

**ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO  
ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO**

**Maj Art RENATO ESTEVES COSTA**

**A defesa antiaérea de Israel no conflito entre Israel e  
Hamás**



**Rio de Janeiro**

**2024**

Maj Art **RENATO ESTEVES COSTA**

## **A defesa antiaérea de Israel no conflito entre Israel e Hamas**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Defesa Nacional.

Orientador: Maj Art **CARLOS EDUARDO DA SILVA LOURENÇO**

Rio de Janeiro

2024

C586d

Costa, Renato Esteves

A defesa antiaérea de Israel no conflito entre Israel e Hamas. / Renato Esteves Costa. - 2024.

53 f. il. 30 cm.

Orientador : Carlos Eduardo da Silva Lourenço

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2024.

Bibliografia: f. 49 - 53.

1. Defesa Antiaérea. 2. Artilharia Antiaérea. 3. Israel. 4. Hamas. 5. Conflito. I Título

CDD 355.

Maj Art **RENATO ESTEVES COSTA**

## **A defesa antiaérea de Israel no conflito entre Israel e Hamas**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Defesa Nacional.

Aprovado em 04 de outubro de 2024.

### **COMISSÃO AVALIADORA**



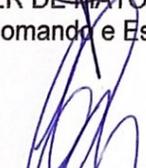
---

Maj Art **CARLOS EDUARDO DA SILVA LOURENÇO** – Presidente  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército



---

Maj Com **WAGNER DE MATOS SALUSTRIANO** – Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército



---

Maj Com **LEANDRO KUHN** – Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

Dedico este trabalho a todos que,  
de forma direta ou indireta, vêm  
contribuindo para a minha  
contínua busca do saber. Em  
especial a Deus, à minha esposa,  
meu filho e meus pais, pela força  
e total incentivo à realização  
deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela energia que guia meus caminhos e enche-me de força para prosseguir minha missão.

Agradeço a minha esposa Melina e meu filho Guilherme, pela compreensão, apoio e carinho nos momentos em que este trabalho foi priorizado e pelo amor imensurável de cada dia.

Aos meus pais, João e Sueli, por tudo que proporcionaram em minha vida.

Ao meu orientador, Maj Eduardo, meus sinceros agradecimentos pela orientação constante e repleta de conhecimentos na elaboração deste trabalho, pela confiança e camaradagem que dispensou a mim em todos os momentos.

A todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram para que este projeto fosse concluído.

“Lutai contra o conservantismo, tornando-vos permeáveis às ideias novas, a fim de que possais escapar à cristalização, ao formalismo e à rotina.” (Marechal Castello Branco)

## RESUMO

O conflito entre Israel e Hamas, iniciado em outubro de 2023, possui raízes históricas de longa data e variadas motivações, sendo de difícil solução no curto prazo. A complexibilidade da área torna esse ambiente revestido de características singulares. Nesse contexto, a defesa antiaérea (DAAe), que abarca as medidas realizadas com a finalidade de impedir ou dificultar a atuação de vetores aéreos hostis, possui papel de destaque, em especial na guerra entre Israel e o Hamas, em que meios modernos de artilharia antiaérea (AAAe) recebem grande atenção devido à sua participação exitosa na proteção de tropas, estruturas estratégicas e população civil. Ademais, as áreas conflitivas possuem elevada densidade populacional, resultando em elevada complexibilidade de atuação, tendo em vista a possibilidade de efeitos colaterais e a imprevisibilidade dos ataques, o que exige atualização contínua e inovação dos sistemas de defesa. Nesse cenário, o estudo foi limitado à defesa antiaérea de Israel no conflito com o Hamas, iniciado após o ataque perpetrado pelo grupo a diversos pontos do território israelense. Essa temática é pouco estudada até o momento, tendo em vista o pouco tempo decorrido desde o início do conflito. Nesse contexto, o problema proposto foi assim sintetizado: como está estruturada a DAAe de Israel no conflito entre Israel e Hamas e quais suas contribuições para a artilharia antiaérea brasileira? Para tanto, foi conduzida uma pesquisa multimétodos, com a participação ativa do autor na elaboração e interpretação dos conteúdos, com a finalidade de atingir os objetivos propostos no presente trabalho. A investigação realizada pode contribuir para direcionar as questões de estudo sobre as novas ameaças no campo de batalha e, também, para alertar sobre a grande importância dos meios de artilharia antiaérea nos conflitos atuais. Ademais, os ensinamentos colhidos nesse atual conflito servem para contribuir para a evolução doutrinária brasileira, bem como descortinam a possibilidade de outros estudos relacionados a essa temática. Dessa forma, a análise de conflitos recentes destaca a necessidade de atualização constante das doutrinas de emprego e dos sistemas da AAAe, garantindo a efetividade contra as novas ameaças que se apresentam no campo de batalha.

**Palavras-chave:** defesa antiaérea; artilharia antiaérea; Israel; Hamas; conflito.

## RESUMEN

El conflicto entre Israel y Hamás, que comenzó en octubre de 2023, tiene raíces históricas de larga data y motivaciones variadas, siendo difícil de resolver a corto plazo. La complejidad de la zona hace que este entorno tenga características únicas. En este contexto, la defensa antiaérea (AAAe), que engloba las medidas llevadas a cabo con el propósito de prevenir o dificultar la acción de vectores aéreos hostiles, juega un papel destacado, especialmente en la guerra entre Israel y Hamas, en la que los medios modernos de artillería antiaérea (AAAe) reciben una gran atención debido a su exitosa participación en la protección de las tropas, de las estructuras estratégicas y de la población civil. Además, las zonas de conflicto tienen una alta densidad de población, lo que resulta en una alta complejidad de acción, ante la posibilidad de efectos colaterales y la imprevisibilidad de los ataques, lo que requiere una continua actualización e innovación de los sistemas de defensa. En este escenario, el estudio se limitó a la defensa antiaérea de Israel en el conflicto con Hamás, que comenzó tras el ataque del grupo en varios puntos del territorio israelí. Este tema ha sido poco estudiado hasta ahora, dado el poco tiempo que ha transcurrido desde el inicio del conflicto. En este contexto, el problema propuesto se resumió de la siguiente manera: ¿cómo se estructura la DAAe de Israel en el conflicto entre Israel y Hamas y cuáles son sus contribuciones a la artillería antiaérea brasileña? Para eso, se realizó una investigación multimétodo, con la participación del autor en la elaboración e interpretación de los contenidos, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos en el presente trabajo. Las investigaciones llevadas a cabo pueden contribuir a orientar los estudios sobre las nuevas amenazas en el campo de batalla y también a alertar sobre la gran importancia de los medios de artillería antiaérea en los conflictos actuales. Además, las lecciones aprendidas en este conflicto actual sirven para contribuir con la evolución doctrinal brasileña, así como develar la posibilidad de otros estudios relacionados con este tema. Así, el análisis de los conflictos recientes pone de manifiesto la necesidad de una actualización constante de las doctrinas de empleo de los sistemas de la AAAe, garantizando la eficacia frente a las nuevas amenazas que se presentan en el campo de batalla.

**Palabras clave:** defensa antiaérea; artillería antiaérea; Israel; Hamás; conflicto.

## LISTA DE ABREVIATURAS

AAe	Artilharia Antiaérea
ANP	Autoridade Nacional Palestina
ARP	Aeronave Remotamente Pilotadas
AWS	Sistema de Armas Arrow
DAAe	Defesa Antiaérea
EB	Exército Brasileiro
ECS	Estação de Controle de Engajamento
FCC	Centro de Controle de Fogo
FCR	Radar de Controle de Fogo
IAI	Israel Aerospace Industries
IDF	Forças de Defesa de Israel
IMDO	Organização de Defesa de Mísseis de Israel
OEE	Objetivos Estratégicos do Exército
Patriot	Phased Array Tracking Radar to Intercept
SARP	Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
TO	Teatro de Operações
TVM	Track-Via-Missile

## LISTA DE FIGURAS, QUADROS E TABELAS

Figura 1	Principais cidades atacadas com foguetes.....	17
Figura 2	Soldados da IDF combatendo na Faixa de Gaza.....	18
Figura 3	Delimitação da Faixa de Gaza com a zona tampão definida por Israel.....	20
Figura 4	Alcance dos foguetes do Hamas.....	21
Figura 5	Sistema integrado de defesa de Israel.....	23
Figura 6	Funcionamento do sistema <i>Iron Dome</i> .....	25
Figura 7	Interceptação do míssil <i>Tamir</i> .....	26
Figura 8	Míssil <i>Stunner David's Sling</i> .....	27
Figura 9	Lançamento do sistema <i>Arrow 3</i> .....	28
Figura 10	Funcionamento do Sistema <i>Arrow</i> .....	29
Figura 11	Sistema MIM-104 <i>Patriot</i> .....	30
Figura 12	Sistema <i>Iron Beam</i> .....	46
Quadro 1	Questões de Estudo.....	14
Quadro 2	Desenho da Pesquisa.....	33
Gráfico 1	Custo aproximado dos mísseis e foguetes.....	45

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
1.1	PROBLEMA E OBJETIVOS .....	12
1.2	DELIMITAÇÃO E QUESTÕES DE ESTUDO .....	13
1.3	RELEVÂNCIA DO ESTUDO .....	14
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL</b> .....	15
2.1	O CONFLITO ISRAEL X HAMAS.....	16
2.2	O GRUPO HAMAS.....	19
2.3	A DEFESA ANTIAÉREA DE ISRAEL.....	21
<b>2.3.1</b>	<b>O sistema <i>Iron Dome</i></b> .....	24
<b>2.3.2</b>	<b>O sistema <i>David's Sling</i></b> .....	26
<b>2.3.3</b>	<b>Os sistemas <i>Arrow 2</i> e <i>Arrow 3</i></b> .....	27
<b>2.3.4</b>	<b>O sistema <i>MIM-104 Patriot</i></b> .....	29
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	31
3.1	DESENHO DA PESQUISA .....	31
3.2	ESTRATÉGIA DE PESQUISA.....	35
<b>3.2.1</b>	<b>Coleta dos Dados</b> .....	35
<b>3.2.2</b>	<b>Tratamento dos Dados</b> .....	36
<b>4</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	36
4.1	FUNDAMENTOS DE EMPREGO DA AAAe.....	37
4.2	CAPACIDADES E LIMITAÇÕES DA AAAe.....	39
4.3	PRINCÍPIOS DA DEFESA ANTIAÉREA.....	42
4.4	CONTRIBUIÇÕES PARA A ARTILHARIA ANTIAÉREA.....	43
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	47
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	49

## 1 INTRODUÇÃO

O estabelecimento de uma defesa antiaérea (DAAe) efetiva cada vez mais se torna imprescindível nos conflitos recentes. Atualmente, com o conflito entre Israel e Hamas, essa temática se avulta de importância, tendo em vista a quantidade de meios antiaéreos empregados e a intensa e destacada atuação desses meios nas mais diversas fases do conflito, contribuindo sobremaneira para a proteção de Israel.

O conflito entre Israel e Hamas teve início em 07 de outubro de 2023, após o lançamento de uma série de ataques perpetrados pelo grupo palestino Hamas em solo israelense. Entretanto, as bases dessa disputa se revestem de antecedentes históricos de longa data e possuem variadas motivações. A disputa territorial entre Israel e o Hamas é um reflexo de uma longa história de ocupação por diferentes povos na região, incluindo hebreus e filisteus. Esses antigos habitantes são ancestrais dos israelenses e palestinos (Ferreira, 2023).

Nesse contexto, as disputas entre Israel e os palestinos vêm se intensificando nos últimos tempos, o que leva instabilidade para a região. Essa persistente instabilidade e os frequentes atritos mantêm a região em um estado de constante alerta, equilibrando-se delicadamente sobre a ameaça iminente de conflito e a sua efetiva eclosão (Maciel, 2023).

Além disso, as áreas conflitivas possuem densidade populacional elevada. Essa característica impõe relevante complexibilidade para os sistemas de defesa antiaérea, ao mesmo tempo que ressalta sua imprescindibilidade e sua eficácia.

Ademais, em uma análise abrangente do desdobramento dos sistemas de defesa antiaérea, é fundamental reconhecer a importância de se preparar para novas ameaças e adquirir as competências necessárias para lidar com os conflitos atuais, o que ressalta a importância da pesquisa em tela.

Neste cenário, torna-se evidente a necessidade de atualizar a doutrina de planejamento e utilização da defesa antiaérea (DAAe), para que seja possível enfrentar de maneira eficiente as ameaças aéreas modernas que se apresentam nos complexos cenários atualmente (Brasil, 2017a).

Diante da conjuntura anteriormente citada, verifica-se a grande importância da defesa antiaérea no conflito, seja para proteção das tropas empregadas no Teatro de Operações (TO), seja para proteger a população civil e as estruturas estratégicas que se encontram no alcance dos vetores aéreos hostis, tornando-se um elemento imprescindível para o sucesso das operações.

Sendo assim, a artilharia antiaérea (AAAE) se torna vital para fazer frente vetores aéreos hostis que se apresentam nos conflitos. Essas modernas e variadas ameaças vêm transformando os campos de batalha e podem influir, decisivamente, nas dimensões do conflito, além de afetar a população civil que está localizada nas áreas próximas das disputas, ocasionando danos irreparáveis.

## 1.1 PROBLEMA E OBJETIVOS

A complexibilidade dos conflitos atuais, principalmente no que se refere a multiplicidade de atores, assimetria das forças, considerações civis, opinião pública, entre outros, requer capacitação e prontidão dos meios de defesa antiaérea. Ademais, a artilharia antiaérea assume destaque na participação das diversas fases dos combates modernos, como é visto no atual conflito entre Israel e o Hamas.

Nesse sentido, considerando a existência de poucos estudos sobre o emprego da defesa antiaérea nesse conflito iniciado em outubro de 2023, torna-se imperioso o aprofundamento do conhecimento nessa área da pesquisa.

Além disso, o dinamismo em que o combate tem evoluído e a precisa e necessária atuação dos meios de defesa antiaérea tornam a ausência do tema de estudo uma importante lacuna a ser preenchida.

Do exposto, o presente estudo pretende correlacionar os fundamentos teóricos da defesa antiaérea e o conflito em tela e se propõe a responder o seguinte problema: **Como está estruturada a DAAe de Israel no Conflito entre Israel e Hamas e quais suas contribuições para a AA Ae brasileira?**

Com vistas à resolução de tal problemática, com fundamentação teórica e adequada profundidade de investigação, foi definido o seguinte objetivo geral:

**explicar a estruturação da DAAe no conflito entre Israel e Hamas, observando contribuições, capacidades, limitações, princípios e fundamentos de emprego da AAAe à luz da doutrina brasileira.**

Para viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram propostos os seguintes objetivos específicos, que permitirão o encadeamento lógico do raciocínio investigativo:

- a. Explicar a estrutura de DAAe de Israel desdobrada no conflito;
- b. Identificar os fundamentos de emprego de DAAe presentes no embate;
- c. Relacionar as capacidades e limitações da DAAe no conflito;
- d. Identificar os princípios de DAAe empregados por Israel;
- e. Demonstrar as principais contribuições para a AAAe levantadas na DAAe de Israel.

## 1.2 DELIMITAÇÃO E QUESTÕES DE ESTUDO

O presente estudo foi limitado na estrutura da defesa antiaérea israelense desdobrada no conflito entre Israel e Hamas. Este foi iniciado em outubro de 2023, após uma série de ataques do grupo Hamas contra Israel, e perdura até os dias atuais, prosseguindo nas suas diversas evoluções.

O espaço a ser considerado foi o Estado de Israel, abarcando toda sua dimensão territorial, e a Faixa de Gaza, ambos localizados no Oriente Médio e banhados a oeste pelo mar Mediterrâneo. Essas áreas foram limitadas tendo em vista as fases do conflito, o alcance dos armamentos utilizados e, também, o desdobramento dos meios antiaéreos que permanecem dispostos no território israelense, contribuindo para a proteção de suas tropas, população e estruturas estratégicas, entre outros.

Foram excluídos da investigação outras contendas realizadas com países do entorno de Israel, além de alguns materiais antiaéreos de menor importância. Essas exclusões se fizeram necessárias uma vez que o objeto principal de estudo são os principais sistemas de defesa antiaéreos empregados por Israel

no conflito contra o Hamas na atualidade. Sendo assim, houve a delimitação temporal, espacial e de temas mais afetos ao assunto do estudo.

Nesse contexto, foram utilizados trabalhos científicos, relatórios, publicações, *press releases* das Forças de Defesa de Israel (IDF) relacionados com a temática de estudo.

Ademais, foram buscadas informações em bases de dados de relevância como: Escola Superior de Guerra, Observatório Militar da Praia Vermelha, Scopus, *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), Coleção Meira Mattos, Google Acadêmico, entre outros.

Desta feita, o trabalho será desenvolvido visando a atingir os objetivos propostos específicos e geral da pesquisa, buscando abordar as questões de estudo abaixo elencadas, de maneira a facilitar o desencadeamento lógico, tendo o relacionamento entre as questões de estudos e os objetivos, conforme Quadro 1.

#### QUADRO 1 - Questões de Estudo

Questões de Estudo	Objetivos
1) Quais os sistemas de defesa antiaérea desdobrados no conflito?	a
2) Como é realizada a defesa antiaérea de Israel?	a, b,c,d
3) Quais os fundamentos e princípios da defesa antiaérea observados?	b,d
4) Quais as principais capacidades e limitações observadas na defesa antiaérea?	c
5) Quais as principais contribuições que se pode inferir para a AAAe?	e

**Fonte:** elaborado pelo autor.

### 1.3 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

A análise da estrutura de defesa antiaérea no conflito entre Israel e Hamas e suas contribuições para a artilharia antiaérea permitirão verificar e ressaltar a importância da DAAe nos conflitos atuais. Ademais, a compreensão dessa estrutura e sua análise à luz da doutrina brasileira, abordando as contribuições, as capacidades, as limitações, os fundamentos e os princípios da AAAe, poderão servir de base para aprimorar alguns pontos da doutrina brasileira.

Além disso, o estudo em tela é de vital importância para a evolução do emprego da artilharia antiaérea, uma vez que os ensinamentos colhidos podem aperfeiçoar a doutrina de emprego da AAAe do Brasil e, também, servir como base para outras abordagens, tendo como referência os produtos disponibilizados nesse estudo.

Nesse contexto, o presente estudo se justifica, portanto, por promover uma pesquisa a respeito de um tema atual e que representa uma grande demanda para a AAAe, podendo expandir seus efeitos para benefícios doutrinários do Brasil.

Desta feita, esta investigação preenche uma lacuna na produção acadêmica sobre esse assunto, ao abordar esse tema atual a nível mundial e de elevada relevância para a artilharia antiaérea de maneira integrada e sistêmica.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL**

Diferentes abordagens se disponibilizam aos pesquisadores que se debruçam sobre a temática da defesa antiaérea de Israel. Aliado a isso, com o atual conflito entre Israel e Hamas, iniciado em 2023, essa temática torna-se de extrema relevância.

Nesse contexto, o capítulo referencial teórico-conceitual se avulta de importância haja vista a complexibilidade do tema proposto e a necessidade de se abordar diferentes assuntos, sob a ótica de outros pesquisadores, fornecendo, assim, o arcabouço necessário para o estudo.

Esse capítulo é de grande relevância para o trabalho. Os temas desenvolvidos nele ajudarão a melhorar a compreensão da temática proposta, além de servir de base para o referido estudo, corroborando para uma melhor abordagem teórica e conceitual.

O capítulo foi dividido em três subseções. Essa divisão foi realizada com a finalidade de facilitar o entendimento da temática do referido trabalho. Além disso, buscou-se abordar de maneira direta e didática os principais temas das palavras-chave do título.

## 2.1 O CONFLITO ISRAEL X HAMAS

O conflito entre Israel e o Hamas teve início em 07 de outubro de 2023. O grupo Hamas realizou ataque surpresa ao sul do território israelense e lançou grande quantidade de foguetes, o que levou a centenas de mortes nos primeiros dias. Além disso, inúmeros reféns foram feitos durante a ação (Fan, 2023).

O ataque foi realizado durante a festividade judaica Simchat Torah, ocorrendo 50 anos após a Guerra do Yom Kippur, na qual as forças egípcias e sírias lançaram uma grande ofensiva contra Israel (Fan, 2023).

A ação do Hamas utilizou mais de 1000 militantes infiltrados no território de Israel, sendo esse ataque diferente do que Israel estava acostumado a lidar e sem precedentes pela forma como foi realizado. Imediatamente, o primeiro-ministro israelense prometeu uma ação contundente. Em contrapartida, o grupo Hamas afirmou que foi uma retaliação contra as ações de Israel. Além disso, outro objetivo seria voltar com a questão da Palestina para as agendas internacionais (Ebrahim, 2023).

Essa operação foi denominada “Operação Tempestade de Al-Aqsa” pelo grupo Hamas e, segundo Mohammed Deif, líder do braço armado, foi uma retaliação a uma série de ataques e ações realizadas por Israel (Fan, 2023).

Ainda, como parte da campanha informacional, o Hamas produziu diversos vídeos dos ataques brutais realizados. Esses mostravam minuciosamente como foi desenvolvida a ação, a exemplo das câmeras instaladas nos combatentes do grupo. Dessa forma, o grupo aumentou a propagação das ações a nível mundial e intensificou a sensação de medo (Ebrahim, 2023).

O início da ação foi marcado pelo lançamento de expressiva quantidade de foguetes oriundos da Faixa de Gaza, com a finalidade de atingir cidades importantes de Israel, como Tel Aviv, estruturas críticas como aeroportos, fortificações militares, entre outros, o que provocou o acionamento dos sistemas defensivos de Israel. Segundo o Hamas, foram disparados 5.000 foguetes na ofensiva inicial (Fan, 2023).

**FIGURA 1 – Principais cidades atacadas com foguetes**

Fonte: Orte (2023, p.4).

Ao mesmo tempo, foi realizada a infiltração de homens armados do Hamas em vários pontos da fronteira. Essa incursão utilizou uma gama variada de meios, aproveitando de brechas nas barreiras de segurança, feitas com retroescavadeira, parapente, motocicletas e embarcações. Os ataques foram realizados em diversas cidades e em bases militares, tendo como alvo a população civil e militares israelenses. Além disso, fizeram dezenas de reféns que foram levados para a Faixa de Gaza (Fan, 2023).

Nesse contexto, as forças especiais do Hamas, denominada Nukhba, utilizaram drones com cargas explosivas e granadas para atingir os postos de segurança de Israel. Essas ações realizadas na fronteira e contra as Forças de Defesa de Israel (IDF), causaram pesados danos na estrutura de defesa israelense (Dostri, 2023).

As diversas ações realizadas ao mesmo tempo, com os danos causados nos sistemas de vigilância e comunicação, prejudicaram sobremaneira a capacidade de resposta imediata do Estado de Israel, causando desordem política, militar e civil. Essas ações coordenadas e com grande impacto demonstram a capacidade militar e de inteligência que o grupo desenvolveu com o passar dos anos (Dostri, 2023).

Em resposta, Israel iniciou uma intensa campanha para retomar as áreas

sob domínio do Hamas e realizou bombardeios em pontos específicos, com a finalidade de destruir os centros de comando e controle, instalações de vigilância, depósitos de munições, pontos de lançamento de foguetes, entre outros. Ademais, iniciou a convocação de milhares de reservistas para fazer frente à ameaça (Dostri, 2023).

A campanha aérea realizada por Israel foi de grande vulto. Esta buscou enfraquecer o Hamas se valendo do seu poder de fogo, o que pode ser comprovado pelas mais de oito mil munições lançadas nos primeiros vinte dias de operação. Ademais, essa tinha como finalidade eliminar a maior quantidade de integrantes do Hamas, destruir suas infraestruturas e logística e facilitar as ações terrestres que seriam desencadeadas na sequência (Dostri, 2023).

Outrossim, em 26 de outubro de 2023, foi iniciada a ofensiva terrestre por parte das IDF. A Faixa de Gaza foi dividida em quatro setores e as incursões terrestres foram realizadas dentro dessas áreas.

Além disso, as regiões foram conquistadas em sequência, com a preocupação de isolar e estabilizar cada região, antes de prosseguir para áreas mais densamente povoadas. Ressalta-se a participação conjunta da ofensiva terrestre, aérea e marítima, utilizando variada gama de meios com sinergia das ações, como por exemplo, guerra eletrônica e cibernética (Dostri, 2023).

**FIGURA 2 - Soldados da IDF combatendo na Faixa de Gaza**



Fonte: Dostri (2023, p. 1).

## 2.2 O GRUPO HAMAS

É um movimento militante islamita e um dos principais partidos políticos do território palestino. Essa organização surgiu pela primeira vez em 1987, após o início da primeira Intifada, sendo um desdobramento do grupo islâmico sunita Irmandade Muçulmana, que foi fundada no Egito no final da década de 1920. Essa irmandade praticava assistência social na região da Palestina, ganhando adesão à medida que realizava atos humanitários (Ebrahim, 2023).

O grupo denominado Hamas é um acrônimo para “Harakat Al-Muqawama Al-Islamiyya” e significa “Movimento de Resistência Islâmica”. Em sua concepção, busca a liberação do território, atuando de maneira alternativa aos outros grupos nacionalistas palestinos e acredita que Israel é uma potência colonizadora (Ebrahim, 2023).

O movimento possui estrutura vertical e hierarquizada. Esse é dividido em quatro ramos principais: atividades militares, atividades políticas, ensinamentos islâmicos e segurança interna, além de outros órgãos administrativos. Cada ramo possui atividades bem definidas e sede regional. Ademais, em seu estatuto aborda alguns objetivos como, por exemplo, combater o mal e a injustiça, devolver a Palestina aos seus legítimos proprietários, os palestinos, e regresso ao Islã, estabelecendo um Estado Islâmico (Mishal; Sela, 2000).

Na parte superior da estrutura do grupo estão o Conselho Consultivo e o Gabinete Político. Esses têm a missão de deliberar sobre os destinos do grupo, ficando responsáveis pelo apoio normativo e moral e pela política e atividades, respectivamente (Mishal; Sela, 2000).

O grupo disputou as eleições em 2006 e conquistou a maioria do parlamento, derrotando o Fatah, do presidente da Autoridade Nacional Palestina (ANP), Mahmoud Abbas, que, também, defende a libertação da região da Palestina. Após o conflito ocorrido em 2007, os representantes eleitos do Hamas foram depostos e substituídos do governo por integrantes do Fatah. Esse impedimento gerou a separação do território, ficando o Fatah com a parte da Cisjordânia ao passo que o Hamas controlou a Faixa de Gaza (Souza, 2023).

A Faixa de Gaza possui somente 41 km de comprimento e 10 Km de largura, sendo banhada pelo mar mediterrâneo e fazendo fronteira com o Egito

e Israel. Essa região densamente povoada possui cerca de 2,3 milhões de pessoas e é controlada pelo Hamas desde 2007. Ainda, o Egito controla sua fronteira com Gaza e Israel possui controle sobre o resto de sua fronteira, sobre o espaço aéreo e sobre a costa, restringindo e controlando as mercadorias que circulam pela região (BBC NEWS, 2023).

**FIGURA 3 - Delimitação da Faixa de Gaza com a zona tampão definida por Israel.**

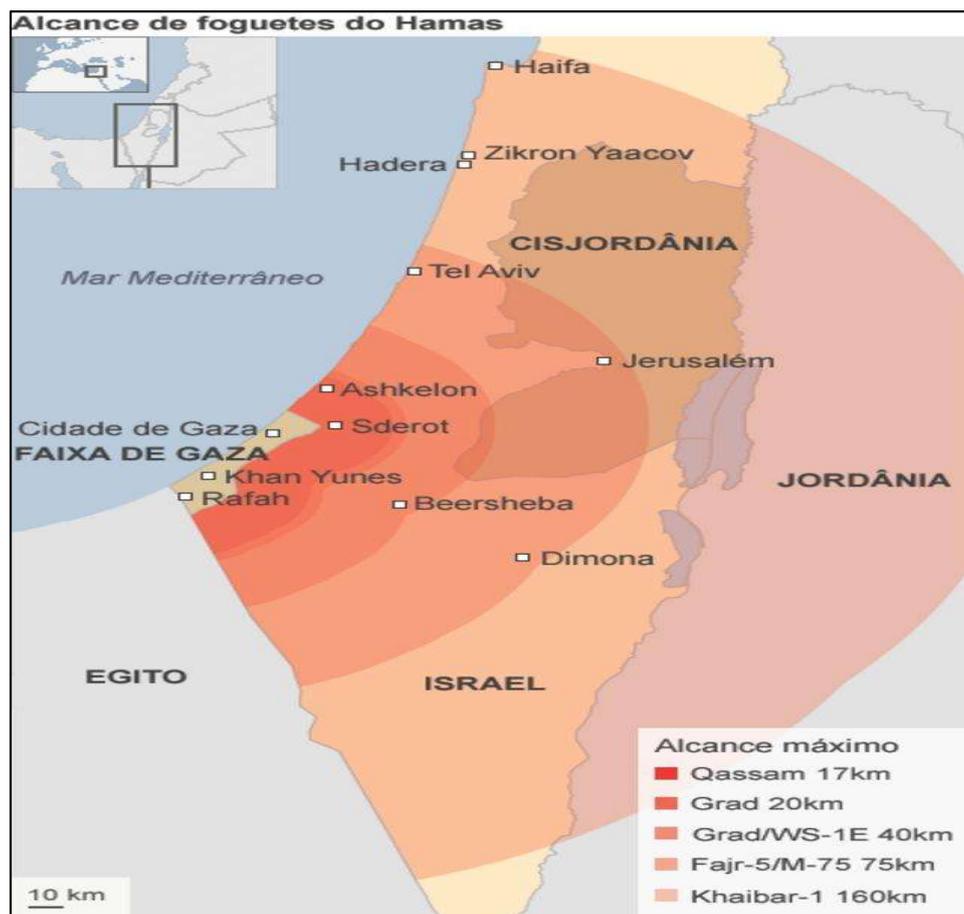


Fonte: BBC NEWS (2023, p. 1).

O armamento usado pelo grupo é variado. Na sua maioria são armamentos obsoletos, mas que ao longo dos anos aumentaram o seu alcance e são lançados em grande quantidade, o que leva instabilidade para Israel.

Ainda, a variedade de armamento inclui, entre outros, morteiros pesados, drones e foguetes, alcançando até 160 Km. Destaca-se o uso do foguete Fajr-5, também conhecido como M75, podendo atingir alvos a 75 Km, e o foguete *Khaibar-1*, que por seu alcance de até 160 Km, pode atingir grande parte do território israelense (Marcus, 2014).

**FIGURA 4 - Alcance dos foguetes do Hamas.**



Fonte: Marcus (2014, p. 2).

### 2.3 A DEFESA ANTIAÉREA DE ISRAEL

A DAAe é um conjunto de medidas ativas que são realizadas, visando a neutralizar, dificultar ou impedir o ataque de vetores aéreos hostis. Essa se encontra no escopo da defesa aeroespacial, compondo-a junto com a defesa aérea (Brasil, 2017a).

A DAAe exige elevado grau de coordenação e controle do tiro dos sistemas de armas antiaéreas. As características e possibilidades operativas do vetor hostil e a necessidade de otimizar a DAAe podem levar a uma maior centralização do controle (Brasil, 2017a, p. 3-1).

Nesse contexto, a Artilharia Antiaérea (AA Ae) pode ser classificada quanto ao seu tipo: de tubo ou de mísseis; quanto à sua forma de transporte: portátil, sendo transportado pela própria guarnição; autorrebocado, quando o

material é tracionado por viatura; e autopropulsado, quando o sistema é montado sobre viatura. Ademais, pode ser classificada quanto à sua faixa de emprego frente à ameaça aérea: baixa altura, atuando contra alvos de até 3.000m; média altura, contra alvos entre 3.000m e 15.000m; e grande altura, fazendo frente contra alvos acima de 15.000m (Brasil, 2017a).

Além disso, o sistema de defesa antiaérea é composto por diversos subsistemas, cada qual com sua missão específica, que atuam sinergicamente para alcançar o objetivo final. Esse é composto pelos seguintes subsistemas: 1) subsistema de controle e alerta, que tem por finalidade realizar a vigilância do espaço aéreo, recebendo e difundindo os alertas das ameaças aéreas, além de coordenar e controlar a AAAe e o emprego das armas; 2) subsistema de armas, o qual abarca os dois tipos de armas antiaéreas - de tubo e de míssil - e que tem a finalidade de destruir os vetores hostis, tripulados ou não; 3) subsistema de apoio logístico, responsável pelo suporte aos meios antiaéreos empregados, abarcando todos os suprimentos necessários para a operação ininterrupta do sistema; e 4) subsistema de comunicações, responsável por estabelecer as ligações entre os diversos subsistemas e equipamentos que os compõem (Brasil, 2017a).

Nesse contexto, o sistema de defesa antiaérea de Israel vem evoluindo ao longo dos anos. Esse vem sendo constantemente testado e melhorado. Os grupos não estatais como Hezbollah e Hamas realizam constantes ataques contra Israel, o que acelerou a evolução e a implementação dos sistemas de defesa.

Em 6 de maio de 1985, Israel e os Estados Unidos assinaram um Memorando de Entendimento (MOU), sobre o desenvolvimento de um sistema de defesa antimísseis contra ameaças de longo alcance. Um ano depois, foi tomada a decisão de desenvolver um sistema de interceptação adaptado às necessidades de segurança únicas de Israel, levando ao lançamento do programa de desenvolvimento do sistema de armas Arrow (Ministério da Defesa de Israel, p. 1, tradução do autor).

A DAAe busca assegurar a capacidade de atuação tanto em zonas de combate quanto em território nacional, garantindo proteção abrangente contra as ameaças aéreas. Entre essas ameaças estão incluídas as aeronaves operadas remotamente, além de uma gama de projéteis como foguetes, granadas, morteiros e diversos tipos de mísseis, englobando os mísseis de

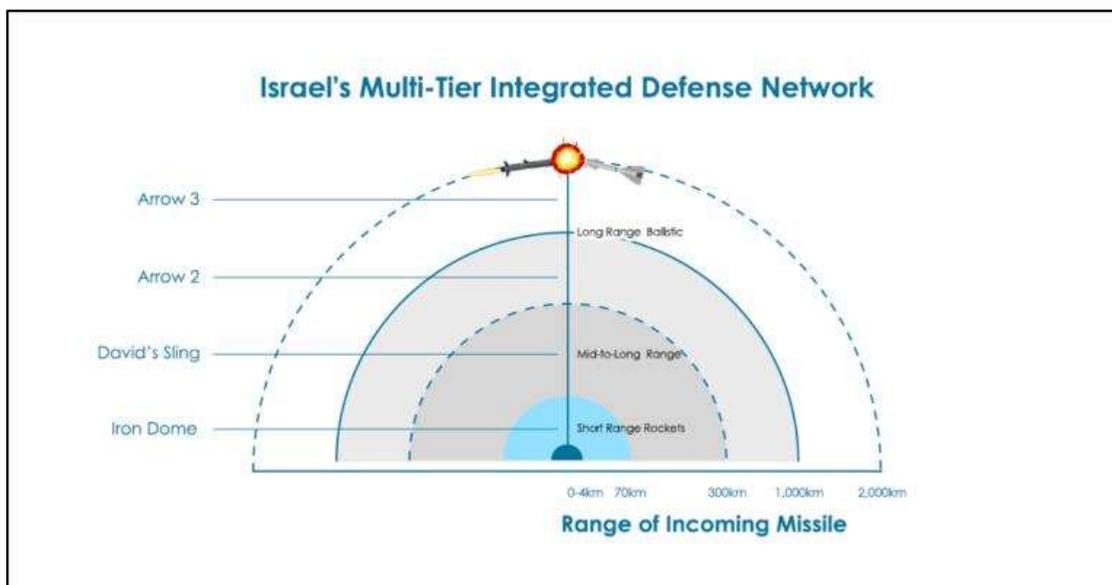
cruzeiro e os balísticos (Brasil, 2017a).

Nesse sentido, Israel possui um dos mais modernos sistemas de defesa antiaérea integrado do mundo. Essa evolução se deu, em grande medida, tendo em vista as diversas tensões que o país sofre (Newdick, 2023).

Atualmente, Israel é protegido por um conjunto de defesa antiaérea de várias camadas, que inclui os sistemas de defesa *Iron Dome*, interceptando foguetes de curto alcance na camada inferior, *David's Sling*, interceptando mísseis de curto, médio e longo alcance na camada média; *Arrow-2*, interceptando mísseis de médio e longo alcance na camada superior e o *Arrow-3*, interceptando mísseis de longo alcance na camada superior. Além disso, possui outros materiais que complementam a defesa principal, como, por exemplo, o sistema *Patriot*. (Ministério da Defesa de Israel).

Israel implanta uma defesa aérea e de mísseis em camadas construída para combater uma ampla variedade de ameaças aéreas e de mísseis que emanam de adversários regionais estatais e não estatais. Este espectro de ameaças inclui foguetes, morteiros, drones, mísseis balísticos e mísseis de cruzeiro. Refletindo este conjunto diversificado de ameaças, Israel implanta hoje uma arquitetura de defesa antimísseis em camadas. O Iron Dome compõe o nível mais baixo para interceptar foguetes, artilharia e morteiros, em grande parte disparados pelo Hamas e pelo Hezbollah. O David's Sling, que Israel começou a desenvolver em 2006 e colocou em campo em 2017, compõe o nível intermediário, defendendo contra mísseis de cruzeiro e mísseis balísticos de nível inferior. A Arrow fornece o nível superior da defesa antimísseis de Israel contra mísseis balísticos com o interceptor Arrow-3, que Israel colocou em campo em 2017. (Missile Defense Project, 2021, p. 1, tradução do autor).

**FIGURA 5 - Sistema integrado de defesa de Israel.**



Fonte: Courtney (2023, p. 2).

### 2.3.1 O sistema *Iron Dome*

O sistema *Iron Dome* foi desenvolvido pelas empresas israelenses *Rafael Advanced Defense Systems* e *Israel Aerospace Industries*. Esse sistema de defesa móvel, pode ser posicionado em qualquer ponto estratégico rapidamente, tem por finalidade proteger Israel contra os bombardeiros realizados contra seu território, tendo sua implantação datada de 2011. Ademais, pode realizar a defesa de uma área de até 150 Km<sup>2</sup> e abater alvos até 70 Km (Laterza, 2022).

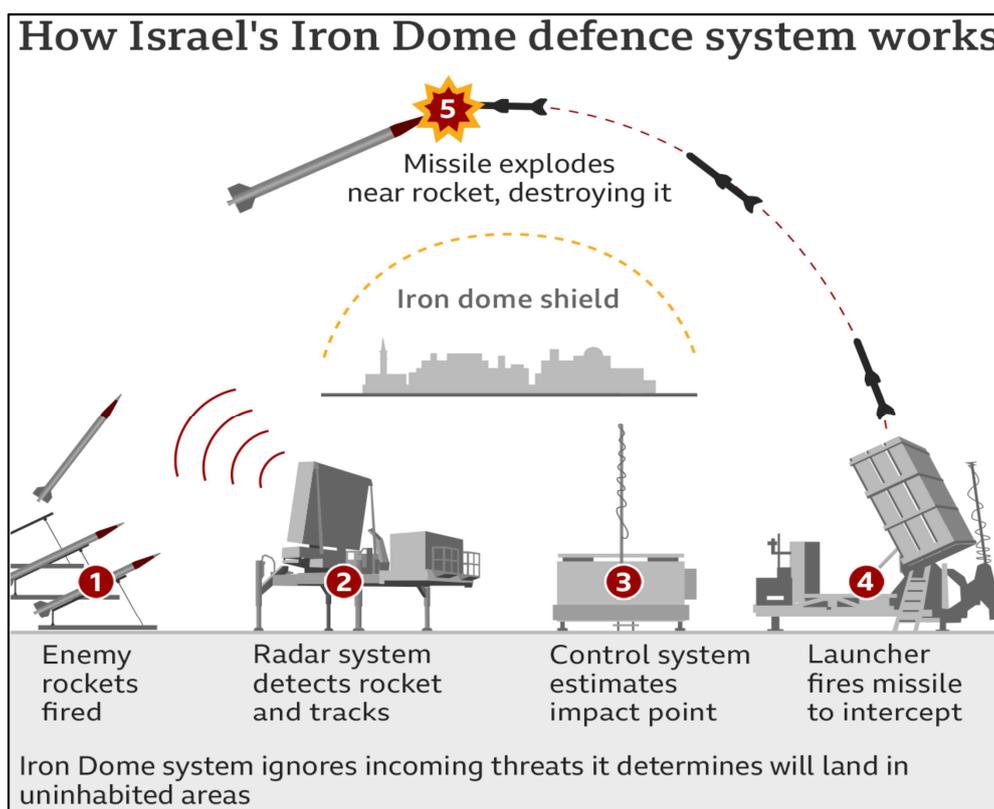
Além disso, o sistema tem como principal objetivo proporcionar defesa contra mísseis de cruzeiro, mísseis balísticos, foguetes e outras ameaças aéreas, o qual foi desenvolvido para analisar as ameaças que podem atingir as áreas urbanas e aquelas que são destinadas as áreas que não causarão impacto, favorecendo a tomada de decisão (Fan, 2021).

O sistema possui elevada taxa de interceptação de vetores hostis. Segundo as Forças de Defesa de Israel (IDF), teve uma taxa de sucesso de 85% a 90% de interceptação durante o conflito realizado na faixa de Gaza no ano de 2011, o que demonstra a confiabilidade do sistema (Laterza, 2022).

O referido sistema pode ser dividido em três partes principais: O radar, ELM 2084 MMR, capaz de detectar, rastrear e traçar a rota dos vetores aéreos; a Central de Comando, sendo responsável por analisar a trajetória da ameaça e sua provável área de impacto, pela decisão de fazer uso do armamento, pela identificação da ameaça hostil e pelo cálculo do local de interceptação e, por fim, os lançadores de mísseis interceptadores. Após a identificação, o míssil é disparado e guiado pelo radar até atingir o alvo. Ademais, esse míssil é dotado de sensores que o tornam mais preciso e, próximo ao alvo, é detonado, espalhando fragmentos que causam danos na ameaça (Salvi, 2021).

Ainda, o sistema possui versões fixas e móveis, consistindo em baterias distribuídas pelo território de Israel, o que aumenta a cúpula defensiva contra ataques inimigos. Essas baterias possuem três a quatro lançadores cada, podendo disparar 20 mísseis *Tamir* (BBC NEWS, 2023).

**FIGURA 6 - Funcionamento do sistema *Iron Dome*.**



Fonte: BBC NEWS (2023, p. 2).

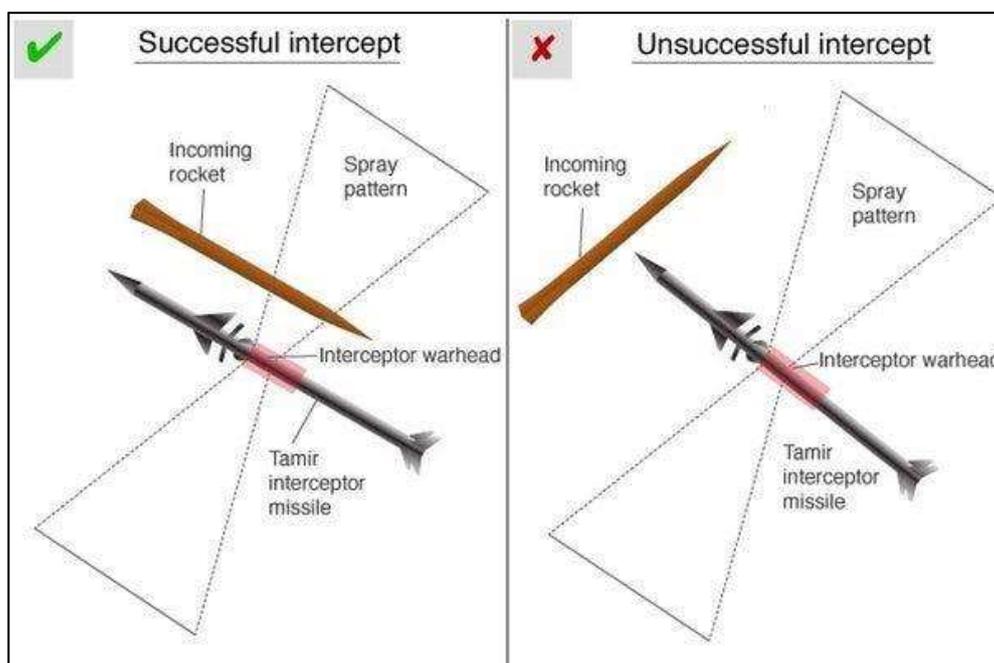
De acordo com Courtney (2023), o sistema *Iron Dome* segue as seguintes etapas:

1. **Detecção de projéteis pelo radar.** A unidade de radar transfere a aproximação e as informações de mísseis para o centro de comando e controle. Pode identificar a velocidade e a trajetória dos projéteis dentro de 4 a 70 Km ou 2,5 a 43 milhas.
2. **Previsão e avaliação da rota do míssil.** Computadores no centro de comando determinam se o míssil terá ou não como alvo áreas habitadas e povoadas. Se identificar que o míssil vai cair sobre um lugar povoado, o lançador dispara um de seus 20 foguetes interceptores.
3. **Interceptação da ameaça antes de sua queda.** Se for determinado que uma interceptação é necessária, o sistema de controle se comunica com um lançador, que então dispara um míssil no foguete, destruindo-o no espaço aéreo. Quando confrontado com muitas ameaças, o algoritmo prioriza mísseis que ameaçam áreas urbanas e infraestrutura sobre aquelas que ameaçam áreas despovoadas. O míssil *Tamir* no *Iron Dome* pode destruir mísseis disparados de 4 a 70 Km de distância (Courtney, 2023, p. 3, tradução do autor).

Além disso, Israel possui dez baterias *Iron Dome* funcionando e operando em seu território. Essas baterias ocupam posições estratégicas e são posicionadas de acordo com a necessidade de defesa antiaérea, demonstrando

a sua capacidade de emprego e prontidão. Dessa maneira, o país consegue defender as áreas importantes, como, por exemplo, estruturas estratégicas e áreas urbanas (Laterza, 2022).

**FIGURA 7 - Intercepção do míssil *Tamir*.**



Fonte: Mirzai (2023, p. 3).

### 2.3.2 O sistema *David's Sling*

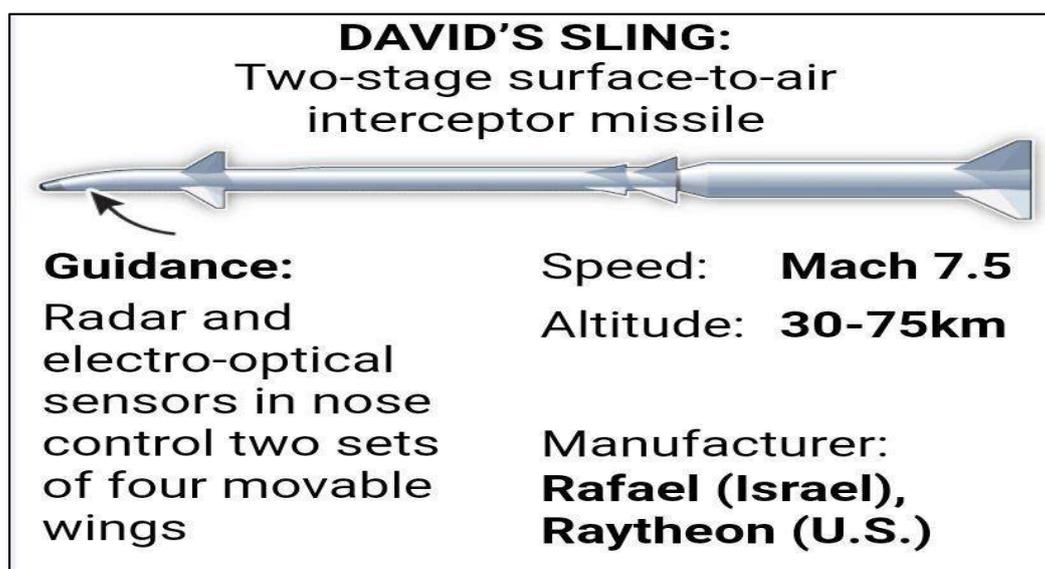
O sistema *David Sling* foi desenvolvido para atingir ameaças entre 70 a 300 Km de alcance. Esse sistema foi desenvolvido em colaboração entre Israel e os Estados Unidos, pelas empresas Rafael e Raytheon, e compõe o complexo sistema defensivo israelense, criando um sistema de defesa abrangente e robusto (Mirzai, 2023).

Além disso, o sistema é eficaz contra diversas ameaças, como, por exemplo, contra foguetes de médio e longo alcance, mísseis balísticos, aviões inimigos, mísseis de cruzeiro, entre outros. Outrossim, possui mobilidade e pode ser implantado em diferentes locais conforme necessário, permitindo uma resposta rápida e adequada contra as ameaças (Mirzai, 2023).

Ademais, o *David's Sling* é composto pelo radar ELM-2084 AESA,

responsável pela detecção, identificação e rastreamento da ameaça; pelas Lançadoras com capacidade para 12 mísseis *Stunner*; pelo Centro de Controle de Fogo, responsável pela avaliação, determinação do local do impacto e controle da interceptação. O sistema foi colocado em funcionamento em 2017 e possui, como uma de suas principais características, seu alcance e precisão, melhorando a defesa antiaérea israelense (Mirzai, 2023).

**FIGURA 8 - Míssil *Stunner David's Sling***



Fonte: Mirzai (2023, p. 5).

### 2.3.3 Os sistemas *Arrow 2* e *Arrow 3*

Os sistemas *Arrow 2* e *Arrow 3* compõem as camadas mais externas de defesa antiaérea de Israel. Os sistemas foram desenvolvidos pela empresa *Israel Aerospace Industries* (IAI) em parceria com a empresa americana *Boeing*.

O Sistema *Arrow 2* foi desenvolvido para fazer frente a mísseis balísticos de curto e médio alcance, interceptando-os na atmosfera superior. Esse sistema foi colocado em funcionamento por Israel em 2000, na Base Aérea de *Palmachim*, e pode interceptar até 14 alvos de maneira simultânea. O sistema é composto pela lançadora com até 6 mísseis que podem atingir até a velocidade de Mach 9; pelo radar multimodo *M-2080 Green Pine*, sendo responsável pela detecção, identificação e rastreamento das ameaças e pelo Centro de Comando e Controle (Missile Defense Project, 2021).

O Sistema *Arrow 3* é um sistema antimísseis balísticos de longo alcance desenvolvido como parte do Sistema de Armas *Arrow* (AWS) e foi colocado em funcionamento em 2017, em Israel. Ele atinge alvos fora da atmosfera, atingindo-os mais próximos dos locais de lançamento, o que evita danos colaterais próximos às zonas defendidas. Esse sistema abarca a camada superior de defesa integrada de Israel junto com o sistema *Arrow 2* (Courtney, 2023).

**FIGURA 9 - Lançamento do sistema *Arrow 3***



Fonte: Courtney (2023, p. 2).

Ademais, é o sistema de maior alcance em uso por Israel. Os principais componentes do *Arrow 3* são: as Lançadoras, com seu o centro de controle de lançamento e seis mísseis cada com a tecnologia *hit-to-kill*<sup>1</sup>; o Centro de Controle de Fogo (FCC) e o Radar de Controle de Fogo (FCR), radar ELM-2084 Super Green Pine. (Courtney, 2023).

O sistema *Arrow 3* segue as seguintes etapas para engajar seus alvos:

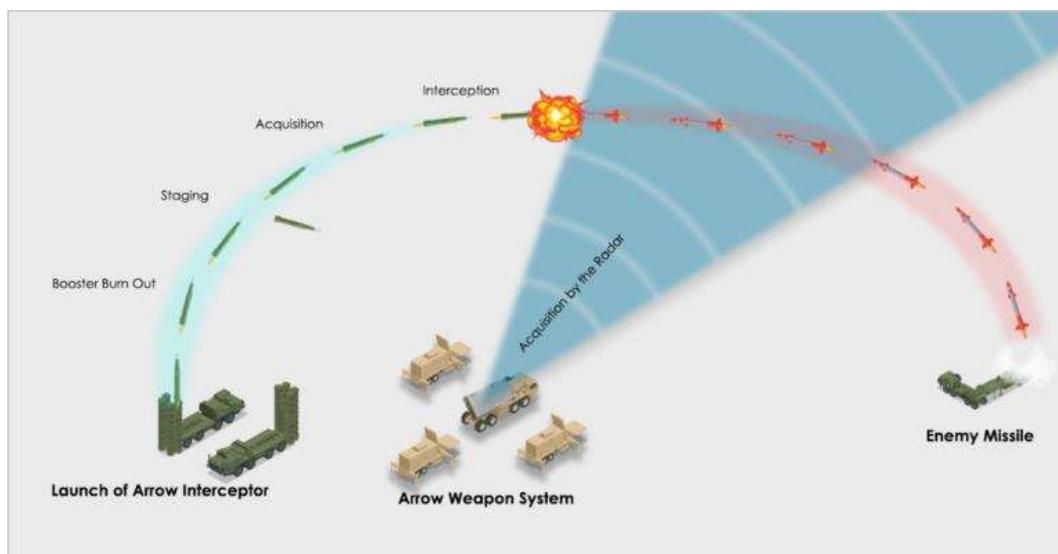
1. O radar de controle de fogo detecta constantemente quaisquer ameaças recebidas a uma distância de até 2.400 quilômetros.
2. Uma vez que o FCR registra possíveis ataques de mísseis, ele envia dados em tempo real para o centro de controle, que determina o ponto de lançamento, a trajetória estimada e o número de ameaças, entre outros.
3. Se a FCC determinar que o míssil provavelmente atingirá áreas estratégicas e áreas populacionais, ele calibra o tempo de reação enquanto o centro de controle de lançamento acionará a lançadora.
4. O míssil é lançado verticalmente antes de mudar de direção em direção ao ponto de interceptação estimado fora da atmosfera.

---

<sup>1</sup> O termo se refere à tecnologia na qual ocorre o impacto direto do míssil contra a ameaça a ser abatida.

5. Uma vez que o míssil hostil é identificado, o interceptador Arrow 3 queima seu propulsor, adquire e intercepta o alvo com precisão para destruí-lo (Courtney, 2023, p. 7, tradução do autor).

**FIGURA 10 - Funcionamento do Sistema Arrow**



Fonte: Courtney (2023, p. 6).

Destarte, o sistema *Arrow 3* atua de maneira integrada como sistema *Arrow 2* e faz parte da rede de defesa integrada de Israel, conhecida como multicamada. Esse é apenas mais um do complexo e moderno sistema defensivo de Israel, sendo considerado uma das melhores defesas antiaéreas do mundo (Courtney, 2023).

#### 2.3.4 O sistema MIM-104 *Patriot*

O sistema de defesa antiaérea terra-ar *Patriot (Phased Array Tracking Radar to Intercept)* foi desenvolvido pelas empresas americanas *Raytheon* e *Lockheed Martin* e iniciou seu funcionamento na década de 1980. Esse sistema foi utilizado em inúmeras guerras, como na Guerra do Golfo, em 1991.

Esse sistema é composto pelo radar AN/MPQ-53/65, com capacidade para rastrear mais de cem alvos ao mesmo tempo; pela Estação Lançadora de Mísseis (M901/2/3), com configuração variável de quatro a dezesseis mísseis

cada e com sistema de guiamento *Track-Via-Missile*<sup>2</sup> (TVM); e pela Estação de Controle de Engajamento AN/MSQ-104 (ECS), responsável pelo controle, integração do sistema e pela designação e cálculo da trajetória dos mísseis (Missile Defense Project, 2023).

**FIGURA 11 - Sistema MIM-104 Patriot**



Fonte: Schwerz (2024, p. 6).

O sistema é móvel e pode abater alvos até 160 Km de distância na sua versão PAC-2, o que permite grande flexibilidade na sua atuação. Além disso, pode fazer frente a variada gama de ameaças como, por exemplo, aeronaves, mísseis balísticos, mísseis de cruzeiro, drones, entre outros.

O sistema suporta os mísseis PAC-2 e PAC-3. O primeiro utiliza o guiamento semiativo, sendo guiado pelo radar do sistema até o alvo determinado pela ECS e pelo sistema TVM, onde ocorre a sua fragmentação. O segundo utiliza, na sua fase final, o guiamento ativo, sendo guiado até o alvo pelo radar que se localiza na sua cabeça de guiamento, atingindo o alvo diretamente, tecnologia *hit-to-kill*. Ademais, possui alcance de 30 a 60 Km, de acordo com a versão utilizada (Schwerz,2024).

---

<sup>2</sup> Esse sistema de guiamento utiliza informações coletadas pelo míssil para o guiamento.

### 3 METODOLOGIA

Este capítulo tem por finalidade explicar os métodos utilizados durante a execução do presente estudo. Será abordada a metodologia empregada para alcançar os objetivos propostos, com foco na temática da defesa antiaérea de Israel no conflito contra o Hamas.

A fim de atingir esses propósitos, inicialmente, será apresentado o desenho da pesquisa. Na sequência, serão explorados os métodos de coleta de dados e o respectivo tratamento adotado para esses dados. Por fim, será apresentado o cronograma do presente trabalho.

#### 3.1 DESENHO DA PESQUISA

A sistematização do processo da pesquisa é imprescindível para a condução mais objetiva e clara dos trabalhos, consistindo em um plano estruturado para a condução da investigação. Para tanto, a classificação pode contribuir para definir, de maneira mais assertiva, o tratamento eficiente do problema de pesquisa, incluindo a coleta e análise dos dados com a finalidade de garantir a confiabilidade e validade do trabalho.

Nesse sentido, essa investigação adota uma abordagem indutiva, visto que, inicialmente, foi observado o caso real do conflito entre Israel e Hamas, com a finalidade de elaborar as constatações particulares, aumentando-se a compreensão do tema estudado e formulando generalizações. O método indutivo parte do particular, permitindo chegar a generalizações e conclusões, conforme realizado no trabalho em tela (Gil, 2008).

Quanto ao método procedimental, esta pesquisa se classifica como observacional, haja vista envolver a observação direta e sistemática do conflito entre Israel e Hamas. Essa não requer a intervenção ou controle direto, possibilitando a compreensão da situação estudada em seu contexto real. Ademais, no referido método possui grande precisão nas ciências sociais e possibilita a observação de um fato que está acontecendo (Gil, 2008).

No que tange à natureza, esta pesquisa é de cunho aplicado, já que busca produzir conhecimentos para aplicação prática. Ela está direcionada para problemas concretos, com base na fundamentação teórica, busca-se trazer novas ideias para aperfeiçoar os processos. Dessa forma, tem a finalidade prática, visando a aprofundar o conhecimento sobre determinado assunto. (Vergara, 2008).

Ao se avaliar os objetivos, este trabalho pode ser configurado como exploratório, devido ao seu alinhamento com o assunto e problema proposto. A investigação exploratória busca familiarizar-se com o fenômeno em área na qual há pouco conhecimento, proporcionando informações para outras pesquisas (Vergara, 2008).

Nesse contexto, ressalta-se que o presente trabalho tem por objetivo ampliar os conhecimentos sobre a temática atual da defesa antiaérea de Israel, no conflito com o Grupo Hamas, visando a elucidar e explorar assuntos pouco estudados até o momento.

Por fim, quanto ao desenho, esta pesquisa se aproxima de uma teoria fundamentada, tendo em vista que busca identificar padrões a partir da observação do fato: a defesa antiaérea de Israel no conflito atual com o Hamas.

Desta feita, para atingir o objetivo geral de explicar a estruturação da DAAe no conflito entre Israel e Hamas, observando contribuições, capacidades, limitações, princípios e fundamentos de emprego da AAAe à luz da doutrina brasileira, este estudo teve como base um plano investigativo que pode ser visualizado no Quadro 02.

**QUADRO 02 – Desenho da Pesquisa**

PROBLEMA	OBJETIVO GERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO	PROCEDIMENTO	INSUMO	PRODUTO
Como está estruturada a DAe de Israel no conflito entre Israel e Hamas e quais suas contribuições para a AAe brasileira?	Explicar a estruturação da DAe no conflito entre Israel e Hamas, observando contribuições, capacidades, limitações, princípios e fundamentos de emprego da AAe à luz da doutrina brasileira.	Explicar a estrutura de DAAe de Israel desdobrada no conflito	<p>Pesquisa documental</p> <p>Pesquisa bibliográfica</p> <p>Estudo de caso</p> <p>Levantamento de dados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatórios operacionais</li> <li>- Reportagens da mídia</li> <li>- Artigos científicos</li> <li>- <i>Press release</i> do Exército de Israel</li> <li>- Manuais e notas doutrinárias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicação sobre o funcionamento da DAAe de Israel.</li> </ul>
		Identificar os fundamentos de emprego de DAAe presentes no embate	<p>Pesquisa documental</p> <p>Pesquisa bibliográfica</p> <p>Análise de dados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatórios operacionais</li> <li>- Reportagens da mídia</li> <li>- Artigos científicos</li> <li>- <i>Press release</i> do Exército de Israel</li> <li>- Manuais e notas Doutrinárias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicação dos fundamentos da AAe no conflito.</li> </ul>
		Relacionar as capacidades e limitações da DAAe no conflito	<p>Pesquisa documental</p> <p>Pesquisa bibliográfica</p> <p>Análise de dados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatórios operacionais</li> <li>- Reportagens da mídia</li> <li>- Artigos científicos</li> <li>- <i>Press release</i> do Exército de Israel</li> <li>- Manuais e notas doutrinárias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamento das capacidades e limitações da AAe no conflito.</li> </ul>

		Identificar os princípios de DAAe empregados por Israel.	<p>Pesquisa documental  Pesquisa bibliográfica  Análise de dados</p>	<p>- Relatórios operacionais  - Reportagens da mídia  - Artigos científicos  - <i>Press release</i> do Exército de Israel  - Manuais e notas doutrinárias.</p>	<p>- Principais princípios da AAe identificados no combate.</p>
		<p>Demonstrar as principais contribuições para a AAe levantadas na DAAe de Israel</p>	<p>Comparação de dados  Pesquisa documental  Pesquisa bibliográfica  Análise de dados</p>	<p>- Relatórios operacionais  - Reportagens da mídia  - Artigos científicos  - <i>Press release</i> do Exército de Israel  - Manuais e notas doutrinárias.</p>	<p>- Identificação dos principais ensinamentos para a doutrina brasileira levantados no conflito.</p>

Fonte: elaborado pelo autor.

## 3.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

O referencial teórico-conceitual foi capaz de desvelar a estrutura da DAAe de Israel que se encontra desdobrada no conflito com o Hamas, buscando mostrar de maneira sistêmica essa defesa antiaérea. Outrossim, a investigação se concentra, ainda, nos outros objetivos específicos elencados: identificar os fundamentos de emprego de DAAe presentes no embate; relacionar as capacidades e limitações da DAAe no conflito; identificar os princípios de DAAe empregados por Israel; e demonstrar as principais contribuições para a AAAe levantadas na DAAe de Israel. Será adotado o procedimento metodológico de pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso.

### 3.2.1 Coleta de Dados

Em relação à coleta de dados, foram realizadas as pesquisas documental e bibliográfica, valendo-se de livros, revistas, *sites*, documentos oficiais e jornais, com a finalidade de responder a problemática levantada.

No primeiro momento, foi buscado o aprofundamento necessário sobre a defesa antiaérea e o conflito Israel e Hamas, por meio de variadas fontes, como, por exemplo, os manuais vigentes e livros.

Em um segundo momento, foi explorada a temática da defesa antiaérea no complexo conflito entre Israel e Hamas. Tendo os dois tipos de pesquisas a complementariedade necessária ao presente trabalho, uma vez que a principal diferença entre elas está relacionada à natureza das fontes (Gil, 2008).

A coleta de dados foi longitudinal, com foco na defesa antiaérea do conflito atual. As consultas tiveram por base as destacadas fontes de pesquisa de trabalhos acadêmicos e *sites* específicos, entre eles as plataformas digitais do Scielo, do Google Acadêmico, dos meios de comunicação oficiais de Israel, da Biblioteca Digital do Exército e do EB Revistas, entre outros.

O método limitou-se às pesquisas e dados referentes ao conflito entre Israel e Hamas. Este limitou-se, ainda, aos dados divulgados pelos diversos meios de comunicação, como, por exemplo, as Forças de Defesa de Israel.

Como limite temporal, foram abarcados os eventos que estavam relacionados ao referido conflito iniciado em 2023. Ademais, foram utilizadas fontes em português, inglês, espanhol, entre outras, com o objetivo de aumentar os conhecimentos específicos e melhorar a compreensão do estudo em tela.

### **3.2.2 Tratamento de Dados**

Os dados obtidos durante a coleta de dados foram tratados por meio da compreensão de conteúdo. Esse tratamento permitiu a análise dos conteúdos, visando obter fundamentação teórica para responder o problema proposto. Ademais, esse se baseia no estudo de textos e documentos (Vergara, 2008).

No que tange à sequência do tratamento de dados, foi realizado o estudo sistemático dos documentos e textos. Ademais, ocorre a participação ativa do autor na interpretação, análise e compreensão dos conteúdos.

No que se refere às limitações, observa-se a limitada quantidade de estudos acadêmicos relacionados ao tema, com enfoque na defesa antiaérea do conflito, tendo em vista a contemporaneidade desse. Cabe ressaltar, no entanto, que o método escolhido atinge os objetivos proposto para a pesquisa em tela.

## **4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

A seguir, serão apresentados os dados coletados durante o presente trabalho. Esses serão explorados visando atender aos objetivos propostos no escopo da pesquisa. Dessa forma, serão abordados os fundamentos de emprego da AAAe, capacidades e limitações da AAAe, princípios da defesa antiaérea e contribuições para a AAAe.

#### 4.1 FUNDAMENTOS DE EMPREGO DA AAAe

Os fundamentos da AAAe são uma das bases para o planejamento da defesa antiaérea. Esses abordam um conjunto de proposições e devem ser levados em consideração para se ter uma defesa eficaz, o que contribuirá com o atingimento do estado final desejado das operações. A não observância desses no planejamento e na execução das operações pode comprometer toda a efetividade da AAAe, o que prejudicará toda a manobra, podendo trazer resultados indesejáveis ao curso das operações.

A aplicação dos fundamentos de emprego das unidades de DAAe está diretamente relacionada com o número de defesas a realizar, com a natureza, forma e dimensões dos objetivos a defender, com o tipo de material antiaéreo empregado, com o número de unidades de tiro disponíveis e com a situação tática existente (Brasil, 2017a, p. 4-3).

A Artilharia antiaérea tem como fundamentos de emprego as seguintes proposições: utilização do terreno; defesa em todas as direções; defesa em profundidade; apoio mútuo; combinação de armas antiaéreas; integração; engajamento antecipado; alternância de posição; mobilidade e defesa passiva (Brasil, 2017a).

Esses fundamentos são observados na forma de emprego e características dos materiais de defesa antiaérea apresentados e a sua disposição em todo território de Israel, demonstrando a sua efetividade. A seguir, serão abordados os principais fundamentos observados no estudo.

A correta utilização do terreno pode ser observada no estudo das posições, na alocação dos sistemas defensivos e nas constantes mudanças de posições que são realizadas durante o combate. Essa leva em conta, entre outros fatores, a correta análise do terreno, visando à correta utilização do mesmo e o levantamento detalhado de inteligência, com a finalidade de maximizar o emprego dos materiais antiaéreos.

Segundo Patel (2024), diretor da Organização de Defesa de Mísseis de Israel (IMDO), os sistemas de defesa antiaérea estão bem distribuídos no território, possuindo armas antiaéreas de norte a sul do país. Essa distribuição passa por constante evolução, visando à priorização das áreas mais importantes,

com base nos elementos de inteligência levantados e permitindo afiançar a prontidão e efetividade da defesa israelense.

Ainda, segundo as Forças de Defesa de Israel (2023), foram realizadas interceptações desde a região de Monte Dov, no Norte, até o Mar Vermelho, no sul do país. Esse fato demonstra de maneira prática o desdobramento da defesa no âmbito de todo o território.

No que se refere ao fundamento defesa em todas as direções, defesa em profundidade, apoio mútuo e a combinação de armas antiaéreas, a defesa antiaérea de Israel adota um dispositivo sistemático em camadas, no qual os diversos sistemas se complementam e atendem ao efeito final desejado da proteção antiaérea. A aplicabilidade desses fundamentos pode ser observada na reação de Israel durante os diversos ataques perpetrados pelo Hamas, em especial durante a primeira fase do conflito, momento no qual se tentou a supressão da DAAe de Israel, utilizando grande quantidade de foguetes e outras ameaças aéreas.

Nesse sentido, a dispersão dos materiais, com apoio mútuo, em todo o território nacional e a sua capacidade de defesa em todas as direções, além da complementariedade atingida pela diversidade de materiais, possibilitou o sucesso nas ações de defesa do território, o que reduziu o efeito dos ataques sofridos. Salieta-se que a defesa em profundidade do sistema Israelense permite o engajamento dos vetores aéreos hostis desde o mais longe possível, tendo em vista os alcances dos seus materiais, o que possibilita mais chances de neutralizá-lo.

Segundo Patel (2024), os principais materiais utilizados no conflito foram o *Iron Dome* e o *David's Sling*. Além disso, em 31 de outubro de 2023, ocorreu a primeira interceptação operacional do sistema *Arrow 2* contra um míssil balístico e, em 09 de novembro, o sistema *Arrow 3* realizou sua primeira interceptação operacional. Essa série de eventos demonstra a capacidade da defesa israelense e a sua complementariedade.

No que tange aos fundamentos de combinação de armas antiaéreas, integração e engajamento antecipado, esses podem ser observados na concepção dos materiais desenvolvidos por Israel ao longo dos anos. A complementariedade dos sistemas desenvolvidos é observada na operacionalização da defesa antiaérea utilizada pelo país. Conforme estudado,

os sistemas buscam aproveitar as possibilidades e mitigar as limitações dos outros materiais. Essa complementariedade é possível em grande medida, tendo em vista a integração dos sistemas em um único dispositivo de defesa, possibilitando atingir a ameaça o mais longe possível, gerando a otimização da defesa, economia de recursos e esforços, possibilitando uma resposta mais assertiva contra o vetor aéreo que se apresenta.

Segundo a IDF (2023), pela primeira vez na história, todos os sistemas de defesa antiaérea funcionaram simultaneamente e realizaram engajamento de alvos hostis.

#### 4.2 CAPACIDADES E LIMITAÇÕES DA AAAe

As capacidades estão relacionadas às possibilidades da AAAe. Essas são de fundamental importância para o planejamento e execução da defesa antiaérea, uma vez que nortearão as decisões, impactando na prontidão e confiabilidade desse sistema defensivo.

De maneira oposta, as limitações são fatores que podem prejudicar sua eficácia e devem ser objetos de estudo, visando adaptar o planejamento com a finalidade de mitigar essas limitações, a fim de diminuir os efeitos indesejáveis trazidos pelas limitações.

De acordo com Brasil (2017a), a AAAe possui algumas capacidades como: coordenar seu emprego, seus fogos e a utilização do espaço aéreo com a força aérea e a força terrestre; concentrar seus fogos, quando necessário, sobre um ou mais alvos; bater, simultaneamente, diversos alvos com rapidez e precisão.

De acordo com Askew (2024), Israel relata que seus sistemas possuem uma taxa de aproveitamento superior a 90%. Além disso, o tempo de resposta dos sistemas é questão de segundos. Essa elevada taxa de efetividade, aliada com o baixo tempo de resposta, indica o estado da arte atingido por aquela defesa antiaérea que constantemente procura melhorar suas capacidades e mantém constante adestramento de suas frações.

Ademais, a AAAe possui a capacidade de combinar diversos tipos de

materiais para o cumprimento de uma determinada missão; montar um sistema de controle e alerta capaz de integrar-se com os sistemas de controle da Força Terrestre, da Força Aérea e da Força Naval; realizar a vigilância do espaço aéreo por meio dos sensores de vigilância e postos de vigilância de suas unidades e subunidades; realizar a busca, a detecção, a identificação e a destruição de alvos aéreos (Brasil, 2017a).

De acordo com Newdick (2023), corvetas da classe Sa'ar equipadas com o radar multifunção ELM-2248 MF-STAR podem rastrear a ameaça aérea, que se apresenta no raio de ação desse equipamento, e direcionar os dados para as baterias do sistema *Iron Dome*.

Destarte, Israel pode detectar e abater aeronaves remotamente pilotadas (ARP), empregando variados tipos de munições contra alvos aéreos e de superfície.

Nesse sentido, pode, ainda, atuar, ininterruptamente, sob quaisquer condições de tempo, de visibilidade e, ainda, dentro de um ambiente de guerra eletrônica. A guerra entre Israel e o Hamas demonstrou a elevada capacidade desenvolvida por Israel no que se refere à defesa antiaérea, ressaltando a primazia dos meios antiaéreos israelenses.

As capacidades do referido sistema se avultaram de importância durante o conflito, o que pode ser evidenciado pela sua confiabilidade para a proteção dos grandes centros urbanos, das estruturas estratégicas e das tropas.

De acordo com Patel (2024), os sistemas trabalharam em perfeita sincronia, estavam prontos e adestrados para serem empregados. Outra característica observada foi a interoperabilidade, interna, entre as Forças e, também, com outros exércitos. Essa foi o grande diferencial para a obtenção dos resultados alcançados e deve ser cada vez mais incrementada e aperfeiçoada.

Por outro lado, a AAAe possui algumas limitações que influenciam diretamente nas capacidades da defesa. De acordo com Brasil (2017a), a AAAe possui as seguintes limitações: dificuldades para realizar a defesa aproximada de suas posições; exigência de atividades de suprimento e manutenção muito bem estruturadas, em virtude do elevado consumo de suprimentos classe (CI) III e classe V (M) e da elevada dependência de manutenção especializada; dificuldade de coordenação, de controle e de manutenção do sigilo das defesas antiaéreas, quando operando em ambiente de GE, face ao largo emprego de

equipamentos de detecção eletrônicos e de sistemas de comunicações rádio que necessitem operar diuturnamente.

Ainda, de acordo com Brasil (2017a), a AAAe possui, também, as seguintes limitações: dificuldade de engajar mísseis balísticos e de cruzeiro, bem como demais alvos com pequenas dimensões, com grande velocidade e que empreguem tecnologia furtiva; dificuldade de detectar e abater, sem danos colaterais, aeronaves remotamente pilotadas (ARP) de categoria inferior à categoria 2 (Catg 2); existência de um alcance mínimo de emprego para os mísseis antiaéreos em função da impossibilidade de guiamento pleno no início da trajetória; vulnerabilidade à capacidade de supressão de DAAe pelo oponente aéreo, devido à rápida e constante evolução tática e tecnológica da ameaça aérea.

Observa-se, pelos resultados alcançados pela DAAe israelense, que esse país conseguiu mitigar esses efeitos indesejáveis.

Não se pode esquecer a grande necessidade de munições utilizadas e de constante manutenção para o funcionamento dos sistemas, fatores que impactam diretamente no apoio logístico, trazendo um alto custo para a operação.

A tentativa de supressão da defesa antiaérea foi observada no começo do conflito de maneira mais contundente e, em menor escala, durante outras fases. O grupo Hamas lançou grande quantidade de foguetes contra o sistema defensivo israelense, buscando a supressão da defesa antiaérea. Esse lançamento simultâneo de foguetes pode levar a falhas na interceptação ou impossibilidade de engajamento do vetor aéreo, causando impactos indesejáveis.

De acordo com a IDF, Forças de Defesa de Israel, (2023), desde o início da guerra até novembro de 2023, Israel foi alvo de cerca de 9.500 foguetes, além de dezenas de drones que foram lançados contra o seu território. Essa grande quantidade de ameaças aéreas demonstra a tentativa do Hamas de supressão de defesa antiaérea.

Essas limitações apresentadas mostram que, embora Israel tenha uma defesa antiaérea moderna e eficaz, ainda enfrenta diversos desafios para conseguir superar as ameaças aéreas que se apresentam.

### 4.3 PRINCÍPIOS DA DEFESA ANTIAÉREA

Os princípios da DAAe são conceitos basilares testados ao longo de conflitos em que a defesa antiaérea foi desdobrada. Esses servem como pressupostos para orientar o planejamento de emprego da AAAe (Brasil, 2017a).

Conforme Brasil (2017a), os princípios da defesa antiaérea são: a centralização, a dosagem adequada, a prioridade adequada, a flexibilidade, a facilitação de operações futuras e a manutenção de meios em reserva.

No contexto da guerra entre Israel e Hamas, foi observado o uso dos princípios da AAAe em diversas fases do conflito. O fato de o sistema de DAAe estar estruturado em camadas facilita a completa integração e centralização dos meios, possibilitando a atuação de maneira conjunta, com recobrimento de esforços e complementariedade, visando proporcionar maior proteção antiaérea e rápida resposta, além de conferir grande flexibilidade.

Ademais, observa-se o princípio da dosagem adequada na distribuição dos meios antiaéreos necessários para defender determinada região ou ponto sensível. No que se refere à insuficiência da quantidade de meios para atender a todas as demandas, é observada a priorização no estabelecimento da proteção antiaérea. Aliado a isso, são utilizados modernos sistemas de análise das ameaças, com a finalidade de verificar o ponto futuro de impacto, o que facilita a otimização dos meios.

De acordo com Askew (2024), o sistema de defesa israelense é composto por unidades móveis, que são autorrelocadas e que estão posicionadas de maneira estratégica ao longo do território. Quando a ameaça é detectada, essa é analisada pelo centro de controle e, após isso, é determinado qual meio será usado na interceptação, demonstrando toda a centralização dos meios e o princípio da prioridade adequada.

Além disso, a DAAe israelense permanece em constante estado de prontidão, distribuída em pontos específicos do país e sempre em condições de ser empregada ou mudar de posição, caso seja necessário. Essa capacidade de mobilidade, aliada ao constante adestramento e ao estado de pronto emprego, possibilita sua atuação com assertividade e confere elevada confiabilidade aos sistemas.

De acordo com a IDF (2017), os sistemas de defesa antiaéreos estão posicionados em todo território de Israel e em condições de responder a ataques a qualquer dia e hora. Exemplo disso é o fato de que dentro de 15 segundos, uma bateria de *Iron Dome* é capaz de realizar a interceptação de um vetor aéreo hostil, protegendo o território israelense.

#### 4.4 CONTRIBUIÇÕES PARA A ARTILHARIA ANTIAÉREA

A evolução constante da defesa antiaérea de Israel possibilita ensinamentos valiosos para a doutrina da AAAe. Esses devem ser estudados e observados uma vez que o país emprega constantemente seus sistemas. A análise detalhada desses contribuirá para a evolução doutrinária e soluções técnicas que podem ser incorporadas para fortalecer as capacidades defensivas do Brasil. Dessa forma, diversos ensinamentos colhidos podem ser aproveitados, o que contribuirá sobremaneira para o aperfeiçoamento da doutrina brasileira.

Cabe ressaltar o elevado investimento em material de defesa por parte de Israel, que direciona grande parcela desses investimentos para a defesa aeroespacial. Israel é o 14º país do planeta que mais investe em arsenal militar. Em 2022, esse setor recebeu aproximadamente 4,5% do Produto Interno Bruto do país, o que reflete em grande capacidade de investimento e desenvolvimento de materiais de defesa (Oliveira, 2023).

De acordo com Hambling (2023), o Hamas tem no foguete Qassam seu principal armamento. Além disso, lançou diversos drones Al-Zawari, Kamikase, sobre o território israelense. Esse é um drone portátil e foi adaptado para realizar missões de ataque durante o conflito. Com um perfil de voo a baixa altura, torna-se um vetor altamente furtivo para os sensores de detecção.

Nesse contexto, a utilização de drones como vetor aéreo hostil é uma ameaça atual e de grande tendência nos conflitos atuais. O seu perfil de voo, a capacidade de ser operado a grandes distâncias e a sua capacidade de carga, conferem grande vantagem no seu emprego.

Ademais, o baixo custo de alguns SARP (Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas), sua produção em larga escala e a possibilidade de carga, trazem uma grande evolução aos campos de batalha. Dessa forma, faz-se necessária a evolução doutrinária para fazer frente a essa ameaça extremamente fugaz e eficaz.

As ações do Hamas demonstram grande emprego de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP), que podem trazer grande dano e que, de acordo com a sua categoria, são difíceis de serem detectadas e abatidas. Sendo assim, se avulta de importância o desenvolvimento da capacidade contra as ARP no cenário atual.

Nesse sentido, a Força Terrestre desenvolve sua Capacidade Militar Terrestre (CMT) por meio de um grupo de capacidade operativas (CO) com ligações funcionais, visando possibilitar que a Força cumpra satisfatoriamente determinada tarefa. Essa capacidade é obtida a partir de alguns fatores inter-relacionados definidos pelo acrônimo DOAMEPI, que significa: Doutrina, Organização, Adestramento, Material, Educação, Pessoal e Infraestrutura (BRASIL, 2019).

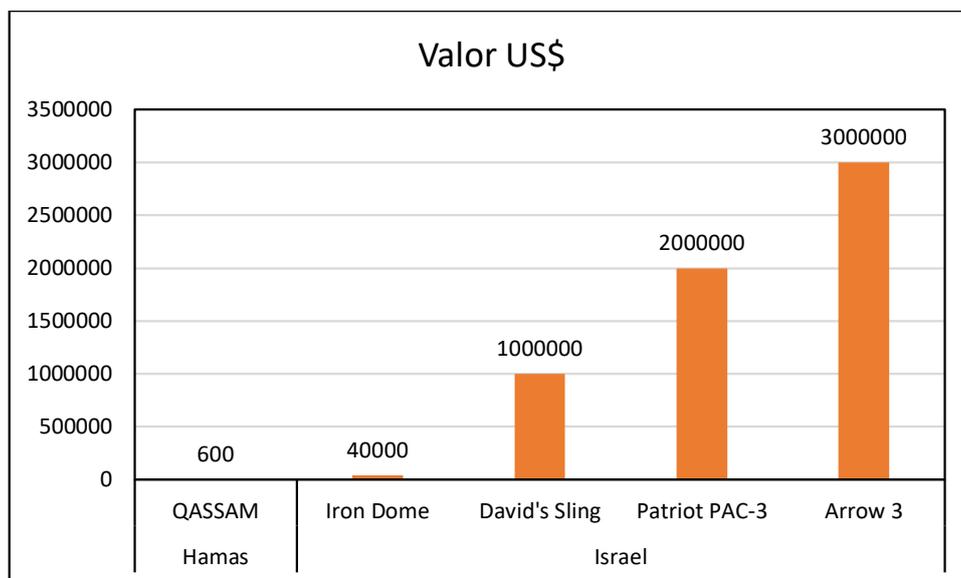
Além disso, observa-se a importância de possuir materiais antiaéreos em diversas faixas de emprego, abarcando diversas faixas de alturas e alcances. Essa complementariedade foi ressaltada durante o conflito, uma vez que Israel adota seu sistema defensivo em camadas. Esse fato permitiu o elevado índice de resposta contra os vetores aéreos hostis, possibilitando engajamento desde o mais longe possível.

A atuação contra mísseis de cruzeiro e balísticos pode ser confirmada no transcurso do conflito. Esses mísseis podem alcançar grandes distâncias, atingindo assim alvos estratégicos. A pronta resposta israelense demonstrou a necessidade de a defesa antiaérea ter a capacidade de fazer frente a esse tipo de ameaça, contribuindo para manter a inviolabilidade territorial e a preservação de estruturas importantes.

Outrossim, não se pode esquecer do fator de elevada importância que abarca o custo da guerra. No conflito em estudo, esse tem sido relevante, uma vez que o grupo Hamas utiliza grande quantidade de foguetes e drones de baixo custo, em comparação com Israel, que gasta grande quantidade de recursos para desenvolver, utilizar e manter operativo seus sistemas.

Estima-se que cada lançamento do sistema *Arrow 3* e do *Iron Dome* custe aproximadamente 3 milhões e 40 mil dólares, respectivamente. Em contrapartida, o lançamento do foguete Qassam, do Hamas, custa menos de mil dólares (Mil, 2024).

**GRÁFICO 1 – Custo aproximado dos mísseis e foguetes**



**Fonte:** elaborado pelo autor, adaptado de Mil (2024, p.1)

Considerando que o custo desproporcional impacta no planejamento e condução da guerra, Israel vem buscando desenvolver novas tecnologias para combater o Hamas. Nesse sentido, o sistema de arma laser de alta energia de 100 kW, denominado *Iron Beam*, encontra-se em fase de teste e será uma solução com baixo custo operacional para fazer frente às ameaças de mísseis, foguetes e drones. Esse novo sistema diminui os efeitos colaterais dos mísseis dos sistemas atuais e terá um custo aproximado de menos de dez dólares por disparo, o que possibilitará grande economia para Israel (Neves, 2023).

Conforme Army Technology (2023), o sistema, desenvolvido pela empresa Rafael em parceria com a empresa *Lockheed Martin*, é composto pelo radar, responsável pela detecção; uma unidade de comando e controle, com a missão de analisar e determinar o engajamento da ameaça; e por dois sistemas laser (Hel). Esse será integrado ao sistema defensivo israelense e está previsto para entrar em operação até o final de 2025. Destaca-se que, em condições climáticas adversas, o sistema pode ter seu desempenho afetado, tendo sua

capacidade de atuação reduzida.

**FIGURA 12 – Sistema *Iron Beam***



**Fonte:** Army Technology (2023, p. 1).

Destarte, os meios antiaéreos nesse conflito se mostram essenciais não só para as tropas empregadas, mas, também, para a população civil. A defesa de cidades e pontos sensíveis ressaltaram a sua importância, contribuindo para a confiabilidade da DAAe israelense, sendo vital para o funcionamento do país e diminuição dos efeitos colaterais da guerra em curso.

As ameaças atuais possuem características variáveis que dificultam a detecção e engajamento. A grande quantidade de vetores aéreos hostis lançados simultaneamente, a pequena seção reta radar, a grande velocidade de deslocamento, entre outros, impõem respostas rápidas dos sistemas de defesa antiaérea, além de grande capacidade de coordenação e controle. É essencial nos dias de hoje contar com meios que permitam a análise precisa dos alvos e da previsão do local de impacto, além de outras tecnologias que facilitem o processo decisório dos comandantes em todos os níveis e a integração das

defesas antiaéreas.

Dessa feita, a aquisição de meios de AAAe mais modernos e com maior alcance, com capacidade para fazer frente às ameaças atuais que se apresentam nos campos de batalha, torna-se essencial para o emprego efetivo da DAAe. A incorporação desses no portfólio de sistemas defensivos confere grande capacidade à Força Terrestre.

Assim, torna-se essencial o acompanhamento da evolução doutrinária dos exércitos, principalmente aqueles que empregam seus meios em combate, visando colher ensinamentos, com a finalidade de manter nossa Força atualizada e adestrada para fazer frente aos desafios vindouros.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho teve como objetivo explicar a estruturação da DAAe no conflito entre Israel e Hamas, observando, à luz da doutrina brasileira, as contribuições, capacidades, limitações e os princípios e fundamentos de emprego da AAAe presentes no conflito em estudo.

A partir da metodologia utilizada, pode-se verificar como está estruturada a DAAe de Israel no conflito entre Israel e Hamas e quais as suas contribuições para a AAAe brasileira.

O conflito entre Israel e o Hamas possui origens remotas e de difícil solução. As ações realizadas demonstram a complexibilidade do ambiente operacional e o impacto no cenário político e militar da região, contribuindo para a instabilidade regional. A complicação do cenário é agravada pela densidade populacional das áreas conflitivas e pela necessidade de sistemas de defesa antiaérea eficazes.

Nesse sentido, após análise do conflito, pode-se afirmar que a defesa antiaérea possui grande importância nesse combate, seja para proteção das tropas empregadas no Teatro de Operações (TO), seja para proteger a população civil e as estruturas estratégicas que se encontram no alcance dos vetores aéreos hostis, tornando-se um elemento imprescindível para o sucesso das operações.

No que tange à defesa antiaérea de Israel, pode-se inferir que é vital para a segurança nacional, considerando o histórico de conflitos na região e as diversas ameaças presentes. Esse conjunto de sistemas oferece proteção contra-ataques de mísseis, foguetes, drones entre outras ameaças aéreas. Além disso, a eficácia desse sistema defensivo atua como um elemento de dissuasão, sendo essencial para a manutenção da soberania e segurança nacional.

Sendo assim, conclui-se que Israel possui um dos mais modernos sistemas de defesa antiaérea do mundo. Esse foi desenvolvido e aperfeiçoado ao longo dos anos com a intenção de fazer frente à variada gama de ameaças aéreas e ainda continua em pleno desenvolvimento, buscando capacidades ainda não disponíveis, visando diminuir os custos, aumentar a efetividade e maximizar suas capacidades para enfrentar as ameaças que estão em constante mudança.

A evolução desses sistemas é fundamental para a segurança e proteção da população. A volatilidade regional, no que tange à segurança, vem nortear a busca por soluções eficazes e de rápida resposta. O uso de tecnologia para identificar os alvos, verificar sua trajetória e realizar uma análise pormenorizada de seus danos, busca facilitar o processo decisório e agilizar as tomadas de decisão, contribuindo para o sucesso da defesa antiaérea.

Dessa forma, observa-se a necessidade da constante atualização da doutrina militar e dos materiais de emprego militar, visando enfrentar as ameaças cada vez mais complexas que se apresentam, com a finalidade de garantir a eficácia das operações militares com o mínimo de danos colaterais possíveis.

Outrossim, percebe-se que o atual conflito entre Israel e Hamas vem proporcionando ensinamentos importantes para a defesa antiaérea, oferecendo lições valiosas para o desenvolvimento e aperfeiçoamento da doutrina. Dessa maneira, as lições aprendidas no conflito servem para elaboração e atualização da doutrina de emprego do Exército Brasileiro.

Por fim, destaca-se que o estudo em tela está alinhado com o Objetivo Estratégico do Exército (OEE) 1 – Aprimorar a capacidade de dissuasão e OEE 4 – Aperfeiçoar o Sistema Operacional Militar Terrestre. Sugere-se, ainda, como temas relevantes de estudo, o acompanhamento do conflito entre Israel e Hamas e o desenvolvimento e emprego das novas tecnologias de defesa antiaérea como o *Iron Beam*, que, atualmente, encontra-se em fase de testes.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual de Campanha Defesa Antiaérea** (EB70-MC-10.231). 1ª Edição, 2017a.

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

BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual Escolar Formação de Trabalhos Científicos**. (ME 21-253) – ECEME. Rio de Janeiro, 2017.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Portaria C Ex N° 2.147 , 20 de dezembro de 2023. Política Militar Terrestre** (EB10 P 01.016). Brasília, DF, 2023

BRASIL. Ministério da Defesa. **Manual de Fundamentos Doutrina Militar Terrestre**. 1ª Edição, 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Glossário das Forças Armadas**. 5ª Edição. Brasília, 2020b

BRASIL. Ministério da Defesa. **Manual de abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas** (MD33-M-02). 3ªed. Brasília, 2008

COURTNEY, Paul. Arrow 3 Interceptor Missile System: The Ultimate Layer of Defense? **ExecutiveGov**, 2023. Disponível em: <https://executivegov.com/articles/arrow-3-interceptor-missile-system-the-ultimate-layer-of-defense/>. Acesso em: 28 mar 2024.

COURTNEY, Paul. Iron Dome: How Effective Is Israel's Strongest Air Defense System? **ExecutiveGov**, 2023. Disponível em: <https://executivegov.com/articles/iron-dome-how-effective-is-israels-strongest-air-defense-system/>. Acesso em: 28 mar 2024.

DOSTRI, Omer. Hamas's October 2023 Attack on Israel. **Military Review**, 2023. Disponível em: <https://www.armyupress.army.mil/journals/military-review/online-exclusive/2023-ole/dostri/>. Acesso em: 02 abr 2024.

EBRAHIM, Nadeen. O que é o Hamas e por que essa organização ataca Israel? **CNN Brasil**, 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/o-que-e-o-hamas-e-por-que-essa-organizacao-ataca-israel/>. Acesso em: 29 mar 2024.

EURONEWS. What are Israel's air defenses and why are they so effective. **Euronews**, 2024. Disponível em: <https://www.euronews.com/2024/04/14/what-are-israels-air-defences-and-why-are-they-so-effective>. Acesso em: 18 ago. 2024.

FAN, Ricardo. Como funciona o Iron Dome, poderoso escudo antimíssil israelense. **Defesanet**, 2021. Disponível em:

<https://www.defesanet.com.br/armas/como-funciona-o-iron-dome-poderoso-escudo-antimissil-israelense/>. Acesso em: 28 mar 2024.

FAN, Ricardo. Como ocorreu o ataque sem precedentes do Hamas a Israel. **Defesanet**, 2023. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/geopolitica/como-ocorreu-o-ataque-sem-precedentes-do-hamas-a-israel/>. Acesso em: 28 mar 2024.

FERREIRA, Luiz Cláudio. Israel, Hamas, Palestina: entenda a guerra no Oriente Médio. **Agência Brasil**, 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2023-10/israel-hamas-palestina-entenda-guerra-no-orientes-medio>. Acesso em: 2 mar 2024.

FLORES JR, Jackson. Domo de Aço. **Revista Força Aérea**. Action Editora, n.75, p. 66-73, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HAMAS: O QUE É O GRUPO PALESTINO QUE ENFRENTA ISRAEL. **BBC News**, 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-57114157>. Acesso em: 25 fev 2024.

HAMBLING, David. How Hamas Leveraged Cheap Rockets and Small Drones to Ambush Israel. **Forbes**, 2023. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2023/10/09/howhamas-leveraged-cheap-rockets-and-small-drones-to-ambush-israel/?sh=74568c506be2>. Acesso em: 02 jul 2024.

IDF. Largest Deployment of Aerial Defense Batteries Ever: Aerial Defense Array Intercepts Thousands of Rockets. **Israel Defense Forces**, 2023. Disponível em: <https://www.idf.il/en/mini-sites/idf-press-releases-regarding-the-hamas-israel-war/november-23-pr/largest-deployment-of-aerial-defense-batteries-ever-aerial-defense-array-intercepts-thousands-of-rockets/>. Acesso em: 18 jun. 2024

IDF. New David's Sling Anti-Missile System Protects Israel from Long-Range Threats. **Israel Defense Forces**, 2023. Disponível em: <https://www.idf.il/en/mini-sites/israeli-air-force/new-david-s-sling-anti-missile-system-protects-israel-from-long-range-threats/>. Acesso em: 18 jun. 2024.

Iron Beam laser weapon, Israel. **Army Technology**, 2023. Disponível em: <https://www.army-technology.com/projects/iron-beam-laser-weapon-israel/>. Acesso em: 15 jun. 2024.

Iron Dome Air Defense Missile System. **Army Technology**, 2023. Disponível em: <https://www.army-technology.com/projects/iron-dome/?cf-view/>. Acesso em: 16 fev 2024.

Iron Dome Family. **Rafael Advance Defense System Ltd**, 2024. Disponível em: <https://www.rafael.co.il/worlds/air-missiledefense/short-range-air-missile->

defense/. Acesso em: 22 fev 2024.

LATERZA, Rodolfo Queiroz. O Sistema de Defesa Aérea Israelense “Iron Dome”. **Forças Terrestres**, 2022. Disponível em: <https://www.forte.jor.br/2022/08/16/o-sistema-de-defesa-aerea-israelense-iron-dome/>. Acesso em: 28 mar 2024.

MACIEL, Nilson. A guerra entre Israel e o Hamas – o amplo espectro dos conflitos e as dimensões do ambiente operacional. **Revista do Exército Brasileiro**, 2021. Disponível em: <http://ebrevistas.eb.mil.br/REB/article/view/9084/7839/>. Acesso em: 30 mar 2024.

MARCUS, Jonathan. Israel usa arsenal sofisticado contra foguetes palestinos obsoletos. **BBC NEWS**, 2014. Disponível em: [https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/07/140711\\_gaza\\_arsenais\\_hamas\\_israel](https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/07/140711_gaza_arsenais_hamas_israel). Acesso em: 12 mar 2024.

Mil, Duncan. Israel’s air defense. **Graphic News**, 2023. Disponível em: <https://www.graphicnews.com/en/pages/45693/military-israels-air-defence>. Acesso em: 21 jul 2024.

Ministério da Defesa de Israel. **IMDO- Israel Missile Defense Organization**. Disponível em: [https://english.mod.gov.il/About/Innovative\\_Strength/Pages/IMDO\\_Israel\\_Missile\\_Defense\\_Organization.aspx](https://english.mod.gov.il/About/Innovative_Strength/Pages/IMDO_Israel_Missile_Defense_Organization.aspx). Acesso em: 16 mar 2024.

MIRZAI, Sabiq. Technological Triumph: David’s Sling Interceptor Elevates Israel’s Defense. **TechCrate**, 2023. Disponível em: <https://medium.com/techcrate/technological-triumph-davids-sling-interceptor-elevates-israel-s-defense-7c25804cb8f4>. Acesso em: 28 mar 2024.

MISHAL, Shaul; SELA, Avraham. **The Palestinian Hamas: Vision, Violence, and Coexistence**, 10 ed. Nova Iorque: Columbia University Press, 2000.

Missile Defense Project. Arrow 2 (Israel). **Missile Threat, Center for Strategic and International Studies**, 2021. Disponível em: <https://missilethreat.csis.org/defsys/arrow-2/>. Acesso em: 21 mar 2024.

Missile Defense Project. Israeli Air and Missile Defense. **Missile Threat, Center for Strategic and International Studies**, 2021. Disponível em: <https://missilethreat.csis.org/system/israeli/>. Acesso em: 24 mar 2024.

Missile Defense Project. Patriot, 2023. **Missile Threat, Center for Strategic and International Studies**, 2023. Disponível em: <https://missilethreat.csis.org/system/patriot/>. Acesso em: 09 mar 2024.

MOITA, Sandro Teixeira. Análise de Situação Conflito Israel x Hamas. **Observatório Militar da Praia Vermelha**. ECEME: Rio de Janeiro. 2023.

Neves, Ernesto. O que é o Iron Beam, a defesa laser semelhante a Star Wars de

Israel. **Veja**, 2023. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/mundo/o-que-e-iron-beam-a-defesa-laser-semelhante-a-star-wars-de-israel>. Acesso em: 13 jul. 2024.

NEWDICK, Thomas. Israel's Vaunted Integrated Air Defense System Explained. **The Warzone**, 2023. Disponível em: <https://www.twz.com/all-the-layers-of-israels-vaunted-integrated-air-defense-system>. Acesso em: 29 mar 2024.

OLIVEIRA, Débora. Israel investe US\$ 23,4 bilhões em aparato militar, o equivalente a 4,5% do PIB do país em 2022. **CNN Brasil**, 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/israel-investe-us-234-bilhoes-em-aparato-militar-o-equivalente-a-45-do-pib-do-pais-em-2022/>. Acesso em: 18 jul. 2024.

O que é a Faixa de Gaza. **BBC News**, 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cq58y0rwz48o>. Acesso em: 25 fev 2024.

Orte, Paola. Israelenses traçam rotas de fuga, relata correspondente do Globo em Israel. **O Globo**, 2023. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/mundo/noticia/2023/10/07/israelenses-tracam-rotas-de-fuga-relata-corresponde-do-globo-em-israel.ghtml>. Acesso em: 02 jul 2024.

Pastel, Moshe. Israel's Missile Defense Engagements Since October 7th. **Center for Strategic and International Studies**, 2024. Disponível em: <https://www.csis.org/analysis/israels-missile-defense-engagements-october-7th>. Acesso em: 27 jul. 2024

SALVI, Rafael. Como funciona o Iron Dome, o sistema antimísseis que protege Israel do Hamas. **Gazeta do Povo**, 2021. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/mundo/o-que-e-e-como-funciona-o-iron-dome-israel/>. Acesso em: 28 mar 2024.

SCHWERZ, Jorge. PATRIOT vs SUKHOI SU-34: Análise da Batalha Aérea na Ucrânia. **Defesanet**, 2024. Disponível em: [https://www.defesanet.com.br/us\\_ru\\_otan/patriot-vs-sukhoi-su-34-analise-da-batalha-aerea-na-ucrania/](https://www.defesanet.com.br/us_ru_otan/patriot-vs-sukhoi-su-34-analise-da-batalha-aerea-na-ucrania/). Acesso em: 21 mar 2024.

SOUZA, Felipe de. Hamas: o que é o grupo palestino que atacou Israel. **CNN Brasil**, 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/hamas-o-que-e-o-grupo-palestino-que-atacou-israel/>. Acesso em: 29 mar 2024.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de pesquisa em administração**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2008. 287 p., il. Bibliografia: p. 269-287. ISBN: 978-85-224-4999-6

What is Israel's Iron Dome missile system and how does it work? **BBC News**, 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/world-middle-east-20385306>. Acesso em: 10 fev 2024

What is Israel's Iron Dome missile system and how does it work?.**BBC News**, 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/world-middle-east-20385306>. Acesso em: 10 fev 2024.