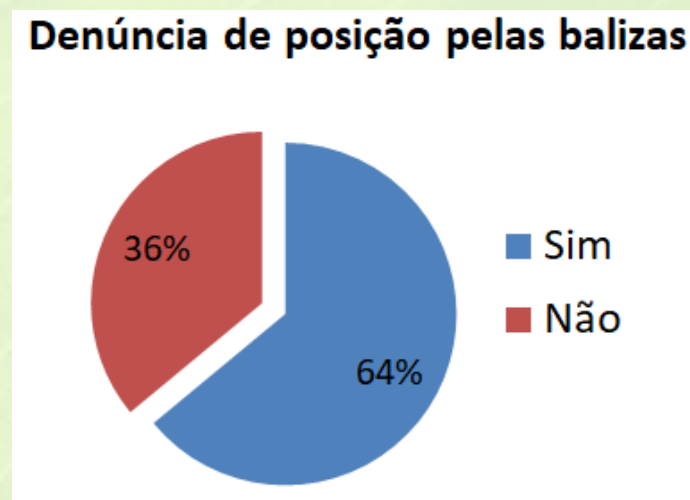
E, abaixo, as respostas obtidas na segunda parte da questão:

- ✎ Usar o processo eletrônico da viatura, funciona bem;
- ✎ Entrar em posição utilizando o “pé de galinha”;
- ✎ Não é indispensável, mas deveria haver maior investimento no sistema de posicionamento das viaturas;

- ✎ Deve ser usado o método eletrônico; e
- ✎ Acredito ser dispensável pois no caso de um combate o fator tempo é essencial, sugiro utilizar o processo eletrônico da viatura.

A 8ª Questão foi: O senhor acredita que as balizas plantadas durante o reconhecimento podem denunciar, de maneira relevante à busca de alvos do inimigo, a posição de tiro de uma Bia MF? Em caso positivo, explique em que situação pode ocorrer a detecção da posição de tiro por parte do inimigo.

O gráfico abaixo representa, de maneira bem aproximada, a síntese das respostas obtidas à primeira parte da questão:



**Gráfico 5: Denúncia da posição pelas balizas**  
Fonte: o Autor

E, abaixo, as respostas obtidas na segunda parte da questão:

- ✎ A força aérea inimiga e patrulhas facilmente plotam as balizas pelas bandeiras e, à noite, pelo led;
- ✎ Não é normal que balizas sejam plantadas no terreno sem que haja um trabalho no local;
- ✎ Por meio da utilização de drones;
- ✎ Se o inimigo possui SARP ou helicópteros poderá plotar as balizas;
- ✎ Qualquer inimigo próximo ao local pode ver as balizas; e
- ✎ Em uma observação aérea.

A 9ª Questão foi: O senhor conhece o processo eletrônico de ocupação da posição de uma peça na posição de tiro através da inserção gráfica de um “pé de galinha” no Sistema de Navegação do AV-COP? Todos responderam que sim a essa questão.

A 10ª Questão foi: Caso o senhor conheça o processo eletrônico citado no item anterior (processo do “pé de galinha”), acredita ser tão prático e eficiente quanto o processo das balizas? Justifique citando as vantagens e desvantagens do processo.



Como todos os militares disseram que conheciam o processo do “pé de galinha”, todos expressaram a sua opinião quanto a esse método. A maioria dos militares afirmou que o processo do “pé de galinha” é tão prático e eficiente quanto o uso das balizas. Quanto às vantagens e desvantagens, obteve-se o quadro a seguir:

USO DO PROCESSO GRÁFICO DO “PÉ DE GALINHA”	
<b>VANTAGENS</b>	Rapidez, precisão, praticidade, eficiência, redução do tempo de reconhecimento da posição (atenção apenas aos aspectos do terreno), facilidade na entrada em posição à noite (dificuldade de enxergar os <i>leds</i> no processo convencional), diminuição da possibilidade de detecção da posição de tiro e da tropa e dispensa de condução de balizas nas peças (menor quantidade de material a ser conduzido).
<b>DESVANTAGENS</b>	Necessidade de adestramento de toda a linha de fogo para uso correto e otimizado do processo, risco de falhas no sistema eletrônico da viatura - AV-COP (necessitando de conduta nesse caso) e possíveis dúvidas quanto ao posicionamento da viatura por parte do motorista (principalmente na entrada azimutada).

**Tabela 4: Vantagens e desvantagens do uso do “pé de galinha”.**

**Fonte: o Autor**

Como fechamento do questionário, foi fornecido um espaço para que os militares manifestassem alguma nova consideração, por exemplo, algo que não foi perguntado, mas que seria interessante ser falado para incrementar a pesquisa e tornar mais palpável a obtenção de uma conclusão. Foi uma oportunidade para que expusessem uma opinião final ou alguma experiência que possuísem sobre o tema.

Apenas dois militares se manifestaram. Foram essas as suas relevantes considerações finais:

☛ Acredito que a ocupação de posição empregando exclusivamente o sistema eletrônico das viaturas deva ser o principal sistema utilizado para a ocupação. Não obstante, deve ser treinada a ocupação de posição utilizando o sistema tradicional GPS/Diferencial de Campo, pois o sistema eletrônico ainda é suscetível a falhas (eletrônicas e/ou de operador). Dessa forma, um dos sistemas com certeza seria empregado, possibilitando o cumprimento da missão atribuída à Bia MF”.

☛ Parafraseando o outro militar: o Sistema ASTROS, por apresentar tão alta tecnologia, deve ser utilizado em sua plenitude, ou seja, usar todos os seus recursos, inclusive na entrada em posição. Dessa forma, deve ser deixado para trás o modo antigo utilizado pela artilharia de tubo.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar o tema deste artigo: Reconhecimento, escolha e ocupação de posição com uso exclusivo do sistema de posicionamento eletrônico das viaturas: vantagens e desvantagens; surgiu a dúvida quanto a intenção real da concepção do tema proposto.

Obteve-se, como solução dessa dúvida, que a intenção desse trabalho seria verificar se dois dos sistemas eletrônicos das viaturas: levantamento de coordenadas através dos GPS das viaturas; e método gráfico do “pé de galinha” para entrada em posição; seriam efetivos e autossuficientes naquilo que se propõem, podendo, eficazmente, substituir os métodos convencionais ainda muitas vezes utilizados.

Em outras palavras, o objetivo desse artigo era verificar a necessidade da remoção de alguns métodos convencionais do processo de reconhecimento, escolha e ocupação de posição (REOP) das baterias de tiro MF.

A fim de verificar essa necessidade, buscou-se, primeiramente, discorrer sobre as características do combate moderno como aspectos relevantes e determinantes das ações a serem desencadeadas pelas unidades do Exército Brasileiro, fato comprovado pela criação da Doutrina Delta.

Após isso, dentro das pretensões da Doutrina Delta, foi explicado, de maneira breve, como se deu o surgimento do ASTROS no âmbito da Força Terrestre.

No prosseguimento do trabalho, buscou-se, nos manuais do Exército, os conceitos de bateria de mísseis e foguetes, de REOP e de área de posições. Além desses conceitos, buscou-se a compreensão das tarefas e atribuições de todo os elementos envolvidos em uma missão de tiro e as NGA existentes que, embora não estejam escritas nos manuais do EB, são pormenores das ações conhecidos por todos os que lidam com o sistema.

Comprovou-se que o método do estaqueamento das balizas e o uso do GPS de mão ainda são utilizados no reconhecimento de 2º e 3º escalões. Dessa forma, foi elaborado um questionário, atingindo um dos objetivos intermediários propostos.

Houve a divisão desse em duas partes. A primeira parte foi composta por quatro questões sobre o uso do sistema de posicionamento eletrônico das



viaturas em oposição ao uso do GPS de mão e ficha diferencial de campo.

Descobriu-se, através da análise da Tabela 1 e Gráficos de 1 a 4, bem como, das outras respostas discursivas obtidas; que o uso do GPS de mão e da ficha diferencial não devem, na opinião da maioria dos militares escolhidos, ser abandonados.

Quando utilizados esses recursos, dentre outras justificativas, possibilitam um *backup* (resgate de informações) das posições no caso de falha no sistema eletrônico de posicionamento. As coordenadas encontradas por esse aparelho e corrigidos na ficha podem, ainda, ser utilizadas para a execução do tiro real. Além disso, os dados levantados são utilizados, na posição de espera, para preenchimento de diversas fichas, cujos resultados são usados, oportunamente, na comparação com os dados de tiro obtidos pelo sistema eletrônico.

Ou seja, sobre a 1ª parte da delimitação do tema, fica a proposta da tabela a seguir:

<b>MÉTODO A SER UTILIZADO PARA O LEVANTAMENTO DAS POSIÇÕES DAS PEÇAS</b>	
<b>Passos a serem seguidos:</b>	A continuação, dada a sua importância, da utilização do GPS de mão e ficha diferencial em consonância ao sistema de posicionamento eletrônico das viaturas para a execução do REOP por parte das baterias de mísseis e foguetes.

Tabela 5: Conclusão da 1ª parte do questionário  
Fonte: o Autor

Já a segunda parte do questionário foi composta por meia dúzia questões sobre o uso do método gráfico do “pé de galinha” em oposição ao sistema de posicionamento eletrônico das viaturas.

Descobriu-se, através da análise das Tabela 2 e 3 e dos gráficos, bem como, das outras respostas discursivas obtidas, que a prática do estaqueamento da posição das peças com balizas e bandeirolas deve, na opinião da maioria dos militares escolhidos, ser suprimida devido ao aspecto da detecção.

Na Tabela 2, estão listadas as desvantagens do estaqueamento das balizas no reconhecimento, das quais se destaca: possibilidade de denúncia da posição e posterior colocação de armadilhas na posição de tiro ou ataque à posição durante a ocupação. Essa ideia foi comprovada através do Gráfico 5, pelo qual 64% dos militares acreditam ser esse processo passível de denunciar, de maneira relevante à busca de alvos do

inimigo, a existência de uma posição de tiro de uma Bia MF.

Foi respondido pelos militares na oitava questão que as balizas na posição de tiro podem ser detectadas pela força aérea inimiga, por patrulhas, por SARP (Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados), por helicópteros de observação aérea ou por qualquer inimigo próximo ao local, já que não é normal que balizas sejam plantadas no terreno sem que haja algum tipo de trabalho militar no local.

Pelo Gráfico 4, 73% dos militares afirmaram ser dispensável a utilização das balizas para a entrada nas posições a serem ocupadas pelas peças e informaram que o método do “pé de galinha” substitui eficazmente o processo convencional porque confere, ao REOP, as vantagens atribuídas a esse método, que são: rapidez, precisão, praticidade, eficiência, redução do tempo de reconhecimento da posição (atenção apenas aos aspectos do terreno) e facilidade na entrada em posição à noite (dificuldade de enxergar os *leds* no processo convencional).

Como desvantagem, foram citados: a possibilidade do surgimento de falhas no sistema eletrônico no momento da entrada em posição, no entanto, como alguns militares sugeriram, é necessária uma conduta.

Julga-se que a mais adequada é o chefe de peça descer da viatura e conduzi-la até o local reconhecido atentando para a DGT conhecida.

Foi citado também mais um contornável: a necessidade de adestramento de todos os elementos que atuam durante a ocupação de posição no intuito de otimizar a utilização do “pé de galinha”. Ou seja, sobre a 2ª parte da delimitação do tema, fica a proposta da tabela a seguir:

<b>MÉTODO A SER UTILIZADO PARA A ENTRADA EM POSIÇÃO</b>	
<b>Passos a serem seguidos:</b>	Suprimir a utilização das balizas, bandeirolas e leds no reconhecimento de 2º escalão para o desdobramento/ocupação de posição por parte das baterias de mísseis e foguetes, utilizando como principal o processo gráfico do “pé de galinha” para essa finalidade. No caso, da ocorrência de falhas deverá ser adotada uma conduta cabível ou ações pré-estabelecidas, de maneira a não ocorrer de uma das peças não ocuparem a sua posição devida.

Tabela 6: Conclusão da 2ª parte do questionário  
Fonte: o Autor



Como proposta então do uso exclusivo do sistema eletrônico das viaturas, fica a tabela abaixo:

<b>REOP COM USO EXCLUSIVO DO SISTEMA DE POSICIONAMENTO ELETRÔNICO DAS VIATURAS</b>	
<b>VANTAGENS</b>	Praticidade, rapidez, agilidade, precisão, eficiência, rápida captura das coordenadas, utilização do RTK como fechamento da trama topográfica, possibilidade de monitoramento em tempo real da posição das peças, possibilidade de verificação visual do posicionamento através da rota criada na PCC e carregada no AV-COP, redução do tempo de reconhecimento da posição (atenção apenas aos aspectos do terreno), facilita a entrada em posição à noite (dificuldade de enxergar os <i>leds</i> no processo convencional), diminuição da possibilidade de detecção da posição de tiro e da tropa e dispensa de condução de balizas nas peças (menor quantidade de material a ser conduzido).
<b>DESVANTAGENS</b>	Ocorrência de falhas atestadas “in loco”, imprecisão algumas vezes, necessidade de um mecanismo de <i>backup</i> , a dependência dos satélites americanos, dependência de um único sistema de posicionamento, necessidade de adestramento de toda a linha de fogo para uso correto e otimizado do processo, risco de falhas no sistema eletrônico da viatura - AV-COP (necessitando de conduta nesse caso) e possíveis dúvidas quanto ao posicionamento da viatura por parte do motorista (principalmente na entrada azimutada).

Tabela 7: Proposta de REOP eletrônico das viaturas  
Fonte: o Autor

Portanto, reforçando a ideia passada anteriormente, como novos passos a serem seguidos, conforme sugerido nas justificativas e contribuições desse artigo, fica a proposta, caso considerado pertinente, do uso do método gráfico do “Pé de Galinha” como o principal para a entrada em posição por parte das baterias de mísseis e foguetes.

## REFERÊNCIAS

- ✚ MINISTÉRIO DO EXÉRCITO. Estado-Maior do Exército. Manual de Campanha - Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes – C 6-16. 2ª Edição, 1999.
- ✚ MINISTÉRIO DO EXÉRCITO. Estado-Maior do Exército. Manual de Campanha - Emprego da Artilharia da Artilharia – C 6-1. 3ª Edição, 1997.
- ✚ MINISTÉRIO DA DEFESA. Exército Brasileiro. COTER. Caderno de Instrução - Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição na Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes – CI 6-16/1. 1ª Edição, 2004, Experimental.
- ✚ DELLAGNEZZE, René. O Império e a Constituição Pacifista do Japão no Mundo Globalizado: Parte 1: O Império. Disponível em: <<https://www.ecsbdefesa.com.br/defesa>>. Acesso em: 04 maio 2018.
- ✚ MILITARY FACTORY. Avibras ASTROS II (Artillery Saturation Rocket System), 6x6 Wheeled Multiple Launch Rocket System ( M L R S ) . Disponível em: <[https://www.militaryfactory.com/armor/detail.asp?armor\\_id=860](https://www.militaryfactory.com/armor/detail.asp?armor_id=860)>. Acesso em: 05 maio 2018.
- ✚ DIFERENÇA. Pesquisa Quantitativa e Pesquisa Qualitativa, Qual a diferença entre pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa? Disponível em: <<https://www.diferenca.com/pesquisa-quantitativa-e-pesquisa-qualitativa/>>. Acesso em: 07 maio 2018.





# Calendário de Cursos e Estágios do CI Art Msl Fgt 2019 para Oficiais

Períodos	Cursos / Estágios
1 ABR a 21 JUN	Curso de Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes
24 JUN a 5 JUL	Estágio de Organização, Preparo e Emprego do Sis Msl Fgt para Majores e Capitães Aperfeiçoados
24 JUN a 26 JUL	Curso de Planejamento de Emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes para Oficiais Superiores do QEMA
8 a 19 JUL	Estágio de Comunicações e Transmissões do Sistema de Mísseis e Foguetes
29 JUL a 30 AGO	Curso de Gerente Logístico do Sistema de Mísseis e Foguetes
19 AGO a 13 SET	Estágio de Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes para Cadetes da AMAN
19 AGO a 13 SET	Estágio de Operação e Manutenção do Sistema de Mísseis e Foguetes para Oficiais Temporários
9 a 20 SET	Estágio de Planejamento de Fogos e Análise de Alvos



# Calendário de Cursos e Estágios do CI Art Msl Fgt 2019 para Sargentos

Períodos	Cursos / Estágios
1 ABR a 21 JUN	Curso de Manutenção Mecânica do Sistema de Mísseis e Foguetes
15 ABR a 21 JUN	Curso de Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes
8 a 19 JUL	Estágio de Comunicações e Transmissões do Sistema de Mísseis e Foguetes
19 AGO a 13 SET	Estágio de Operação e Manutenção do Sistema de Mísseis e Foguetes para Sargentos Temporários
9 SET a 29 NOV	Curso de Manutenção Eletrônica do Sistema de Mísseis e Foguetes





# SISTEMAS DE LANÇADORES DE MÍSSEIS SUPERFÍCIE - SUPERFÍCIE E FOGUETES RUSSOS NO CONFLITO CONTRA A UCRÂNIA

*\*Elvyo Maurício Moreira da Silva – 1º Sgt*

*\*\*Bruno Ferreira de Souza – 3º Sgt*

**RESUMO:** O presente estudo possui por objeto, em um primeiro momento identificar e descrever sobre os sistemas de lançadores de mísseis superfície superfície (SS) e foguetes russos no conflito contra a Ucrânia. Em um segundo momento, pretende-se realizar uma breve comparação entre o Sistema Russo e o Sistema ASTROS utilizado pelo Exército Brasileiro

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistemas, Mísseis e Foguetes, Russos, Ucrânia.

**ABSTRACT:** The purpose of this study is to identify and describe the Russian SS missile and rockets launcher system in the conflict against Ukraine. In a second moment, it is intended to make a brief comparison between the Russian System and the ASTROS System used by the Brazilian Army.

**KEYWORDS:** Systems, Missiles and Rockets, Russians, Ukraine.

## 1. INTRODUÇÃO

Como fator de enquadramento e de contextualização deste trabalho, não seria razoável deixar de entender os fatos do conflito atual. Em novembro de 2013, o então presidente da Ucrânia, Viktor Yanukovich, se recusou a assinar um acordo com a União Européia, UE, e fez pacto com a Rússia por um pacote de ajuda de US\$ 15 bilhões de Moscou e pela redução do preço do gás russo. Milhares de pessoas foram às ruas para protestar e derrubaram o presidente. Então moradores da fronteira alinhados com Putin, presidente da Rússia, se rebelaram com o que chamam de golpe de Estado.

Eleições extraordinárias na Ucrânia foram convocadas após a queda de Viktor Yanukovich, em fevereiro de 2014, e em meio ao conflito entre forças ucranianas e separatistas pró-Rússia. Em maio, o milionário Petro Poroshenko, o "rei do chocolate", venceu em 1º turno. Ele apoia as ações militares contra o movimento separatista pró-Rússia e aderiu à União Européia.

Desde abril, separatistas ocupam prédios públicos em Lugansk, Donetsk e Slaviansk, no leste do país, fronteira com a Rússia, onde vivem cerca de 7 milhões de pessoas, quase 15% da população da

Ucrânia, que falam russo e se alinham ao governo Putin. As áreas se autoproclamaram "repúblicas populares independentes" em maio.

O choque da Rússia com o Ocidente ressuscitou linguagem e práticas da Guerra Fria. A Ucrânia acusa a Rússia de patrocinar e dar armas aos rebeldes. Já Moscou, diz que Kiev faz "operação punitiva" contra os separatistas, com atos criminosos. As relações entre os países estão abaladas desde que a Rússia reconheceu o levante, apoiado pelo Ocidente, contra Yanukovich e, em seguida, anexou a Crimeia (Figura 1).

A posição de países sobre a crise varia de acordo com a relação comercial que cada um tem com a Rússia. Os EUA impõem sanções e ameaçam. A UE depende do gás russo, mas ofereceu dinheiro à Ucrânia. A proximidade faz a Alemanha parecer comedida, enquanto a França é mais agressiva. O Reino Unido tenta falar alto, mas não tomaria medidas concretas contra a Rússia. A China permanece em silêncio.

Em 2014, o Boeing-777 de Malaysia Airlines caiu na região leste de Donetsk, palco dos combates separatistas. Após a queda, autoridades dos governos russo e ucraniano, além do representante da República Autoproclamada de Donetsk, negaram ter abatido o avião.

\*Curso de Formação de Sargentos; Curso de Aperfeiçoamento de Sargentos; Bacharel em Ciências Jurídicas; Pós-Graduação em Direito do Trabalho e Processual do Trabalho; Estágio Avançado de Direito Penal Militar; Docente em Licenciatura em História; Curso de Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes.

\*\*Curso de Formação de Sargentos; Curso de Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes.





Mas, especialistas dizem que mísseis terra-ar, guiados por calor e fornecidos pela Rússia aos rebeldes, seriam capazes de abater um avião comercial (Figura 2).



**Figura 1: Mapa da região de conflito Ucrânia/Rússia**  
Fonte: UOL (2014)

O voo MH17 da Malaysia Airlines que caiu em julho de 2014 na Ucrânia foi derrubado por um míssil Buk de fabricação russa, disse o Conselho de Segurança Holandês na terça-feira (13/07/2014) em seu relatório final sobre o acidente, como cita a reportagem no site.

O avião tinha 295 pessoas (figura 2) a bordo e ia de Amsterdam (Holanda) para Kuala Lumpur (Malásia). "O voo MH17 caiu em consequência do impacto de um míssil fora do avião, contra a parte esquerda da cabine do piloto", declarou o diretor do Escritório de Segurança da Holanda (OVV), Tjibbe Joustra, durante coletiva de imprensa. "Este míssil corresponde ao tipo de mísseis instalados nos sistemas de mísseis terra-ar Buk" (Figura 3), é o que descreve a reportagem do G1, Avião da Malaysia Airlines com 295 pessoas a bordo cai na Ucrânia (G1, 2014).

Resolvemos citar este episódio, pois relaciona-se com o tema central do nosso trabalho, que traz a tona a utilização de lançadores de mísseis e foguetes Russos e também a grande repercussão mundial na época. Sendo assim, apresentamos essa matéria jornalística para complementar nossa introdução.



**Figura 2: Voo para Amsterdã**  
Fonte: G1 (2017)

"Mais de 10 mil pessoas foram mortas em combates entre separatistas apoiados pela Rússia e tropas do governo no Leste da Ucrânia desde 2014. E, apesar de um cessar-fogo ter oficialmente entrado em vigor, civis e tropas militares continuam sendo feridos e mortos no dia-a-dia" é o que relata a reportagem: Rússia acusa Ucrânia de se preparar para guerra ao aprovar a Lei. (GLOBO, 2018).



**Figura 3: Sistemas de Mísseis terra-ar Buk**  
Fonte: Globo (2014)



## 1.1 PROBLEMA

A Artilharia é uma das armas combatentes cuja missão é apoiar as unidades que compõem a função de combate movimento e manobra, destruindo ou neutralizando alvos que ameacem o êxito de uma operação. Desta forma, a Arma de Artilharia é responsável por apoiar e proteger os escalões de manobra, por meio de fogos.

A respeito do conflito na Ucrânia, onde ocorre uma guerra civil com o emprego da artilharia, indagam-se quais sistemas de mísseis superfície-superfície e foguetes russos foram utilizados neste conflito? Quais semelhanças com o sistema utilizado pelo Exército Brasileiro?

## 1.2 OBJETIVOS

Identificar e descrever os sistema de lançadores de mísseis SS (projétil lançado da superfície com objetivo de atingir alvo localizado na superfície) e foguetes russos no conflito contra a Ucrânia além de realizar uma breve comparação com o ASTROS, sistema utilizado pelo Exército Brasileiro e pela Marinha do Brasil.

Para viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram formulados os objetivos específicos, abaixo relacionados, que permitiram o encadeamento lógico do raciocínio descritivo-comparativo apresentado neste estudo:

a) Identificar qual sistema de artilharia lançador de mísseis SS e foguetes russo foi utilizado no conflito contra a Ucrânia;

b) Levantar informações que caracterizem as condições de combatividade e utilização do material ; e

c) Elaborar breve comparação do sistema russo com o sistema utilizado pelo Exército Brasileiro.

## 1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

A Rússia por se tratar de uma potência bélica com um histórico militar de superação, vitórias e grandes investimentos financeiros e tecnológicos, não poderia deixar de ser analisada, sobretudo na utilização de um material moderno e muito similar ao utilizado pelo sistema de defesa brasileiro.

A análise do material, tendo como parâmetro uma indústria tecnologicamente avançada e voltada para as armas, permitirá entender a necessidade e a importância dos investimentos financeiros e na preparação do combate convencional para uma defesa eficiente do território brasileiro.

Percebe-se que é muito recente o atual conflito entre a Rússia e a Ucrânia e o material militar em estudo restringiu-se em demasiado pela ausência de literatura pátria para consulta e estudo, o qual foi explorado em artigos jornalísticos e sítios especializados através da rede mundial de computadores.

No que tange a contribuição, este trabalho visa ao final ser uma fonte de consulta e conhecimento para análise dos sistemas de lançadores de mísseis superfície-superfície e foguetes russos na atualidade, sem ter a pretensão de esgotar o assunto, pois não é a natureza de um artigo científico.

Ressalta-se que foi verificado neste estudo que o Peru e a Venezuela, países fronteiriços, possuem os sistemas russos estudados, aumentando a importância do Brasil possuir um moderno material de artilharia para defesa nacional.





## 2. METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa quantitativa, pois o método quantitativo é conclusivo, e tem como objetivo quantificar um problema e entender a dimensão dele. Em suma, esse tipo de pesquisa fornece informações numéricas sobre o tema abordado.

A mesma também é bibliográfica por ter o objetivo de reunir as informações e dados que servirão de base para a construção da investigação proposta a partir de determinado tema (SIGNIFICADOS, 2018).

### 2.1 REVISÃO DE LITERATURA

#### 2.1.1 O SMERCH (TORNADO)

O Sistema Smerch foi desenvolvido no início dos anos 80. Foi adotado pelo exército soviético em 1987. Na época, era o sistema de foguetes de artilharia de lançamento múltiplo mais poderoso do mundo. Ainda hoje, após 30 anos de serviço, continua sendo um dos sistemas mais mortais desse tipo. Atualmente, o Exército Russo opera pouco mais de 100 desses sistemas de foguetes de artilharia. Esteve em combate durante as duas guerras russas na Chechênia. Recentemente, participou no combate na Ucrânia e na Síria. Outros operadores do Smerch são a Argélia, o Azerbaijão, a Bielorrússia, o Kuwait, o Peru, a Síria, a Ucrânia, os Emirados Árabes Unidos e a Venezuela, vejamos detalhes a seguir (MILITARY FACTORY, 2017).

A designação russa para todo o sistema de artilharia é a 9K58, enquanto o veículo lançador é designado como 9A52 ou BM-30.

O Smerch (Figura 4) tem 12 tubos para foguetes de artilharia de 300 mm. Um foguete padrão tem 7,6 m de comprimento e pesa 800 kg. Originalmente, esse sistema de foguete de lançamento múltiplo tinha um alcance de 70 km. E embora esse intervalo fosse estendido em sistemas aprimorados. Um significativo número de ogivas foi desenvolvido para este sistema, incluindo HE-FRAG, explosivo de combustível e ar, incendiário, cluster com submunições antipessoal e antitanque ou munições antitanque auto-guiadas. O veículo lançador é capaz de lançar disparos ou lançar foguetes isolados.

O "Tornado" provou ser extremamente efetivo contra a concentração de tropas e veículos blindados, artilharia e baterias de defesa aérea, aeródromos e outros alvos de área. Uma salva completa de um único lançador cobre uma área de até 67 hectares, comprovando sua eficiência em combate.

O veículo de lançamento pode parar e abrir fogo dentro de 3 minutos da viagem. Leva o mesmo



**Figura 4: Veículo de Lançamento Smerch**  
Fonte: Military Today (2018)

tempo para deixar a posição de tiro. Os foguetes são lançados diretamente da cabine. Uma salva completa leva 38 segundos.

O veículo lançador do Smerch é baseado em um chassi pesado de alta mobilidade MAZ-543M, com configuração 8x8. Este veículo é alimentado pelo motor diesel D12A-525A de 38,9 litros, desenvolvendo 525 cavalos de potência. Está equipado com um sistema central de enchimento de pneus, que melhora a mobilidade em terrenos difíceis, como areia, neve e lama.

O veículo é, também, recarregado por um veículo de recarga 9T234-2 associado. Ele é baseado em um chassi pesado de alta mobilidade similar MAZ-543A com configuração 8x8. O veículo de recarga é equipado com guindaste hidráulico e carrega um conjunto completo de 12 foguetes de recarga. Recarregar leva 36 minutos. O recarregamento geralmente ocorre longe da posição de tiro, para evitar o fogo contra a bateria.

Uma unidade Smerch é tipicamente composta de 6 veículos lançadores e 6 veículos recarregáveis. O sistema de controle de incêndio, o Vivari, pode funcionar automaticamente ou sob controle manual e está alojado em um veículo de comando e controla 6 lançadores. Calcula dados balísticos e de segmentação de cada lançador.

Como informa reportagem: Nikolay Makarovets (2012): as sanções na empresa não foram refletidas, sobre as variantes:

As variantes do Smerch-M, versão aprimorada do Smerch com novos sistemas de navegação e mira e capaz de lançar foguetes de longo alcance. Este sistema é referido como 9A52-2. É compatível com novos foguetes de alcance estendido, que podem atingir até 90 km. Recentemente, foi relatado que a Rússia desenvolveu mais foguetes de 300 mm com um alcance máximo de 120 km.

9A52-2T Smerch é uma variante baseada no chassi Tatra 10x10. Foi projetado na Rússia



para o Modelo indiano. Este sistema de foguetes está em serviço com o Exército Indiano.

9A52-4 Tornado é uma variante mais leve do *Smerch*, baseado no caminhão KamAZ 8x8. Ele tem um conteúdo de inicialização de seis pacotes para foguetes de 300 mm. Portanto, o 9A52-4 tem metade do poder de fogo do outro modelo. O conteúdo inteiro do lançador é substituído depois que todos os foguetes são disparados. Este sistema é compatível com foguetes de 90 km. (ARMS EXPO, 2014)

As variantes foram tratadas qualitativamente e não quantitativamente, por se tratar de melhorias e aperfeiçoamentos, todavia não foi verificado na pesquisa o seu real emprego na Ucrânia, diferente da versão original, mas sem dúvida relevante.



**Figura 5: Linha de Fogo de viaturas Smerch**  
Fonte: Forte (2014)

O 9A52-4 Tornado é o mais novo lançador múltiplo universal de foguetes da Rússia. Ele foi projetado como uma versão leve e universal do MB-30 *Smerth*, apelidado de 9A52-2. Foi lançado pela primeira vez em 2007 como um lançador mais estrategicamente e taticamente móvel, embora à custa de uma ligeira redução no poder de fogo. Este modelo destina-se a substituir a geração anterior de lançadores múltiplos de foguetes russos, incluindo BM-21 Grad, BM-27 Uragan (Figura 7) e BM-30 Smerch. Atualmente, o único operador é Forças Terrestre Russas. Uma versão será proposta para exportação, conforme pesquisa em 9A52-4/Tornado.

O sistema de foguetes de lançamento múltiplo Tornado pode ser a resposta da Rússia aos EUA-HIMARS. O 9A52-4 foi revelado pela primeira vez em 2007. É uma versão leve e universal do Smerch MLRS.

O 9A52-4 é mais estratégica e taticamente móvel, mas a mobilidade tem um custo reduzido de poder de fogo. Este sistema de foguetes de artilharia é voltado tanto para o exército russo quanto para clientes de exportação, no entanto, até 2018, não recebeu

ordens de produção (MILITARY-TODAY, 2018). Igualmente tal variação foi citada para conhecimento da existência de um poderoso e moderno sistema de foguetes, não sendo objeto deste estudo, ficando restrita esta informação por não encontrar utilização na Ucrânia.

## 2.1.2 O URUGAM - 1M

É um novo sistema de foguetes de artilharia russa, que pode se tornar um substituto para os antigos sistemas Uragan e Smerch. Foi revelado publicamente pela primeira vez em 2016. O Uragan-1M carrega dois tipos de lançamento para foguetes de 300 mm ou 220 mm. Esses foguetes são intercambiáveis com os do sistema 9A52-4 Tornado. O veículo lançador é baseado em um chassi de alta mobilidade MZKT-7930 com configuração 8x8.

O sistema de foguetes de lançamento múltiplo BM-27 Uragan (*furacão*) foi desenvolvido no início dos anos 70. Também é referido como o 9K57. O Uragan entrou em serviço com o exército soviético em 1975. operadores de exportação são Angola, Bielorrússia, Cazaquistão, Síria, Turquemenistão, Ucrânia, Uzbequistão, Iêmen e alguns outros países (MILITARY FACTORY, 2017).



**Figura 6: Veículo de Lançamento Uragan**  
Fonte: Military Factory (2017)

O Uragan foi o maior e mais poderoso sistema de seu tipo em serviço até o final dos anos 80, quando o Smerch foi introduzido. Esse sistema de foguetes de artilharia realizou combates durante a guerra soviética no Afeganistão, tanto nas guerras russas na Chechênia quanto na recente guerra Rússia-Geórgia. Também foi usado pelo exército sírio no primeiro estágio da guerra contra Israel no início dos anos 80. Recentemente, viu o combate durante um conflito militar na Ucrânia.



## A matéria BM-27 Uragan acrescenta informações sobre o sistema:

O veículo de lançamento do sistema de foguetes de artilharia de Uragan é designado como o 9P140. Tem 16 tubos de lançamento para foguetes de 220 mm. Um foguete padrão tem 4,8 m de comprimento e pesa 280 kg. O peso da ogiva é de 90 a 100 kg, dependendo do tipo. Este sistema dispara foguetes de treinamento, explosivos HE-FRAG, químicos, incendiários, de combustível e ar, com minas antitanques ou antipessoais espalhadas. Estes são usados para a remoção remota de minas. Também pode disparar foguetes de distribuição de folhetos. O BM-27 dispara foguetes isolados ou salvas completas. Uma salva completa desse sistema de artilharia cobre uma área de 4,3 hectares. Alcance máximo de fogo é de até 34 km. (MILITARY FACTORY, 2017, pág 3).

Uma tripulação de quatro pessoas prepara este sistema para atirar dentro de 3 minutos. Pode levar até 12 minutos para preparar este sistema de artilharia para disparar, se a posição não estiver preparada. O veículo deixa a posição de tiro em 3 minutos. Os foguetes podem ser lançados diretamente da cabine ou remotamente do veículo de lançamento, por meio de um cabo de 60 m de comprimento.

De acordo com matéria no site Military Factory:

O BM-27 Uragan usa chassis de um Zil - 135LMP, tração 8x8, de alta mobilidade pesada. É alimentado por dois motores a gasolina ZIL-375, desenvolvendo 180 cavalos de potência cada. Os motores estão localizados atrás da cabine. Cada motor é acoplado a sua própria caixa de 5 velocidades e está dirigindo 4 rodas de cada lado. Então, como o veículo tem 2 caixas de câmbio, há também dois casos de transferência e sincronizadores especiais para controlar todos esses mecanismos e fornecer energia para as rodas. Assim, o design com dois motores era excessivamente complicado, não confiável e problemático para o serviço. Entretanto, nos anos 70, os soviéticos não tinham motor adequado para esse veículo. O Uragan tem uma cabina de fibra de vidro, equipada com sistema de proteção NBC. Outra característica é que ele está equipado com um sistema central de enchimento de pneus, que melhora a mobilidade em terrenos difíceis, como lama, areia e neve. Tem um alcance operacional climático de -40 ° C a + 50 ° C. Este sistema de foguetes de artilharia pode ser transportado por Aeronave de transporte militar Il-76, An-22 ou An-124. (MILITARY FACTORY, 2017, pág 4)

O veículo de lançamento do Uragan (Figura 6) é suportado por um veículo de recarga 9T452. Sua recarga também é baseada no mesmo chassi ZIL-135LMP 8x8 e tem uma tripulação de dois integrantes. É equipado com um guindaste e transporta um conjunto completo de 16 foguetes recarregáveis. O pacote de inicialização é recarregado dentro de 15 a 20 minutos. Recarregar geralmente ocorre remotamente

a partir da posição de tiro, para evitar o fogo contra a bateria.

Uma versão melhorada do sistema, o Uragan-1, foi desenvolvida na União Soviética durante o final dos anos 70 e início dos anos 80. Seu protótipo foi baseado em um veículo pesado de alta mobilidade BAZ-6950 com uma configuração 8x8. No entanto, o Uragan-1 nunca chegou à produção.

A produção do chassi de rodas do Uragan terminou até a presente data, sendo que pode ser substituído por um novo sistema de foguetes de artilharia Uragan-1M, que foi recentemente desenvolvido na Rússia. O novo sistema possui dois foguetes modulares com foguetes de 220 mm e 300 mm. O lançador do Uragan-1M é baseado no chassi de alta mobilidade pesado: o MZKT-7930 da Bielorrússia, com configuração 8x8.



**Figura 7: Veículo de Lançamento Uragan**  
**Fonte: Military Factory (2017)**

### 2.1.3 SISTEMA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE MÍSSEIS E FOGUETES UTILIZADO PELO EXÉRCITO BRASILEIRO.

ASTROS (Artillery SaTuration ROcket System, ou Sistema de Foguetes de Artilharia para Saturação de Área) é um sistema de lançadores múltiplos de foguetes fabricado pela empresa brasileira Avibras. É capaz de lançar munições de diferentes calibres a distâncias entre 9 e 70 km, bastando trocar os contêineres de onde se disparam os foguetes.

É empregado para abater alvos de grande importância, além de alvos estratégicos. Pode ser empregado em defesa de solo, bem como na defesa do litoral, particularmente em operações contra desembarque anfíbio.



Os veículos podem ser transportados por ar em aeronaves C-130 ou KC-390, ou por trem ou navio. Uma bateria de mísseis e foguetes do sistema ASTROS é integrada pelos seguintes componentes: 6 AV-LMU, 3 AV-RMD, 1 AV-UCF, 1 AV-OFVE, 1 AV-PCC, 1 AV-MET e, futuramente, 2 AV-UAS. Um grupo de mísseis e foguetes, composto por três baterias de mísseis e foguetes (Bia Msl Fgt) e uma bateria de comando e serviços (Bia Csv), completa o sistema 1 AV-PCC. (CYCLONE, 2018).

O sucesso do sistema ASTROS (Figura 8) se deve a possuir alta mobilidade e proteção blindada; concentração de grande volume de fogo sobre o alvo; reduzida tripulação; capacidade de estar preparado para pronto emprego praticamente o tempo todo com possibilidade de abater alvos a grande distância com reduzido tempo de resposta, possuindo calibres diferentes sobre o mesmo sistema; e que cada veículo pode ser transportado por aviões cargueiros, BRASIL (2014).



**Figura 8: Viaturas ASTROS**  
**Fonte: EPEX (2018)**

O ASTROS 2020, versão MK6, recentemente modernizada utilizada pelo Exército Brasileiro e pelo Corpo de Fuzileiros Navais da Marinha do Brasil, adquiriu algumas importantes avanços tecnológicos, conforme pg. 33 do Projeto estratégico Astro 2020, sendo basicamente:

- Novas Munições guiadas, novas cabeça de guerra antipessoal e antimaterial;
- Sistema de tiro computadorizado de última geração, capaz de controlar o tiro das novas
- Munições guiadas, do míssil tático de cruzeiro e das munições convencionais atualmente utilizadas, com possibilidade de crescimento para inclusão de futuros mísseis ao Sistema;
- Introdução de Sistema de Navegação veicular baseada em GPS, permitido o planejamento de rotas e controle de navegação e posicionamento de veículos;

- Nova viatura para apoio ao míssil tático de cruzeiro AV-TM 300;
- Novos softwares e hardwares; e
- Novo guindaste para a remuniadora RMD com capacidade de 1800kg, para carga de mísseis táticos, (PONTES, 2015)



**Figura 9: Viatura Lançadora ASTROS II**  
**Fonte: Brasil (2018)**

Tal modernização garantiu o acréscimo da capacidade de lançamento de munições específicas (foguetes guiado com alcance de 40 km e míssil tático com alcance de 300km), como também maior precisão nos fogos de profundidade, maior diversificação de alvos a serem batidos e maior flexibilidade de manobra.

Corroborando o conceito de qualidade e combatividade do Sistema brasileiro, temos a reportagem ASTROS II Lançador Múltiplo de Foguetes/Mísseis a qual afirmou:

O maior reconhecimento das capacidades do sistema ASTROS talvez tenha sido feito pelas forças americanas quando da Guerra do Golfo (1991). Nessa altura, quando se tentava encontrar as posições dos tanques e carros de combate do Iraque, foi considerada da maior importância, para os militares norte-americanos, ter a garantia de que o Iraque não poderia utilizar os seus ASTROS contra as forças da coalizão ou que a sua capacidade para os utilizar estava muito debilitada. Esta atuação por parte dos americanos foi um reconhecimento da capacidade e letalidade do sistema que, podendo ser utilizado, poderia com o seu alcance e capacidade destrutiva, alvejar as grandes unidades que se preparavam para a operação Tempestade do Deserto. Essa operação (Tempestade do Deserto) só teve o seu início quando os comandos americanos receberam confirmação da Força Aérea de que os ASTROS iraquianos haviam sido inutilizados. Ao mesmo tempo, a Arábia Saudita adquiriu o Sistema ASTROS II (Figura 9) e chegou a utilizá-lo, sob comando da coalizão liderada pelos Estados Unidos, contra as forças iraquianas com grande sucesso (CYCLONE, 2018).





Conforme matéria, Brasil exporta ao Oriente Médio e Ásia alguns dos melhores lançadores de foguetes do mundo, percebe-se que:

Os principais clientes do Brasil hoje no setor de equipamentos militares estão no Oriente Médio e na Ásia. Então você tem hoje usuários de equipamentos como lançadores de foguetes Astros II e Astros 2020, da Avibras Aeroespacial, que são considerados os melhores equipamentos do seu tipo, dessa categoria, no mundo. Por quê? Porque eles são considerados como uma engenhosa solução de país pobre. A maioria dos concorrentes lança um tipo de foguete. Se você quiser o lançador para outro tipo de foguete, não pode, embora o fornecedor possa entregar outro tipo de lançador. Essa solução brasileira é assim: você tem as mesmas carretas lançadoras, o mesmo sistema digital lançador, a mesma infraestrutura eletrônica, porém você pode lançar três tipos diferentes de foguetes e um míssil com até 300 quilômetros de alcance, o que não é pouca coisa. Isso faz dele um sucesso de vendas muito grande. Cada bateria, cada conjunto lançador tem seis veículos, e aí você pode ter o carro-comando. Mas, enfim, é esse [Astros] talvez o mais sofisticado e o mais avançado equipamento exportado pelo Brasil (SPUTNIKNEWS, 2018).

## 2.2 COLETAS DE DADOS

Foi elaborada uma pesquisa bibliográfica em sítios da internet com as palavras Ucrânia, Rússia, Sistemas de Lançadores de Mísseis e Foguetes e pesquisas em revistas militares.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cingindo-se ao que propõe este artigo científico em uma breve comparação verificamos que o Smerch, o Uragan e o ASTROS 2020 possuem de forma geral uma similitude nas qualidades estudadas, a artilharia russa tem um calibre de 220 mm a 300 mm e alcance de 34 km a 300 km, ao passo que o sistema

nacional de 127 mm a 300 mm com alcance de 9 km a 70,4 km, mas com projeto em andamento para abater alvos em até 300 km, os russos possuem um veículo com chassi 8x8 de 180 a 525 HP em contrapartida o pátrio esta dotado de um chassi de 4x4 e 6x6, de 322 a 403 HP respectivamente.

O veículo russo é mais pesado, logo com menor mobilidade, o material eslavo é composto por quatro operadores e possui capacidade de entrar em posição, realizar os disparos e sair no tempo de 6 a 15 minutos, a depender da preparação, sendo o ASTROS igualmente operado por quatro militares, podendo efetuar seus disparos no tempo máximo de 17 minutos aproximadamente, sendo recarregável em até 16 minutos e o soviético de 15 a 36 minutos, na formação de baterias para combate com seis lançadoras para cada sistema, quanto ao sistema pátrio, definimos esses dados em razão da experiência própria, fruto do estudo e da utilização constante do material.

Os sistemas russos possuem foguetes de 4,6m a 7,6 m de comprimento pesando de 280 kg a 800 kg, já o ASTROS possui foguetes que variam de 2,95m a 5,45m e peso de 67 kgf a 576 kgf (ASTROS MK6 2013). O Smerch tem potência de motor de 525 cavalos e o nacional de 322 hp (para o 4x4) e 403 hp (para a viatura 6x6), ambos possuem sistemas de enchimento de pneus e são controlados por uma moderna viatura que controla as lançadoras através de avançados sistemas de posicionamento de satélite.

Uma lançadora russa pode cobrir um área de saturação de 0,043 km<sup>2</sup> a 0,67 km<sup>2</sup> ao passo que a Lançadora ASTROS possui uma área eficazmente batida de até 2 km<sup>2</sup> com o foguete SS-60. Há grande semelhança na versão moderna do ASTROS, MK6, com o material russo, servindo como parâmetro para análise.

Uma comparação entre o tempo de carregamento, tempo de entrada na posição e disparo, capacidade de utilizar múltiplos calibres, área de saturação e potência do motor pode ser analisada na Tabela de Comparação de Sistemas Lançadores de Foguetes na próxima página.



	Smerch	Uragan 1M	ASTROS	Melhor
<b>Alcance</b>	34 km a 300 km	34 km	9 km a 70,4 km	Smerch
<b>Tempo de Carregamento</b>	36 min	15-20 min	25 min	Uragan
<b>Tempo para entrada na posição e disparo</b>	6 min	15 min	17 min	Smerch
<b>Capacidade de usar múltiplos calibres</b>	não	Dois calibres	Três calibres	ASTROS
<b>Área de saturação</b>	Até 0,67 km <sup>2</sup>	Até 0,043 km <sup>2</sup>	Até 2 km <sup>2</sup>	ASTROS
<b>Potência de motor</b>	525 HP	360 HP	403 HP	Smerch

Tabela 1: Comparação de Sistemas Lançadores de Foguetes  
Fonte: do Autor

O que podemos verificar na tabela acima é que esse material brasileiro tem capacidade de usar múltiplos calibres, podendo assim abater alvos a diferentes distância, e possui uma incrível capacidade de saturação, sendo assim destaque em comparação aos concorrentes.

Isso compensa a perda de tempo durante a entrada de posição, em comparação com os outros dois sistemas, pois pode abater uma área mais abrangente de um só vez, sem a necessidade novo carregamento ou troca de posição.







#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, procuramos discorrer sobre os sistemas de lançadores múltiplos de mísseis e foguetes russos utilizados no conflito envolvendo a Ucrânia. Para iniciar os trabalhos, resolvemos contextualizar a história do conflito que iniciou-se com a deposição do Presidente ucraniano Viktor Yanukovich, que apoiara a política de Moscou, defendido por grande parte da população do leste, cuja origem é russa e alinhados a Putin.

Inflamados com a eleição de um novo Presidente, os ucranianos apoiadores de um governo pró-Rússia, iniciaram os conflitos armados com utilização de modernos sistemas de artilharia que atualmente encontram-se em um “cessar fogo”.

Identificados os sistemas que atuaram no conflito, através da escassa literatura pátria, mas sobretudo em sítios especializados, descrevemos o Smerch, com alto poder de fogo por meio de 12 tubos de foguetes de 300 mm e alcance de até 120 km, a depender da versão. Em contrapartida o Sistema ASTROS igualmente pode disparar foguetes de 300 mm mas na quantidade de quatro disparos, para cada viatura, cujo alcance de aproximadamente 70,4 km,

com projeto em andamento para um míssil tático de 300 km de alcance.

O Sistema Uragan 1M, versão moderna do Uragan, que semelhante ao Smerch atuou na Ucrânia, possui 16 tubos de foguetes de 220 mm com alcance de 34 km, de outra forma o sistema brasileiro abrange foguetes de 127mm, 177mm e 300mm.

Relevante citar que os sistemas russos foram considerados os mais poderosos do mundo, conforme fontes analisadas, e sofreram diversas modernizações com presença em diversas guerras como no Afeganistão, na Chechênia, na Geórgia e mais recentemente na Ucrânia, comprovando a eficiência em combate. E de forma nominal se sobressai ao Sistema ASTROS que, todavia, é considerado um dos melhores do mundo como demonstrado nesta pesquisa.

Depois que analisamos os resultados vimos que nos parâmetros escolhidos para comparação, quais foram; alcance, tempo de carregamento, tempo para entrada na posição com disparo, capacidade de usar múltiplos calibres, área de saturação e a potência de motor, o que atingiu melhores resultados foi o Smerch, seguido do ASTROS e por último o Uragan 1M.



## REFERÊNCIAS

- ✚ ARMS EXPO, Nikolay Makarovets: as sanções na empresa não foram refletidas, 2014. Disponível em: <[http://www.arms-expo.ru/news/production/nikolay\\_makarovets\\_sanktsii\\_na\\_predpriyatii\\_ne\\_otrazilis/](http://www.arms-expo.ru/news/production/nikolay_makarovets_sanktsii_na_predpriyatii_ne_otrazilis/)>. Acesso: 01 maio 2018.
- ✚ ASTROS, Manual de utilização da viatura básica 6x6, 2013.
- ✚ BRASIL, Sistemas Astros, 2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/defesa-e-seguranca/2014/05/conheca-as-armas-e-equipamentos-a-disposicao-do-exercito-brasileiro/sistema-astro-lancadores-multiplos-de-foguetes/view:>>. Acesso: 01 maio 2018.
- ✚ CYCLONE, Astros II Lançador múltiplo de Foguetes/Mísseis, 2018. Disponível em: <<http://cyclone4.blogspot.com.br/2015/11/astros-ii-lancador-multiplo-de-foguetes.html>>. Acesso: 04 maio 2018.
- ✚ GOOGLE, imagens, 2018. Disponível em: <[https://www.google.com.br/search?q=foguetes+astros+2020&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjwgdSB\\_rTaAhUIk5AKHe-nAJc](https://www.google.com.br/search?q=foguetes+astros+2020&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjwgdSB_rTaAhUIk5AKHe-nAJc)>. Acesso: 01 maio 2018.
- ✚ GLOBO, Voo da Malaysia Airlines foi derrubado por míssil na Ucrânia diz relatório, 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2015/10/investigacao-conclui-que-voo-mh17-foi-derrubado-por-missil-na-ucrania.html>>. Acesso em 17 abr. 2018.
- ✚ GLOBO, Especialistas explicam como míssil disparado do solo pode abater Boeing, 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2014/07/especialistas-explicam-como-missil-disparado-do-solo-pode-abater-boeing.html>>. Acesso: 19 abr. 2014.
- ✚ GLOBO, Avião da Malaysia Airlines com 298 pessoas a bordo cai na Ucrânia, 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2014/07/aviao-da-malasia-com-295-bordo-cai-na-ucrania-diz-agencia.html>>. Acesso em 19 abr. 2018.
- ✚ MILITARY FACTORY, BM-27 (Uragan)/ 9P-140, 2017. Disponível em: <[http://www.militaryfactory.com/armor/detail.asp?armor\\_id=536](http://www.militaryfactory.com/armor/detail.asp?armor_id=536)>. Acesso: 17 abr. 2018.
- ✚ MILITARY TODAY, BM-27 Uragan, 2018. Disponível em: <[http://www.military-today.com/artillery/bm27\\_uragan.htm](http://www.military-today.com/artillery/bm27_uragan.htm)>. Acesso: 30 abr. 2018.
- ✚ O GLOBO, Rússia acusa Ucrânia de se preparar para guerra ao aprovar nova lei, 2018. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/mundo/russia-acusa-ucrania-de-se-preparar-para-guerraao-aprovar-nova-lei-22301934#ixzz5DABxJCeAs test>>. Acesso: 30 abr. 2018.
- ✚ PONTES, Clayton Ricardo. Projeto estratégico Astros 2020 e seus reflexos para o fortalecimento da base industrial de defesa. 2015 Rio de Janeiro, ECEME.
- ✚ CIART, Nota de Aula Sistema Astros, 7ª edição, Formosa 2013.
- ✚ SIGNIFICADOS, Significado de Pesquisa Bibliográfica, 2018. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/pesquisa-bibliografica/>>. Acesso: 10 maio 2018.
- ✚ SPUTNIKNEWS, Brasil exportação Oriente Médio Ásia lançadores de foguetes, 2018. Disponível em: <<https://br.sputniknews.com/defesa/201704038057975-brasil-exportacao-orientes-medio-asia-lancadores-foguetes/>>. Acesso: 04 maio 2018.
- ✚ UOL, Entenda conflito envolvendo Ucrânia e Rússia, 2014. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/internacional/ultimas-noticias/2014/07/17/entenda-o-conflito-envolvendo-ucrania-e-russia.htm>>. Acesso: 17 abr. 2018.
- ✚ WEAPONSYSTEMS, BM-27 Uragan, 2018. Disponível em: <http://weaponsystems.net/weaponsystem/DD05%20-%20BM-27%20Uragan.html>>. Acesso: 19 abr. 2018.
- ✚ WIKIPÉDIA, 9A52-4 Tornado, 2018. Disponível em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/9A52-4\\_Tornado](https://en.wikipedia.org/wiki/9A52-4_Tornado)>. Acesso: 30 abr. 2018.





# CI Art Msl Fgt



## Histórico

O Exército Brasileiro (EB), adquiriu nos anos 90 cinco Baterias de Lançadores Múltiplos de Foguetes ASTROS II para modernizar a sua Artilharia de Campanha e de Costa. O material foi distribuído em diversas regiões do Território Nacional.

Posteriormente, o EB vislumbrou a necessidade de centralizar o material ASTROS II em local que facilitasse a sua manutenção, preparo e emprego, bem como possuísse amplo campo de tiro.

Decidiu-se através da Portaria N° 619 do CMT EX, de 24 setembro 2004, transformar o 6° GACosM em 6° GLMF/CIF, a partir de 31 de dezembro de 2004. As demais OM detentoras do material ASTROS II foram extintas e todo material foi concentrado nesta Unidade, que foi transferida para a cidade de Formosa, Goiás, no ano de 2004.

A grande capacidade do material, aliada a alta tecnologia, ensejou a criação de um centro de instrução que permitisse preparar os futuros operadores de tão complexo e moderno material de artilharia.

Assim, a Portaria N° 022 do EME, de 28 de março de 2007, aprovou a diretriz de implantação do CI Art Fgt, vinculado ao 6° GLMF/CIF, permanecendo assim até a publicação da Portaria N° 312 do CMT EX, de 11 de abril de 2014, na qual foi criado e ativado, com a nova denominação de CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES.

Em 21 de agosto de 2017, a Portaria N° 1052 do EME ativou o CI Art Msl Fgt. Desta forma, seu primeiro Comandante foi nomeado para o biênio de 2018/2019 pelo Comandante do Exército.

## Missões e Visão de Futuro

### Missões

Planejar e conduzir cursos e estágios para oficiais e sargentos nas áreas técnicas específicas de operação e de manutenção do material de Artilharia de Mísseis e Foguetes, tendo como base teórica a Doutrina do Exército Brasileiro;

Conduzir outras atividades de ensino, relacionadas com o sistema operacional e apoio de fogo de mísseis e foguetes, conforme as necessidades do Exército;

Contribuir para a pesquisa, o desenvolvimento e a validação da doutrina de emprego da Força Terrestre, relacionadas ao sistema operacional apoio de fogo voltado para mísseis e foguetes; e

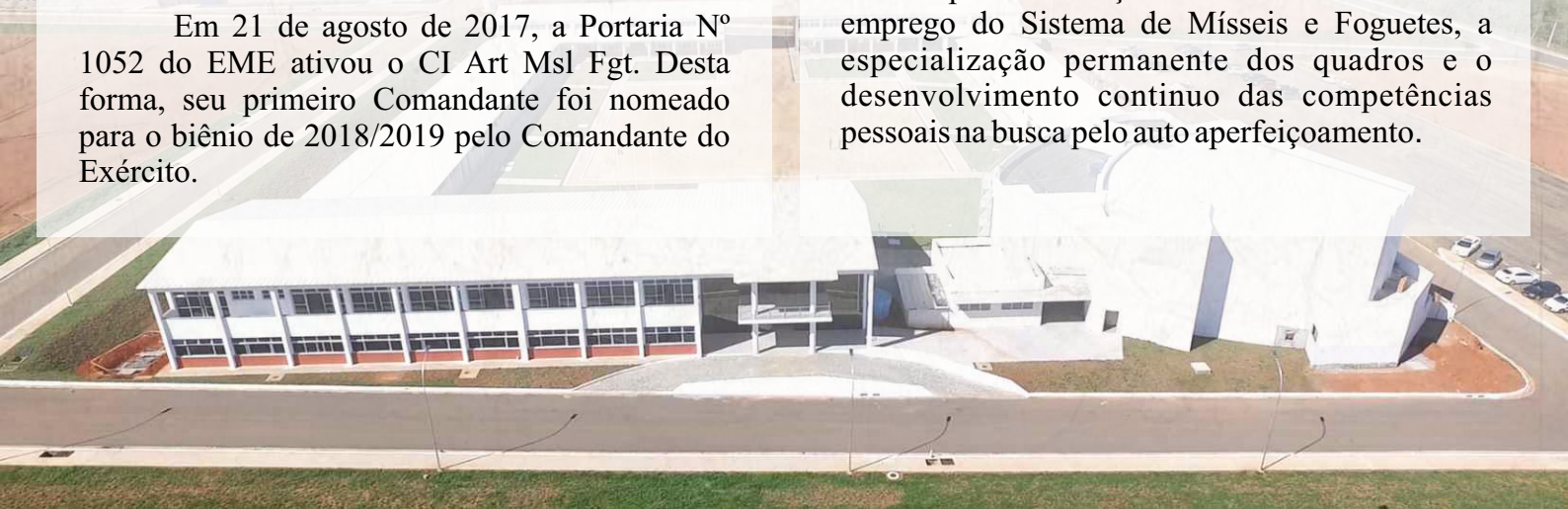
Conduzir, sob orientação do COTER, as atividades de simulação de combate, referentes ao sistema operacional apoio de fogo de mísseis e foguetes.

### Missão síntese do CI Art Msl Fgt

Especializar os recursos humanos no emprego e na logística do sistema de mísseis e foguetes, e contribuir para a formulação da doutrina de emprego deste sistema da Artilharia do Exército Brasileiro.

### Visão de Futuro

Ser reconhecido no âmbito do Exército como um centro de instrução de excelência, voltado para a evolução constante da doutrina de emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes, a especialização permanente dos quadros e o desenvolvimento contínuo das competências pessoais na busca pelo auto aperfeiçoamento.







CENTRO DE INSTRUÇÃO DE  
ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES



*Aqui se Inicia a Artilharia de Mísseis e Foguetes!*