



Projeto Mário Travassos

SISTEMA DE DEFESA ANTIAÉREO PATRIOT, UMA BREVE ANÁLISE SOBRE SUAS CARACTERÍSTICAS
TÉCNICAS

2º Sgt Edson Dias Lengruher Bitencourt

2023

SISTEMA DE DEFESA ANTIAÉREO PATRIOT, UMA BREVE ANÁLISE SOBRE SUAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2º Sgt EDSON DIAS LENG RUBER BITENCOURT

1. INTRODUÇÃO

As ações ativas de defesa aeroespacial oriundas da superfície, com o objetivo de contrapor vetores aéreos, tripulados ou não, constituem uma defesa antiaérea, exigindo elevada coordenação entre as forças aéreas, terrestres e navais envolvidas.

Além do quesito dissuasório, a antiaérea é primordial para a defesa, com a finalidade de assegurar a integridade das tropas e das instalações fundamentais no esforço de guerra.

O propósito principal deste artigo é apresentar o Sistema de Defesa Antiaéreo Americano *Patriot*, utilizando-se de artigos e publicações que abordaram suas características técnicas e o seu comportamento em combate nos últimos conflitos.

O sistema em questão possui um longo histórico, sendo concebido nos anos 40 do século passado e concretizando-se no material, o qual conhecemos hoje, após anos. Nos EUA foi implementado como defesa aérea com radares, unidades de comando e controle e mísseis interceptadores no início dos anos 80 do século XX.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O *Patriot* é a abreviatura de *Phased Array Tracking Radar to Intercept On Target*, um sistema de defesa antiaérea produzido pelas *Lockheed Martin* e *Raytheon*, com base em mais de 3.000 testes de solo e mais de 1.400 testes de voo.

A *Raytheon* planeja seguir com os desenvolvimentos técnicos e atualizações do sistema até, pelo menos, a década de 40 do presente século. Na atual configuração, o *Patriot* pode defender um território contra mísseis balísticos táticos, mísseis de cruzeiro, drones, aeronaves e "outras ameaças", as quais a *Raytheon* não especifica (*Raytheon*, 2023).

O sistema *Patriot* está em serviço desde 1981, sendo a base da defesa aérea e antimísseis para 18 nações, como Alemanha, Japão, Emirados Árabes Unidos, Taiwan, Holanda, Coreia do Sul, Arábia Saudita, Espanha, Grécia, Israel, Bahrein, Egito, Jordânia, Kwait e Qatar.

Uma bateria possui um radar terrestre (mais apurado que seu semelhante russo S-300), uma estação de controle e um gerador, além de seis ou oito lançadoras. Seu desdobramento pode durar de 15 a 30 minutos, de acordo com o adestramento das tropas que o operam e as diversas condições de emprego apresentadas durante o combate. Dependendo da versão em uso, pode se contrapor a até 8 alvos aerodinâmicos, simultaneamente, tudo isso a uma distância de até 160 Km, em altitudes de 60 metros a 24 Km, com uma velocidade de até 2.200 m/s. É também capaz de atingir alvos balísticos táticos, a 45 Km de distância, com até 20 km de altitude.

O sistema é limitado a um setor de lançamento fixo, dentro de 45°, e caso haja um ataque à retaguarda, é preciso “rodar o sistema 360°”.

Em sua plataforma de lançamento, pode-se carregar até 16 mísseis. O sistema de radar com 180 km de alcance realiza busca, detecção, acompanhamento de alvos e, com seu sistema de identificação, rastreia até 100 alvos, fornecendo dados para o guiamento de até 9 mísseis. O sistema de orientação dos mísseis necessita de um satélite especial, que deve estar em órbita e informar antecipadamente as coordenadas dos mísseis balísticos e sua possível trajetória de voo, permitindo a destruição do alvo através da energia cinética liberada (SOUZA, 2020).

Este sistema versátil de médio alcance possui 4 variantes: o *Patriot Advanced Capability-2* (PAC-2), com as versões com guiagem aprimorada (*Guidance Enhanced Missile* “GEM” e “GEM+”) e o *Patriot Advanced Capability-3* (PAC-3). O míssil do *Patriot* é basicamente um foguete e possui dois modelos, a versão PAC-2, mais antiga e maior, e não tão eficaz quanto o míssil PAC-3, o mais atual. Os PAC-3 acertam diretamente a ameaça, enquanto os PAC-2, GEM e GEM+, explodem a determinada distância do alvo.

O **PAC-2** possui 5,2 metros de comprimento e 41 cm de diâmetro, com aproximadamente 900 kg; estabilizadores que estendem; bomba de fragmentação de 90 kg e um detonador de proximidade; voa a 6.500 km/h e possui supersônico de 1 segundo após lançamento. Quatro mísseis PAC-2 cabem em um lançadora.

O princípio de funcionamento do **PAC-2** é voar direto ao míssil hostil e explodir no ponto mais próximo. Com a explosão, o míssil hostil será destruído com os estilhaços da bomba de fragmentação ou desviar seu curso, fazendo-o errar o alvo.

O míssil **PAC-3** com o mesmo comprimento da versão anterior e 25 cm de diâmetro, porém com menos massa, cerca de 312 kg a menos. Com menor tamanho, 16 mísseis PAC-3 cabem numa lançadora e a ogiva de fragmentação pesa apenas 73 kg. Enfim, uma lançadora *Patriot*, pode armazenar 4 mísseis PAC-2 ou 16 mísseis PAC-3.

A **Estação de Controle e Combate (ECC)** é o centro de comando da bateria de mísseis *Patriot* e ela contém estações para três operadores. A antena do radar e todas as lançadoras da bateria estão conectadas a ECC, além do mais, os mísseis *Patriot* em voo também se comunicam com a estação. Dentro desta estação, há dois consoles de radar e os operadores visualizam os *status* dos alvos que o sistema está visualizando no momento, podendo permitir ao sistema administrar em modo automático ou ser intervido manualmente. Além da estação de controle, há também uma estação de comunicação que permite a comunicação com outras baterias ou com o centro de comando.

Diferente do PAC-2, o PAC-3 contém seu próprio transmissor de radar e computador, permitindo guiamento autônomo. Após o lançamento, seu radar é acionado e ao encontrar o alvo, procura o choque direto (MANGRICH, 2020).

3. EMPREGO DO SISTEMA *PATRIOT*

O Sistema *Patriot* já foi usado em diversos combates. Seu primeiro uso em situação real de conflito foi em 1991, quando operado por americanos, defendeu os militares da coalizão, bem como áreas povoadas israelenses, contra os mísseis *Scud* iraquianos, durante a Operação Tempestade no Deserto. Na época, oficiais americanos e colaboradores da *Raytheon* propagaram o *marketing* sobre a eficácia do sistema, mas que fora contestada por pesquisas independentes posteriormente. O caso mais intrigante envolvendo o material em questão, aconteceu na Arábia Saudita, onde um míssil *Scud* não fora interceptado e matou mais de duas dezenas de militares americanos.

As seguintes atualizações aperfeiçoaram o sistema e o *Patriot* foi novamente enviado ao Iraque no início do século XXI. Na ocasião, diversos lançamentos resultaram em interceptações exitosas, apesar de reincidentes missões antiaéreas exigirem o disparo de mais de um míssil contra uma única ameaça (MANGRICH, 2020).

No Iraque, precisamente em 22 de março de 2003, uma aeronaves da *Royal Air Force* (RAF) foi identificada por uma bateria *Patriot* como “míssil balístico” inimigo e, conseqüentemente, abatida. No dia 02 de abril, 11 dias depois, um F/A-18C da U.S. NAVY, em Karbala-Iraque, foi também abatido por mísseis *Patriot*. Ambos incidentes, os tripulantes faleceram. Ainda no mesmo conflito, há o reporte de um F-16 da USAF que se obrigou disparar um míssil anti-radiação sobre uma bateria *Patriot* para evitar ser abatido (Hess, 2003), .

Desde que foi colocado em prova pela primeira vez, o *Patriot* foi empregado por cinco nações em mais de 250 combates contra aeronaves tripuladas e não tripuladas, mísseis de cruzeiro e mísseis balísticos táticos. Desde 2015, o *Patriot* interceptou mais de 150 mísseis balísticos, na sua maioria envolvendo a família de mísseis terra-ar de baixo custo *Guidance Enhanced Missile*, fabricados pela *Raytheon*.

Cada vez que o sistema é testado ou disparado, os engenheiros descobrem novas maneiras de melhorá-lo ou aprimorá-lo. Aprimoramento estritamente necessário face a constantemente sofisticacões das ameaças.

Dentre os diversos desafios em operar o sistema americano, além do oneroso investimento para a nação que o opera, destaca-se também os gastos com as atualizações para se contraporem as inovações tecnológicas empregadas pelos inimigos. A título de conhecimento, a primeira aquisição do *Patriot* pela Polônia custou 4,75 bilhões de dólares, mais de 20% do orçamento de Defesa proposto pelo país no corrente ano. E não para por aí, um único teste pode custar na faixa de 100 milhões de dólares, segundo especialistas em defesa (Estadão, 2023).

Nos últimos 20 anos, a *Raytheon* produziu e entregou mais de 240 unidades do *Patriot*. Com sua arquitetura flexível, foi projetado de forma a permitir que seja continuamente atualizado e aprimorado, onde essa modernização contínua é financiada por membros da parceria, um consórcio de 18 nações de usuários do sistema, que investem em aprimoramentos e atualizações.

Por optaram pela arquitetura flexível do *Patriot* em atualizar seus sistemas, a interoperabilidade permite que países que o operam treinem e operem juntos, se necessário (*Raytheon*, 2023).

As forças armadas da Ucrânia anunciaram, em 6 de maio de 2023, que derrubaram um míssil hipersônico russo *Kinzhal* pela 1ª primeira vez utilizando-se do sistema de defesa *Patriot*, enviado pelos Estados Unidos (*Reuters*, 2023).

No início da segunda quinzena de maio do corrente ano, foram noticiados em diversos canais da mídia internacional que os mísseis interceptadores do *Patriot*, que tinham como alvo mísseis hipersônicos *Kinzhal*, falharam e ficaram destruídos ou inoperantes. Nesta guerra de narrativas, a posteriori ucranianos declaram apenas leves danos ao sistema e que o mesmo ainda encontrava-se operacional.

O sistema de defesa antiaérea americano empregado para proteger a capital ucraniana de grandes ataques russos a infraestruturas essenciais, devido a sua mobilidade inferior ao sistema russo S-300, não fora destinado mais perto do *front* para fornecer cobertura às tropas (*Sputnik Brasil*, 2023).

4. CONCLUSÃO

O *Patriot* combate a ameaças que muitas vezes correspondem a custos irrisórios frente ao investimento da Nação em operar o sistema apresentado. Só o míssil interceptador atual custa US\$ 4 milhões, aproximadamente. O *Patriot* é o material ideal para se contrapor drones iranianos, tão pequenos, quanto baratos (US\$ 50 mil), que a Rússia tem comprado e usado na Ucrânia? Até onde compensa o disparo deste material para defender uma instalação estratégica? Qual seria a dosagem ideal? Quanto custa a vida de inocentes salvas com um único disparo? Quais as alternativas a custo benefícios mais atraentes? Quando acionar o sistema e contra quais ameaças?

Sem a pretensão de esgotar o assunto, muito menos as diversas indagações que possam surgir para o real emprego dos sistemas de média altura como o abordado neste presente artigo. Estas são apenas algumas poucas questões a obtermos respostas, com intuito de iniciarmos o desenvolvimento de uma doutrina de emprego de antiaérea de média altura para a realidade do país que o emprega, considerando as particularidades de cada material.

5. REFERÊNCIAS

MIM-104 Patriot. *Armed Forces International*, 2008. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20081220053147/http://www.armedforces-int.com/projects/Missiles/mim104-patriot.asp>> Acesso em: 30 JUL 23;

BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual de Campanha Defesa Antiaérea nas Operações (EB70-MC-10.235)**. 1ª Edição, 2017;

Como são os mísseis Patriot doados à Ucrânia, e qual impacto podem ter na guerra? Estadão, 2023. Disponível em: <<https://www.estadao.com.br/internacional/sistema-patriot-na-guerra-na-ucrania-entenda-como-o-equipamento-pode-afetar-o-conflito/>>. Acesso em: 30 JUL 23;

Complexo antiaéreo Patriot em Kiev falhou todos os 32 mísseis lançados contra Kinzhal. *Sputnik* Brasil, 2023. Disponível em: <<https://sputniknewsbr.com.br/20230519/complexo-antiaereo-patriot-em-kiev-falhou-todos-os-32-misseis-lancados-contrakinzhal-diz-portal-28897897.html>> Acesso em: 31 JUL 23;

Força Aérea da Ucrânia diz que derrubou 12 mísseis russos, incluindo seis hipersônicos. Exame, 2023. Disponível em: <<https://exame.com/mundo/como-funcionam-os-misseis-patriot-enviado-pelos-eua-para-ucrania/>>. Acesso em: 30 JUL 23;

HESS, P. Feature: **The Patriot's Fratricide Record**. United Press International, 2003. Disponível em: <<https://www.upi.com/Defense-News/2003/04/24/Feature-The-Patriots-fratricide-record/63991051224638/>>. Acesso em: 30 JUL 23;

Kyiv says it shoots down volley of Russian hypersonic missiles. *Reuters*, 2023. Disponível em: <<https://www.reuters.com/world/europe/air-defence-systems-repelling-attacks-ukraine-early-tuesday-officials-2023-05-16/>>. Acesso em: 30 JUL 23;

LINO, J. J. A.; PEDRO, E. P. **Desempenho dos Mísseis e Foguetes perante Defesas Antiaéreas**. Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, Curso Avançado do Sistema de Artilharia de Mísseis e Foguetes para Sargentos, 2021. Disponível em: <<https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/10360/1/Desempenho%20dos%20M%3adsseis%20e%20Foguetes%20Perante%20Defesas%20Antia%3a9reas.pdf>>. Acesso em: 25 JUL 23;

MANGRICH, L. V. **A Defesa Antiaérea de Médio e Longo Alcance e a Atual Doutrina de Emprego Conjunto da Defesa Aeroespacial do Brasil (2003-2020)**. ESG, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.esg.br/bitstream/123456789/1261/1/LEONARDO%20VENANCIO%20MANGRICH%20-%20TCC%20CAED%202020.pdf>>. Acesso em: 27 JUL 23;

Global Patriot Solutions. Raytheon, 2023. Disponível em: <<https://www.rtx.com/raytheon/what-we-do/integrated-air-and-missile-defense/global-patriot-solutions>>. Acesso em: 30 JUL 23;

MENINE, C. B. C. P. **Defesa Aeroespacial: As Coordenações do Estado-Maior Conjunto com as Forças Componentes nas Operações Conjuntas**. ECEME, 2019. Disponível em: <<https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/6099/1/MO%20-%206169%20MENINE.pdf>>. Acesso em: 25 JUL 23; e

SOUZA, A. F DA SILVA. **O Programa Estratégico do Exército, Defesa Antiaérea e a Artilharia Antiaérea de Média Altura**. EsACosAAe, 2020. Disponível em: <<https://www.google.com/urlsa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi4wrDzsreAAxXpj5UCHW8gB18QFnoECBoQAQ&url=https%3A%2F%2Fbdex.eb.mil.br%2Fjspui%2Fbitstream%2F123456789%2F10874%2F1%2FTCC%2520Ten%2520Angelo%2520Fonseca%2520Souza%2520Da%2520Silva%25202020.pdf&usq=AOvVaw2FB6Q934RkbJQTpGLKIFix&opi=89978449>>. Acesso em: 25 JUL 23.