



IRON DOME: O estado da arte da Defesa Antiaérea

STen Art ANTONIO VAGNER MACHADO PIRES¹

O propósito principal deste artigo é apresentar o Sistema de Defesa Antiaérea conhecido como Iron Dome (I-Dome), das Forças de Defesa de Israel, através da análise do conflito recentemente ocorrido. No qual este sistema interceptou e destruiu centenas de foguetes disparados pelo grupo terrorista Hamas, situado na Faixa de Gaza, os quais tinham como objetivo atingir cidades densamente povoadas de Israel.

1. INTRODUÇÃO

Nos conflitos contemporâneos, a Defesa Antiaérea tornou-se essencial para a estratégia de defesa de qualquer nação, por

tratar-se de um sistema de grande dissuasão, além de salvaguardar recursos valiosos, sejam militares ou civis.

A Defesa Antiaérea compreende o conjunto de ações de defesa aeroespacial ativa desencadeadas da superfície, com o objetivo de impedir, anular ou neutralizar a ação de vetores aéreos hostis, tripulados ou não. Exige elevado grau de coordenação e controle do tiro dos sistemas de armas antiaéreas (Brasil, 2017).

No mês de maio do corrente ano, ocorreu mais um capítulo do longínquo

¹Curso de Formação de Sargentos – ESA 1999; Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea – EsACosAAe 2006; Curso de Aperfeiçoamento de Sargentos – EASA 2010; *Sergeant Major Course* – USASMA 2018 (EUA).



conflito entre as forças militares de Israel e o Hamas, grupo terrorista palestino que atualmente controla a Faixa de Gaza e que tem como objetivo, em seu estatuto, a destruição total de Israel (BBC News, 2021).



Rockets from Gaza, on right, are seen in the night sky fired towards Israel from Beit Latha in the northern Gaza Strip on May 14, 2021, while Iron Dome interceptor missiles, on left, rise to meet them. (Anas Baba/AFP)

À direita, foguetes disparados pelo Hamas. À esquerda, mísseis do Sistema Iron Dome são disparados para realizar a interceptação. Maio de 2021 (Fonte: Anas Baba/AFP)

Neste conflito em particular o mundo assistiu, ao vivo, o lançamento de centenas de foguetes, por parte do Hamas, em direção a cidades densamente povoadas de Israel, como Tel Aviv, uma cidade com mais de um milhão de habitantes. Através das mídias convencionais e redes sociais, foi possível acompanhar, em tempo real, o sistema de defesa antiaérea israelense, conhecido como Iron Dome (I-Dome), interceptando e destruindo os foguetes, ainda no ar, com uma eficácia impressionante de 90% (Army Technology, 2021).

Contudo, o presente texto pretende analisar tão somente a defesa antiaérea das Forças de Defesa de Israel, com foco no sistema Iron Dome, e não visa analisar o conflito em si, seus antecedentes históricos, questões políticas e religiosas que motivam essa guerra quase centenária.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS – defesa antiaérea de Israel antes do I-Dome

Analisando as décadas de conflito entre Israel e o Hamas, com foco nos ataques realizados pelo grupo terrorista com a utilização de foguetes superfície-superfície, verifica-se uma mudança drástica na batalha desde a implantação do sistema de defesa Iron Dome.

Antes desse sistema, Israel dependia apenas do sistema de alerta por sirenes e abrigos antiaéreos para proteger-se contra ataques de foguetes. Mesmo ainda precários, esses artefatos atingiam localidades fronteiriças à Faixa de Gaza, alcançando distâncias de até 20km, causando baixas, em sua maioria de civis (Military Wikia, 2021).



Foguete Qassam 1 (Fonte: military.wiki.org)



Foguete Qassam - A (Fonte: BBC News)

À medida que esses foguetes se tornaram mais sofisticados, evoluindo em alcance e precisão, localidades importantes de Israel, como as cidades de Tel Aviv e Jerusalém, mesmo mais distantes da Faixa de Gaza, ficaram expostas a esses ataques,

aumentando a urgência por um sistema de defesa antiaérea eficiente. Atualmente o Hamas opera uma diversidade de foguetes de longo alcance, entre estes o Fajr com alcance de 100 km, o R-160 alcançando 120 km e o M302s alcançando 200 km (Marcus, 2021).

Acrescido a ameaça do Hamas ao sudoeste de Israel, no ano de 2006, durante a segunda guerra do Líbano, o grupo terrorista Hezbollah lançou cerca de 4000 foguetes na cidade israelense de Haifa, ao norte do país (Army Technology, 2021). Essas constantes ameaças ao país levaram o Ministro da Defesa de Israel a decidir, em 2007, desenvolver um sistema de defesa antiaéreo.

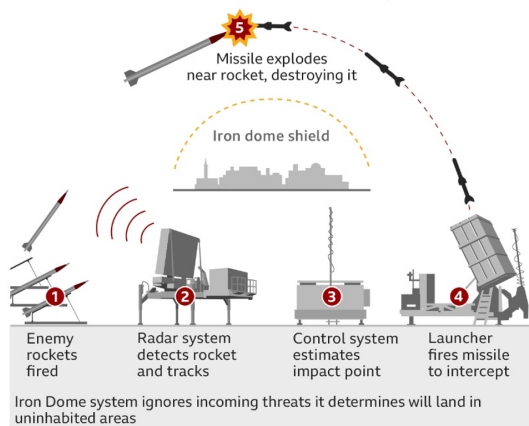
2.2 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA IRON DOME

Desenvolvido e colocado em funcionamento em 2011, pela empresa israelense *Rafael Advanced Defence Systems*, o sistema Iron Dome foi projetado com o objetivo de proteger o país de mísseis balísticos, mísseis de cruzeiro, foguetes, aeronaves, helicópteros e veículos aéreos não tripulados. As baterias são constituídas de mísseis interceptores, radares e sistemas de comando que analisam os lugares que os foguetes inimigos podem atingir. Caso o computador identifique que o foguete pode atingir áreas habitadas ou infraestrutura estratégica, uma bateria do I-Dome é acionada



para interceptar e destruir o artefato, o mais longe de áreas povoadas, minimizando os possíveis danos colaterais, pela queda de estilhaços.

How Israel's Iron Dome defence system works



Subsistemas do I-Dome (Fonte: Rafael Advanced Defence Systems)

A figura acima traz um esquema sobre a estrutura e funcionamento de uma bateria do I-Dome, com os seus três principais componentes: radar de detecção e rastreamento ELM-2084; sistema de gerenciamento de batalha e controle de armas (*battle management and weapon control system* - BMC); e plataformas lançadoras de mísseis (*missile firing unit* - MFU). O sistema automatizado é capaz de ignorar ameaças quando verificar que foguetes inimigos irão atingir áreas não habitadas, economizando

recursos, uma vez que cada míssil disparado custa em torno de 60 mil dólares.



Radar ELM-2084 (Fonte: Israel Defense)

O radar, após detectar e identificar uma ameaça, passa as informações de velocidade e trajetória do artefato para o sistema de controle BMC, um computador capaz de calcular o ponto de impacto do foguete e decidir se deverá abate-lo ou não. Esse computador, que possui um rápido tempo de reação, é capaz de analisar várias ameaças simultaneamente, designando as baterias que devem engajá-los.



I-Dome MFU (Fonte: Army Technology)



REFERÊNCIAS

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

_____. Ministério da Defesa. **MD35-G-01 – Glossário das Forças Armadas**. 5ª Edição, 2015.

HAMAS: O QUE É O GRUPO PALESTINO QUE ENFRENTA ISRAEL. **BBC News**, 2021. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-57114157>>. Acesso em: 15 de outubro de 2021.

IRON DOME AIR DEFENCE MISSELE SYSTEM. **Army Technology**, 2021. Disponível em: <<https://www.army-technology.com/projects/iron-dome/>>. Acesso em: 15 de outubro de 2021.

IRON DOME FAMALY. **Rafael Advance Defense System Ltd**, 2021. Disponível em: <<https://www.rafael.co.il/worlds/air-missile-defense/short-range-air-missile-defense/>>. Acesso em: 17 de outubro de 2021.

MARCUS, Jonathan. Qual o verdadeiro poder de fogo do Hamas contra Israel. **BBC News**, 2021. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-57110074>>. Acesso em: 17 de

outubro de 2021.

QASSAM ROCKET. **Military Wikia**, 2021. Disponível em: <https://military.wikia.org/wiki/Qassam_rocket>. Acesso em: 17 de outubro de 2021.

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

_____. Ministério da Defesa. **MD35-G-01 – Glossário das Forças Armadas**. 5ª Edição, 2015.

HAMAS: O QUE É O GRUPO PALESTINO QUE ENFRENTA ISRAEL. **BBC News**, 2021. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-57114157>>. Acesso em: 15 de outubro de 2021.

IRON DOME AIR DEFENCE MISSELE SYSTEM. **Army Technology**, 2021. Disponível em: <<https://www.army-technology.com/projects/iron-dome/>>. Acesso em: 15 de outubro de 2021.

IRON DOME FAMALY. **Rafael Advance Defense System Ltd**, 2021. Disponível em: <<https://www.rafael.co.il/worlds/air-missile-defense/short-range-air-missile-defense/>>. Acesso em: 17 de outubro de 2021.



MARCUS, Jonathan. Qual o verdadeiro poder de fogo do Hamas contra Israel. **BBC News**, 2021. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-57110074>>. Acesso em: 17 de outubro de 2021.

QASSAM ROCKET. **Military Wikia**, 2021. Disponível em: <https://military.wikia.org/wiki/Qassam_rocket>. Acesso em: 17 de outubro de 2021.