



Projeto Mário Travassos

Artigo de Opinião

A Vulnerabilidade dos Mísseis e Foguetes em relação às Defesas Antiaéreas

José Juci Alves Lino – 2º Sgt
(Opinião de inteira responsabilidade do autor)

Segundo reportagem publicada no site Aventuras na História, os conflitos bélicos no século XX foram marcados pelo emprego de mísseis e foguetes como armas de guerra, em batalhas da Segunda Guerra Mundial. As tecnologias desses armamentos foram desenvolvidas ao longo dos anos e se destacaram como verdadeiros meios de dissuasão, eficazes em seus empregos. Merecem destaque os mísseis franceses Exocet, os russos Scud e os americanos Tomahawks. Não podemos esquecer dos mísseis intercontinentais, por sua vez, são capazes de atingir qualquer área, sendo a base do arsenal americano e russo.

De acordo com o engenheiro Jacques Waldmann, professor do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, há uma diferença básica entre mísseis e foguetes:

“O que torna os mísseis diferentes de meros foguetes é sua capacidade de aliar um sistema de propulsão (o foguete ou a turbina) a sistemas que lhes permitem corrigir sua rota.”

A distância percorrida é diretamente proporcional às chances de haver desvios, ou seja, quanto maior o alcance maior a probabilidade de erro.

O Sistema ASTROS é um sistema de lançador múltiplo de foguetes produzido pela empresa brasileira AVIBRAS. Tem a capacidade de lançar munições de diversos calibres a distâncias entre 9 a 90 Km com a necessidade de substituir os contêineres lançadores. É empregado contra alvos de grande importância militar, além de alvos estratégicos.

A viabilidade desse sistema está fundamentada na sua alta mobilidade e proteção blindada, oferecendo segurança à sua tripulação. Com a capacidade de atingir alvos a grandes distâncias, possuindo diversos calibres sobre a mesma plataforma.

A empresa AVIBRAS, além de produzi-lo, também é responsável por desenvolver um Míssil Tático de Cruzeiro (MTC-300), com alcance de até 300 quilômetros que pode ser lançado a partir de uma lançadora do Sistema ASTROS II.

De acordo com o site Poder Aéreo, o termo “stealth” passou a ser difundido desde 1980 pelos círculos de Defesa, porém ganhou notoriedade no início da década seguinte com a Guerra do Golfo e a utilização do F-117, conhecido como caça “invisível”.

Os princípios dessa tecnologia é relacionado à diminuição da *assinatura* de uma aeronave nas áreas de radar.

Para enfrentarem as ameaças oferecidas pelos mísseis e foguetes, as Defesas Antiaéreas desenvolveram sistemas antimísseis com o propósito de interceptar esses artefatos, realizando a defesa do seu volume de responsabilidade de defesa antiaérea (VRDAAe).

O PATRIOT é um sistema antimísseis norte-americano, do tipo superfície-ar. Sua finalidade é proteger os grandes centros administrativos, industriais, bases navais e aéreas contra os ataques aéreos. Esse sistema foi implementado pelo Exército dos Estados Unidos na década de 1980. Além dos americanos, usam esse sistema a Alemanha, Emirados Árabes Unidos, Japão, Taiwan, Países Baixos, Coreia do Sul, Arábia Saudita, Espanha, Grécia, Israel, Bahrein, Egito e Jordânia.

De acordo com Vinicius Modolo Teixeira, professor de Geografia Humana da Universidade do Estado do Mato Grosso, O S 300 surgiu com a necessidade da antiga União Soviética enfrentar as ameaças e investir em armas estratégicas como mísseis balísticos e submarinos nucleares. Para esse professor:

“Essas armas deveriam proporcionar a detecção, repulsão ou destruição de quaisquer aeronaves que ousassem invadir o vasto território da URSS, que dada sua grande extensão e longas fronteiras, necessitava desses equipamentos em quantidade. Essas armas se caracterizavam pela complexidade de estruturas necessárias para operar, não se resumindo apenas ao míssil, mas sim a vários equipamentos associados para sua operação, sendo, portanto, um sistema de armas”.

A partir do desenvolvimento desse sistema, os mísseis de defesa antiaérea russos alcançaram êxito em cenários de baixa densidade surpreendendo os seus oponentes.

Esse sistema foi produzido em diversas versões, alguns deles operando em países como Argélia, Armênia, Azerbaijão, Venezuela, dentre outros.

Devido à histórica instabilidade regional, Israel desenvolveu, em parceria com os Estados Unidos, um sistema de defesa antimísseis conhecido como *Iron Dome* (Cúpula de Ferro). Ele faz parte de um amplo sistema de defesa aérea operado por Israel e projetado para proteger o país de ameaças aéreas, como mísseis balísticos e foguetes. Vale salientar que a força aérea dos países vizinhos é obsoleta e é notório que na região não há nenhum país com poderio aéreo para competir com os israelenses.

O sistema *Iron Dome* é tanto defensivo como ofensivo. Através dele, Israel tem a capacidade de destruir instalações de lançamento em território inimigo e interceptar navios oriundos do Irã e da Síria com armamentos destinados para extremistas islâmicos.

A finalidade deste artigo é analisar as vulnerabilidades dos mísseis e foguetes, em geral, em relação às defesas antiaéreas disponíveis no cenário atual, levando em consideração a utilidade do radome nos foguetes do sistema ASTROS e sua vulnerabilidade contra possíveis detecções pelos radares dos sistemas antiaéreos oponentes. Em relação ao MTC 300, como forma de aumentar o seu desempenho, podemos sugerir a inclusão de um revestimento não metálico, como compostos de carbono, fibra de vidro ou outros que possa diminuir a reflexão de radiofrequência.

Diante das constantes evoluções dos sistemas de defesa antiaérea, faz-se necessária a busca pelo aprimoramento do sistema ASTROS II com o propósito de aumentar a furtividade dos foguetes e mísseis com relação aos sistemas de controle e alerta das defesas antiaéreas e, se possível, neutralizar as artilharias antiaéreas que porventura estejam realizando a proteção do Ponto Sensível.

Neste sentido, temos que analisar a necessidade de aumentar o índice de saturação ou o nível de certeza, quando houver indícios da presença de defesas antiaéreas na proteção de determinados alvos, com o propósito de eliminar possíveis elementos que comprometam o êxito das operações.

Como os mísseis de cruzeiro já possuem uma aerodinâmica que diminui consideravelmente a sua Seção Reta Radar – RCS, caso houvesse, no Míssil Tático de Cruzeiro desenvolvido pela AVIBRAS, um revestimento radar absorvente (RAM), a fim de absorver a radiofrequência, provavelmente aumentaria ainda mais a sua furtividade perante o sistema de controle e alerta inimigo. Dessa maneira, a possibilidade do MTC – 300 ser alvejado antes de cumprir a sua finalidade diminuiria consideravelmente.

Por fim, ao analisar os possíveis alvos a serem abatidos por mísseis e foguetes, deve-se verificar a existência de defesas antiaéreas, no sentido de aumentar o seu nível de saturação – capacidade máxima de munições lançadas em uma área - para que haja o maior número de foguetes a serem lançados contra o alvo. Ao levarmos em consideração o foguete SS-60, com 65 submunições sendo lançado por 6 (seis) lançadoras, resultaria em um total de 390 submunições lançadas. Se considerarmos 18 (dezoito) lançadoras, que formam um Grupo, resultará um total de 1.170 submunições despejadas contra o alvo, sobrecarregando a artilharia antiaérea que porventura esteja defendendo a posição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MÍSSEIS, mensageiros nada amistosos. **Aventuras na História**, 23 de maio de 2021. Disponível em < <https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/acervo/misseis-mensageiros-nada-amistosos-435192.phtml>>

_____. Estado Maior do Exército. **EB 70-MT-11.000**. Manual Técnico de Munições do Sistema Astros. 1ª Edição, Brasília, DF, 2020.

Qual o verdadeiro poder de fogo do Hamas. **BBC News**, 23 maio de 2021. Disponível em < <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-57110074>>

BASTOS, Expedito Carlos Estephani. **Uma realidade brasileira Sistema de Artilharia de Foguetes ASTROS II**, 23 maio de 2021. Disponível em <<https://docplayer.com.br/75826744-Uma-realidade-brasileira-sistema-de-artilharia-de-foguetes-astros-ii.html>>

Míssil Tático de Cruzeiro AV – TM 300, **Centro Tecnológico do Exército**, 10 de maio de 2021. Disponível em <<http://www.ctex.eb.mil.br/projetos-em-andamento/78-missil-tatico-de-cruzeiro-av-tm-300#vis%C3%A3o-geral>>

Um pouco sobre Seção Reta Radar (RCS) e tecnologia ‘stealth’. **Poder Aéreo**, 24 de maio de 2020. Disponível em: <<https://www.aereo.jor.br/2010/02/01/um-pouco-sobre-secao-reta-radar-rcs-e-tecnologia-stealth/>>

TEIXEIRA, Vinicius Modolo. **Revista de Geopolítica**. S 300: Uma arma de negociação da Geopolítica, 25 maio de 2021. Disponível em <<http://www.revistageopolitica.com.br/index.php/revistageopolitica/article/viewFile/297/249>>

S-400 versus PATRIOT: confirma características dos sistemas antiaéreos da Rússia e EUA, **Sputnik News**, 23 maio de 2021. Disponível em <<https://br.sputniknews.com/infograficos/2019043013784615-s400-patriot-comparacao-complexos-antiaereos-russia-eua/>>

Sistema de defesa antiaérea S 300, **Russia Beyond**, 26 de maio de 2021. Disponível em <<https://www.russiabeyond.com.br/2021/05/26/sistema-de-defesa-antiaerea-s-300/>>

vel em <https://br.rbth.com/ciencia/2013/05/31/s-300_19533>

S 300/S 400, o Patriot russo. **Poder Aéreo**, 24 maio de 2021. Disponível em <<https://www.aereo.jor.br/2008/09/18/s-300s-400-o-patriot-russo/>>

Venezuela posiciona mísseis S 300 na fronteira com o Brasil. **DefesaNet**, 24 maio de 2021. Disponível em <<https://www.defesanet.com.br/ven/noticia/32142/Exclusivo-%E2%80%93-Venezuela-Posiciona-Misseis-S-300-na-Fronteira-com-o-Brasil/>>

Saiba como funcional o escudo antimísseis de Israel. **BBC News**, 28 abr de 2021. Disponível em <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/08/140804_escudo_antimissel_israel_jm_kb>; e

Iron Dome, Análise e performance. **DefesaNet**, 29 Abr de 2021. Disponível em <<https://www.defesanet.com.br/tecnologia/noticia/16155/Iron-Dome--->>.