



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

1º TEN MATHEUS HENRIQUE ROZA DE SOUZA

**ESTUDO DE MUNIÇÕES DOS SISTEMAS DE MÍSSEIS E FOGUETES ESTRANGEIROS E
SUA COMPARAÇÃO ÀS UTILIZADAS PELO SISTEMA DE MÍSSEIS FOGUETES DO EB.**

**Formosa – GO
2022**



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

1º TEN MATHEUS HENRIQUE ROZA DE SOUZA

**ESTUDO DE MUNIÇÕES DOS SISTEMAS DE MÍSSEIS E FOGUETES ESTRANGEIROS E
SUA COMPARAÇÃO ÀS UTILIZADAS PELO SISTEMA DE MÍSSEIS FOGUETES DO EB.**

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

**Formosa – GO
2022**



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

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: 1º TEN MATHEUS HENRIQUE ROZA DE SOUZA

**TÍTULO: ESTUDO DE MUNIÇÕES DOS SISTEMAS DE MÍSSEIS E FOGUETES
ESTRANGEIROS E SUA COMPARAÇÃO ÀS UTILIZADAS PELO SISTEMA DE MÍSSEIS
FOGUETES DO EB.**

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

APROVADO EM ____/____/2022

CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída

MATHEUS HENRIQUE ROZA DE SOUZA – 1º TEN
Aluno

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter possibilitado estar próximo de terminar uma etapa importante da minha vida.

A minha esposa, por toda compreensão demonstrada dando carinho e atenção durante este período de intenso aprendizado.

Ao meu orientador 1º Ten Art Alvarez, que me ajudou fazendo as correções necessárias e que me mostrou um caminho a ser seguido.

ESTUDO DE MUNIÇÕES DOS SISTEMAS DE MÍSSEIS E FOGUETES ESTRANGEIROS E SUA COMPARAÇÃO ÀS UTILIZADAS PELO SISTEMA DE MÍSSEIS FOGUETES DO EB.

Matheus Henrique Roza de Souza

RESUMO

O presente trabalho trata sobre as munições dos sistemas de mísseis e foguetes estrangeiros e sua comparação às utilizadas pelo sistema de mísseis foguetes do Exército brasileiro. O escopo do trabalho consiste em se analisar as características dos mísseis e foguetes, relacionando-as com os países da América do Sul e as grandes potências mundiais, levantando os pontos mais importantes para emprego de maneira eficaz em combate. Empregou-se o método hipotético-dedutivo, a partir do qual foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o intuito de corroborar ou refutar a hipótese se as munições utilizadas pelo lançador brasileiro possui capacidade de dissuasão regional. Analisando-se as características/possibilidades dos mísseis e foguetes, tais como alcance, cadência de tiro, associada às características quanto ao tipo de calibre e a precisão.

Palavras-chave: Artilharia de mísseis e foguetes. ASTROS. Munições.

ABSTRACT

The present work deals with the munitions of foreign missile and rocket systems and their comparison to those used by the Brazilian Army's rocket missile system. The scope of the work consists of analyzing the characteristics of missiles and rockets, relating them to the countries of South America and the great world powers, raising the most important points for effective use in combat. The hypothetical-deductive method was used, from which a bibliographic research was carried out in order to corroborate or refute the hypothesis whether the ammunition used by the Brazilian launcher has regional deterrence capacity. Analyzing the characteristics/possibilities of missiles and rockets, such as range, rate of fire, associated with characteristics regarding the type of caliber and accuracy.

Keywords: Missile and rocket artillery. ASTROS. Ammunition.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Foguetes lançados pelos ASTROS 2020.....	16
Figura 2	- Foguete CP-30 lançado pelo Exército Argentino.....	17
Figura 3	- Foguete do LAR-160 sendo lançado pelo Chile.....	18
Figura 4	- Foguete 9M22U sendo lançado pelo BM-21.....	19
Figura 5	- Míssil AV-TM 300 lançado de um Astros 2020.....	24
Figura 6	- Míssil Tomahawk lançado pela Marinha dos EUA.....	26
Figura 7	- Harpoon Block II lançado pela Marinha dos EUA.....	27
Figura 8	- Míssil 9K720 Iskander/ SS-26.....	28
Figura 9	- Míssil balístico intercontinental RS-24 Yars.....	29
Figura 10	- Míssil DF-10 sendo lançado.....	30
Figura 11	- Míssil DF-41 em desfile na China.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Características do foguete CP-30.....	17
Tabela 2	- Características do foguete LAR-160.....	18
Tabela 3	- Características do foguete 9M22U.....	19
Tabela 4	- Classificação dos Mísseis Balísticos.....	21
Tabela 5	- Características do míssil AV-TM 300.....	24
Tabela 6	- Características do Míssil Tomahawk.....	26
Tabela 7	- Características do Míssil RGM-84 Harpoon.....	27
Tabela 8	- Características do Míssil 9K720 Iskander/ SS-26.....	28
Tabela 9	- Características do Míssil RS-24 Yars.....	29
Tabela 10	- Características do Míssil DF-10.....	30
Tabela 11	- Características do Míssil DF-41.....	31
Tabela 12	- Comparativo de Foguetes na América do Sul.....	32
Tabela 13	- Comparativo de Mísseis no mundo.....	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
1.1	PROBLEMA.....	10
1.2	OBJETIVOS.....	11
1.3	JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES	11
2	METODOLOGIA	12
2.1	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.2	COLETA DE DADOS	13
3	MÍSSEIS E FOGUETES	14
3.1	DEFINIÇÕES.....	14
3.2	FOGUETES DO SISTEMA ASTROS DO EB.....	15
3.2.1	FOGUETE GUIADO SS-AV-40-G.....	16
3.3	FOGUETES DOS PAÍSES DA AMÉRICA DO SUL.....	17
3.3.1	FOGUETE CP-30 127MM.....	17
3.3.2	FOGUETE LAR-160.....	18
3.3.3	FOGUETE 9M22U.....	19
3.4	QUALIFICAÇÃO BÁSICA DOS MÍSSEIS.....	19
3.4.1	MÍSSIL BALÍSTICO.....	20
3.4.2	MÍSSIL DE CRUZEIRO.....	21
3.5	REGIME DE CONTROLE DE TECNOLOGIA DE MÍSSEIS (MTCR)..	21
3.6	O MÍSSIL TÁTICO DE CRUZEIRO AV-TM 300.....	23
3.7	PAÍSES QUE POSSUEM MÍSSEIS SUPERFÍCIE-SUPERFÍCIE.....	25
3.7.1	MÍSSEIS DAS GRANDES POTÊNCIAS MUNDIAIS.....	25
3.7.1.1	BGM-109 Tomahawk.....	26
3.7.1.2	RGM-84 Harpoon.....	27
3.7.1.3	9K720 Iskander/ SS-26.....	28
3.7.1.4	RS-24 Yars.....	29
3.7.1.5	DF-10.....	30
3.7.1.6	DF-41.....	31
3.7.2	MÍSSEIS DOS PAÍSES DA AMÉRICA DO SUL.....	31
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
	REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

Vivemos na atualidade uma situação mundial na qual são constantes as ocasiões de conflito entre nações que buscam alcançar seus objetivos próprios. Dentro desse panorama, vemos conflitos em que se faz presente o uso de lançadoras de mísseis e foguetes. No atual contexto mundial, observamos notícias que tratam desses embates e colocam a atuação da artilharia em posição de destaque. Observa-se também uma crescente evolução das capacidades bélicas no que se refere aos alcances cada vez maiores desses mísseis, bem como sua grande precisão.

O aprofundamento desses conhecimentos é de fundamental importância para o crescimento técnico-profissional do militar de artilharia e para o futuro do Brasil, pois a necessidade de conhecer o material empregado no campo de batalha decidirá o desempenho daquele país no conflito.

O foco da pesquisa foi delimitado no estudo de munições dos sistemas de mísseis e foguetes estrangeiros e sua comparação às utilizadas pelo sistema de mísseis e foguetes do Exército Brasileiro.

Neste contexto para a realização deste comparativo é necessário limitar alguns conceitos para melhor entendimento sobre o trabalho:

O primeiro deles se diz respeito ao Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis, o MTCR, onde busca restringir os riscos de proliferação de armas de destruição em massa (ADMs) por meio do controle de exportações de bens e tecnologias envolvidos nos sistemas de emprego (exceto aeronaves tripuladas) para essas armas com ênfase em foguetes e veículos aéreos, não tripulados, capazes de transportar carga útil de pelo menos 500 kg a um alcance de pelo menos 300 km. (REGIME... 2019).

O Brasil, signatário do regime desde 25 de outubro de 1995, reforça sua posição no objetivo de deter o avanço das armas de destruição em massa. E ao mesmo tempo garante acesso às novas tecnologias e inovações internacionais. Diante disso é justificável o fato do maior poder de fogo do Exército Brasileiro, ser o Míssil Tático de Cruzeiro AV-TM 300, lançado pelo Sistema ASTROS, ao alcance de até 300 km.

Em continuação ao foco da pesquisa, devido a gama de efeitos gerados no alvo, o escopo deste trabalho será um comparativo dos foguetes e mísseis

superfície-superfície utilizados pelas potências do mundo com os lançados pelo Sistema ASTROS.

O cerne desta pesquisa pode ser definido como a capacidade do Sistema ASTROS, no que tange ao Míssil Tático de Cruzeiro AV-TM 300, dar o poder de dissuasão extrarregional em relação aos países vizinhos do continente e, além disso, permitir ao Brasil a projeção internacional no mundo.

Portanto, este trabalho possui como foco principal o comparativo das munições dos sistemas de mísseis e foguetes estrangeiros, em especial ao das grandes potências mundiais e aos países da América Latina, com a utilizada pelo Exército Brasileiro.

1.1 PROBLEMA

Segundo Castro (1986), o Brasil está entre as nações mais populosas do mundo e existem três condições essenciais para que uma nação se torne uma grande potência: o espaço, a posição e as matérias-primas. Isto nos coloca em evidência dentro do conceito geopolítico global.

A utilização de mísseis balísticos pelas nações permite a defesa do seu território e o poder de dissuadir outros países que porventura ameacem sua soberania nacional. Neste contexto, observa-se a corrida mundial em possuir o armamento capaz de bater a maior distância possível com o menor efeito colateral na área do alvo desejado.

Diante disso, o Exército Brasileiro, juntamente com a AVIBRAS, desenvolveu um míssil capaz de acertar quase na totalidade os países pertencentes à América do Sul, obtendo o poder necessário de defesa territorial, conforme exposto no site do Centro Tecnológico do Exército:

O Míssil Tático de Cruzeiro AV-TM 300 poderá atingir alvos estratégicos de eventuais oponentes muito além dos alvos táticos atualmente batidos pelos foguetes do Sistema ASTROS, conferindo ao Exército Brasileiro uma maior capacidade de dissuasão extrarregional. (BRASIL, 2021)

Sendo assim, tal pesquisa pretende solucionar o seguinte questionamento:

Atualmente o Exército Brasileiro está em grau de paridade com as potências mundiais e possui poder suficiente de dissuasão territorial na América do Sul?

1.2 OBJETIVOS

Este estudo tem como objetivo principal o estudo de munições dos sistemas de mísseis e foguetes estrangeiros e sua comparação às utilizadas pelo sistema de mísseis foguetes do Exército Brasileiro.

No intuito de viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram formulados os objetivos específicos, abaixo relacionados, que permitirão o encadeamento lógico do raciocínio descritivo apresentado nesta pesquisa:

- a. Identificar as características dos foguetes;
- b. Definir o que é um míssil superfície-superfície;
- c. Identificar as características do Míssil Tático de Cruzeiro – MT300;
- d. Identificar as características dos misseis superfície-superfície dos países considerados potências mundiais;
- e. Identificar as características dos misseis superfície-superfície dos principais países na América do Sul.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Atualmente dentro do contexto de guerras próximas a centros urbanos, faz-se necessário possuir a capacidade de bater um alvo específico, causando o menor dano colateral possível.

Segundo a revista Verde Oliva, essa capacidade de bater alvo-ponto gera o poder dissuasório para um país.

A dissuasão extrarregional se define como sendo a capacidade que uma Força Armada tem de dissuadir a concentração de forças hostis junto à fronteira terrestre e às águas jurisdicionais e a intenção de invadir o espaço aéreo nacional, possuindo produtos de defesa e tropas capazes de contribuir para essa dissuasão e, se for o caso, de neutralizar qualquer possível agressão ou ameaça, antes mesmo que elas aconteçam (*Verde-Oliva*, n° 217, 2012).

Desta maneira, este trabalho tem a finalidade principal de comparar o poder dos foguetes e do Míssil Tático de Cruzeiro MT-300 do Sistema Astros 2020 do Exército Brasileiro com os misseis superfície-superfície de outros países do mundo.

Dentro desta finalidade, o desenvolvimento do Míssil Tático de Cruzeiro MT-300, dará a capacidade de dissuasão extrarregional ao Brasil no mundo e principalmente dentro do continente da América do Sul.

Fruto disso, o comparativo do poder de fogo do Sistema Astros 2020 com outros países do mundo ressalta o nível atual do Exército Brasileiro e a coloca como principal objetivo deste trabalho.

2 METODOLOGIA

Será apresentada como escopo metodológico a construção da pesquisa nos seus aspectos de metodologia e de fundamentação teórica. A proposta da pesquisa consiste em comparar os mísseis e foguetes da artilharia brasileira com as utilizadas pelos países do mundo, buscando concluir se os mesmos atendem ou não às demandas para serem considerados um fator de dissuasão regional.

Segundo FACHIN (2005) o método comparativo se consiste em investigar coisas ou fatos e explicá-los segundo suas semelhanças e suas diferenças, o que justifica-se em razão da condição de comparação das informações coletadas com o presente estudo.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Quando se pensa em artilharia, o que ela engloba e seu verdadeiro papel na ordem de batalha atual, logo se nota sua importância no combate para abater o inimigo com rapidez e precisão.

Dada a importância do sistema de mísseis e foguetes na artilharia, constata-se que o Brasil está buscando seu aprimoramento no uso do ASTROS. Obtemos uma resposta positiva, pois o Exército Brasileiro tem no ASTROS um dos projetos estratégicos da força:

O Projeto Estratégico ASTROS 2020 está no PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) da Defesa por representar importante instrumento de desenvolvimento econômico e social, gerando renda, criando empregos de alto nível, movimentando o “cluster” tecnológico do Vale do Paraíba e contribuindo com a balança comercial brasileira por meio de exportação de produtos de alto valor agregado. Com esse novo Sistema na fronteira da tecnologia e sua capacidade de lançar mísseis táticos de cruzeiro e foguetes guiados de alta precisão, o Brasil terá inédita capacidade de dissuasão extrarregional na defesa de seus interesses, além de permitir elevado ganho de conhecimento nas mais diversas áreas da engenharia,

promovendo autonomia tecnológica nacional e desenvolvimento para o país (Avibras, Nossa Gente, 2014).

Os estudos acerca do assunto nos mostram que já foram feitas pesquisas expondo os lançadores múltiplos de foguetes adquiridos pelos países, citando suas características e quantificando-os.

Como uma das conclusões das pesquisas já realizadas, observou-se que o Sistema ASTROS está em constante desenvolvimento, seja para o estabelecimento de dissuasão, seja para proteção territorial do país. No site do Escritório de Projetos do Exército (EPEX) encontra-se que na estratégia de atingir a capacidade de dissuadir as forças hostis junto a fronteira terrestre é necessário que o Sistema Astros possua a capacidade de prestar apoio de fogo de longo alcance com precisão e letalidade.

Por uma questão de fidelidade a nossa proposta, manteremos o foco da análise do comparativo entre os mísseis e foguetes do Brasil com os as munições utilizadas pelos países estrangeiros.

2.2 COLETA DE DADOS

Com o propósito de operacionalizarmos a pesquisa, foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos. Primeiramente, realizamos uma pesquisa bibliográfica, com vistas a rever a literatura para fornecer a base teórica necessária. Desse levantamento, destacam-se a pesquisa bibliográfica relacionada à temática, comparando os mísseis e foguetes do Sistema ASTROS. Observando inicialmente o trabalho da AVIBRAS que desenvolveu conceitos e pesquisas necessários ao trabalho, constituindo o um maior embasamento sobre o qual será buscado preencher lacunas e confrontar outras fontes.

Destacam-se, pela qualidade, pertinência e atualidade das fontes de pesquisa os manuais do Sistema Astros e os sites EPEX, DEFESANET, Sociedade Militar e Missile Threat.

Foi procedido também, o levantamento dos dados bibliográficos relacionados à nomenclatura, características, alcance e precisão dos mísseis e foguetes. Esses dados serão analisados e comparados através de suas vantagens e desvantagens no contexto territorial, de forma a facilitar a visualização dos resultados.

Por fim, os dados foram verificados, pretendendo a corroboração ou refutação de que o Sistema ASTROS brasileiro atende às demandas regionais, buscando responder aos questionamentos inseridos no problema de pesquisa.

3 MÍSSEIS E FOGUETES

Neste capítulo, constam as principais características dos mísseis e foguetes, através de fontes bibliográficas, utilizados pelos lançadores múltiplos do mundo. Os conceitos servirão de suporte para a compreensão do tema acerca da pesquisa.

3.1 DEFINIÇÕES

Segundo o Manual de Campanha EB70-MC-10.363 – Grupo de Mísseis e Foguetes descreve o foguete como um engenho espacial autopropulsado portador de carga militar e cuja trajetória não é controlada após o lançamento.

No Manual Técnico Munições do Sistema Astros EB70-MT-11.415, encontra-se uma definição mais detalhada para o termo “foguete”:

O termo foguete aplica-se a um motor, que impulsiona um veículo, expelindo gases de combustão por queimadores situados em sua parte traseira. O princípio básico para a propulsão de foguetes é a terceira lei de Newton – princípio da ação e reação. O motor de combustível sólido consiste em um invólucro com um sistema de ignição para dar início à combustão e uma cavidade central para assegurar uma queima completa e por igual. Quando os gases queimados escapam em um jato forte através de um bocal comprimido, o engenho é impulsionado na direção oposta. O motor foguete gera uma força reatora devido à expulsão de gases em altas velocidades e a perda de massa, gerando, assim, uma variação de sua quantidade de movimento traduzida na forma desta força reatora, denominada, empuxo. (BRASIL, 2021, p.1-1).

No Caderno de Instrução EB-60 ME-23.009 - Generalidades Sobre Mísseis fornece a explicação de míssil:

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. (BRASIL, 2014).

Para entendimento de alguns raciocínios e conclusões nos tópicos mais à frente, também faz se necessário definir o termo Saturação de área, presente no Manual de Campanha EB70-MC-10.363 – Grupo de Mísseis e Foguetes, como

sendo um grande volume de fogos desencadeados em curto espaço de tempo sobre uma determinada área.

3.2 FOGUETES DO SISTEMA ASTROS DO EB

Os 4 tipos de foguetes para combate utilizados pelo Exército Brasileiro são:

Foguete SS-30: Foguete antipessoal e anti-material não blindado 127 mm. Alcance de 9 a 40 km. Cada contêiner comporta 8 foguetes e é descartável.

Foguete SS-40: Foguete de fragmentação antipessoal e anti-blindagem - 180 mm. Possui 20 submunições de 70 mm e espoleta com contador eletrônico de tempo. Alcance de 15 a 40 km. Cada contêiner comporta 4 foguetes e é descartável.

Foguete SS-60: Foguete de fragmentação antipessoal e anti-blindagem - 300 mm. Possui 65 submunições de 70 mm e espoleta com contador eletrônico de tempo. Alcance de 20 a 60 km. Cada contêiner comporta 1 foguete e é descartável.

Foguete SS-80: Foguete de fragmentação antipessoal e anti-blindagem - 300 mm. Possui 52 submunições de 70 mm e espoleta com contador eletrônico de tempo. Alcance de 20 a 87 km. Cada contêiner comporta 1 foguete e é descartável. (BRASIL, 2021, p.1-1).

Estes foguetes utilizados pelo Sistema ASTROS são acondicionados dentro de contêineres-lançadores (CL). Estes contêineres são projetados especificamente para cada modelo de foguete com seu calibre e quantidade, e posteriormente montado na Lançadora que suporta quatro contêineres.

Conforme Moura, Souza, Silva e Silva (2013), em relação à cadência de tiro têm-se: 32 foguetes SS-30, 16 foguetes SS-40, 4 foguetes SS-60 e 4 foguetes SS-80, todos disparados em 16 segundos quando acondicionados de forma plena na lançadora do ASTROS com capacidade para 4 contêineres.



Figura 1 – Foguetes lançados pelos ASTROS 2020
 Fonte: Redação Forças de Defesa (2021)

3.2.1 FOGUETE GUIADO SS-AV-40-G

O Foguete SS-40 G (guiado) é uma modernização do conhecido Foguete SS-40 convencional, com redução de cerca de 75% do valor da área de dispersão atual. Para realizar a correção da trajetória foram acrescentadas pequenas asas, na porção dianteira da munição, além de sensores e sistemas eletrônicos modernos. (Sociedade Militar, 2020).

Conforme o site Sociedade Militar, a finalidade do desenvolvimento desta munição é diminuir a dispersão, favorecendo o emprego em áreas restritas e diminuindo os danos colaterais, mantendo a capacidade de saturação de área. Seu uso também proporcionará economia de munição e maior segurança às tropas amigas. O Foguete SS-40 G possui uma cabeça múltipla (MW – *Multiple Warhead*), com 20 submunições de 70 mm de efeito anticarro e antipessoal. (Sociedade Militar, 2020).

O foguete guiado terá capacidade de ser guiado na fase final do voo, apresentando maior letalidade e destruição. Devido ao aumento na precisão, serão reduzidos os efeitos colaterais e, também, será necessária uma menor quantidade de veículos e foguetes para a obtenção do efeito desejado. Esta economia pode chegar a uma redução de um quarto quando comparada à versão não guiada. (MEDEIROS, 2012).

3.3 FOGUETES DOS PAÍSES DA AMERICA DO SUL

Neste tópico serão abordados os principais países pertencentes à América do Sul e que possuem a capacidade de lançar foguetes. Primeiramente, abordaremos a Argentina:

3.3.1 FOGUETE CP-30 127MM:



Figura 2 – Foguete CP-30 lançado pelo Exército Argentino
Fonte: Agência Defesanet (2012)

Foguete 127 mm
Origem: Argentina
Alcance máximo: 30 Km;
Número de módulos de lançamento: 3;
Número de tubos por módulo: 9;
Ogiva: Alto Explosivo HE; e
Cadência de disparo: 1 foguete a cada 0,5s

Tabela 1: Características do foguete CP-30
Fonte: Agência Defesanet (2012)

Projetado para atender aos requisitos técnicos e operacionais do Exército Argentino, o CP- 30 tem a capacidade de neutralizar as forças blindadas, tropas motorizadas, postos de comando, zonas de concentração, postos de comando, centros de comunicações ou qualquer outro alvo situado em profundidade no terreno inimigo. (AGÊNCIA DEFESANET, 2012)

Abaixo, será abordado os foguetes disparados pelo Chile e Venezuela do Lançador Múltiplo de Foguete LAR -160:

3.3.2 FOGUETE LAR-160



Figura 3 – Foguete do LAR-160 sendo lançado pelo Chile
Fonte: Lar-160 (2022)

Foguete 160 mm
Origem: Israel
Alcance máximo: 30 Km;
Número de módulos de lançamento: 2;
Número de tubos por módulo: 13;
Ogiva: Alto Explosivo HE; e
Cadência de disparo: 26 foguetes em 60s

Tabela 2: Características do foguete LAR-160
Fonte: Lar-160 (2021)

O sistema lançador de foguetes múltiplos LAR 160 foi desenvolvido no final da década de 1970 pela Israel Military Industries (IMI), agora parte da Elbit Systems. O levantamento e rotação das lançadoras montados em caminhão é feito por meio de sistema eletro-hidráulico e possui sistema de back-up manual. Uma vez no lugar, quatro estabilizadores são abaixados até o solo para fornecer uma plataforma de tiro mais estabilidade. Os 26 foguetes podem ser disparados em um minuto e os contêineres trocados em cinco minutos. (BOGUSLAVSKY, 2020)

Para finalizar os foguetes na América do Sul, temos o 9M22U, disparado pelo lançador BM-21 Grad, pertencente à Venezuela e Peru:

3.3.3 FOGUETE 9M22U:



Figura 4 – Foguete 9M22U sendo lançado pelo BM-21
Fonte: Bm-21... (2022)

Foguete 122 mm
Origem: Rússia
Alcance máximo: 20 Km;
Número de módulos de lançamento: 1;
Número de tubos por módulo: 40;
Ogiva: Alto Explosivo HE; e
Cadência de disparo: 1 foguete a cada 0,5s

Tabela 3: Características do foguete 9M22U
Fonte: Army Recognition (2022)

Os foguetes podem ser disparados individualmente ou em uma salva com duração de seis segundos. O recarregamento manual pela tripulação de dois homens leva aproximadamente cinco minutos. O sistema está limitado a disparar apenas foguetes do tipo fragmentação HE. O BM-21 pode lançar foguetes diretamente da cabine ou remotamente de fora da cabine do caminhão com um cabo de 64 metros. Foguetes padrão tem um alcance máximo de disparo de 20 km. (ARMY RECOGNITION, 2022).

Para finalizar o tópico sobre os foguetes, segundo as pesquisas realizadas não foram encontradas outras viaturas lançadora de mísseis e foguetes na América do Sul. Fica evidenciado a superioridade brasileira em relação ao poder de alcance e a diversidade de possibilidades de efeito desejado sobre o inimigo.

3.4 QUALIFICAÇÃO BÁSICA DOS MÍSSEIS

No Manual de Campanha Planejamento e Coordenação de Fogos EB70-MC-10.346, encontra-se a classificação dos fogos quanto a natureza do alvo no emprego dos mísseis:

No que se refere ao emprego de mísseis, o alcance e a precisão possibilitam a designação de alvos de interesse do nível estratégico, pois colaboram diretamente para atingir o centro de gravidade do oponente. (BRASIL, 2017, p.2-1).

Para o estudo deste trabalho será dividido os mísseis conforme a classificação que se segue:

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

Iremos nos ater nesta pesquisa aos mísseis Superfície – Superfície, correspondente a forma de lançamento do Sistema ASTROS para efeito de comparativo com as munições utilizadas por outros países do mundo.

3.4.1 MÍSSIL BALÍSTICO

Um míssil balístico possui trajetória balística sobre a maior parte de seu tempo de voo, independentemente de ser ou não um veículo de entrega de armas. Os mísseis balísticos são categorizados de acordo com seu alcance, a distância máxima medida ao longo da superfície do elipsoide terrestre do ponto de lançamento de um míssil balístico até o ponto de impacto do último elemento de sua carga útil. (PIKE, 2000).

Pode se classificar os mísseis de acordo com a tabela abaixo quanto ao seu alcance:

Classificação	Sigla	Alcance
Míssil balístico de curto alcance	SRBM	até 1000 quilômetros
Míssil balístico de médio alcance	MRBM	1000 a 3000 quilômetros
Míssil balístico de alcance intermediário	IRBM	3000 a 5500 quilômetros
Míssil balístico intercontinental	ICBM	mais de 5500 quilômetros

Tabela 4: Classificação dos Mísseis Balísticos
Fonte: Pike (2000)

3.4.2 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 utiliza 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. (CASTRO; SOUZA, 2018).

O poder de destruição dos mísseis de cruzeiro normalmente é menor em comparação aos mísseis balísticos, que devido ao seu grande tamanho, possibilita levar grandes ogivas, causando um maior poder dissuasório. Porém o fato do míssil de cruzeiro possuir uma elevada precisão, alta velocidade e baixa altitude de voo, dificulta a força inimiga o abater, promovendo uma utilização mais efetiva no combate moderno.

3.5 REGIME DE CONTROLE DE TECNOLOGIA DE MÍSSEIS (MTCR)

O Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis, conhecido pela sigla em inglês MCTR, foi instituído em 1987 por iniciativa dos países que compõem o G-7 (Alemanha Canadá, Estados Unidos, França, Itália, Japão e Reino Unido) é uma associação informal com o objetivo de limitar a disseminação de tecnologias ligadas

a mísseis balísticos e outros sistemas de veículos não tripulados capazes de lançar ataques com armas nucleares, biológicas ou químicas. (DUARTE, 2021).

No momento atual, 35 países fazem parte desse pacto internacional, ao qual o Brasil aderiu em 1995, passando a adequar sua legislação interna às Diretrizes do Regime de controle.

Conforme Duarte (2021), a recente introdução de mísseis de dupla habilidade capazes de transportar armas convencionais e atômicas levanta preocupações e riscos adicionais. Se fossem usados, o país afetado não seria capaz de determinar se foi uma explosão nuclear ou convencional. Se conseguir adquirir armas nucleares, o país afetado também poderia ter uma resposta nuclear. O resultado será o início de uma escalada catastrófica.

Segundo Duarte (2021), as limitações e restrições se aplicam aos mísseis capazes de transportar cargas de meia tonelada (500kg) ou qualquer tipo de arma de destruição em massa a pelo menos 300 km de alcance, assim como à disseminação de tecnologias correlatas.

Segundo Fontes (2015), o regime não dispõe de um nenhum documento oficial (tratado) de sua fundação, mas apresenta um documento geral contendo uma carta de princípios e a lista das tecnologias a serem controladas. Assim, por ser um regime informal, o MTCR, não estão previstas em sua diretriz penalidades aos transgressores.

Conforme Castro e Souza:

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, Coréia 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. (CASTRO; SOUZA, 2018).

Os membros do MCTR instituíram em 2002 um Código de Conduta, de aplicação voluntária, que visa conter a proliferação de mísseis balísticos, e conclama todos os países a demonstrar cuidados especiais em suas próprias atividades de desenvolvimento de vetores capazes de transportar armas de destruição em massa. (DUARTE, 2021).

A intenção do Código é contribuir para uma eventual negociação de normas internacionais juridicamente vinculantes contra os mísseis que possam ser usados para transportar armas biológicas, químicas ou nucleares, objetivo que dificilmente poderia ser atingido nas circunstâncias atuais. O Código é principalmente uma medida destinada ao fortalecimento da confiança entre estados por meio de notificações prévias, declarações anuais e avisos de lançamentos experimentais.

Portanto, no que diz respeito ao MTCR, o cumprimento das diretrizes ou a aceitação como membro pleno do regime não implica em renúncia aos programas nacionais ou qualquer forma de flexibilização relacionada às regras de exportação ou transferência de tecnologia dos signatários. Ou seja, os estados membros têm o direito de promover e fazer cumprir suas próprias leis de exportação de tecnologia, desde que não violem as diretrizes do regime que seriam transportar cargas de meia tonelada (500kg) ou qualquer tipo de arma de destruição em massa a pelo menos 300 km de alcance.

3.6 O MÍSSIL TÁTICO DE CRUZEIRO AV-TM 300

Conforme Tschudar, Morôni e Villa:

O Míssil Tático de Cruzeiro AV – MT 300 é uma munição inteligente do Sistema ASTROS, solo-solo, do tipo “fire-and-forget”, ou seja, após o disparo o míssil não necessita mais de interferência humana para acertar o alvo. Ele é capaz de transportar uma carga bélica convencional de até 200 kgf a uma distância de até 300 km com precisão menor que 30 m. (TSCHUDAR; MORÔNI; VILLA,2013).

Com ele o Exército Brasileiro tem uma capacidade de atingir alvos de alto valor em grande profundidade, com alta precisão e baixa dispersão, reduzindo a probabilidade de danos colaterais e aumentando significativamente a eficiência das missões de tiro. (TSCHUDAR; MORÔNI; VILLA, 2013).



Figura 5 - Missil AV-TM 300 lançado de um Astros 2020
Fonte: Vinholes (2020)

O míssil possui as seguintes características:

Comprimento	5.480 mm
Diâmetro	450 mm
Envergadura da asa	1.250 mm
Peso total de decolagem	1.140 kgf
Velocidade	1000 km/h
Altura mínima em cruzeiro	200 m
Altura máxima em cruzeiro	800 m
Carga bélica	Alto-Explosiva (HE) ou Múltipla com Submunições (MW)
Alcance operacional mínimo	30 km
Alcance operacional máximo	300 km
Precisão (CEP)	< 30 m

Tabela 5: Características do míssil AV-TM 300
Fonte: Sociedade Militar (2020)

Com o desenvolvimento da tecnologia no ASTROS, permitiu-se o lançamento do míssil tático de cruzeiro, chegando a distâncias maiores, sem perder sua precisão. Ele é o principal responsável pela revolução na Artilharia de Campanha

brasileira, particularmente em alcance de utilização, que varia de 30 km a 300 km, ao nível do mar. O míssil pode ser configurado com cabeça de guerra unitária (HE), dando o poder de bater ponto, ou cabeça de guerra múltipla (MW), permitindo executar uma saturação de área desejada.

Quando utilizada a cabeça de guerra unitária (HE) deve produzir uma Área Eficazmente Batida (AEB) de 80 (oitenta) metros de raio e quando for utilizada a cabeça de guerra múltipla com submunições deve produzir uma Área Eficazmente Batida equivalente a uma elipse de 500 (quinhentos) metros por 200 (duzentos) metros (AEB de 0,078 km²). (TSCHUDAR; MORÔNI; VILLA, 2013).

Outro ponto importante a ressaltar vem da fala do General Dias Barreto:

É importante observar que o míssil adquirido pelo Exército possui alcance muito maior que os 300 km previstos pelo Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (Missile Technology Control Regime – MTCR), pois essa restrição se aplica a exportações do sistema. Os mísseis brasileiros, exclusivos, terão quantos quilômetros de alcance julgarmos necessários para realizar a defesa do Brasil. (SOCIEDADE MILITAR, 2020).

3.7 PAÍSES QUE POSSUEM MÍSSEIS SUPERFÍCIE-SUPERFÍCIE

Poucos países no mundo têm mísseis balísticos ou de cruzeiro superfície-superfície. Neste tópico dividiremos em países considerados grandes potências mundiais e países sul-americanos.

3.7.1 MÍSSEIS DAS GRANDES POTÊNCIAS MUNDIAIS

Iniciaremos com os Estados Unidos, a maior potência bélica do mundo, que possui os seguintes mísseis:

3.7.1.1 BGM-109 Tomahawk:



Figura 6 – Míssil Tomahawk lançado pela Marinha dos EUA
Fonte: Larter (2020)

Míssil de cruzeiro
Alcance máximo: 1.600 Km;
Velocidade: 900 Km/h;
CEP: 80 m;
Ogiva: Nuclear e convencional;
Precisão: 10m; e
Plataforma: Sistema de Lançamento Vertical e tubos de torpedos de navios e submarinos.

Tabela 6: Características do Míssil Tomahawk
Fonte: Castro e Souza (2018)

O Tomahawk é um míssil de cruzeiro subsônico de longo alcance, para todos os climas, movido a jato, usado principalmente pela Marinha dos Estados Unidos e pela Marinha Real em operações de ataque terrestre baseadas em navios e submarinos. Ele foi projetado e produzido inicialmente na década de 1970 pela General Dynamics como um míssil de médio a longo alcance e baixa altitude que poderia ser lançado de uma plataforma de superfície. O design modular do míssil acomoda uma ampla variedade de ogivas, orientação e capacidades de alcance. (TOMAHAWK... 2022)

3.7.1.2 RGM-84 Harpoon:



Figura 7 - Harpoon Block II lançado pela Marinha dos EUA
Fonte: Naval Technology (2020)

Míssil de cruzeiro
Alcance máximo: 140 km;
Velocidade: 1040 Km/h;
CEP: 13 m;
Ogiva: Convencional;
Precisão: 10m; e
Plataforma: Sistema de Lançamento de navios e submarinos.

Tabela 7: Características do Míssil RGM-84 Harpoon
Fonte: Missile Threat (2017)

O RGM-84 Harpoon é um míssil antinavio fabricado pela Boeing Defence, Space & Security. É o míssil capaz de realizar missões de ataque terrestre e antinavio. Ele pode atingir uma ampla variedade de alvos terrestres, incluindo locais de defesa costeira, locais de mísseis terra-ar, aeronaves, instalações portuárias ou industriais e navios navais ancorados em portos. (NAVAL TECHNOLOGY, 2020)

A seguir, será abordado o arsenal de mísseis da Rússia, considerada a maior potência em relação à quantidade de mísseis ativos no mundo:

3.7.1.3 9K720 Iskander/ SS-26:



Figura 8 – Míssil 9K720 Iskander/ SS-26
 Fonte: Missile... (2015)

Míssil de cruzeiro
Alcance máximo: 500 km;
Velocidade: 900 Km/h;
CEP: 10-30 m;
Ogiva: Nuclear e convencional;
Precisão: 5-7m; e
Plataforma: Silo e torre vertical.

Tabela 8: Características do Míssil 9K720 Iskander/ SS-26
 Fonte: Missile Threat (2021)

Os sistemas de mísseis balísticos táticos Iskander são capazes de atingir alvos de pequeno e grande porte a uma distância de até 500 km para destruir sistemas de mísseis e foguetes de lançamento múltiplo, canhões de artilharia de longo alcance, aeronaves e helicópteros em aeródromos, comando postos e centros de comunicações. (TASS, 2016)

3.7.1.4 RS-24 Yars:



Figura 9 – Míssil balístico intercontinental RS-24 Yars
Fonte: Army Recognition (2022)

ICBM
Alcance máximo: 10.500 km;
Velocidade: 24.500 Km/h;
CEP: 250 m;
Ogiva: Nuclear; e
Plataforma: Silo e torre vertical.

Tabela 9: Características do Míssil RS-24 Yars
Fonte: Army Recognition (2022)

O RS-24 Yars é um míssil balístico intercontinental russo. O Yars foi desenvolvido como um sistema móvel rodoviário e baseado em silo. Ele foi projetado para evitar sistemas de defesa antimísseis. Este míssil manobra durante o voo e carrega armadilhas ativas e passivas. Estima-se que tenha pelo menos 60-65% de chance de penetrar nas defesas. (MILITARY TODAY, 2022)

A Ásia, maior continente do mundo, ainda possui muitos conflitos não resolvidos, então há uma corrida armamentista regional, e a China, como segunda maior economia do mundo, quer mostrar seu poder de dissuasão frente aos EUA e a. Seus principais mísseis são:

3.7.1.5 DF-10:



Figura 10 – Míssil DF-10 sendo lançado
Fonte: China Arms (2021)

Míssil de cruzeiro
Alcance máximo: 2.000 km;
Velocidade: 3.000 Km/h;
CEP: 5-10 m;
Ogiva: Nuclear e convencional; e
Plataforma: Contêiner.

Tabela 10: Características do Míssil DF-10
Fonte: Army Recognition (2016)

O DF-10 é uma segunda geração de míssil de cruzeiro superfície-superfície lançador móvel fabricado na China. O míssil era anteriormente conhecido como CJ-10 ou DH-10. O míssil tem um alcance máximo de 2.000 quilômetros, um erro circular provável (CEP) de apenas 5-10 metros. O DF-10 é capaz de cobrir todos os alvos em Taiwan e no Japão quando disparado de dentro da China. Ele pode conter submunições altamente explosivas para atacar caças em pistas e colunas de tanques, ogivas nucleares e explosivos aéreos de combustível. (ARMY RECOGNITION, 2016)

3.7.1.6 DF-41:



Figura 11 – Míssil DF-41 em desfile na China
Fonte: Lingzhi (2019)

ICBM
Alcance máximo: 12.000 km;
Velocidade: 30.000 Km/h;
CEP: não informado;
Ogiva: Até 10 ogivas nucleares; e
Plataforma: silo ou torre vertical.

Tabela 11: Características do Míssil DF-41
Fonte: Castro e Souza (2018)

O Sistema de mísseis Dongfeng-41 é a força principal do poder nuclear chinês. O DF-41 pode alcançar os Estados Unidos em 30 minutos e levar 10 ogivas nucleares. Além disso, o míssil pode levar iscas e sistema de auxiliares de penetração, aumentando suas capacidades ofensivas, e também pode mudar o rumo e a trajetória em voo, o que ajuda a esquivar-se de defesas antimísseis. (DEFESANET, 2019)

3.7.2 MÍSSEIS DOS PAÍSES DA AMÉRICA DO SUL

Na América do Sul, o Brasil com a aquisição do míssil tático cruzeiro AV-TM 300, se torna o primeiro país com tal tecnologia e com isso terá supremacia no continente em relação a mísseis superfície – superfície. Nenhum outro país sul-americano tem a capacidade atualmente de desenvolver ou lançar um míssil.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados levantados no capítulo anterior, algumas inferências podem ser feitas. Serão utilizados dois quadros comparativos do Sistema ASTROS, a respeito dos foguetes e dos mísseis, tanto na América do Sul quanto no Mundo.

A seguir, encontra-se o quadro comparativo dos foguetes dos países sul-americanos em relação aos do Sistema Astros. Cabe ressaltar, que vamos nos limitar aos foguetes, pois as nações pertencentes ao nosso continente não possuem atualmente tecnologia necessária para desenvolver um míssil.

Pais	Munição	Cadência de tiro	Alcance
Brasil	Foguetes SS-30, SS-40, SS-60 e SS-80	1 foguete a cada 0,5s (SS-30)	9 a 87 Km de acordo com a altitude
Argentina	Foguete CP-30	1 foguete a cada 0,5s	30 Km
Chile	Foguete LAR-160	26 foguetes em 60s	30 Km
Peru	Foguete 9M22U	1 foguete a cada 0,5s	20 Km
Venezuela	Foguete 9M22U	1 foguete a cada 0,5s	20 Km
	Foguete LAR-160	26 foguetes em 60s	30 Km

Tabela 12: Comparativo de Foguetes na América do Sul

Analisando os dados contidos na tabela acima, observa-se que o foguete brasileiro de menor alcance já possui capacidade de nivelar com os outros países na questão do alcance.

Quando se trata de artilharia, o sistema ASTROS ocupa um lugar de destaque no cenário internacional. O poder de alcance dos foguetes do ASTROS variam de 30 km, no menor alcance, a 87 km, o de maior alcance. Por esses dados infere-se a grande vantagem sobre outros lançadores de foguetes atualmente disponíveis no continente sul-americano.

Outro argumento que reforça a supremacia do Brasil no continente é o desenvolvimento do Foguete SS-40 G. A capacidade de guiar o foguete dará maior letalidade devido ao aumento da capacidade de precisão com o mínimo de dano colateral possível. Acresce-se ao fato, a utilização de menos munição para atingir o efeito desejado.

Como falado anteriormente, com o desenvolvimento da tecnologia para o míssil tático de cruzeiro AV-TM 300, o Brasil aumentará sua supremacia na América Latina em relação ao poder de fogo e será o único capaz de lançar um míssil superfície – superfície.

Na mesma sequencia lógica em relação aos foguetes, também será feito um quadro comparativo dos mísseis, agora confrontando as potências mundiais com o míssil lançado pelo Brasil.

Pais	Munição	Precisão	Alcance
Brasil	Míssil Tático de Cruzeiro AV – MT 300	<30 m	300 Km
EUA	BGM-109 Tomahawk	10 m	1.600 Km
	RGM-84 Harpoon	10 m	140 km
Rússia	9K720 Iskander/ SS-26	5-7m	500 km
	RS-24 Yars	250 m	10.500 km
China	DF-10	5-10 m	2.000 km
	DF-41	Não informado	12.000 km

Tabela 13: Comparativo de Mísseis no mundo

Observando os dados apresentados pelos mísseis, nota-se uma discrepância na questão do alcance. Porém, cabe ressaltar que, está sendo feito um comparativo com grandes potências armamentistas, que possuem histórico de guerras e que precisam demonstrar poder frente a outros países, o que nos remete a situação problema levantada no início deste trabalho: **Atualmente o Exército Brasileiro está em grau de paridade com as potências mundiais e possui poder suficiente de dissuasão territorial na América do Sul?**

Conforme dito no tópico 3.5, somos signatários do Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (MTCR) e que por tal motivo temos uma limitação no que diz respeito a alcance e carga explosiva. Ainda assim, o míssil AV-TM 300, causa um grande impacto regional, pelo fato de possibilitar bater alvos a grandes distâncias se comparado com os lançadores da América do Sul.

A fala anteriormente apresentada pelo General Dias Barreto, mostra que o emprego do míssil tático de cruzeiro AV-TM 300 está no caminho correto, pois a tecnologia já foi alcançada e para almejar distâncias maiores é somente adicionar

mais combustível. Seu desenvolvimento coloca o Brasil no cenário internacional junto com grandes potências do mundo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A artilharia, no combate moderno, é imprescindível para a vitória realizando o apoio com fogo aos elementos de manobra para conquistar o êxito na batalha.

Na artilharia de campanha em um dos ramos existentes temos a artilharia de mísseis e foguetes, que executa a saturação de área no campo de batalha. Seu grande poder de fogo faz com que países que possuam esses lançadores tenham poder dissuasório no cenário internacional. No caso deste trabalho, Brasil e EUA estão investindo nesta capacidade.

Sabe-se que o Brasil está na caminhada do desenvolvimento do seu principal programa estratégico na Artilharia, o ASTROS. É observada a preocupação em se mostrar um país capaz de defender seu território e também fazer frente a outros países no cenário internacional.

O objetivo de estudar, conhecer e comparar os mísseis e foguetes pelo mundo foi cumprido e que por questão de coerência o míssil brasileiro não poderia possuir características similares aos das potências citadas no trabalho.

Os países tidos como potências já possuem uma imagem no cenário internacional como grandes investidores em poderio bélico. Isso se deve ao seu passado envolvido em diversas guerras. E hoje, devido ao fato desse investimento, possuem suas forças armadas bem equipadas.

Neste trabalho foram levantados alguns quesitos a serem comparados entre os foguetes e mísseis do ASTROS com outros países da América do Sul e do Mundo. O poder de alcance, a precisão e cadência de disparo, foram fatores abordados e que serviram como base para mostrar o desenvolvimento do lançador brasileiro.

Observa-se que a supremacia na América Latina por parte do Brasil é muito grande. Isso deve-se ao fato de possuímos munições de variados alcances com grande poder de destruição. Em relação a cadencia de tiro dos foguetes quase não há diferenças que permitam fazer um comparativo para vantagem de algum país.

Na questão dos mísseis, o Brasil tem supremacia regional, pois nenhum outro do continente sulamericano possui essa tecnologia, em razão disso, utilizou-se neste trabalho a comparação com as grandes potências mundiais. O fato de comparar com os grandes países bélicos, já coloca o Brasil com a projeção internacional desejada.

O uso de mísseis abriu novas possibilidades para o Exército em termos de armamento, capacitando-o a realizar missões antes impossíveis. O míssil de cruzeiro táctico AV-TM 300 tem enorme potencial de emprego, pois nossa extensão territorial é enorme e fazemos fronteira com diversos países do continente.

Analisando as prerrogativas do Brasil em se tornar visível no cenário mundial, chegou-se a conclusão de que possuir o ASTROS possibilita obter poder dissuasório almejado. Além disto, o fato do ASTROS mover-se por rodas, facilita sua locomoção para qualquer região do território nacional, mostrando que o Brasil tem a capacidade de se defender em qualquer ponto do país com grande poder de alcance frente aos países vizinhos.

Conclui-se então que, o Brasil caminha no passo certo para adquirir o poder dissuasório mundial com o sistema de mísseis e foguetes ASTROS. Isto porque, além de ser um lançador de mísseis e foguetes nacional, possui um veículo capaz de atuar em diversas situações que o combate oferece, tanto na defesa do solo quanto do litoral com fogos precisos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DEFESANET. **Argentina – Ejército Recebe os Lanza VC CP-30**. 2012. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/8965/Argentina-%E2%80%93-Ejercito-Recebe-os-Lanza-VC-CP-30/>. Acesso em: 25 abr. 2022.

ARMY RECOGNITION. **BM-21 GRAD 9K51 MLRS**. 2022. Disponível em: https://www.armyrecognition.com/russia_russian_army_vehicles_system_artillery_uk/bm-21_grad_9k51_mlrs_122mm_multiple_launch_rocket_system_data.html. Acesso em: 26 abr. 2022.

ARMY RECOGNITION. **DF-10 / CJ-10 / DH-10 surface-to-surface cruise missile**. 2016. Disponível em: https://www.armyrecognition.com/china_chinese_army_missile_systems_vehicles/df-10_cj-10_dh-10_cruise_missile_surface-to-surface_technical_data_sheet_specifications_pictures_video_12301163.html. Acesso em: 25 abr. 2022.

ARMY RECOGNITION. **RS-24 YARS SS-29 ICBM**. 2022. Disponível em: http://www.armyrecognition.com/russia_russian_missile_system_vehicle_uk/rs24_yars_nuclear_intercontinental_ballistic_missile_mzkt79221_technical_data_sheet_specifications.html. Acesso em: 30 abr. 2022.

AVIBRAS entrega ASTROS 2020 ao Comando do Exército Brasileiro. Nossa Gente. Maio/Junho 2014. Disponível em: <https://www.avibras.com.br/site/images/home/NossaGente93.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2022

BM-21 9K51 GRAD. Disponível em: <http://www.army-guide.com/eng/product1373.html>. Acesso em: 26 abr. 2022.

BOGUSLAVSKY, Eyal. **Chilean Army conducts training with Elbit's LAR 160 rocket system**. 2020. Disponível em: <https://www.israeldefense.co.il/en/node/47258>. Acesso em: 25 abr. 2022.

BRASIL. CENTRO TECNOLÓGICO DO EXÉRCITO. **Míssil Tático de Cruzeiro AV-TM 300**. 2021. Disponível em: <http://www.ctex.eb.mil.br/projetos-em-andamento/78-missil-tatico-de-cruzeiro-av-tm-300#vis%C3%A3o-geral>. Acesso em: 04 abr. 2022.

BRASIL. Exército. **EB60-ME-23.009: Generalidades Sobre Mísseis**. Brasília, DF, 2014.

BRASIL. Exército. **EB70-MC-10.346: PLANEJAMENTO E CORDENAÇÃO DE FOGOS**. 3. ed. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Exército. **EB70-MC-10.363: GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES**. Edição experimental. Brasília, DF, 2021.

BRASIL. Exército. **EB70-MT-11.415: MANUAL TÉCNICO MUNIÇÕES DO SISTEMA ASTROS**. 1. ed. Brasília, DF, 2021.

CASTRO, Roney Ravalia de; SOUZA, André Costa de. **MÍSSEIS SUPERFÍCIE-SUPERFÍCIE E SUAS CARACTERÍSTICAS**. 2018. - Curso de Especialização em Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes, Centro de Instrução de Artilharia de Foguetes, Formosa, 2018.

CASTRO, T. de. **Retrato do Brasil**: Atlas-texto de Geopolítica. Rio de Janeiro: BIBLIEx, 1986.

CHINA ARMS. **CJ-10 cruise missile blows through building**. 2021. Disponível em: <https://www.china-arms.com/cj10-missile-blows-building/>. Acesso em: 24 abr. 2022.

DEFESANET. **CHINA 70 – Apresentado o Sistema Balístico Dongfeng-41**. 2019. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/china/noticia/34395/CHINA-70-%E2%80%93-Apresentado-o-Sistema-Balistico-Dongfeng-41/>. Acesso em: 25 abr. 2022.

DUARTE, Sergio. **MCTR - O Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis**. 2021. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/tecdi/noticia/42339/MCTR---O-Regime-de-Controle-de-Tecnologia-de-Misseis/>. Acesso em: 17 abr. 2022.

EPEX. **ASTROS 2020: Alcance – Precisão - Poder**. [2015]. Disponível em: <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/projetos/astros-2020.html>. Acesso em: 05 abr. 2022.

FACHIN, Odília. Fundamentos de metodologia. 5ª Edição, São Paulo: saraiva. 2005.

FONTES, Peterson Wilson. **O MTCR E O DESENVOLVIMENTO DO VLS BRASILEIRO: DO INÍCIO DO PROGRAMA ESPACIAL AO FINAL DO GOVERNO**

FHC. 2015. 63 f. Monografia (Especialização) - Curso de Relações Internacionais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

LAR-160. 2021. Disponível em: <https://www.zona-militar.com/ficha/lar-160/>. Acesso em: 25 abr. 2022.

LAR-160. Disponível em: <http://www.army-guide.com/eng/product3280.html>. Acesso em: 25 abr. 2022.

LARTER, David B.. **The US Navy has an upgraded Tomahawk: Here's 5 things you should know.** 2020. Disponível em: <https://www.defensenews.com/naval/2020/12/14/the-us-navy-has-an-upgraded-tomahawk-heres-5-things-you-should-know/>. Acesso em: 23 abr. 2022.

LINGZHI, Fan. **China debuts most advanced ICBM DF-41 at parade.** 2019. Disponível em: <https://www.globaltimes.cn/page/201910/1165931.shtml>. Acesso em: 25 abr. 2022.

MEDEIROS, Mychel. **Míssil tático e foguete guiado com os contratos com os contratos em andamento do programa ASTROS 2020.** Disponível em: <http://codinomeinformante.blogspot.com.br/2012/07/missil-tatico-e-foguete-guiadocomos.html>. Acesso em: 20 abr. 2022.

MILITARY TODAY. **RS-24 Yars.** Disponível em: <http://www.military-today.com/missiles/yars.htm>. Acesso em: 30 abr. 2022.

MISSILE THREAT. **9K720 Iskander (SS-26).** 2021. Disponível em: <https://missilethreat.csis.org/missile/ss-26-2/>. Acesso em: 24 abr. 2022.

MISSILE THREAT. **Harpoon.** 2017. Disponível em: <https://missilethreat.csis.org/missile/harpoon/>. Acesso em: 24 abr. 2022.

MISSILE units preformed combat launches of Iskander-M complexes at the Kapustin Yar range. 2015. Disponível em: https://eng.mil.ru/en/news_page/country/more.htm?id=12056108@egNews. Acesso em: 24 abr. 2022.

MOURA, B. R.; SOUZA, M. S.; SILVA, E. O.; SILVA, F. T. **Os lançadores de foguetes concorrentes do Sistema ASTROS**. Trabalho de Conclusão de Curso – Centro de Instrução de Artilharia de Foguetes, Formosa-GO, 2013.

NAVAL TECHNOLOGY. **Harpoon Block II Anti-Ship Missile**. 2020. Disponível em: <https://www.naval-technology.com/projects/harpoon-block-ii-anti-ship-missile/>. Acesso em: 24 abr. 2022.

PIKE, John. **Ballistic Missile Basics**. 2000. Disponível em: <https://nuke.fas.org/intro/missile/basics.htm>. Acesso em: 16 abr. 2022.

PROJETO Astros 2020. **Verde-Oliva**. Centro de Comunicação Social do Exército, Brasília, DF, nº 217, Especial, novembro 2012.

REDAÇÃO FORÇAS DE DEFESA. **Exército Brasileiro realiza testes de tiro com novo foguete SS-60 do sistema ASTROS**. 2021. Disponível em: <https://www.forte.jor.br/2021/08/03/exercito-brasileiro-realiza-testes-de-tiro-com-novo-foguete-ss-60-do-sistema-astros/>. Acesso em: 18 abr. 2022.

REGIME DE CONTROLE DE TECNOLOGIA DE MÍSSEIS (MTCR). [S. L.]: Divisão de Desarmamento e Tecnologias Sensíveis Departamento de Defesa, 2019. Color.

SOCIEDADE MILITAR. **Armas eficazes e perigosas do Exército Brasileiro — Arma 2 – O Foguete SS-40 G (guiado)**. 2020. Disponível em: <https://www.sociedademilitar.com.br/2020/11/arma-2-o-foguete-ss-40-g-guiado.html>. Acesso em: 20 abr. 2022.

SOCIEDADE MILITAR. **Armas eficazes e perigosas do Exército Brasileiro que você talvez não saiba que existem**. 2020. Disponível em: <https://www.sociedademilitar.com.br/2020/11/missil-av-tm-300.html>. Acesso em: 24 abr. 2022.

TASS. **Russian Armed Forces receive another set of Iskander tactical missile system**. 2016. Disponível em: https://tass.com/defense/885193?utm_source=tass.ru&utm_medium=referral&utm_campaign=tass.ru&utm_referrer=tass.ru. Acesso em: 24 abr. 2022.

TOMAHAWK (missile). Disponível em: [https://military-history.fandom.com/wiki/Tomahawk_\(missile\)](https://military-history.fandom.com/wiki/Tomahawk_(missile)). Acesso em: 23 abr. 2022.

TSCHUDAR, I. N.; MORÔNI, L. C. S.; VILLA, A. B. T. **O Míssil Tático de 300km: implicações para o preparo e emprego do GMF.** Trabalho de Conclusão de Curso (Estágio de Organização, Preparo e Emprego) – Centro de Instrução de Artilharia de Foguetes, Formosa-GO, 2013.

VINHOLES, Thiago. **Míssil brasileiro “Matador” com alcance de 300 km está em fase final, diz ministro.** 2020. Disponível em: <https://www.airway.com.br/missil-brasileiro-matador-com-alcance-de-300-km-esta-em-fase-final-diz-ministro/>. Acesso em: 21 abr. 2022.