



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

**CAP LUCAS POSSER CAFERATI**

**APLICAÇÃO DO CONCEITO DE ANTIACESSO E NEGAÇÃO DE ÁREA PARA OPERAÇÃO  
DO SISTEMA ASTROS – O MTC-300 NESSE CONTEXTO**

**Formosa – GO  
2023**



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

**CAP LUCAS POSSER CAFERATI**

**APLICAÇÃO DO CONCEITO DE ANTIACESSO E NEGAÇÃO DE ÁREA PARA OPERAÇÃO  
DO SISTEMA ASTROS – O MTC-300 NÉSSÉ CONTEXTO**

Projeto Interdisciplinar apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização no Curso Intermediário de Artilharia de Mísseis e Foguetes.

**Formosa – GO  
2023**



**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: CAP LUCAS POSSER CAFERATI**

**TÍTULO: APLICAÇÃO DO CONCEITO DE ANTIACESSO E NEGAÇÃO DE ÁREA PARA  
OPERAÇÃO DO SISTEMA ASTROS – O MTC-300 NESSE CONTEXTO**

Projeto Interdisciplinar apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização no Curso Intermediário de Artilharia de Mísseis e Foguetes.

APROVADO EM \_\_\_\_/\_\_\_\_/2023

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

**BANCA EXAMINADORA**

<b>Membro</b>	<b>Menção Atribuída</b>

**LUCAS POSSER CAFERATI – Cap  
Aluno**

# APLICAÇÃO DO CONCEITO DE ANTIACESSO E NEGAÇÃO DE ÁREA PARA OPERAÇÃO DO SISTEMA ASTROS – O MTC-300 NESSE CONTEXTO

Lucas Posser Caferati

## RESUMO

O presente estudo tem por finalidade verificar a capacidade brasileira de antiacesso e negação de área com a utilização do MTC-300. Inicialmente foi delimitada a importância da dissuasão para um país, fazendo desta ferramenta para a manutenção da segurança de sua população e o reconhecimento internacional. A seguir, é abordado o conceito de A2/AD para que este sirva de base para o conhecimento seguinte. Países em que a estratégia A2/AD está consolidada são descritos, são eles China e Rússia. No prosseguimento do trabalho, essa estratégia é abordada para o caso brasileiro, considerando suas peculiaridades e seu poderio bélico de maior relevância, o Sistema Astros, localizado no Forte Santa Bárbara. Com isso, é concluído que o MTC-300, utilizado pelo referido Sistema, não possui a mesma capacidade de dissuasão que os países de maior poderio bélico mundial, comparando-se com seus materiais de emprego militar similares, contudo faz frente para o caso da proteção terra-terra no âmbito continental, dado seu alcance.

**Palavras-chave:** Antiacesso e Negação de área. Sistema Astros. MTC-300.

## RESUMEN

Este estudio pretende verificar la capacidad brasileña de antiacceso y negación de área con el uso del MTC-300. Inicialmente, se delimita la importancia de la disuasión para un país, convirtiéndola en una herramienta para mantener la seguridad de su población y el reconocimiento internacional. A continuación, se aborda el concepto de A2/AD para que sirva de base a los siguientes conocimientos. Se describen los países en los que se consolida la estrategia A2/AD, que son China y Rusia. A continuación, se aborda esta estrategia para el caso brasileño, considerando sus peculiaridades y su potencia militar más relevante, el Sistema Astros, ubicado en el Fuerte Santa Bárbara. Con esto, se concluye que el TCM-300, utilizado por el Sistema, no tiene la misma capacidad de disuasión que los países de mayor poder militar mundial, pero sí resiste el caso de protección tierra-tierra a nivel continental.

**Palabras clave:** Antiacceso y Denegación de área. Sistema Astros. MTC-300

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
1.1	PROBLEMA.....	8
1.2	OBJETIVO .....	9
1.3	JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES.....	10
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>11</b>
2.1	REVISÃO DE LITERATURA .....	11
<b>2.1.1</b>	<b>CONCEITO DE A2/AD</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1.2</b>	<b>A2/AD NO MUNDO</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1.3</b>	<b>A2/AD NO BRASIL</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1.4</b>	<b>MTC 300</b> .....	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>19</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Não obstante a postura estratégica defensiva de um país, o efeito dissuasório que pode ser causado sobre possíveis agressores pode evitar conflitos e promover a influência internacional e soberania de uma nação. Conforme o Manual de Campanha “A Força Terrestre na Defesa do Litoral”, dissuasão é definida por ser a “atitude estratégica que, por intermédio de meios de qualquer natureza, inclusive militares, tem por finalidade desaconselhar ou desviar adversários reais ou potenciais de presumíveis propósitos bélicos”.

Indubitavelmente o Brasil é uma país de envergadura, considerando sua extensão territorial e seu PIB (Produto Interno Bruto), 9º maior do mundo, segundo levantamento do Banco Mundial em 2023. Contudo, sem a demonstração do país em defender-se de inimigos externos, o destaque mundial não é evidenciado. Assim sendo, para manutenção da força dissuasória, a Defesa Nacional tem importante lugar, segundo FAIOLO (2020) apud VILLAS BOAS (2018), como o verdadeiro seguro que uma nação paga para garantir a soberania, a integridade territorial e a proteção da população, tratando-se de efeito psicológico a ser produzido sobre eventuais opositores, que os inibe de realizar qualquer atividade belicosa.

A Política Nacional de Defesa, de 2022, estabelece que:

3.1 A paz e a estabilidade nas relações internacionais requerem ações integradas e coordenadas nas esferas do Desenvolvimento [...]; da Diplomacia [...]; e da Defesa, para a dissuasão ou o enfrentamento de ações hostis. [...]

3.2 Portanto, sendo a Defesa uma atividade preponderantemente voltada contra ameaças externas e considerando os aspectos constantes dos ambientes nacional e internacional, o Brasil concebe sua Defesa Nacional segundo os seguintes posicionamentos: [...]

XIV. manter as Forças Armadas adequadamente preparadas e equipadas, a fim de serem capazes de cumprir suas missões constitucionais, e prover a adequada capacidade de dissuasão; (BRASIL, 2016, p. 11 e 12. Grifo nosso)

Em vista da necessidade desta soberania territorial e segurança contra o acesso de outras nações em possível conflito armado, os conceitos de antiacesso (*anti-access*) e negação de área (*área denial*), também conhecidos como A2/AD, estão diretamente relacionados à dissuasão, assim, geram a necessidade de ferramentas para tal. Estes conceitos serão detalhados por ocasião da Revisão da Literatura.

Para atender essa necessidade, o Comandante do Exército determinou a elaboração do Projeto Estratégico ASTROS 2020, atualmente denominado Programa Estratégico ASTROS, a fim de dotar a Força Terrestre (F Ter) de meios capazes de prestar um apoio de fogo de longo alcance, com elevada precisão e letalidade (BRASIL, 2018). O programa contemplou a construção do Forte Santa Bárbara (FSB), situado na cidade de Formosa-GO, que sedia centralizadas as seguintes Organizações Militares: Dois Grupos de Mísseis e Foguetes (6º GMF e 16º GMF); o Centro de Logística de Mísseis e Foguetes (C Log Msl Fgt); o Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes (CI Art Msl Fgt); a Base Administrativa do Comando de Artilharia do Exército (B Adm Cmdo Art Ex); a Bateria de Comando do Cmdo Art Ex; e mais recentemente, o Núcleo da Bateria de Busca de Alvos (Bia BA), que está em processo de ativação.

O Sistema ASTROS (Artillery Saturation Rocket System) foi desenvolvido e fabricado pela empresa brasileira AVIBRAS na década de 1980. Possui características multicalibre, com alta mobilidade, tem a capacidade de lançar foguetes a longa distância, sendo concebido como sistema de armas estratégico com grande poder de dissuasão (AVIBRAS, 2016). Dessa forma, 6º GMF e o 16º GMF possuem, cada um, 3 Bia MF (Bateria de Mísseis e Foguetes) e uma Bia Cmdo (Bateria de Comando). As Bia MF são organizadas em duas seções de tiro a três lançadoras cada, com o total de seis Viaturas Blindadas Lançadoras Múltiplas de Foguete Média Sobre Rodas (VB LMU MSR) por subunidade. Além da VB LMU MSR, o Sistema é composto pelas seguintes Viaturas Blindadas Média Sobre Rodas: Unidade de Controle de Fogo (VB UCF MSR); Remuniçadora (VB Remn MSR); Oficina (VB Ofn MSR); Comando e Controle de Unidade (VB CCU MSR); Posto de Comando e Controle (VB PCC MSR); e Posto Meteorológico (VB P Meteo MSR). Esse sistema tem uma variedade de Foguetes disponíveis, os SS-80, SS-60, SS-40, SS-30 e TS-09, com alcances que variam de, aproximadamente, 10km a 90km. Além do Míssil Tático de Cruzeiro 300 (MTC – 300), com um alcance de aproximadamente 300km, que está em fase final de entrega da AVIBRAS para o EB (Exército Brasileiro).

Vale destacar que o que diferencia o foguete do míssil é sua trajetória. Este pode modificar sua trajetória durante o voo, seguindo *waypoints*, enquanto aquele obedece à trajetória de acordo com os elementos de tiro registrados inicialmente. Para o caso de foguetes guiados, que o Brasil não possui, a mudança da trajetória somente pode ser feita nas proximidades do impacto, sem mudanças significativas na rota.

A Figura 01 apresenta o material citado, com as ressalvas de que algumas nomenclaturas para as Viaturas sofreram modificações com o passar dos anos e de que as Viaturas de Socorro e de Observação avançada não fizeram parte da aquisição.



Figura 1 – As viaturas e munições do Sistema Astros. Fonte: <http://www.cmdoartex.eb.mil.br/index.php/apresentacao>

## 1.1 PROBLEMA

Para que o poder de dissuasão seja alcançado, com o antiacesso e negação de área, o Exército Brasileiro tem a possibilidade de emprego do Sistema ASTROS, com alcance que pode chegar a 300km.

Segundo GRUSELLE, 2006 mísseis são “Aeronaves não pilotadas e autopropulsadas usando sustentação aerodinâmica durante o voo e equipadas com uma ogiva destrutiva”.

MONTEIRO (2022) discute o papel dos mísseis de cruzeiro para a dissuasão, analisando o A2/AD em países como China e Rússia, bem como a influência para os EUA. Para a autora, os mísseis de cruzeiro se apresentam como um recurso



importante para esses países devido à (i) vantajosa relação custo-benefício de sua produção/uso e (ii) suas características intrínsecas (lançamento de várias plataformas, precisão, difícil interceptação).

Nesse sentido, o MTC-300, em fase final para entrega da Avibras para o EB, navega impulsionado por uma turbina, movida a querosene de aviação. A precisão, medida em erro circular provável, é menor ou igual a 30 metros. O míssil possui cabeça de guerra (WH – Warhead) unitária e múltipla (MW – Multiple Warhead). Cada veículo lançador ASTROS 2020 pode portar e disparar dois mísseis MTC-300 (PADILHA, 2018).

Contudo, mesmo o MTC-300 sendo um armamento com grande alcance, suas características são de emprego superfície-superfície, e não superfície-mar, o que limita emprego na plenitude para A2/AD.

Desta maneira, dentro do escopo deste trabalho, a pesquisa pretende apresentar soluções ao seguinte problema:

**Existe a possibilidade do MTC-300 ser empregado em proveito do A2/AD ou sua limitação para emprego em alto mar o desqualifica?**

## 1.2 OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo principal estudar a viabilidade do Emprego do MTC-300 em proveito do A2/AD. Como objetivo secundário, conhecer mísseis similares no emprego para grandes alcances, que possam ter relevância para a A2/AD.

Segundo LIMA JUNIOR (2016), apesar da possibilidade de o sistema ASTROS ser empregado na defesa do mar, não permite o engajamento eficaz de vasos de guerra, como fragatas, corvetas, navios de desembarque, *destroyers* e até navios aeródromos. Isso se deve não só à distância que essas belonaves estariam da costa numa determinada operação, como num hipotético bloqueio naval das plataformas petrolíferas brasileiras, mas também pelo fato de que o atual sistema não possui radares e sistemas de engajamento típicos de um míssil antinavio.

Portanto, a literatura é carente de material sobre o MTC-300, pois o míssil nem sequer foi entregue pela AVIBRAS. Sendo assim, é de suma importância o estudo e, com os resultados obtidos, pretende-se que sirvam como novas fontes de consulta para a incipiente doutrina para a utilização do MTC-300.

### 1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Quando se trata de A2/AD, tem-se uma gama de literaturas disponíveis. Contudo, o MTC-300 ainda não possui literaturas específicas sobre seu uso, uma vez que está em fase final de produção e seu conteúdo é sigiloso por ser uma nova tecnologia bélica nacional. Entretanto, as informações que se possui balizarão o estudo sobre a possibilidade de seu emprego, já que um dos dados principais, o alcance de 300km, é de caráter ostensivo.



*Figura 2- Míssil Tático de Cruzeiro MTC -300. Fonte: Avibras*

Dito isto, tendo este trabalho como mais uma fonte de estudo sobre tal Míssil, é justificada sua elaboração, visando a formulação de arcabouço literário para evolução no conhecimento de seu emprego. Para tanto, será apresentado o conceito de A2/AD no mundo, para que entendamos a importância deste, após será trazido este conceito para o Brasil, para que possamos nos aproximar mais do impacto para a dissuasão de um país ser exercida e, por fim, como o Sistema Astros, mais especificamente o MTC-300, pode influir nesta capacidade de dissuasão.

## 2 METODOLOGIA

A fim de obter pressupostos que pudessem apoiar a formulação de uma possível solução para o problema definido, esta pesquisa contemplou trabalhos acadêmicos sobre o tema A2/AD e informações existentes sobre o Sistema ASTROS, dando ênfase ao MTC-300.

Para tanto, foi realizada uma abordagem qualitativa, já que não se objetivou a representatividade numérica, nem mensurações ou medidas dos dados e, devido à natureza deste estudo, seus resultados não podem ser apresentados através de recursos estatísticos, mas através de relatório que enfoque os dados de maneira subjetiva. (TUMELERO, 2019)

O tipo desta pesquisa é exploratório, uma vez que se visa, neste trabalho, uma maior familiaridade com o tema, construído com base em hipóteses ou intuições, de forma a explorá-lo. (TUMELERO, 2019)

Ao final deste trabalho, apresenta-se uma conclusão baseada na visão do autor, propondo-se, ainda, reflexão sobre nossa real capacidade diante de potências armamentistas.

### 2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Para que façamos a construção do conhecimento sobre o assunto, buscou-se fontes que abordassem os países com maior relevância internacional quando o assunto são conflitos armados e influência geopolítica. A China, apontada por alguns a verdadeira superpotência do futuro, conserva relações diplomáticas com todos os países do mundo, de ditaduras comunistas até potências capitalistas, por isso é a base de estudo para muitos pesquisadores e a maioria das fontes utilizadas, com XAVIER (2023) e MONTEIRO (2022) têm um cabedal grande de conteúdo sobre.

Passaremos para a definição de A2/AD, tendo em vista sua influência para a capacidade de dissuasão de um país, depois abordaremos este conceito para os casos da China e da Rússia, diretamente interessados na manutenção de sua hegemonia territorial e como este conceito se insere no Brasil.

Por fim, para relacionar o A2/AD ao Brasil, por meio de diversos artigos sobre o tema será feita a análise do assunto com o material que as Forças Armadas possuem e que tem maior relevância, o Míssil Tático de Cruzeiro – MTC 300.

## 2.1 CONCEITO DE A2/AD

O conceito de A2/AD remete a uma estratégia: Estratégia *Antiaccess and Area Denial* (antiacesso e negação de área). Conforme XAVIER (2023), não é um conceito novo, sendo empregado desde a antiguidade, pois todos os povos sempre tentaram de alguma forma impedir o acesso ao seu território. Assim podemos ver como exemplo: a Muralha da China, a linha Maginot pelos franceses, a estratégia naval japonesa de defesa avançada no Pacífico durante a II Guerra Mundial, dentre outros.

Ainda conforme XAVIER (2023), começamos a entender e ver melhor o atual conceito de A2/AD durante a Guerra Fria, em que os soviéticos tentaram impedir a projeção de poder dos EUA, por meio de seus porta-aviões, e com isso desenvolveram armamentos e meios militares para atingir esse objetivo, como: cruzadores, submarinos e aeronaves com mísseis antinavio de longo alcance (Shipwreck etc), bem como sistemas terrestres de defesa de costa. Daí podemos falar que a partir da década de 60 estávamos entrando na era dos mísseis de longo alcance.

Entretanto, A2 e AD não constituem conceito único. MONTEIRO (2022) apud KREPINEVICH (2003) define que as estratégias anti-acesso (A2) visam impedir a entrada de forças em um Teatro de Operações, então operações de negação de área (AD) visam impedir sua liberdade de ação em confins mais estreitos da área sob o controle direto de um inimigo. Na análise de TAMGREDI (2013), o objetivo das estratégias anti-acesso não é a vitória em uma batalha simétrica, mas sim a exclusão da potência mais forte da região. Para o autor,

[...] o objetivo principal ou inicial do anti-acesso não é enfrentar um inimigo, mas detê-lo. Por definição, o inimigo a ser enfrentado é uma potência estratégica e militarmente superior que provavelmente prevalecerá em qualquer conflito direto de força contra força (TANGREDI, 2013, p.77, tradução nossa)

Com isso, percebe-se que anti-acesso (A2) seria impedir ou reduzir a capacidade de avançar do inimigo até o objetivo. Já negação de área (AD) seria quando o inimigo conseguiu entrar na área de operações e se intenciona que ele tenha dificuldade para progredir ou manobrar estando nela.

### 2.1.1 A2/AD NO MUNDO

A estratégia A2/AD é uma terminologia criada inicialmente em países como China e Rússia para fazer frente a ameaças vindas dos mares do Sul e do Leste, no caso da China e do Mar Negro, no caso da Rússia. Contudo, esse termo tem se expandido para fundamentar geopolíticas mundiais. As figuras 3 e 4, retiradas de XAVIER (2022), apresentam capacidades A2/AD dos dois países.

Para a China, A2/AD visa dissuadir uma potência agressora em um cenário de assimetria; portanto, configura-se como uma capacidade dissuasória e defensiva. Como lembram YOSHIHARA e HOLMES (2018), o objetivo estratégico da China é dissuadir ou impedir inimigos de adentrar nas águas costeiras.

Visando essa capacidade de dissuadir ou impedir, MONTEIRO (2022) considera que a capacidade missilística convencional chinesa está materializada na Segunda Artilharia, peça fundamental da estratégia dissuasória e da capacidade de combate do país na Ásia-Pacífico. Essa capacidade inclui tanto mísseis balísticos (de diferentes alcances), quanto mísseis de cruzeiro (de ataque à terra e anti-navio). A Segunda Artilharia chinesa – atualmente denominada Força de Foguetes – é a responsável por organizar e comandar “suas próprias tropas para lançar contra-ataques nucleares com mísseis estratégicos e conduzir operações com mísseis convencionais.

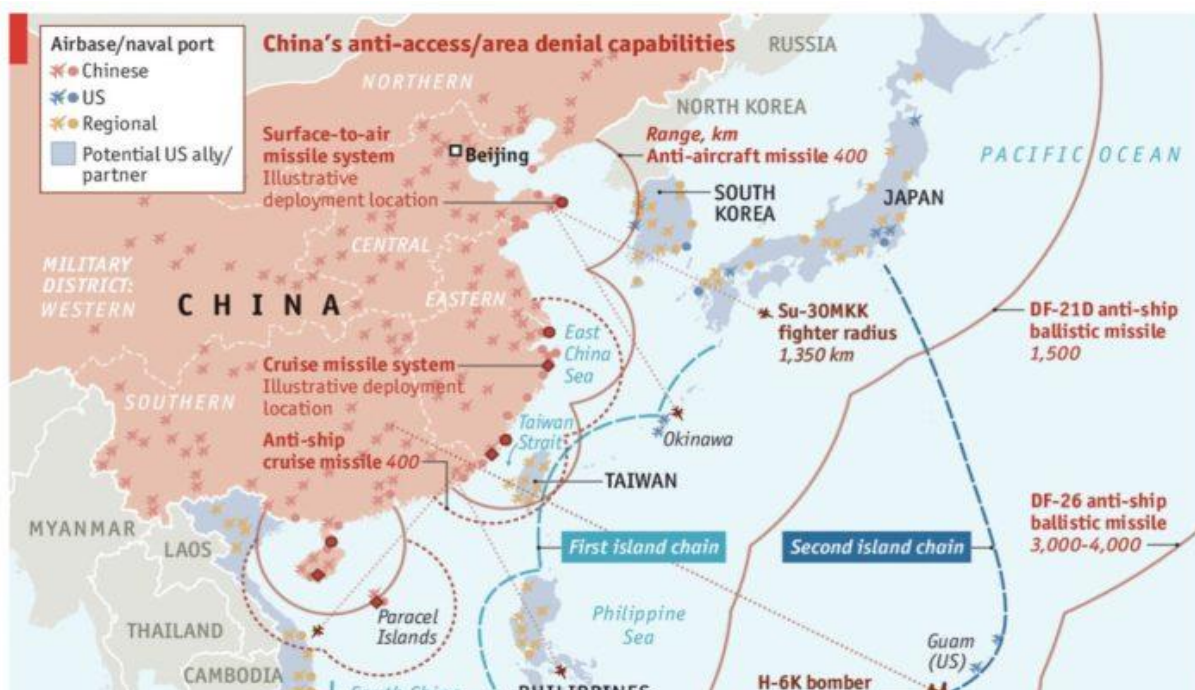


Figura 3: Capacidades chinesas A2/AD. Fonte: <https://www.c3sindia.org/wp-content/uploads/2020/10/A2-710x477.jpg>

Por outro lado, MACHADO (2015) aborda a questão na Rússia. No ano da publicação de seu artigo, a autora explicita a preocupação Russa com o avanço da OTAN na Europa Oriental. Mesmo que há época houvesse ocorrido recentemente (2014) a anexação da Crimeia pela Rússia, esta análise mostrou-se ainda mais assertiva, considerando-se os atuais eventos geopolíticos mundiais com a guerra Rússia x Ucrânia. Posto que, mesmo com a passagem de décadas, como no caso da Guerra Fria, a Rússia, assim como a China, tem grande preocupação na manutenção da hegemonia regional e mundial. Dessa forma, para a Rússia, tendo em vista o atual conflito com a Ucrânia, indubitavelmente tem a sua estratégia A2/AD em voga neste momento.

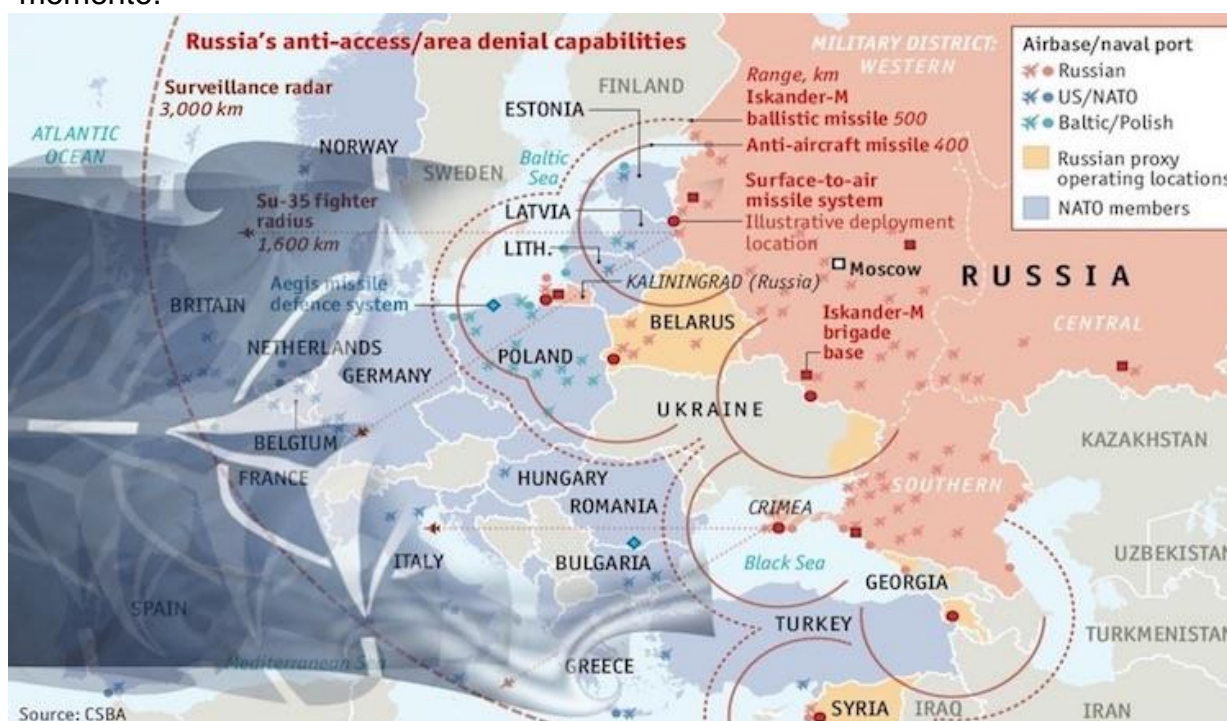


Figura 4: Capacidades Russas A2/AD Fonte: [https://behorizon.org/wp-content/uploads/2018/07/Russian-A2AD-Strategy-and-Its-Implications-for-NATO\\_400h.jpg](https://behorizon.org/wp-content/uploads/2018/07/Russian-A2AD-Strategy-and-Its-Implications-for-NATO_400h.jpg)

### 2.1.2 A2/AD NO BRASIL

Como já dito, a dissuasão é amparada na operacionalização do A2/AD. No Brasil, as Forças Armadas, com seus diversos Programas Estratégicos, envidam esforços para esta operacionalização e a proteção de regiões estratégicas. Segundo LIMA JUNIOR (2016), no Brasil, duas regiões específicas se destacam por sua importância geopolítica: a região amazônica e a fronteira marítima brasileira, onde se inclui o mar territorial, a zona econômica exclusiva, a plataforma continental. Ambas são possuidoras de inúmeras riquezas, sejam minerais, sejam na sua biodiversidade,

e por isso são importantes áreas geradoras de interesse e cobiça por parte de potências extrarregionais.

Dentro desse contexto, a América Latina e Caribe se converteram em um novo front dentro da competição geopolítica entre grandes potências (FALLER, 2020). O Brasil é desafiado a desenvolver uma conduta estratégica que esteja adequada a lidar com esse ambiente de segurança.

A principal contribuição da Força Terrestre para a dissuasão extrarregional consiste no desenvolvimento do Programa Estratégico do Exército ASTROS 2020. Desenvolvido pela indústria aeroespacial brasileira AVIBRAS, o programa tem por objetivo produzir foguetes guiados e o Míssil Tático de Cruzeiro 300 (MTC - 300). Com sua elevada capacidade de proteção blindada e mobilidade, o sistema ASTROS 2020 demonstra seu potencial em operacionalizar uma estratégia de anti-acesso. O seu sistema de mísseis com alcance entre 10 e 300 km consegue neutralizar, desgastar e saturar as forças inimigas através de apoio de fogo.

No entanto, para que o Brasil tenha uma capacidade de A2/AD eficiente, armamentos com curto alcance acabam por não ter relevância em um conflito em que, à medida que o inimigo se aproxima mais, as dificuldades de detê-lo aumentam.

Portanto, o Sistema Astros, principalmente com o míssil MTC-300, é a alternativa de maior poder de fogo das Forças Armadas, no seu caso, do Exército.

### 2.1.3 MTC 300

Diante da necessidade permanente de fazer a defesa infraestruturas estratégicas, bem como atingir o inimigo em alvos altamente compensadores, o MTC-300, com seu longo alcance de até 300km, ganha atenção internacional, o que contribui para a dissuasão continental e em um segundo plano extracontinental.

Para entendermos a real capacidade deste armamento, requer que mensuremos suas capacidades e façamos a comparação do poder de fogo deste material com outros similares.

De acordo com a definição do Observatório Militar da Praia Vermelha, que integra a Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, míssil de cruzeiro é “um engenho espacial bélico autopropulsado e não-tripulado que se desloca com trajetória preestabelecida, ou dotado de sistemas diversos de orientação, podendo ser controlado ou não, que o dirijam de encontro ao alvo”. Em outras palavras, uma arma

guiada usada contra alvos terrestres que fica a maior parte do tempo na atmosfera e voa a uma velocidade constante.

Segundo a Portaria Nr 137-EME, de 14 de setembro de 2012 que aprovou os Requisitos Operacionais Básicos Nr 05 / 12, Sistema Míssil Tático de Cruzeiro para o Sistema ASTROS que orientam à pesquisa e o desenvolvimento daquilo que podemos chamar de Bloco I do Sistema:

- deve atender às limitações impostas pelo Regime de Tecnologia de Controle de Mísseis (*Missile Technology Control Regime-MTCR*);

- deve possuir precisão sobre o alvo compatível com um erro circular provável – CEP – menor ou igual a um raio de 30 (trinta) metros;

- deve possuir veículo de apoio – UAS, para as atividades de teste, diagnóstico e de preparo, que deve tornar o míssil tático de cruzeiro disponível para o lançamento;

- a Lançadora Múltipla Universal, apoiada nas estruturas de Comando e Controle (C2) e de geoposicionamento, deve lançar o míssil tático de cruzeiro em até 10 (dez) minutos;

- deve possuir guiamento a partir de uma trajetória pré-programada em direção (proa), altitude e duração do voo, com sistemas de navegação redundantes;

- deve possuir equipamento de navegação e controle que possibilite prover proteção contra contramedidas eletrônicas que possam interferir no controle e no funcionamento do míssil, durante toda a sua trajetória; e

- deve possibilitar a alteração da sua rota em voo com alcance de pelo menos 100 (cem) km da posição de tiro, por meio de telecomando.

O MTC-300 é preparado para ser lançado de uma plataforma terrestre (as viaturas LMU), para atingir alvos que estejam em terra. Por isso, é denominado superfície-superfície. Portanto o MTC-300 não possui radares e sistemas de engajamento de mísseis que fazem a neutralização de alvos que estejam no mar.

No entanto, Silveira (2022) destaca em seu trabalho um outro conceituado Míssil, o estadunidense BGM 109 TOMAHAWK como um parâmetro ao MTC-300. O Tomahawk teve grande evolução em seu projeto, de 1975, início de sua produção até 1983, início de seu emprego operacional. A figura 5, uma adaptação de Silveira (2022), apresenta a evolução pela qual passou o míssil.



Bloco	Versão	Plataforma	Cabeça de Guerra	Sistema de Navegação e Controle	Tipos de Alvos	Alcance
I	BGM-109-A	Navio e submarino	Nuclear	Inercial e TERCOM	Fixos em solo	2.500 Km
	BGM-109-B	Navio e submarino	Convencional de fragmentação WDU-25/B	Inercial, radar altímetro e seeker ativo radar	Móvel no mar (anti-navio)	450 Km
	BGM-109-G	Veículo em solo	Nuclear	Inercial e TERCOM	Fixo em solo	2.500 Km
II	BGM-109-C	Navio e submarino	Convencional HE	Inercial, TERCOM e DSMAC	Fixo em solo	1.500 Km
	BGM-109-D	Navio e submarino	Convencional MW		Fixo em solo	1.500 Km
III Melhorias do Bloco II	BGM-109-C	Navio e submarino	Convencional HE	Inercial, TERCOM, DSMAC II e ferramentas de software	Fixo em solo	1.500 Km
	BGM-109-D	Navio e submarino	Convencional MW		Fixo em solo	1.500 Km
IV	BGM-109-E	Navio e submarino	Convencional de fragmentação WDU-36/B	Inercial, TERCOM, DSMAC IV e SATCOM	Fixo em solo	1.500 Km
V	V	Modernização do Bloco IV para atualização do Sistema de Navegação e Controle				
	Va	Navio e submarino	Convencional	Novo seeker multimodal	Móvel no mar (anti-navio)	1.500 Km
	Vb	Navio e submarino	Convencional JMEWS	Novo seeker multimodal	Móvel no mar e Fixo em solo	1.500 Km

Figura 5: Versões do Míssil BMG 109 Tomahawk (adaptado por Silveira (2022)). Fonte: <http://www.ausairpower.net/Tomahawk-Subtypes.html>

Silveira (2022) destaca diversos aspectos na evolução do míssil como seu sistema de navegação inercial; a variedade das cabeças de guerra e valores intrínsecos como o desenvolvimento da maturidade tecnológica, ou seja, o desenvolvimento de tecnologias que podem ser úteis em outros campos de atuação.

Destaquemos sua capacidade que evoluiu para alvos “fixos em solo” para “móvel no mar e fixos em solo”. Esta é uma capacidade que certamente aumentaria o poder de dissuasão e a empregabilidade se adicionada ao MTC-300.

Apresentada a deficiência do MTC-300 para o engajamento de alvos terra-mar, há de se destacar o desenvolvimento de outro Míssil para o Brasil, o Míssil Antinavio de Superfície – MANSUP.

Seu projeto está em terceira etapa de desenvolvimento, com previsão de entrega em 2025, sendo um míssil para ser lançado de plataforma marítima e ser adquirido para a Marinha do Brasil.

Seu alcance previsto é de 70km a 100km. Possui um sistema de guiamento terminal, ou seja, pretende-se que atinja alvos em mar-mar portando um radar que busca e rastreia alvos de forma autônoma, característica muito importante em combates marítimos tendo em vista o deslocamento iminente e constante das embarcações.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A projeção dos mísseis de cruzeiro, seja anti-navio como o MANSUP, seja terra-terra como o MTC-300, possibilita poder de fogo capaz de dissuadir pela estratégia A2/AD a diversos países de médio porte, principalmente os da América Latina.

Entretanto, comparando-se com Rússia, EUA e China, o desenvolvimento de tecnologia e capacidade está aquém. Nos EUA, tem destaque o BGM 109 TOMAHAWK (até 2500km), na China, o DF-QO (até 1500km) e na Rússia o 3M-54 Kalibr (até 2000km).

Ademais, é necessário, tal qual exemplificado no caso do Tomahawk dos EUA, o desenvolvimento da tecnologia do MTC-300 para que se aproxime do poderio bélico dos países citados e o MTC-300 tenha relevância não somente continental, mas também extracontinental.

Um desenvolvimento conjunto do MTC-300 com o MANSUP é uma possibilidade de longo prazo, tendo em vista que, respondendo ao problema levantado por este trabalho, se **“Existe possibilidade do MTC-300 ser empregado em proveito do A2/AD ou sua limitação para emprego em alto mar o desqualifica?”**, demonstra que é uma limitação se, em um possível conflito, os países beligerantes tiverem o apoio armamentista de grandes potências bélicas como os citados EUA, China e Rússia.

Exemplo recente pode-se verificar na Guerra Rússia x Ucrânia em que este último, muito inferior belicamente, recebeu armamentos de dezenas de outros países, comparando-se e em alguns casos sobrepondo-se ao país que aparentava ter superioridade.

Contudo, para um Exército em que o alcance era de no máximo 40km, como o Brasil antes do Sistema Astros, que depois passou a quase 90km, com o implemento dos Foguetes desse mesmo Sistema e atualmente tem a iminente possibilidade de chegar a 300km com o MTC-300, é um avanço relevante que merece reconhecimento.

Portanto, não atingimos o estado da arte, contudo, assim com todo desenvolvimento, os primeiros passos foram dados.

#### 4 REFERÊNCIAS

AVIBRAS. Sistema ASTROS. Disponível em: < <http://www.avibras.com.br/>>. Acesso em: 23 jun. 2023

BRASIL, Exército Brasileiro. “Histórico do Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes”. Exército Brasileiro, 08 de abril 2018. Disponível <http://www.ciarmslfgt.eb.mil.br/index.php/historico-da-om>. Acesso em: 23 de jun. de 2023.

\_\_\_\_\_. “Conheça o Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e foguetes”. Exército Brasileiro, 12 de julho 2018. Disponível em:<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/ultimas-noticias/1081-conheca-o-centro-de-instrucao-de-artilharia-de-misseis-e-foguetes>. Acesso em: 23 de jun. de 2023.

BRASIL, Ministério da Defesa. EB70-MC-10.253. Edição Experimental. Brasília, 2022.

\_\_\_\_\_. Comando de Artilharia do Exército. **ASTROS 2020**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.cmdoartex.eb.mil.br/index.php/apresentacao> Acessado em: 23 de jun. de 2023

\_\_\_\_\_. MD35-G-01 -Glossário das Forças Armadas. 5 a Edição. Brasília, 2015. Disponível em: <https://www.defesa.gov.br/arquivos/legislacao/emcfa/publicacoes/doutrina/md35-G-01-glossario-das-forcas-armadas-5-ed-2015-com-alteracoes.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

LIMA JUNIOR, Cezar Augusto R. **Artilharia de Mísseis e Foguetes: Contribuição para um sistema conjunto de defesa antiacesso e negação de área (SCDANA)**. Doutrina Militar Terrestre em revista. C Dou Ex, Brasília, 9 ed, 2016. Disponível em <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/DMT/article/view/718/771>. Acesso em: 22 jun. 2023.

MACHADO, Lauren. **Estratégias de A2/AD no caso da Rússia e do Mar Negro**. 1º Seminário Internacional de Ciência Política. Porto Alegre. 2015.

MONTEIRO, Valeska Ferrazza. Dissuasão Convencional e Mísseis de Cruzeiro: O Caso do A2/AD Chinês. XI ENABED, Rio de Janeiro, 2022.

PADILHA, Luiz. **MTC 300 – Míssil tático de cruzeiro terá mais de 300 km de alcance**. 2018. Disponível em <https://www.defesaaereanaval.com.br/geopolitica/mtc-300-missil-tatico-de-cruzeiro-tera-mais-de-300-km-de-alcance>.

PAIVA, Luiz Eduardo Rocha. **Amazônia e Atlântico Sul: desafios e perspectivas para a defesa no Brasil**. Brasília: IPEA, 2015.

\_\_\_\_\_. **A Defesa Precisa de Integração Estratégica**. EBLOG - Blog do Exército Brasileiro. 25 abril, 2016. Disponível em: <http://eblog.eb.mil.br/index.php/menu-easyblog/gen-bda-r1-luiz-eduardo-rocha-paiva.html> Acesso em: 23 jun. 2023

SILVEIRA, Giovani. **Sistema míssil tático de cruzeiro brasileiro: indutor de fomento para a Base Industrial de Defesa**. ECEME, Rio de Janeiro. 2022.

SILVA, Hermes L. M. **A Capacidade de dissuasão do Exército Brasileiro no século XXI**. ECEME, Rio de Janeiro. 2020.

TEIXEIRA JÚNIOR, Augusto Wagner Meneses. **O Desafio da Dissuasão Convencional no Ambiente Multidomínio: Antiacesso e Negação de Área como Resposta**. Centro de Estudos Estratégicos do Exército: Análise Estratégica, vol 18, n 4, set/nov, 2020.

TANGREDI, Sam J. **Anti-Access Warfare: Countering A2/AD Strategies**. Annapolis: Naval Institute Press, 2013.

TUMELERO, Naína. **Pesquisa exploratória: conceito, características e aplicação em 4 passos**. 2019. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/pesquisa-exploratoria/>. Acesso em: 30 ago. 2021.

XAVIER, Alexandre Tito. **Antiacesso e Negação de Área - A2/AD - importância para a nossa fronteira oriental. Parte II**. Blog Pessoal. 2022. Disponível em <https://www.atitoxavier.com/post/antiacesso-e-nega%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%A1rea-a2-ad-import%C3%A2ncia-para-a-nossa-fronteira-oriental-parte-ii>. Acesso em: 23 jun 2023.

XAVIER, Alexandre Tito. **Sistemas A2/AD: precisamos para a defesa da nossa fronteira oriental (Atlântico Sul)?**. Blog Pessoal. 2022. Disponível em <https://www.atitoxavier.com/post/sistemas-a2-ad-precisamos-para-a-defesa-da-nossa-fronteira-oriental-atl%C3%A2ntico-sul>. Acesso em: 23 jun 2023.