

**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA
(CI A Cos/1934)**

CURSO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA PARA OFICIAIS

ARTIGO CIENTÍFICO - 2021



**UMA PROPOSTA DE EMPREGO DOS PROJETOS DE TECNOLOGIA
NACIONAIS RADAR OTH 0100 E MÍSSIL DE CRUZEIRO AV TM 300-
MATADOR NA DEFESA DO LITORAL BRASILEIRO**

**Rio de Janeiro
2021**

1º Ten **GILBERTO LOPES KOWALSKI**

**UMA PROPOSTA DE EMPREGO DOS PROJETOS DE TECNOLOGIA NACIONAIS
RADAR OTH 0100 E MÍSSIL DE CRUZEIRO AV TM 300-MATADOR NA DEFESA
DO LITORAL BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, como requisito para a obtenção do Grau de Pós-graduação *Lato Sensu* de **Especialização em Operações Militares de Defesa Antiaérea e Defesa do Litoral.**

Orientador: Cap ERNANI MARCELO PRUDENCIO MONTEIRO

**Rio de Janeiro
2021**

1º Ten **GILBERTO LOPES KOWALSKI**

**UMA PROPOSTA DE EMPREGO DOS PROJETOS DE TECNOLOGIA NACIONAIS
RADAR OTH 0100 E MÍSSIL DE CRUZEIRO AV TM 300-MATADOR NA DEFESA
DO LITORAL BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, como requisito para a obtenção do Grau de Pós-graduação *Lato Sensu* de **Especialização em Operações Militares de Defesa Antiaérea e Defesa do Litoral.**

Aprovado em ____ de ____ de 2021.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO:

DIOGO FIGUEREDO NASCIMENTO – Cap - Presidente
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

ERNANI MARCELO PRUDENCIO MONTEIRO - Cap - Membro
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

ADLER SANTOS CURVELO - Cap – Membro
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

**UMA PROPOSTA DE EMPREGO DOS PROJETOS DE TECNOLOGIA NACIONAIS
RADAR OTH 0100 E MÍSSIL DE CRUZEIRO AV TM-300 MATADOR NA DEFESA
DO LITORAL BRASILEIRO**

1º Ten Gilberto Lopes Kowalski¹

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo elaborar uma proposta de emprego do Radar OTH 0100 e Míssil de Cruzeiro AV TM-300 Matador para a defesa do litoral brasileiro. A fim de facilitar o desenvolvimento do presente trabalho são abordadas as características das tecnologias presentes no Radar OTH 0100 e no Míssil Tático de Cruzeiro, exaltando suas capacidades. É realizada também uma abordagem sobre as características da Amazônia Azul, apresentando suas potencialidades e vulnerabilidades, as quais devem ser priorizadas em uma eventual necessidade de realização de uma defesa antiaérea. Para facilitar na compreensão e na análise dos dados, é apresentada a missão da Artilharia na defesa do litoral brasileiro e as características das operações anfíbias, elencando, principalmente, as divisões das Áreas do Objetivo Anfíbio e os meios navais que atuam em cada uma delas. Para alcançar os objetivos propostos, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com base em um processo indutivo, dividindo a pesquisa em cinco capítulos destinados à exposição dos dados pesquisados referentes à Amazônia Azul, ao papel da Artilharia na defesa do litoral, as particularidades de uma operação anfíbia, as características do Míssil Tático de Cruzeiro e do Radar OTH 0100, seguidos de uma proposta de integração desses equipamentos para a defesa contra uma eventual ameaça naval localizada na Amazônia Azul e de uma conclusão sobre o tema.

Palavras-chave: Míssil Tático de Cruzeiro, Radar OTH 0100, Amazônia Azul, Artilharia Antiaérea.

ABSTRACT

The present work has as objective to elaborate a proposal of use of Radar OTH 0100 and cruise missile AV TM-300 Matador for the defense of the Brazilian coast. In order to facilitate the development of this work, the characteristics of the technologies present in the Radar OTH 0100 and in the Tactical Cruise Missile are addressed exalting their capabilities. An approach is also made to the characteristics of the Blue Amazon, showing its potentials and vulnerabilities, which should be prioritized in an eventual need to carry out an anti-aircraft defense. To facilitate the understanding and analysis of the data, the mission of the Artillery in the defense of the Brazilian coast is presented and the characteristics of the amphibious operations, listing mainly the divisions of the Amphibious Objective Areas and the naval means that act in each of them. To achieve the proposed objectives, a bibliographic research was carried out based on an inductive process, dividing the research into five chapters aimed at exposing the researched data regarding the Blue Amazon, the role of Artillery in defending the coast, the particularities of an amphibious operation, the characteristics of the Tactical Cruise Missile and the Radar OTH 0100, followed by a proposal to integrate these equipment for the defense against a possible naval threat located in the Blue Amazon and a conclusion on the subject.

Key words: Tactical Cruise Missile, Radar OTH 0100, Blue Amazon, Anti-Aircraft Artillery.

¹ Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), ano de 2017. Pós-graduado (*lato sensu*) em Ciências Militares com ênfase na especialização em Artilharia Antiaérea pela Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe), 2021.

1. INTRODUÇÃO

A história do Brasil, desde a época de seu descobrimento, é marcada por uma relação com o mar, uma vez que o meio marítimo era utilizado pelos colonizadores para aportarem em terras desconhecidas e também era um meio onde se exerciam as relações comerciais entre o Brasil e as diversas partes do mundo. No cenário contemporâneo, é primordial o controle desse meio marítimo em função da projeção de influência geopolítica sobre as águas do Atlântico Sul (CAMPOS, 2019).

Essa natural vocação marítima brasileira é respaldada pelo seu extenso litoral, pela magnitude do seu comércio marítimo e pela incontestável importância estratégica do Atlântico Sul, o qual acolhe a denominada Amazônia Azul, ecossistema de área comparável à Amazônia territorial brasileira e de vital relevância para o País, na medida em que incorpora elevado potencial de recursos vivos e não vivos, entre estes, as maiores reservas de petróleo e gás do Brasil (PND, 2020).

Segundo Campos (2019), essa “Amazônia Azul” tem uma singular importância para o protagonismo geopolítico do país no cenário internacional, uma vez que aproximadamente 95% das exportações e importações do País (em torno de US\$ 482 bilhões por ano) são realizadas por via marítima.

Destaca-se, portanto, que o Atlântico Sul é uma área de interesse geoestratégico para o Brasil, e a proteção dos recursos naturais existentes nas águas, no leito e no subsolo marinho sob jurisdição brasileira é uma prioridade do País. A dissuasão deve ser a primeira postura estratégica a ser considerada para a defesa dos interesses nacionais (END, 2020).

Por toda essa importância que a Amazônia Azul possui para o Brasil, o presente estudo visa realizar uma pesquisa sobre como realizar a defesa do litoral brasileiro, utilizando, principalmente, as tecnologias presentes no RADAR OTH 0100 e no míssil de cruzeiro AV-TM 300 MATADOR, segundo a estratégia de dissuasão.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 METODOLOGIA

O tema central do presente trabalho foi delimitado ao estudo sobre o emprego do míssil de cruzeiro AV-TM 300 MATADOR e do RADAR OTH 0100 para a defesa do litoral

brasileiro. Assim, o tema está demilitado, em objeto de estudo, a essas novas tecnologias que estão sendo desenvolvidas e, no espaço, na sua utilização na área do território nacional brasileiro conhecida como “Amazônia Azul”.

Quanto à natureza, o presente estudo caracteriza-se por ser uma pesquisa do tipo aplicada, por ter por objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática em estudos futuros sobre o uso de novas tecnologias, tais como as presentes no Radar OTH 0100 e no míssil AV-TM 300 MATADOR, no contexto da defesa do litoral brasileiro, valendo-se para tal do método indutivo, o qual considera o conhecimento como baseado na experiência e no empirismo.

Trata-se de estudo bibliográfico que, para sua consecução, terá por método a leitura exploratória e seletiva do material de pesquisa, bem como sua revisão integrativa, contribuindo para o processo de síntese e análise dos resultados de vários estudos, de forma a consubstanciar um corpo de literatura atualizado e compreensível. Para tanto, as principais fontes de pesquisa utilizadas no presente trabalho foram, em sua maioria, documentos digitais disponíveis na rede internacional, sendo de domínio público. Foram priorizadas fontes de periódicos militares reconhecidos (Airway, Defesanet, entre outros), livros específicos sobre os diversos conflitos (também disponíveis em fontes livres na rede), manuais militares nacionais e mídia aberta em geral. Assim, o principal instrumento de coleta de dados foi a análise de materiais ou documentos, tendo em vista a natureza factual e histórica dos fatos.

2.2 AMAZÔNIA AZUL: POTENCIALIDADES E VULNERABILIDADES

O Brasil possui um litoral com cerca de 7.408 km de extensão, o qual se aproxima de 9.198 km, ao se considerar suas saliências e as reentrâncias. Suas condições climáticas favorecem o transporte marítimo, que ocorre o ano inteiro, viabilizando rentáveis atividades econômicas como a pesca, o turismo, além de uma expressiva exploração de petróleo na plataforma continental. Seus portos são responsáveis pelo escoamento de mais de 80% das exportações do país. Por esses motivos, verifica-se uma inquestionável importância estratégica da costa do país, cuja soberania jamais pode ser violada (FIGUEIREDO 2012 apud CAMPOS 2019).

Segundo Sena (2018) a terminologia “Amazônia Azul” surgiu para destacar a importância do mar sob jurisdição brasileira e o conceito político-estratégico da Amazônia Azul vem das dimensões da área marítima sob jurisdição do Brasil de mais 4 milhões de km²,

a qual é equivalente ao tamanho da Amazônia Verde e cerca da metade do território nacional. A correspondência também advém da semelhança entre as potencialidades de recursos naturais das duas Amazôniaas. O trecho e a figura a seguir apresentam as divisões da Amazônia Azul:

No mar, a ZEE brasileira, cujo limite exterior é de 200 milhas náuticas, tem uma área oceânica aproximada de 3,54 milhões de km². A área em questão, somada aos cerca de 960 mil km² de plataforma continental (PC), situados além das 200 milhas náuticas e reivindicados junto à Comissão de Limites da Plataforma Continental da ONU, perfaz um total aproximado de 4,5 milhões de km². Essa extensa área oceânica delimita o que se denomina “Amazônia Azul”, que é adjacente ao continente e corresponde a aproximadamente 52% da área continental brasileira (MARINHA DO BRASIL, 2021).

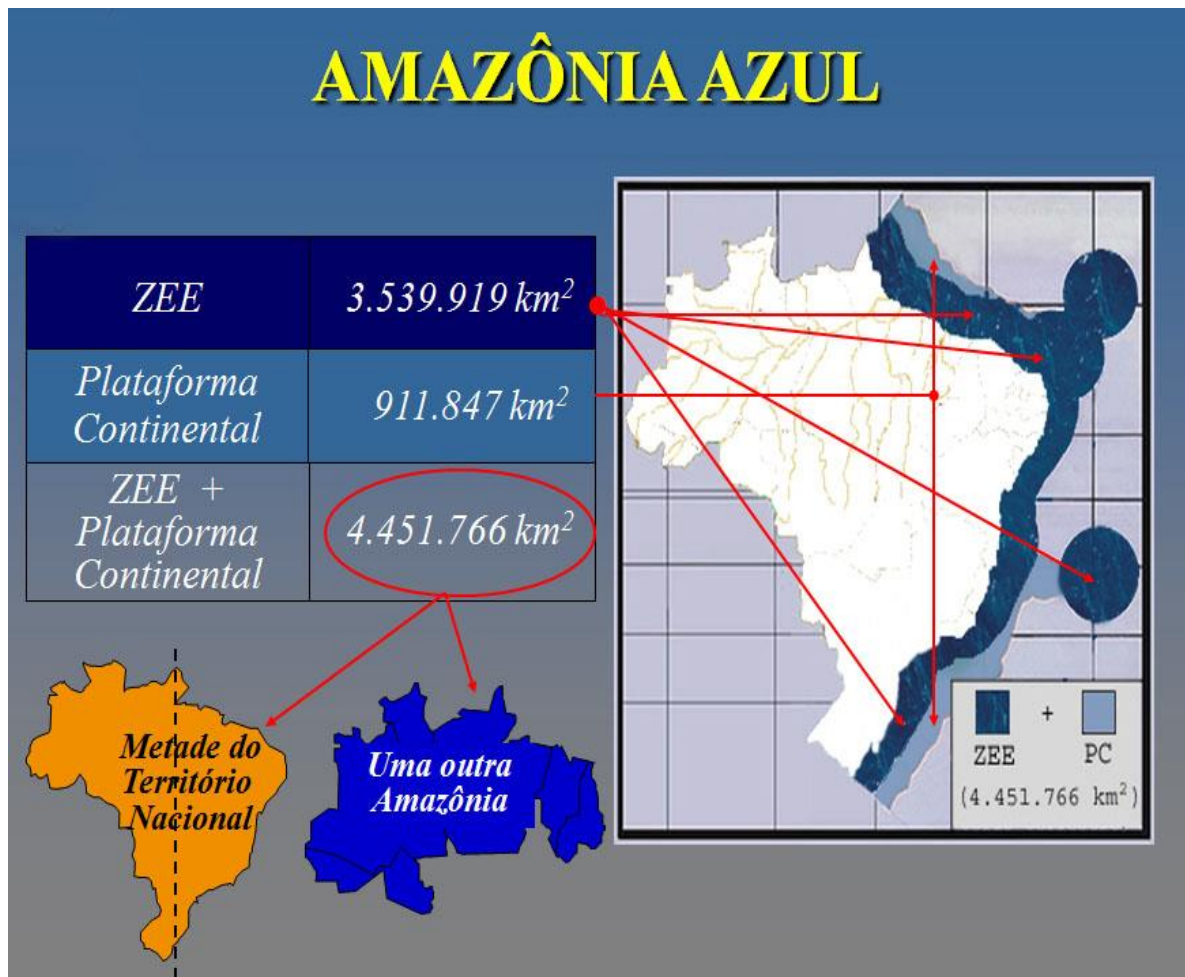


Figura 01 – AMAZÔNIA AZUL

Fonte: GALANTE (2018). Disponível em: < <https://www.naval.com.br/blog/2018/11/07/brasilia-recebe-o-simposio-amazonia-azul-2018-patrimonio-brasileiro-a-preservar-e-protoger/>>. Acesso em: 12/07/2021 às 19:00.

Como foi visto anteriormente, a Amazônia Azul tem uma singular importância para o protagonismo geopolítico do Brasil no cenário internacional, uma vez que grande parte das exportações e importações do País são realizadas através de 75 portos marítimos organizados

pelo litoral do país, com destaque para os portos de Santos, Itaguaí e Paranaguá. Soma-se a isso o fato de que cerca de 90% da produção nacional do petróleo, 77% da produção de gás natural e mais de 2 milhões de toneladas de pesca anual são provenientes do mar (DORIGO 2016 apud CAMPOS 2019). Cabe ressaltar ainda o que diz Caroli (2010) a respeito da exploração do petróleo e gás natural na Bacia de Santos.

A exploração de petróleo e gás da plataforma continental ganhou uma nova dimensão após as recentes descobertas dos campos de Tupi e Júpiter, na Bacia de Santos. Esses campos transformarão o Brasil em exportador desses recursos energéticos, aumentando a importância estratégica do Atlântico Sul para o país (CAROLI, 2010, p.123).

Segundo Campos (2014) os nódulos polimetálicos, que são concentrações de óxido de ferro e manganês, reunidos de outros elementos metálicos economicamente importantes, como níquel, cobre e cobalto, são encontrados no leito marítimo brasileiro, sendo uma excelente potencialidade de exploração econômica, ainda, porém, inviável, mas com amplas perspectivas de se viabilizar no futuro.

Em relação as vulnerabilidades dessa importante região para o Brasil cabe destacar o que diz Sena (2018), onde ressalta que a dependência do petróleo prospectado do mar é uma vulnerabilidade do país. Uma possível crise energética e de insumos prejudicaria o Brasil em pouco tempo. Assim, o petróleo e o gás natural provenientes do mar são recursos naturais altamente relevantes e vitais para o país.

Aliado a isso, tem a necessidade de vigilância eficiente, uma vez que, caso contrário, ilícitos como a pirataria, o contrabando, descaminho, despejos ilegais de material poluente, exploração da fauna, entre outros, encontram terreno fértil de propagação (BAZUCHI 2006 apud SENA 2018).

Ressalta-se, por fim, o que Campos (2014) destaca como outras vulnerabilidades as quais deve-se ter atenção, tais como a alta demografia ao longo da costa, a grande dependência econômica brasileira do mar, o grande número de plataformas de exploração e a exploração de petróleo e gás à grandes distância do litoral, grandes extensões do mar, ainda não explorados economicamente, a serem monitoradas e protegidas, e a carência de meios suficientes para garantir a devida capacidade de reação.

Nesse cenário, Segundo Campos (2019) a Política e a Estratégia Nacional de Defesa (PND e END) avaliam a Amazônia Azul como sendo uma área de imensa relevância, possuidora de fontes energéticas imprescindíveis para o progresso do país. Assim, a proteção

dessas riquezas torna-se prioridade, dentro do planejamento da defesa, por ser considerada uma área vital e com alta concentração de poder nos campos político e econômico.

2.3 O PAPEL DA ARTILHARIA NA DEFESA DO LITORAL BRASILEIRO

A defesa do litoral compreende um conjunto de ações marítimas, terrestres e aéreas que tem por objetivo impedir que o inimigo utilize a área marítima adjacente ao litoral ou projete seu poder sobre terra, tudo isso visando garantir a integridade da faixa terrestre (litoral) contígua ao mar. (BRASIL, 2014).

Num ambiente permeável como o mar, é sempre possível a ocorrência de ações navais inimigas sobre a costa, a despeito do controle exercido pela defesa sobre a área marítima adjacente ao litoral. Essas ações podem exigir a intervenção de forças destinadas à defesa local, tais como: aviões de ataque e reconhecimento; navios pequenos armados de mísseis; e particularmente a artilharia em apoio as ações de Defesa do litoral. (BRASIL, 2014, p. 41).

A Artilharia com a missão tática de defesa do litoral visa impedir ou neutralizar os ataques feitos a portos ou áreas marítimas restritas que contenham instalações importantes, realizados por navios de superfície, submarinos, mergulhadores, sabotadores, grupos de desembarque e outros meios. (BRASIL, 2014).

Os setores de responsabilidade da artilharia na defesa da costa e do litoral devem cobrir todo o litoral defendido com as suas intersecções voltadas para as principais rotas de aproximação do inimigo. (BRASIL, 2014).

Para bem cumprir essa missão de defesa do litoral a Artilharia divide-se em subsistemas, dentre eles destacam-se o Sistema de Controle e Alerta e o Sistema de Armas.

O Sistema de Controle e Alerta da Artilharia é compreendido pelos postos de vigilância, centro de operações de artilharia na defesa do litoral e pelos radares de vigilância e tem por finalidade realizar a vigilância da área marítima sob sua responsabilidade, recebendo e difundindo o alerta de aproximação de ameaças, além de acionar, controlar e coordenar a Artilharia na defesa da costa e do litoral. O Sistema de Armas é constituído por mísseis, foguetes e canhões, e destina-se à destruição ou neutralização de ameaças inimigas. (BRASIL, 2014).

Além disso, segundo BRASIL (2014), o emprego dos diversos meios de Artilharia na defesa da costa e do litoral é fundamentado em cinco princípios: massa, mobilidade, combinação de armas, integração e flexibilidade tática. Dentre esses, destaca-se a mobilidade

que consiste na presteza dos meios de Artilharia, com missão de realizar a defesa de pontos ou áreas costeiras sensíveis, em engajar uma determinada ameaça inimiga e rapidamente mudar de posição, conforme a situação assim o exigir. (BRASIL, 2014).

Ainda segundo o mesmo manual, em conjunto com os princípios de emprego acima citados, há a existência de fundamentos que constituem a base para o planejamento de uma defesa da costa e do litoral eficazes. São eles a utilização do terreno, a segurança, a defesa em todas as direções possíveis, a defesa em profundidade, a dispersão, o apoio mútuo, o engajamento antecipado e a defesa passiva. (BRASIL, 2014).

Dentre os fundamentos citados destacam-se: a segurança e o engajamento antecipado. O primeiro trata sobre os meios que asseguram o alerta antecipado e geram informações seguras sobre a aproximação das forças inimigas, evitando a surpresa tática, já o segundo fundamento consiste na ação desencadeada com o propósito de impedir ou dificultar a ação do inimigo naval, antes que ele empregue seu armamento contra o objetivo defendido ou proceda incursões anfíbias no litoral. (BRASIL, 2014).

Vê-se, portanto, que a artilharia tem um papel fundamental na defesa do litoral e que para bem cumprir essa missão necessita de sistemas de vigilância eficazes, para realizar o alerta antecipado de incursões inimigas, e de meios de artilharia dotados de grande mobilidade e flexibilidade, podendo ser empregados em vários pontos ao longo do litoral num curto espaço de tempo e com prolongado emprego em combate. (BRASIL, 2014).

2.4 OPERAÇÕES ANFÍBIAS – ÁREAS DE ATUAÇÃO DA FORÇA NAVAL INIMIGA

Uma operação anfíbia é executada por uma Força-Tarefa Anfíbia (ForTarAnf) para estabelecer uma cabeça-de-praia em litoral hostil, defendido ou não. Simultaneamente, outras operações anfíbias, tais como demonstrações e as incursões anfíbias, podem servir de ações diversionárias, para afastar tropas de defesa da Área do Objetivo Anfíbio (AOA), onde se pretende realizar o assalto anfíbio. (BRASIL, 2014).

Segundo BRASIL (2014) ela compreende as seguintes modalidades: assalto anfíbio, incursão anfíbia, demonstração anfíbia e a retirada anfíbia. O Assalto anfíbio é a principal modalidade de OpAnf que envolve ações empreendidas por uma força de desembarque (ForDbq), para o estabelecimento de uma cabeça-de-praia (CP) em território sob poder do inimigo. (BRASIL, 2014).

Entende-se por ForTarAnf uma Força organizada por tarefas, composta por Unidades Navais (navios), por tropas de Fuzileiros Navais e por aeronaves embarcadas, destinada a

realizar uma Operação Anfíbia. (ABREU, 2014).

Segundo Abreu (2014) a Área do Objetivo Anfíbio é uma área operacional, onde se incluem as áreas de desembarque e as áreas terrestres e marítimas fronteiriças, necessárias ao cumprimento da missão da ForTarAnf, que contém os objetivos dessa tropa. Possui características tridimensionais compreendendo também o espaço aéreo sobrejacente e a massa líquida subjacente. Subdivide-se em Áreas Operativas Oceânicas, Área do Escalão do Mar e Área de Desembarque (ADbq).

A Área Operativa Oceânica é uma área que não possui distância determinada do litoral, sendo situada fora do alcance visual e, a princípio, fora do alcance do radar inimigo. Os principais meios navais que atuam nessa área são: destróieres, fragatas e porta-aviões. A Área do Escalão do Mar é normalmente estabelecida a 45 km da costa e tem como principais meio navais navios cruzadores, destróieres, fragatas e navios anfíbios, sendo instituída quando a situação tática na Área de Desembarque indicar a necessidade de dispersão. Essa área reduz o tempo de permanência dos navios em áreas próximas à costa. (ABREU, 2014).

Por fim, têm-se a Área de Desembarque que é uma área constituída pela Área de Transporte, Área de Apoio de Fogo Naval, Área de Aproximação de Praia e Praia de Desembarque. (ABREU, 2014). Nessas áreas, os principais meios navais que atuam são embarcações de desembarque (ED) de menor porte destinadas a transportar carga e pessoal, viaturas anfíbias, e navios de desembarque, sendo os principais os navios de desembarque de Docas (NDD), que permitem a entrada ou saída de viaturas anfíbias, e os navios de transporte de tropa (NTT). (BRASIL, 2014).

Para que essa operação anfíbia por parte do inimigo não tenha sucesso, é essencial que, dentro dos vários meios de sistema de armas de Artilharia existentes na defesa do litoral, os mísseis de longo alcance consigam engajar os vetores navais inimigos desde o mais longe possível degradando essa Força Naval e somente aqueles sensores do sistema de controle e alerta imprescindíveis ao engajamento antecipado devem estar emitindo, com o intuito de localizar possíveis ameaças desde o mais afastado do litoral possível. (BRASIL, 2014).

2.5 MÍSSIL TÁTICO DE CRUZEIRO AV TM-300 MATADOR – POSSIBILIDADES PARA DEFESA DO LITORAL BRASILEIRO

Anunciado em 2001, mas em processo de desenvolvimento desde 1999, o AV/MT-300 “MATADOR” (AV= Avibrás; MT= Míssil Tático; 300 = alcance em quilômetros) é um míssil de cruzeiro tático, superfície-superfície do tipo “fire-and-forget” ou, traduzido para o

português, “dispare e esqueça”, com capacidade de alcance até 300 quilômetros. O projeto deste sistema prevê que ele será guiado por uma central inercial a laser e GPS semelhante aos mísseis americanos BGM 109 Tomahawk. O “MATADOR” será lançado do Astros II 2020 com dois mísseis por lançador, podendo uma bateria completa, composta de 6 lançadores, disparar uma salva de 13 mísseis em pouco tempo. (BASTOS, 2012).

Segundo Junior (2015 apud CAMPOS 2019), esse míssil possui um erro circular provável menor ou igual a 30 metros, sendo considerado o projeto mais sofisticado da família ASTROS, produzindo ainda um mínimo de dano colateral (CTEx, 2021).

Esse míssil passou por constantes aperfeiçoamentos e seu formato mais atual é moderno, mais compacto e dispensa as asas retráteis da configuração original. O míssil possui um comprimento de 4,5 metros e utiliza materiais compostos. O motor de aceleração, usado no lançamento, é constituído por um combustível sólido. Durante o voo de cruzeiro que tem velocidade subsônica, isto é, abaixo da velocidade do som, o AV-TM tem o comportamento de uma pequena aeronave, sendo sua propulsão feita por uma turbina. (GODOY, 2012).

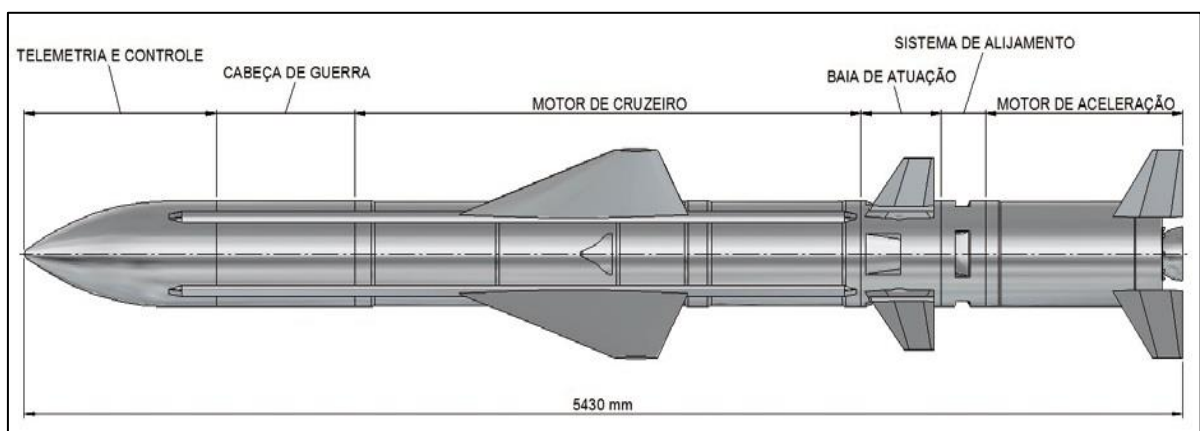


Figura 02 – Míssil AV-TM 300 MATADOR

Fonte: ESTRATÉGIA GLOBAL (2012). Disponível em:

<<https://estrategiaglobal.blog.br/2012/12/revista-verde-oliva-divulga-imagem-do-missil-matador.html>>.

Acesso em: 24/06/2021 às 18:30.

Pode-se citar outras características presentes nos requisitos técnicos básicos do míssil tático de cruzeiro, tais como ter perfil de voo quando em voo de cruzeiro, dentro de uma faixa de altura compreendida entre 200m e 1500m acima do nível do solo, e ser capaz de se autodestruir, durante toda a sua trajetória, em caso de mau funcionamento. (DEFESANET, 2014).

Em relação a munição presente no míssil tático de cruzeiro, ressalta-se que ela possui

uma cabeça de guerra do tipo Alto Explosiva com submunições, produzindo uma Área Efizcamente Batida (AEB) de, no mínimo, 80m de raio. (DEFESANET, 2014).

O funcionamento do míssil acontece da seguinte forma: inicialmente, o míssil é propulsado por um motor-foguete desde sua plataforma até altitude de segurança pré-estabelecida em cerca de 1km, quando, encerra-se a fase de aceleração e o booster pode ser alijado fazendo o artefato entrar em uma trajetória semi-balística. É nessa hora que entra em operação um motor do tipo turbina a gás, um turbojato Polaris TJ-1000 capaz de operar por 40 horas. Para a combustão no turbojato, o míssil dispõe de entradas de ar laterais para aspiração de comburente. (VIEIRA, 2020).

Já voando com esse turbojato em funcionamento, ocorre a inserção na rota por meio de ajustes no curso e do nivelamento para iniciar o voo de cruzeiro, colocando o míssil na direção de traslado até o alvo. Nesta fase, o AV-TM viaja em voo subsônico entre 200m e 300 m de altura de acordo com as características do terreno. O míssil dispõe de duas pequenas asas retráteis, abertas na fase de voo de cruzeiro para conferir-lhe sustentação aerodinâmica. (VIEIRA, 2020). A ilustração referente a esse funcionamento será mostrado na página 13 (figura 3).

Cabe ressaltar que, segundo Abreu (2014), o míssil faz acompanhamento do terreno com um sensor eletrônico, corrigindo o curso em conformidade com as informações armazenadas a bordo, com possibilidade de serem estabelecidos pontos pré-estabelecidos que devem ser percorridos antes do míssil atingir o alvo. Entretanto, ainda não é possível enviar uma nova rota para o míssil em vôo, o que pode ser alterado em versões futuras.

Outra característica encontrada é o sistema de navegação inercial do míssil que é uma forma de atualização de sua posição independente de qualquer sinal transmitido externamente, como o GPS, atualizando seus dados continuamente e com precisão. Esse sistema não requer a emissão ou recepção de sinais, sendo imune a interferências, o que proporciona ao AV-TM 300 a capacidade de determinar com precisão suas coordenadas, ainda que o sistema GPS seja prejudicado por algum tipo de interferência. (ABREU, 2014).

Segundo Godoy (2012), o objetivo ideal do “MATADOR” é uma instalação estratégica, podendo ser refinarias, usinas geradoras de energia, centrais de telecomunicações, concentrações de tropa, depósitos, portos, bases militares e complexos industriais. Além disso, Godoy (2012) ressalta que o míssil ainda não possui o radar necessário para buscar alvos móveis, porém isso pode ser incorporado. Com a inserção desse recurso, outras funcionalidades serão conquistadas como, por exemplo, um disparo múltiplo contra uma frota

naval, liderada por um porta-aviões, navegando a até 300 quilômetros do litoral, eventualmente ameaçando as províncias petrolíferas em alto-mar (GODOY, 2012).

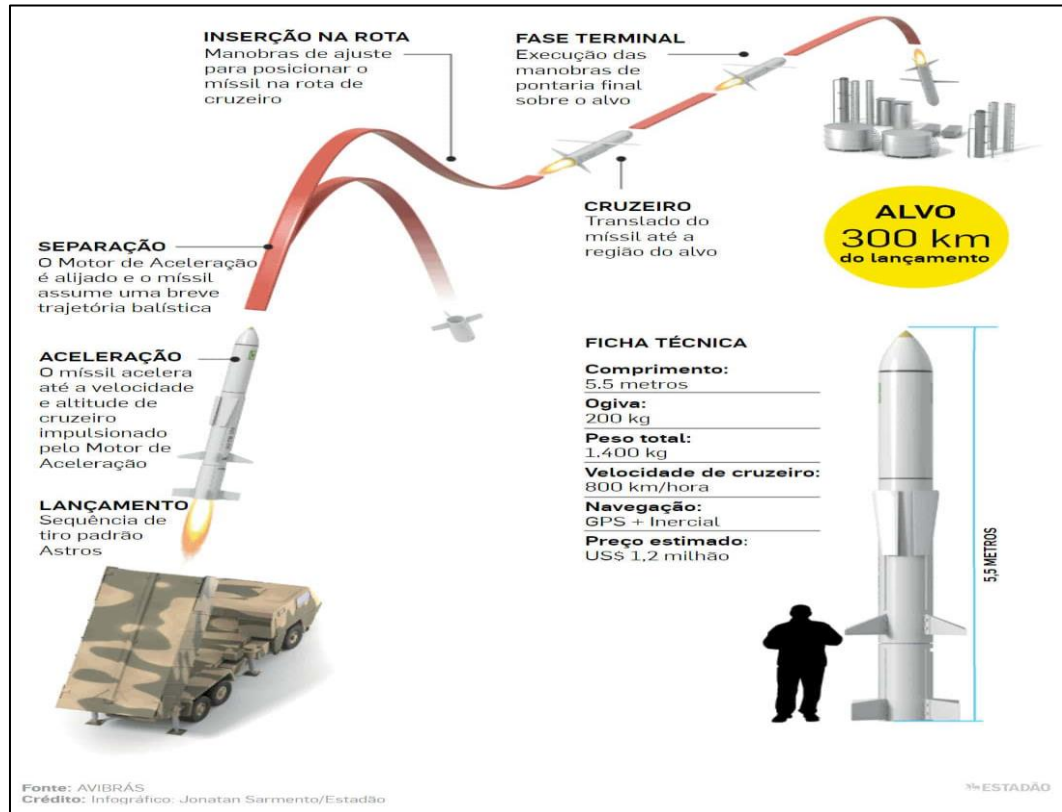


Figura 03 – Funcionamento do míssil AV-TM 300 MATADOR

Fonte: Vieira (2020). Disponível em: <<https://www.defesa.tv.br/missil-tatico-de-cruzeiro-av-tm-300-matador-da-avibras-entra-em-fase-final-de-desenvolvimento-afirma-ministro-da-defesa/>>. Acesso em: 24/06/2021 às 20:00.

Cabe ressaltar ainda, que o principal objetivo do míssil AV TM 300 é a capacidade do “poder dissuasório” do armamento, podendo desencorajar eventuais ameaças externas. Além disso, com esse míssil o poderio bélico brasileiro irá superar os limites do território nacional e atingir alvos estratégicos muito além da capacidade dos foguetes hoje em uso no Brasil. (VINHOLES, 2020). A Tabela 1 a seguir, apresenta alguns dados técnicos referentes ao AV-TM 300.

Tabela 1. Característica Gerais do Míssil AV TM 300

Diâmetro:	450 mm
Comprimento:	5430 mm
Envergadura:	1250 mm
Peso:	1140 kgf
Ogiva:	200kg
Alcance:	de 30 km a até 300 km
Controle de Voo:	Navegação, Guiamento e Controle via <i>software</i> no Computador de Bordo (CDB), a partir de dados adquiridos por sensores GPS/INS e Rádio Altimetro
Propulsão:	1º Estágio: Propelente Sólido (Composite)
2º Estágio:	Turbojato (0,85 Mach)
Velocidade de Cruzeiro:	800 km/h

Fonte: CTEEx, 2021, Vieira, 2020.

Segundo Vieira (2020), esse poder dissuasório é a ideia ou teoria em que imagina-se que um ataque possa ser evitado em decorrência da capacidade de pronta resposta do atingido, ou seja, o poder dissuasório de um estado soberano está em sua aptidão de implantar nas suas possíveis ameaças o medo da punição.

Vale ressaltar ainda alguns aspectos referentes a plataforma que fará o lançamento desse míssil. Atualmente, está em operação no Exército Brasileiro três versões do ASTROS, porém apenas as versões MK3-M e MK6, com algumas modificações, poderão lançar o Míssil Tático de Cruzeiro. (DEFESANET, 2014).

Segundo Avibras (2017, apud CAMPOS, 2019) o sistema ASTROS evoluiu as versões MK3-M e MK6, destacando-se nas seguintes áreas:

- Fabricação de sistema de tiro computadorizado de última geração, capaz de controlar o tiro das novas munições guiadas, o que inclui o míssil tático de cruzeiro MTC-300;
- Introdução de sistema de navegação veicular baseada em GPS, integrado ao sistema inercial, permitindo planejamento de rotas e controle de navegação e posicionamento dos veículos, fomentando a maior precisão do Sistema;
- Desenvolvimento de novos *softwares* e *hardwares* capazes de suportar condições climáticas adversas de operação e fornecer dados precisos com extrema rapidez;

- Desenvolvimento de um novo sistema de comunicações, baseado em equipamento radio digital, favorecendo as ações de comando e controle e coordenação com outras tropas e Forças Singulares que participam das ações de defesa do litoral;

- Fabricação de viaturas com maior capacidade de manobra e de transposição de terrenos difíceis, como vaus de cerca de 1,0 metro, o que otimiza a rapidez na entrada e saída das posições de tiro, fator essencial para as ações de defesa do litoral; e

- Implantação de novo guindaste para viatura remuniadora AV-RMD com capacidade de 1.800 kg, para carga de mísseis táticos;



Figura 04 – Viatura Lançadora de Foguetes MK3-M

Fonte: EB MIL (2017). Disponível em: < http://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito/-/asset_publisher/MjaG93KcunQI/content/exercito-recebe-viaturas-lancadoras-de-foguetes-do-programa-astros-2020-modernizadas-com-tecnologia-digital/>. Acesso em: 09/08/2021 às 17:00.



Figura 05 – Viatura Lançadora de Foguetes MK6

Fonte: RICHARD (2014). Disponível em: < <https://exame.com/ciencia/exercito-recebe-lancadores-de-foguetes-produzidos-no-pais/>>. Acesso em: 09/08/2021 às 17:10.

Como visto acima, o AV-TM 300 MATADOR possui funcionalidades que podem ser uma grande ferramenta para a defesa da Amazônia Azul, garantindo ao Brasil uma forte soberania dessa importante área estratégica.

2.6 O RADAR OTH-0100 – POSSIBILIDADES PARA A DEFESA DO LITORAL BRASILEIRO

O Radar OTH 0100 da empresa brasileira IACIT é o primeiro Radar Além do Horizonte desenvolvido, instalado e em operação na América do Sul, e um dos poucos existentes em todo o mundo capaz de rastrear embarcações não cooperativas a uma distância de até 200 MN (Milhas Náuticas ou 370 quilômetros) de distância da costa. (IACIT, 2018).

Os radares OTH são divididos em duas categorias, conforme o modo de propagação de suas ondas eletromagnéticas: *skywaves* e *surface waves*. A maioria em operação no mundo pertence à categoria *skywaves*, que emite ondas de alta potência em direção ao céu. O sinal é refletido pela ionosfera, que é a camada de plasma da atmosfera situada entre 60 e 1.000 km de altitude, e volta para a Terra, focando em determinada região do oceano. Dessa forma, o radar consegue visualizar alvos a centenas ou milhares de quilômetros de distância, após a linha do horizonte. O ponto negativo desse tipo de radar é que esse equipamento não opera bem na área equatorial da Terra, onde a ionosfera é instável e turbulenta, prejudicando a reflexão do sinal. Do ponto de vista eletromagnético, a zona equatorial do planeta é um pouco mais ao sul da Linha do Equador, exatamente na região subtropical em torno do Sul e Sudeste brasileiro. (VASCONCELOS, 2016).

O engenheiro eletrônico Pérsio Vitor Abrahão, gerente da pesquisa, (2016 apud VASCONCELOS, 2016) afirma que por causa da localização do Brasil, a alternativa encontrada foi empregar um sistema cujas ondas fossem propagadas entre as camadas de ar mais baixas da atmosfera e a superfície condutora do mar. O que é a característica de propagação das ondas eletromagnéticas dos *surface waves*, tecnologia essa empregada no modelo OTH 0100 da IACIT.

Ainda, Segundo Lino (2018), os radares OTH têm grande vantagem sobre os aparelhos convencionais, nos quais as ondas eletromagnéticas viajam em linha reta e, por conseguinte, têm um alcance máximo da ordem de 70 km para a detecção de embarcações. Nos OTH, o sinal viaja junto à superfície do oceano, atraído pela salinidade marinha, e o alcance pode superar as 200 milhas náuticas (370 km) da Zona Econômica Exclusiva sob jurisdição do Brasil. O equipamento da IACIT pode monitorar uma extensão de 144 mil quilômetros quadrados e 14 deles poderiam monitorar todo o litoral brasileiro.

O OTH opera na faixa de HF, emprega tecnologia “phased array” e um sistema específico de técnicas de eliminação de interferências, proporcionando uma confiável e persistente cobertura de ampla área marítima em todo o tempo, independente das condições

meteorológicas ou condição do mar. (DEFESANET, 2018).

Pode-se destacar ainda que, conforme Vasconcelos (2016), o Radar OTH-0100 opera na faixa de alta frequência, entre 1 e 30 mega-hertz (MHz), e seu feixe de ondas fornece uma cobertura de 120 graus a partir da antena transmissora. A recepção utiliza um conjunto de antenas verticais em formação circular, instaladas próximas ao transmissor, resultando em uma reduzida área de instalação, o que aumenta sua viabilidade técnica e a eficácia nos resultados. (IACIT, 2018).

Cada uma das antenas está ligada a um receptor digital de alta sensibilidade, responsável pelo envio dos sinais ao sistema central. (VASCONCELOS, 2016). Para interpretar esses sinais, na área das antenas são colocados shelters equipados com computadores potentes que propiciam aos operadores na determinação de informações dos alvos, tais como tamanho, velocidade e sua identificação. (CAIAFA, 2018). Seu funcionamento pode ser melhor visualizado a seguir na figura 06.

Outra característica desse equipamento é a capacidade de rastrear embarcações não cooperativas, que não transmitem sinal de AIS (Automatic Identification System), fornecendo informações de geolocalização e deslocamento dos chamados “navios-fantasmas”. Com isso, esse sistema pode ser considerado uma ferramenta chave para coibir crimes como pirataria, contrabando de produtos, tráfico de drogas e de pessoas, monitoramento de forças hostis, espionagem, crimes ambientais e preservação das riquezas naturais presentes na ZEE. (IACIT, 2018).

Visão oceânica

O radar OTH 0100 da Iacit detecta embarcações a 370 km da costa

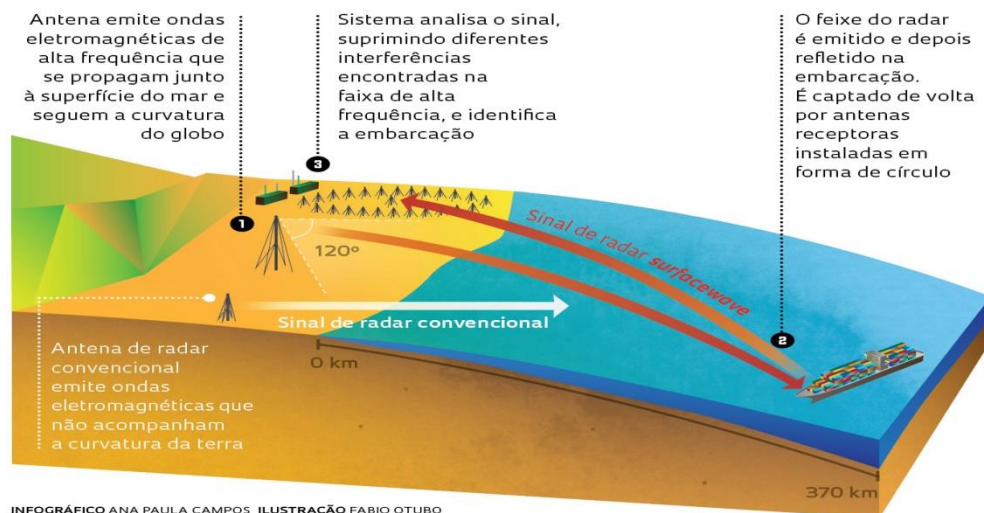


Figura 06 – Funcionamento do Radar OTH-0100

Fonte: Vasconcelos (2016). Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/12/070-073_Pesquisa-Empresarial_IACIT_250.jpg>. Acesso em: 21/06/2021 às 19:00.

Observa-se, portanto, a importância do Radar OTH 0100 no monitoramento das águas do Oceano Atlântico que, através de suas tecnologias apresentadas, pode fornecer informações precisas relativas a possíveis ameaças que desejam realizar um ataque contra as instalações vitais presentes na Zona Econômica Exclusiva brasileira.

3. ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS – UMA PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO PARA A DEFESA DO LITORAL BRASILEIRO

Como destacado anteriormente, a Amazônia Azul é uma área extensa e que apresenta um importante valor estratégico para o território nacional, por isso é essencial que sejam utilizados todos os recursos que se têm disponíveis para realizar sua defesa de forma apropriada.

Para alcançar esse objetivo, as tecnologias encontradas no Radar OTH 0100 e no míssil AV-TM 300 poderão facilitar a capacidade de dissuasão de eventuais ameaças que possam estar atuando na Zona Econômica Exclusiva nacional.

Entretanto, esses equipamentos não podem atuar de maneira independente, pois, como foi visto anteriormente, a Artilharia divide-se em subsistemas que atuam de maneira integrada entre si para conseguir realizar a defesa de uma área ou de um determinado ponto estratégico, e, além disso, recorda-se que, em uma operação anfíbia inimiga há a existência de diferentes meios navais que atuam em áreas distintas da chamada área do objetivo anfíbio, que se subdivide em Áreas Operativas Oceânicas, Área do Escalão do Mar e Área de Desembarque.

O Míssil Tático de Cruzeiro AV-TM 300 MATADOR está sendo desenvolvido, em um primeiro momento, para ser aplicado contra alvos fixos, principalmente instalações estratégicas, como por exemplo, portos, refinarias ou complexos industriais. Apesar disso, deve-se levar em consideração que, em se tratando do contexto das importantes áreas vitais a serem atacadas na Amazônia Azul pelo inimigo, esse utilizaria, provavelmente, de seus meios navais para realizar ações hostis. (BRASIL, 2014). Com isso, cresce a importância do incremento de um radar preciso que forneça as coordenadas de uma determinada embarcação inimiga para ser inserida no Míssil Tático de Cruzeiro.

Nesse contexto, foi observado que o Radar OTH 0100 apresenta uma boa eficiência nas zonas equatoriais da Terra, podendo gerar informações relativas a embarcações, tais como velocidade, identificação e geolocalização, uma vez que sua tecnologia elimina possíveis interferências do emissor, independentemente das condições meteorológicas ou da condição

do mar.

Com isso, para realizar a proteção de uma maior área a partir do litoral brasileiro, é interessante que os radares OTH 0100 sejam instalados ao longo de toda faixa litorânea, priorizando os locais que estejam próximos das importantes áreas estratégicas a serem defendidas, como, por exemplo, a localizada na baía de Santos, sendo que por causa de sua cobertura angular ser de 120 graus, seriam necessárias 14 posições de radares OTH 0100 instaladas ao longo da faixa litorânea brasileira para conseguir realizar o monitoramento da totalidade da Zona Econômica Exclusiva. Na figura 07, há um exemplo de aplicação de possíveis posições de radares ao longo da costa brasileira.

Sabendo dessas possibilidades em relação a posição de uma eventual ameaça naval que o radar OTH 0100 pode fornecer, deve-se realizar a ligação dessas informações obtidas por esse equipamento para as Baterias de Lançadores Múltiplos de Foguetes que estarão dotadas com o míssil AV-TM 300, o qual é capaz de acertar um alvo localizado a cerca de 300km da posição da viatura lançadora de foguetes. Na figura 08 da página 20 será mostrada o raio de ação do míssil em uma posição arbitrária, a qual encontra-se próxima ao litoral.



Figura 07 – Exemplo de aplicação do Radar OTH-0100

Fonte: Wiltgen (2018). Disponível em: <<https://www.defesaaereanaval.com.br/artigos/radar-iacit-oth-0100-monitorando-nossas-aguas-jurisdicionais-alem-do-horizonte>>. Acesso em: 04/08/2021 às 18:40.

Foi observado que o míssil tático de cruzeiro possui um sistema de guiamento inercial e por GPS desde o momento de sua saída da plataforma MK3-M ou MK6, alcançando a coordenada do alvo, com um provável erro circular de 30m de raio. Porém, o míssil ainda não

é capaz de mudar sua trajetória após o seu lançamento.

Com isso, o AV-TM 300 pode não acertar alvos fugazes presentes nas Áreas do Objetivo Anfíbio, como, por exemplo, os destróieres e fragatas existentes na Área Operativa Oceânica, porção do mar considerada a mais afastada do litoral, porém pode ser capaz de acertar navios maiores como os porta-aviões, existentes na mesma área ou os navios de desembarque, existentes na Área de desembarque, caso tais ameaças permaneçam paradas na coordenada obtida pelo Radar OTH 0100 por algum período de tempo.

Uma das soluções para evitar essa ineficiência do míssil tático de cruzeiro contra alvos que estão se deslocando para uma possível ação hostil contra um ponto ou área estratégico que está sendo defendida pela artilharia, seria o incremento de um guiamento na fase terminal do míssil atualmente inexistente, a fim de viabilizar o engajamento preciso dessas ameaças. (AVIBRAS, 2017 apud CAMPOS, 2019).

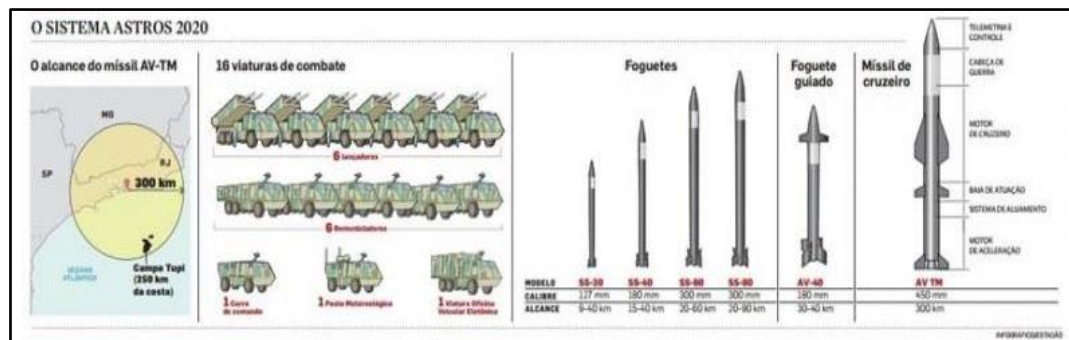


Figura 08 – Exemplo de Raio de Ação do Míssil AV-TM 300

Fonte: Godoy (2012). Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/9027/AV-TM300---Brasil-devera-ter-missil-de-medio-alcance-em-2016>>. Acesso em: 08/08/2021 às 15:00.

Apesar dessa limitação do míssil tático de cruzeiro nesse cenário contra alvos em movimento, ele continua sendo uma ferramenta importante para a capacidade de dissuasão contra ameaças externas que porventura queiram atuar na Amazônia Azul, visto que ele possui a capacidade de acertar alvos a longas distâncias com precisão. Além disso, com o incremento do Radar OTH 0100, o qual proporciona a capacidade de identificação de embarcações distantes do litoral brasileiro, pode ser realizado o alerta antecipado aos meios de Artilharia que estejam realizando a defesa de pontos sensíveis, meios esses os quais poderão fazer frente a essas ameaças, desde o mais afastado possível desses locais estratégicos, impedindo que as embarcações inimigas consigam obter êxito no seu assalto anfíbio.

4. CONCLUSÃO

O Brasil possui um litoral muito extenso, o qual propicia ao país uma enorme influência econômico-estratégica da região, visto que os portos presentes nessa área são responsáveis pela grande parcela das exportações e importações, gerando forte poder econômico nacional.

Nesse contexto, a Artilharia possui um papel fundamental na defesa da costa e do litoral brasileiro, impedindo que uma ameaça inimiga realize ataques a esses portos ou as áreas marítimas restritas que contenham instalações essenciais para a geopolítica do país.

Dessa forma, é imprescindível a realização de investimentos com o intuito de desenvolver materiais que possibilitem a atuação da artilharia na defesa desses locais de uma forma eficiente, de modo que sejam evitadas possíveis incursões externas que objetivam prejudicar a soberania do Brasil nessa área, sendo que a dissuasão deve ser buscada, conforme preconizado na Estratégia Nacional de Defesa e Política Nacional de Defesa.

Para alcançar esse objetivo de dissuasão, o presente trabalho mostrou as capacidades de duas tecnologias desenvolvidas por empresas nacionais, o míssil tático de cruzeiro AV-TM 300 e o Radar OTH 0100. Com esses equipamentos, foi demonstrado as devidas potencialidades que eles propiciam para a defesa da Amazônia Azul.

É importante salientar que apesar dos aspectos positivos demonstrados ao longo da presente pesquisa, tais como a precisão do míssil tático de cruzeiro em acertar alvos fixos na distância de 300km e na capacidade do Radar OTH 0100 em detectar embarcações distantes cerca de 370km da costa, esses equipamentos necessitam de tecnologias complementares.

Em relação a esse aspecto citado acima, é interessante que no caso do míssil AV-TM 300 seja instalado um sistema de guiamento na fase final do vôo de cruzeiro para melhor eficiência contra alvos móveis, e em relação ao Radar OTH 0100 seja colocado um equipamento que seja capaz de detectar ameaças aéreas, as quais podem também atuar no ambiente da Amazônia Azul.

Com isso, conclui-se que essas tecnologias são excelentes ferramentas que podem ser utilizadas para a defesa das áreas estratégicas existentes na Amazônia Azul, necessitando apenas do desenvolvimento de recursos tecnológicos adicionais, o que não interfere no caráter dissuasório que elas propiciam, possibilitando ao Brasil manter a sua soberania na sua Zona Econômica Exclusiva.

REFERÊNCIAS

ABREU, Diogo Carneiro de. **Possibilidades de Emprego do Míssil Tático de Cruzeiro – MT300 na Defesa do Litoral Contra o Desembarque Anfíbio**. 2014, 42 f, Trabalho de Conclusão de Curso, Centro de Instrução de Artilharia de Foguetes, Formosa, 2014.

Amazônia Azul. COMANDO- GERAL DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS DA MARINHA DO BRASIL, 2021. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/cgcfm/amazonia_azul>. Acesso em: 04 de junho de 2021.

ASTROS 2020 – Mísseis e Foguetes. **DefesaNet**, 2014. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/bid/noticia/15244/ASTROS-2020-80%93-Misseis-e-Foguetes/>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

BASTOS, Carlos Stephani. **Uma realidade brasileira: Foguetes e Mísseis no Exército Brasileiro 1949 – 2012**. Revista Da Cultura, Ano XI, nº 20. Disponível em: <http://www.funceb.org.br/images/revista/23_1r8u.pdf>. Acesso em: 07 de junho de 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa**, Brasília, 2020a.

_____. Ministério da Defesa. **Manual de Ensino EB60-ME-23.003 Emprego da Artilharia na Defesa da Costa e do Litoral**, 2ª Edição, Brasília: EGGCF, 2014.

_____. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa**, Brasília, 2020b.

Caiafa, Roberto. IACIT – Radar Oceânico Além do Horizonte: visitamos o Farol do Albardão. **Tecnologia e Defesa**, 2018. Disponível em: <<https://tecnodefesa.com.br/radar-oceanico-alem-do-horizonte-da-iacit-visitamos-o-farol-do-albardao-rs/>>. Acesso em: 09 de julho de 2021.

CAMPOS, Carlos Alberto Cavalcante. **A Gestão do Sistema de Artilharia de Costa na Defesa do Litoral Brasileiro**. Rio de Janeiro, 2014.

CAMPOS, Renato Rocha Drubsky de. **As novas perspectivas em relação à doutrina de defesa do litoral brasileiro frente às operações anfíbias inimigas, à luz do Programa Estratégico do Exército ASTROS 2020**. 2019, 75 f, Trabalho de Conclusão de Curso, Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2019.

CAROLI, Luiz Henrique. **A Importância Estratégica do Mar para o Brasil no Século XXI**. 2010, 40 f, Caderno de Estudos Estratégicos, Escola Superior de Guerra, 2010.

Godoy, Roberto. AV-TM300 – Brasil deverá ter míssil de médio alcance em 2016. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 16 de dezembro de 2012. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/9027/AV-TM300---Brasil-devera-ter-missil-de-medio-alcance-em-2016>>. Acesso em 08 de junho de 2021.

Lino, Geraldo Luís. Radar além do horizonte, uma façanha tecnológica nacional. **Jornal Solidariedade Ibero-Americana**, Rio de Janeiro, 27 de julho de 2018. Disponível em: <<https://msiainforma.org/radar-alem-do-horizonte-uma-facanha-tecnologica-nacional/>>. Acesso em: 05 de julho de 2021.

Míssil Tático de Cruzeiro AV-TM 300. Centro Tecnológico do Exército (CTEx), 2021. Disponível em: <<http://www.ctex.eb.mil.br/projetos-em-andamento/78-missil-tatico-de-cruzeiro-av-tm-300>>. Acesso em: 07 de junho de 2021.

Monitoramento dos mares – tecnologia Over the Horizon já é realidade na América do Sul.

DefesaNet, 2018. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/bid/noticia/31312/Monitoramento-dos-mares-%E2%80%93-tecnologia-Over-The-Horizon-ja-e-realidade-na-America-do-Sul/>>. Acesso em: 05 de julho de 2021.

OTH 0100 – Vigilância Além do Horizonte. **IACIT**, 2018. Disponível em: <<https://www.iacit.com.br/produtos/defesa/oth-0100---radar-alem-do-horizonte>>. Acesso em: 25 de junho de 2021.

SENA, Rodrigo Leonardo de. **O Papel da Artilharia na Defesa do Litoral no Contexto de Defesa do Mar Territorial**. 2018, 61 f, Trabalho de Conclusão de Curso, Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2018.

Vasconcelos, Yuri. Além do Horizonte. **Pesquisa FAPESP**, 2016. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/alem-do-horizonte/>>. Acesso em: 25 de junho de 2021.

Vieira, Mateus de Paula. Míssil Tático de Cruzeiro AV-TM 300 “MATADOR” da Avibrás entra em fase final de desenvolvimento, afirma Ministro da Defesa. **Defesa TV**, 2020. Disponível em: <<https://www.defesa.tv.br/missil-tatico-de-cruzeiro-av-tm-300-matador-da-avibras-entra-em-fase-final-de-desenvolvimento-afirma-ministro-da-defesa/>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

Vinholes, Thiago. Míssil brasileiro “Matador” com alcance de 300km está em fase final, diz ministro. **Airway**, 2020. Disponível em: <<https://www.airway.com.br/missil-brasileiro-matador-com-alcance-de-300-km-esta-em-fase-final-diz-ministro/>>. Acesso em: 11 de junho de 2021.