



## **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**O EMPREGO DO SISTEMA IRON DOME NO CONTEXTO DO CONFLITO  
ASSIMÉTRICO PALESTINO-ISRAELENSE**

**Ten Art PAULO RICARDO DE OLIVEIRA DIAS**

**RIO DE JANEIRO**

**2013**

MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
DECEx - DETMil  
ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA

Ten Art **PAULO RICARDO DE OLIVEIRA DIAS**

O EMPREGO DO SISTEMA IRON DOME NO CONTEXTO DO CONFLITO  
ASSIMÉTRICO PALESTINO-ISRAELENSE

RIO DE JANEIRO

2013

Ten Art PAULO RICARDO DE **OLIVEIRA DIAS**

O EMPREGO DO SISTEMA IRON DOME NO CONTEXTO DO CONFLITO  
ASSIMÉTRICO PALESTINO-ISRAELENSE

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado no programa de pós-graduação  
*latu sensu* como requisito parcial para a  
obtenção do certificado em Ciências  
Militares com ênfase na especialização em  
Artilharia Antiaérea. Escola de Artilharia de  
Costa e Antiaérea.

Orientador: Cap Art GUILHERME BRUNO **RIBEIRO**

Rio de Janeiro

2013

O48e

2013 Oliveira Dias, Paulo Ricardo De

O Emprego Do Sistema Iron Dome No Contexto Do Conflito Assimétrico  
Palestino – Israelense/ Paulo Ricardo De Oliveira Dias - 2013

48f. :il

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Artilharia de Costa e  
Antiaérea, Rio de Janeiro, 2013.

1.Combate Assimétrico 2.Sistema Iron Dome 3.Grandes Eventos Internacionais.  
I.Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea II. Título

CDD:355.5



**MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
DECE<sub>x</sub> - DETM<sub>il</sub>  
ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA**

*COMUNICAÇÃO DO RESULTADO FINAL AO POSTULANTE (TCC)*

OLIVEIRA DIAS, Paulo Ricardo de (Ten Art). *O emprego do Sistema Iron Dome no contexto do conflito assimétrico do palestino-israelense*. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no programa *lato sensu* como requisito parcial para obtenção do certificado de especialização em Operações Militares. Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea.

Orientador: GUILHERME BRUNO **RIBEIRO** – Cap Art

Resultado do Exame do Trabalho de Conclusão de Curso: \_\_\_\_\_

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013.

\_\_\_\_\_  
GUILHERME BRUNO **RIBEIRO** – Cap Art  
**PRESIDENTE**

\_\_\_\_\_  
**RICARDO** CESAR DE ARAÚJO – Cap Art  
**MEMBRO**

\_\_\_\_\_  
JORGE CRUZ ALVES JUNIOR – Cap Art  
**MEMBRO**

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 amada esposa e aos meus pais, pela força e total incentivo à realização deste trabalho.

## LISTA DE ABREVIATURAS

AAe	Antiaéreo
AAAe	Artilharia Antiaérea
AIC	Análise de Inteligência para o Combate
Anv	Aeronave
A Sen	Área Sensível
Au	Automático
Bda AAAe	Brigada de Artilharia Antiaérea
Bia	Bateria
BMC	Battle Management Control / Gerenciador de Batalha e Unidade de Controle
CEP	Coefficiente de Efeito Pepita
C T Ex	Centro Tecnológico do Exército
DAAe	Defesa Antiaérea
EB	Exército Brasileiro
Esc Sp	Escalão Superior
F Ae	Força Aérea
Msl	Míssil
P Sen	Ponto Sensível
RCS	Radar Cross Section / Seção Reta Radar
REVO	Reabastecimento em voo
RPM	Rotações por minuto
SAM	Míssil Superfície-Ar
SARP	Sistema Aéreo Remotamente Pilotado
SISDABA	Sistema de Defesa Antiaérea de Baixa Altura

SISDABRA	Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro
SISDAMA	Sistema de Defesa Antiaérea de Média Altura
TOT	Teatro de Operações Terrestre
TWS	Track-While-Scan
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Criação e evolução do Estado Israelense de 1920 até os dias atuais. ....	25
Figura 2 – Ameaças ao Espaço Aéreo Israelense .....	27
Figura 3 – Escudos de defesa israelenses .....	28
Figura 4 – Esquema de funcionamento do Sistema Iron Dome .....	29
Figura 5 – Msl Tamir sendo lançado da Bia Iron Dome em Ashdod – Israel, em 18 Nov 12 .	30
Figura 6 – Radar ELM-2084 .....	31
Figura 7 – Configurações modular e escalável.....	32
Figura 8 – TWS a partir de antenas “phased array”. .....	33
Figura 9 – Extrapolação da posição do alvo.....	33
Figura 10 – Radar ELM-2084 realizando o estudo da trajetória de uma ameaça aérea .....	34
Figura 11 – Varredura TWS .....	35
Figura 12 – Localização das baterias Iron Dome e das cidades mais afetadas pelo lançamento de foguetes e granadas .....	38
Figura 13 – Defesa antiaérea de um centro urbano com míssil antiaéreo .....	39

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Atos de Terrorismo perpetrados no Brasil (1968-2003) .....	13
Tabela 2 – Missões desempenhadas pelo ELM-2084.....	36
Tabela 3 – Características.....	36
Tabela 4 – Destaques de Desempenho* .....	36
Tabela 5 – Eficiência do Sistema Iron Dome (2011) .....	41

## RESUMO

OLIVEIRA DIAS, Paulo Ricardo de. O emprego do Sistema *Iron Dome* no contexto do conflito assimétrico palestino-israelense. Rio de Janeiro, 2013.

O Exército Brasileiro ainda não possui uma doutrina que aponte especificamente para o emprego da Artilharia Antiaérea e de seus meios em um contexto de combate assimétrico com o amplo emprego de técnicas, táticas e procedimentos típicos de combate irregular. Sendo assim, o presente trabalho tem como escopo verificar se o emprego do sistema *Iron Dome*, tendo o radar ELM-2084, como seu componente fundamental, tem sido eficaz na realização da defesa aeroespacial israelense diante das ameaças que o conflito assimétrico palestino-israelense impõe, colhendo ensinamentos que permitam aplicação imediata no Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro. Para tanto, o autor discorre sobre as características, conceito e forma de condução de um conflito assimétrico, com especial ênfase para o conflito assimétrico palestino-israelense ora em curso. Além disso, são analisadas as características e particularidades técnicas que fazem do emprego do Sistema Iron Dome um eficaz instrumento de defesa aeroespacial contra vetores hostis de natureza assimétrica, tornando-o uma peça fundamental para o planejamento político e estratégico israelense. Para a consecução destes objetivos, foi realizada uma pesquisa baseada em consultas a manuais doutrinários do Exército Brasileiro, a sítios especializados sobre o assunto disponíveis na internet e a revistas específicas sobre o tema. Finalmente, o autor conclui acerca da eficácia do Sistema Iron Dome apresentando, também, uma possibilidade de emprego desse sistema no cenário nacional, especialmente no tocante à defesa aeroespacial de infraestruturas críticas que sediam grandes eventos internacionais.

Palavras-chave: Combate assimétrico; Sistema Iron Dome; Grandes eventos internacionais.

## RESUMEN

OLIVEIRA DIAS, Paulo Ricardo de. El empleo Sistema *Iron Dome* en el contexto del conflicto asimétrico israelo-palestino. Rio de Janeiro 2013.

El Ejército Brasileño aún no tiene una doctrina que señale específicamente el uso de la artillería antiaérea y sus medios en un contexto de combate asimétrico con el empleo generalizado de técnicas, tácticas y procedimientos típicos de guerra irregular. Por lo tanto, el presente trabajo objetiva verificar si el empleo del sistema *Iron Dome*, teniendo el radar ELM-2084, como su componente clave, ha sido eficaz para llevar a cabo la defensa aeroespacial israelí en el frente de las amenazas que El conflicto asimétrico israelo-palestino impone, cosechando las enseñanzas que permitan la aplicación inmediata en el sistema de defensa aeroespacial brasileño. Para ello, el autor aborda las características, concepto y forma de llevar a cabo un conflicto asimétrico, con especial énfasis en el conflicto asimétrico israelo-palestino en curso. Además, analiza las características y las particularidades técnicas que hacen del empleo del sistema *Iron Dome* un instrumento eficaz de defensa aeroespacial contra vectores hostiles de carácter asimétrico, convirtiéndolo en una pieza fundamental para La planificación política y estratégica israelí. Para lograr estos objetivos, fue realizada una búsqueda basada en consultas a manuales doctrinales del ejército brasileño, los sitios especializados en el tema, disponibles en el internet y las revistas específicas sobre el tema. Finalmente, el autor concluye acerca de la efectividad del sistema *Iron Dome* muestra también una posibilidad de empleo de este sistema en la escena nacional, especialmente con relación a la defensa aeroespacial de infraestructuras críticas anfitrionas de grandes eventos internacionales.

Palabras claves: Combate asimétrico; Sistema Iron Dome; Grandes eventos internacionales.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 O CONFLITO ASSIMÉTRICO PALESTINO-ISRAELENSE .....</b>	<b>15</b>
2.1 O CONFLITO ASSIMÉTRICO .....	15
2.1.1 O Militante na Guerra Assimétrica .....	17
2.1.2 Formas da Guerra Assimétrica .....	19
2.1.3 O Combate Subterrâneo .....	21
2.1.4 Atos de Terror .....	22
2.1 O CONFLITO ASSIMÉTRICO NO CONTEXTO PALESTINO-ISRAELENSE .....	24
2.2.1 Bases Históricas do Conflito Palestino-Israelense .....	24
2.2.2 O Hezbollah .....	25
2.2.3 O Hamas .....	26
<b>3 O SISTEMA IRON DOME .....</b>	<b>27</b>
3.1 A CONCEPÇÃO DO SISTEMA IRON DOME .....	27
3.2 GENERALIDADES .....	28
<b>4 O RADAR ELM-2084 .....</b>	<b>31</b>
<b>5 O EMPREGO DO SISTEMA IRON DOME .....</b>	<b>37</b>
5.1 A ALOCAÇÃO DAS BATERIAS IRON DOME .....	37
5.2 A EFICIÊNCIA OPERACIONAL DO SISTEMA IRON DOME .....	40
5.3 EFEITOS DO EMPREGO DO SISTEMA IRON DOME .....	41
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>43</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Trabalho de Conclusão de Curso em questão pertence à área da Instrução Militar, nas linhas de pesquisa sobre a Doutrina Militar e a História Militar.

Com o presente trabalho pretende-se promover uma discussão embasada em procedimentos científicos a respeito de um tema atual e de suma importância para a instrução militar, contribuindo para a identificação de uma nova hipótese de emprego dos meios de Artilharia Antiaérea, com especial ênfase no que se refere ao emprego de radares no monitoramento aeroespacial, na busca pelo engajamento e na direção de tiro de sistemas de mísseis contra vetores aéreos hostis de natureza assimétrica.

O Exército Brasileiro ainda não possui uma doutrina que aponte especificamente para o emprego da Artilharia Antiaérea e de seus meios em um contexto de combate assimétrico com o amplo emprego de técnicas, táticas e procedimentos típicos de combate irregular.

Como a guerra assimétrica irregular, com grande frequência, se desenvolve sem que seja declarada, reconhecida ou sequer percebida e, por vezes, é oculta, o seu estudo ainda é demasiadamente insipiente na doutrina militar nacional.

Desde o fim da Segunda Guerra Mundial, em 1945, ocorreram mais de oitenta guerras de natureza assimétrica pelo mundo. Segundo VISACRO (2009), noventa e seis por cento dos conflitos transcorridos durante a década de 1990 foram assimétricos. Somente no biênio 1999-2000, especialistas registraram cerca de cinquenta incidentes possíveis de serem qualificados como “ações de guerra não convencional”. Um breve olhar sobre as áreas de tensão e as áreas conflagradas em torno do planeta reforçará a ideia de supremacia das práticas qualificadas como “irregulares”, pois grupos insurgentes, organizações terroristas e facções armadas romperam o pretenso monopólio estatal sobre a guerra, protagonizando os principais conflitos da atualidade.

A onipresença dos meios de comunicação de massa, o assédio de organizações humanitárias, particularmente aquelas de natureza não governamental, e a influência da opinião pública sobre a tomada de decisões políticas e militares têm caracterizado um cenário onde exércitos nacionais permanentes, com orçamentos dispendiosos e moderna tecnologia, parecem ineficazes e antiquados. Porquanto, rebeldes, guerrilheiros e terroristas subsistem a despeito de todos os esforços para erradicá-los.

A atual estabilidade econômica brasileira tem mascarado em nossa realidade sociocultural o que pode ser um campo fértil para o renascimento e o desenvolvimento de conflitos de natureza assimétrica no território nacional: o crime organizado.

Acrescenta-se a isso, a proximidade da realização dos grandes eventos desportivos que abrigarão chefes de estados, atletas de renome e multidões de espectadores de todas as nações, daqueles que são antagônicos a determinados grupos extremistas. Temos aqui uma série de alvos compensadores para o terrorismo.

Cabe salientar que o terrorismo não seria algo novo no Brasil, muito pelo contrário. O terrorismo foi uma tática assimétrica amplamente empregada em nosso passado recente, como é mostrado no quadro abaixo:

<b>ATOS TERRORISTAS PERPETRADOS NO BRASIL (1968-2003)</b>								
<b>1968</b>	<b>1969</b>	<b>1970</b>	<b>1971</b>	<b>1972</b>	<b>1973</b>	<b>1974</b>	<b>1975</b>	<b>1976</b>
4	3	8	4	2	4	0	0	0
<b>1977</b>	<b>1978</b>	<b>1979</b>	<b>1980</b>	<b>1981</b>	<b>1982</b>	<b>1983</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>
1	1	0	0	1	1	0	2	0
<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>
1	0	0	1	1	4	1	1	0
<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
0	0	0	3	0	0	4	3	3
<b>Total de Atos Terroristas em 35 anos: 53</b>								

Tabela 1

Fonte: Memorial Institute for Prevention of Terrorism - Terrorism Knowledge Base.

Porém, os atos terroristas dos quais o Brasil foi alvo, até o presente momento, foram atos enquadrados no chamado “terrorismo clássico” ou “tradicional”, no qual se materializa um instrumento revolucionário, cuja perspectiva eminentemente tática tinha como objetivo intimidar segmentos sociopolíticos que apoiavam os governos, criando um ambiente de violência e insegurança desestabilizador da confiança no regime vigente.

Hoje, num mundo tomado pela globalização, essa violência extremista transformou-se num relevante instrumento de projeção de poder a longa distância e eminentemente estratégico, tornando-se um fim em si mesmo, passando a ser identificado como “terrorismo transnacional contemporâneo”.

Diante de um quadro global altamente volátil nas expressões política, econômica e psicossocial do poder e da projeção internacional que os grandes eventos proporcionam ao nosso país, o risco de o Brasil sair ferido poderá ser bastante alto.

Enquadrado nesse contexto altamente complexo, torna-se imperativo que o Exército Brasileiro delinear o caminho que trilhará a fim de se contrapor às ameaças multidisciplinares e assimétricas que possam advir em um futuro não muito distante.

Como integrante da Força Terrestre e componente do Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA), a Artilharia Antiaérea deverá encontrar seu espaço nesse novo e intemporal campo de batalha.

Analisando o conflito assimétrico palestino-israelense e o emprego dos meios antiaéreos nele inseridos, particularmente no que tange a utilização do radar ELM-2084, encontram-se aspectos relevantes, de alto interesse para a Força Terrestre e que podem levantar hipóteses sobre como a Artilharia Antiaérea pode atuar no século XXI.

Em conformidade com o contexto de pesquisa supracitado, o trabalho ora proposto encontra-se baseado no seguinte objetivo geral: verificar se o emprego do sistema *Iron Dome*, tendo o radar ELM-2084, como seu componente fundamental, tem sido eficaz na realização da defesa aeroespacial israelense diante das ameaças que o conflito assimétrico palestino-israelense impõe, colhendo ensinamentos que permitam aplicação imediata no Sistema Brasileiro de Defesa Aeroespacial.

Para tanto, a presente pesquisa está assim estruturada:

No primeiro capítulo serão expostos os conhecimentos preliminares que se fazem necessários para uma boa compreensão dos fatores que motivam o presente Trabalho de Conclusão de Curso, apresentando detalhamentos acerca do conflito assimétrico palestino-israelense.

No segundo capítulo será feita a apresentação do Sistema *Iron Dome*, concebido pela empresa *RAFAEL ADVANCED DEFENSE SYSTEMS LTD.*, dando especial ênfase às suas capacidades técnicas e tecnológicas.

No terceiro capítulo será feita a apresentação do Radar ELM-2084, fabricado pela empresa *ISRAEL AEROSPACE INDUSTRIES ELTA SYSTEMS LTD.*, dando especial atenção às capacidades técnicas e tecnológicas deste radar.

No quarto capítulo será conduzida uma avaliação acerca da eficácia que o Sistema *Iron Dome* como um todo tem apresentado na realização da defesa aeroespacial israelense, promovendo, inclusive, uma discussão sobre as influências e efeitos políticos e estratégicos que o seu emprego tem sofrido e determinado.

Por fim, serão feitas conclusões a respeito dos dados levantados, serão expostas possíveis soluções para os problemas em que a presente pesquisa se baseia e serão buscadas contribuições para o enriquecimento da Doutrina Militar Brasileira.



## 2 O CONFLITO ASSIMÉTRICO PALESTINO-ISRAELENSE

### 2.1 O CONFLITO ASSIMÉTRICO

O manual de campanha MD51-M-04 Doutrina Militar de Defesa (2007) define Guerra Assimétrica como:

Conflito armado que contrapõe dois poderes militares que guardam entre si marcantes diferenças de capacidades e possibilidades. Trata-se de enfrentamento entre um determinado partido e outro com esmagadora superioridade de poder militar sobre o primeiro. Neste caso, normalmente o partido mais fraco adota majoritariamente técnicas, táticas e procedimentos típicos da guerra irregular.

O objetivo deste tipo de guerra é impor uma vontade. De forma mais clara, o objetivo da guerra assimétrica é exaurir o inimigo desgastando-o internamente de tal modo que, com o correr do tempo, ele estará enfraquecido, não só física como psicologicamente, mostrando-se incapaz de uma violação política. O objetivo central é a imobilização operacional do adversário. A imobilização do adversário significa sempre, numa guerra, o início de uma vitória. Na guerra assimétrica, não é diferente.

Ao término da guerra assimétrica se tem muito mais uma vitória política do que uma vitória militar. A guerra assimétrica é muito mais a guerra do político. Por isso, quem conduz esse tipo de guerra procura evitar testes diretos de poder e busca, ao invés disso, tirar a estabilidade, surpreender, exaurir o adversário, para desequilibrá-lo. O seu maior objetivo deve ser o de mitigar intelectual e moralmente a força oponente.

A guerra assimétrica se coloca como um tipo de guerra praticada pela estratégia da ação indireta, visando conseguir um efeito psicológico. Seus objetivos serão o de fazer os seus próprios objetivos políticos parecerem historicamente necessários, inevitáveis e, até mesmo, imprescindíveis aos olhos do adversário.

Portanto, a estratégia nesse tipo guerra é sempre a da ação indireta. O que existe em termos de estratégia na guerra assimétrica são os princípios gerais de estratégia militar. Surpreender o inimigo, romper a continuidade de suas forças, atacar seus pontos fracos e contra-atacar, aproveitando o esforço do adversário, permanecem elementos válidos e metas a serem perseguidas na construção e no decorrer dos combates.

A guerra assimétrica apresenta um sentido claro para se desencadearem as ações militares por parte dos militantes: as operações caminham desconhecidas e não são dominadas pelos oponentes. Caminham da periferia para o centro. A luta pode surgir em qualquer espaço e a qualquer tempo. A liberdade para operar neste tipo de guerra constroi a sua própria força. A

liberdade é vista aqui como liberdade sobre o espaço e sobre o tempo. A guerra assimétrica é a guerra do espaço ilimitado, não existem frentes de combate. Não existe a retaguarda. O poder de fogo é menos relevante que a mobilidade. É uma guerra eminentemente de mobilidade. Os espaços não são mantidos ou ocupados, eles são contaminados. Em quase todas as condições, nesse tipo de guerra, mais que a força, os determinantes da vitória são o espaço e o tempo. O espaço e o tempo se materializam nos movimentos. É uma guerra de movimento e não de poder de fogo.

Segundo MEDHURST (2008), ao longo da história da humanidade, a experiência dos países que se envolveram neste tipo de conflito mostra que algumas condições devem ser atendidas para que as células insurgentes possam ser geradas, desenvolvidas e mantidas a partir do suporte necessário a este tipo de conflito, dentre as quais, destacam-se:

- a) População vulnerável: por qualquer razão psicossocial, política ou econômica, a população deseja mudanças em suas condições. Os insurgentes oferecem esperança de que essas mudanças ocorram e exploram o descontentamento da população.
- b) Existência de liderança para dar direção: uma população vulnerável não produz por si só um movimento insurgente. Há a necessidade da existência de um elemento de direção que possa canalizar o descontentamento do povo por rotas traçadas de acordo com a estratégia geral da insurreição.
- c) Falta de controle e presença por parte do Estado: a falta de presença e de controle por parte do Estado pode ser verdadeira ou percebida.
- d) Apoio popular: o apoio popular pode ser passivo ou ativo. Não é necessário que a população inteira apoie ativamente a insurreição, mas a maioria deve apoiá-la passivamente.
- e) Espírito de Resistência: não basta que a força adversa se oponha ao governo passivamente. Deve, ao menos, estar disposta a resistir ativamente.
- f) Disciplina: este aspecto exige obediência e subordinação total. Dessa maneira, é garantida a ação da causa.
- g) Ambiente Favorável: o ambiente político, a situação econômica, as dificuldades naturais e o fanatismo religioso, que de alguma forma sejam convenientes para a subversão.
- h) Apoio Externo: historicamente, considera-se que o apoio externo é necessário para o êxito. Este apoio pode ser material ou psicológico. Algumas formas de apoio externo físico são: equipamento, armamento, abastecimento de gêneros, munição, pessoal e unidades de combate. O apoio psicológico inclui o respaldo dado a resistência

mediante o seu reconhecimento diplomático e o exercício de influência na comunidade internacional em benefício político e econômico do movimento.

i) Meios de Financiamento: quando o apoio exterior limita-se ou desaparece por completo, o movimento insurgente tem que realocá-lo de maneira imediata para qualquer atividade ou meio que o permita gerar recursos necessários para manter sua infraestrutura organizacional que inclui efetivos, equipamento, assim como gastos de operações. Isto é realizado através de atividades produtivas ou lucrativas ilícitas como o narcotráfico, o sequestro, a extorsão, entre outras.

### **2.1.1 O Militante na Guerra Assimétrica**

O militante assimétrico é aquele que se engaja em operações numa guerra assimétrica. O militante assimétrico será nomeado simplesmente de militante no presente trabalho de pesquisa. Na guerra assimétrica caso os militantes vençam, não serão os militantes que venceram, mas sim os soldados que perderam.

Na verdade, do lado dos militantes, todos são passíveis de serem classificados como militantes potenciais, portanto, não é fácil estabelecer uma clara divisão entre militantes e não militantes. Todavia, os militantes podem ser divididos entre:

- a) Militantes atuantes; e
- b) Militantes simpatizantes.

Os atuantes são aqueles que lutam na guerra assimétrica. Os atuantes se inserem no seio dos simpatizantes. Os atuantes formam os chamados grupos de ação e são os participantes dos núcleos ou das células que se envolvem diretamente nas ações de combate. Quanto menor for o efetivo dos atuantes e quanto menor for o apoio da população, melhores devem ser os grupos de ação.

Os simpatizantes se dividem em simpatizantes ativos e simpatizantes passivos. Os simpatizantes ativos se envolvem no apoio às ações de luta. Os simpatizantes passivos só exercem sua ação pela empatia que demonstram com os demais militantes, ao adotarem uma posição de ausência sensível do processo: nada veem, nada ouvem e nada falam. Há uma fluidez de posição ao longo do combate entre atuantes e simpatizantes e nestes, entre simpatizantes ativos e passivos.

A simpatia da população é sem dúvida o melhor disfarce que os militantes possuem, mas essa simpatia não substitui o terreno nem as condições populacionais adequadas. Duas

áreas diametralmente opostas são extremamente propícias à guerra assimétrica irregular: as áreas de baixíssima densidade populacional, que impedem a observação ou tornam o reconhecimento no mínimo improvável, e as áreas de altíssima densidade onde pequenos grupos ou indivíduos são absorvidos ou engolidos pela coletividade.

Para a guerra assimétrica não há obrigatoriedade na prestação de serviços, ela é uma guerra de voluntários. Por isso, todos os militantes deste tipo de guerra têm de ter dentro de si a ideia de que eles detêm a vantagem moral. A guerra assimétrica não é uma guerra entre soldados, é mais uma guerra entre grupos, que no seu início é feita de pequenos fatos, que, progressivamente, vão se acumulando e vão ganhando força e espaço.

Nesta guerra, os militantes constituem-se em redes que se contrapõem a estruturas hierárquicas. A ligação entre os militantes se dá muito mais horizontalmente em redes, pela fórmula política ou no plano das ideias, do que verticalmente, como resultado de estruturas hierarquizadas de comando, como nas forças estatais. A primazia que os militantes têm no estabelecimento de sistemas de redes sempre redundante em vantagens estratégicas e táticas. A multiplicação das redes gera, do lado dos militantes, sistemas de heterarquias, panarquias e acefalarquias, todos incompatíveis com sistemas usuais da condução da guerra, que são baseados em hierarquias. As redes oferecem uma mecânica sistêmica altamente propícia para ações motivadas por fórmulas políticas. As hierarquias têm dificuldade para combater as redes, que precisam ser combatidas por outras redes, criando o conceito de “guerra nas sombras” – o que equivale a admitir que a guerra irregular se vence com guerra irregular, guerrilha se vence com guerrilha e terrorismo se vence, também, com o uso do terror.

O soldado está preso às convenções da guerra e o militante está liberto de tudo, que não as suas próprias regras de luta. Os soldados raramente passam para o lado da força oponente. O mesmo ocorre com os militantes que, em vez disso, tornam-se neutros e desaparecem no campo de batalha.

De acordo com COSTA (2013), estas são algumas das regras de luta do militante:

- a) os militantes não devem ter bases fixas nem posições determinadas;
- b) os militantes devem sempre procurar estabelecer uma conexão, se não for possível a união, com a população que os cercam;
- c) os militantes devem ter a superioridade de força em cada batalha em que se engajem;
- d) os militantes não devem usar a força para manter territórios ou cidades;
- e) os militantes devem se retrair para uma área neutra ante a um inimigo mais forte que se aproxima;
- f) os militantes devem procurar atacar o inimigo sempre que ele se desloque;

- g) os militantes devem perseguir o inimigo sempre que ele se retrair;
- h) os militantes devem criar condições para a divisão política do inimigo;
- i) os militantes devem apelar para o saque para resolverem problemas logísticos;
- j) os militantes devem levar os soldados do inimigo a não acreditar na própria vitória; e
- k) os militantes devem buscar aniquilar o inimigo psicologicamente.

### 2.1.2 Formas da Guerra Assimétrica

A guerra assimétrica irregular difere da guerra convencional muito mais nas formas de condução da guerra do que nas formas de emprego das forças.

Todas as formas de guerra podem ser empregadas na forma de guerra assimétrica. A escolha do tipo de guerra faz sempre parte da estratégia do agressor, com a escolha da forma de guerra não é diferente.

Soma-se a esta clara vantagem, outra, que é a possibilidade que o agressor tem, se mantiver a iniciativa, de mudar não só o tipo, mas, também, a forma da guerra. Cabe aqui colocar uma regra para o agressor na condução da luta que é a de fazer prevalecer a sua forma de guerra, que logicamente deve ser buscada naquelas formas inesperadas para o adversário e para as quais não está preparado. Quem tem a iniciativa determina a forma da guerra. A mudança da forma que se processa a guerra está na base da doutrina da guerra assimétrica e pode resultar no sucesso do desempenho de um ou dos dois lados ao longo do processo.

De acordo com COSTA (2013), as formas de guerra são:

- a) Guerra Usual:** a forma de guerra usual é aquela que é feita empregando-se armas brancas, de fogo e explosivos convencionais.
- b) Guerra Radiológica:** a forma de guerra radiológica é aquela que é feita mediante o emprego de materiais físséis. Podem ser radioativas, pelo emprego de materiais radioativos ou nucleares, mediante o emprego de artefatos nucleares.
- c) Guerra Biológica:** a forma de guerra biológica é aquela que é feita mediante o emprego de agentes patológicos. Pode ser bacteriológica ou virótica.
- d) Guerra Cibernética:** a forma de guerra cibernética é aquela que é feita mediante o emprego de equipamentos e máquinas centradas basicamente em informação e energia.
- e) Guerra Química:** a forma de guerra química é aquela que é feita pelo emprego de agentes químicos.

**f) Guerra Econômica:** a forma de guerra econômica não é assim classificada por muitos puristas que a nomeiam como um conjunto de agressões econômicas, já que entendem que a guerra é um fenômeno que necessariamente implica em uma ação física violenta. Contudo, a guerra é um fenômeno decorrente do choque de vontades, em que as vontades se pretendem afirmar com o uso dos meios que dispõem, o que necessariamente implica em agressões. Agressões que podem não ser físicas. Agressões que podem ser psicológicas e econômicas. Guerra da forma econômica é toda aquela decorrente de uma agressão de natureza econômica. Suas formas mais usuais são agressões financeiras dirigidas a moedas, denominados, agora, como ataques especulativos e que podem desestabilizar a economia de um país, ou, agressões comerciais decorrentes da ação do poder econômico para abrir ou para fechar mercados ou para controlar fluxos de recursos. Guerra da forma econômica tem sido usualmente praticada no final do século XX e no início do século XXI, sob o manto da paz e do discurso da estabilidade.

**g) Guerra Psicológica:** das formas listadas, a que é menos entendida é a forma de guerra psicológica. Uma guerra psicológica pode estar sendo travada sob um aparente discurso de paz. Ela é uma forma de guerra que aparentemente não mata ou fere fisicamente. Contudo seu poder destrutivo pode ser imenso. Pode colonizar, subordinar ou escravizar. É uma forma de guerra que quando vem sozinha é a expressão virtual da guerra. Mas se há uma guerra real, ela estará sempre presente.

As guerras do tipo convencional e de destruição em massa buscam a imposição de uma vontade pela ação militar. As reações psicológicas decorrem da ação militar. A guerra de forma psicológica é normalmente derivada nestes tipos de guerra das outras formas de guerra.

As guerras assimétricas irregulares buscam a imposição de uma vontade pela ação psicológica. As reações militares decorrem da ação psicológica. Nesses tipos de guerra a forma predominante é psicológica e todas as outras formas de guerra a ela se subordinam.

Em nenhuma outra forma de guerra o elemento psicológico é tão nítido quanto na guerra assimétrica irregular. Guerra assimétrica irregular é baseada, principalmente, na guerra de forma psicológica. Ela vai de encontro ao moral do adversário. Devido a isto, entender a maneira de pensar e de sentir do inimigo é fundamental nesse tipo de guerra.

O plano de propaganda é peça importante para uma guerra, mas é peça fundamental para o detalhamento das operações psicoinformativas de uma guerra assimétrica irregular. Este plano deve conter a identificação dos instrumentos disponíveis, seus alvos setoriais, ou de áreas, a indicação dos seus caminhos, mas, principalmente, quais são os seus objetivos. A arte da

propaganda consiste em colocar o êxito do inimigo como um fracasso e o “nosso” fracasso como êxito. Todavia, a propaganda por si só nada faz.

### **2.1.3 O Combate Subterrâneo**

Existem três fases obrigatórias na condução de qualquer guerra: a conspiração, a preparação e o combate aberto. Contudo, a guerra assimétrica irregular agrega outra fase entre a preparação e o combate aberto: o combate subterrâneo.

A fase do combate subterrâneo tem início com os primeiros atos de violência. Nada funde ou consolida mais uma organização envolvida numa guerra assimétrica irregular do que a sensação de perseguição, que é algo natural quando se inicia o combate subterrâneo.

No combate subterrâneo, as armas têm de ser portáteis, para que se garanta o máximo de flexibilidade e mobilidade. Todas as armas devem precisar de, no máximo, dois militantes para sua operação e a munição deve ser a mais universal possível.

A violência e atos brutais acompanham todo o combate subterrâneo. Contudo, esse combate não é necessariamente militar, muitos dos atos cometidos podem não ser interpretados como atos de combate. Combate subterrâneo é conhecido como sendo o combate das sombras ou o combate nas trevas. Um dos lados pode, no seu decorrer, até negar a existência do combate. Outra característica que marca o combate subterrâneo é a importância da capacidade de previsão acerca de reação do adversário a qualquer ato.

Os objetivos do combate subterrâneo são o de desgastar o oponente, moral e materialmente, pela fragmentação de sua força e de separá-lo, psicologicamente, da sua população ou da população do território onde se processa o conflito. A fragmentação leva a imobilização e ao isolamento do adversário. Um dos objetivos centrais do combate subterrâneo é, portanto, o de isolar o adversário das suas bases de apoio. A separação do adversário da população também o leva ao isolamento.

### 2.1.4 Atos de Terror

São vários os instrumentos do combate subterrâneo: os atos de terror, os atos de sabotagem, as execuções, as incursões armadas, as emboscadas, os raptos, roubos, assaltos e outros.

Os atos de terror são todas as atividades ilícitas que objetivam em primeira instância instalar o pânico ou espalhar o medo. A guerra assimétrica compreende todas as ações destinadas a aterrorizar o inimigo.

O terror visa também mudar o comportamento das pessoas e pode ser visto também como uma forma de demonstração de poder. O terror pode se dirigir a pessoas ou pode se dirigir a objetivos materiais.

Quanto às causas do ato de terror ou do terrorismo, elas estão presas a raiz da guerra que se trava e normalmente são duas: intolerância e assimetria de poder. Ambas podem ser combatidas. A primeira mediante operações psicoinformativas, que objetivam minimizar a intolerância e a segunda mediante a cooperação voltada à diminuição dos desníveis relativos dos sistemas em competição.

Quanto aos efeitos, o seu combate deve ser feito através também das operações psicoinformativas, que devem estar voltadas para minimizar os efeitos psicológicos e sociais da ação terrorista.

Contudo, de uma forma mais geral, para o combate da ameaça terrorista nada é mais importante que as atividades de inteligência, que permitem prevenir uma ação terrorista ao determinar as intolerâncias e as assimetrias de poder que acabam se catalisando em um ato terrorista. São as atividades de inteligência que permitem identificar ameaças merecedoras de ênfase nas operações psicoinformativas.

Até recentemente, o ato de terror era utilizado no nível tático, como instrumento nas ações ou campanhas agressivas desenvolvidas por organizações hierárquicas, tanto estatais como não estatais. Na guerra assimétrica, o ato de terror consiste em ações planejadas e desencadeadas no nível estratégico por entidades que operam como sistema reticular e, portanto, não-hierárquico, contra adversários estruturados hierarquicamente.

O resultado material do ato de terror desempenha apenas um efeito secundário em comparação com os seus efeitos psicológicos. O ato de terror busca dois efeitos: o efeito susto e o efeito propaganda. Os atos de terror nunca demoliram governos ou venceram guerras. Eles sempre devem vir acompanhados de outros fatores ou de outros fatos.



Há dois tipos de terrorismo: o estruturado e típico de ações de guerra assimétrica irregular e o comum, normalmente, fruto de psicopatas. Os atos de terrorismo comum tendem a ocorrer mais quando surge o terrorismo estruturado. Há também duas formas de terrorismo: o orientado, normalmente estruturado, seletivo e até fomentador de conexões na rede, e o indiscriminado, normalmente comum.

As maneiras de execução de atos terroristas são infinitas, e organizá-los de forma metódica é uma tarefa fadada ao fracasso desde seu início. Haja vista que métodos são excludentes do efeito surpresa, tão importante para a consecução dos efeitos psicológicos pretendidos no terrorismo.

De acordo com COSTA (2013), em se tratando das formas de aplicação do terrorismo, percebe-se que elas são coincidentes com as formas da guerra existentes. Ou seja, o terrorismo pode ser: psicológico; usual; biológico, bacteriológico ou virótico; radiológico, radioativo ou nuclear; cibernético, eletrônico ou informático; e químico.

Terrorismo psicológico é de simples execução. Uma ameaça pública é o suficiente para que se estabeleça o terror psicológico.

Terrorismo usual caracteriza-se pelo emprego de artefatos explosivos. O terror tem no emprego de bombas, granadas e foguetes a sua arma mais usual.

Terrorismo biológico é a disseminação de agentes patológicos.

Terrorismo radiológico também é executado por artefatos explosivos. Ou emprega-se a bomba radioativa, a chamada bomba suja, decorrente da explosão por meios naturais de fontes radioativas, ou emprega-se a própria bomba nuclear.

Terrorismo cibernético é a desestruturação do sistema energético mediante a destruição de fontes de energia elétrica ou o bloqueio de sua transmissão mediante o uso de bombas normais ou de grafite ou a desmontagem dos sistemas de informação mediante a ação de “*hackers*”.

Terrorismo químico é o uso de armas químicas para perpetrar atos de terror.

Invasões e ocupações podem ser formas de atos de terror. Ocupações são feitas limitadas no tempo, invasões não. O incêndio pode ser outra forma de ato de terror.

A repressão indiscriminada sempre favorece aos autores do terrorismo estruturado, haja vista que a generalização dos efeitos repressivos provoca o surgimento de manifestações conflitantes na opinião pública.

## 2.2 O CONFLITO ASSIMÉTRICO NO CONTEXTO PALESTINO-ISRAELENSE

### 2.2.1 Bases Históricas do Conflito Palestino-Israelense

Uma das várias situações de tensão no Oriente Médio é aquela que coloca frente a frente palestinos e israelenses. A origem do conflito é difícil de estabelecer, uma vez que diferentes protagonistas apresentam diferentes versões, mas algumas coisas são indiscutíveis: 1) ao contrário do que se costuma afirmar, não há ódio histórico que contraponha árabes e judeus; 2) há setores, dos dois lados, que não têm interesse num acordo de paz, mas há outros que a buscam com afinco; 3) nações da região – como Síria, Iraque e Irã – assim como algumas potências estrangeiras – a Inglaterra, os Estados Unidos da América e a antiga União Soviética -, na obtusa defesa de seus interesses mais imediatos, foram responsáveis por um imbróglio que hoje é de difícil solução.

Desde o final do século XIX, judeus da Europa ensaiaram um “retorno” à sua terra de origem, Israel, por conta de perseguições de que foram vítimas no antigo Império Czarista. Outros processos sociopolíticos de natureza antissemita fortaleceram o movimento sionista, que passou a exigir um “lar nacional”. Contudo, em parte desse território, já viviam os palestinos.

Quando as Nações Unidas optaram por uma partilha territorial que se mostrou pouco viável e concederam autonomia política a judeus e palestinos, os primeiros rapidamente organizaram o Estado de Israel, pois já dispunham de equipamentos de Estado como uma central sindical, partidos políticos, hospitais, universidades e forças de segurança, conforme se constata na figura 01. Entretanto os palestinos, em grande parte oprimidos pelos latifundiários, ainda não estavam em condições de estruturar seu aparelho estatal, o que não significa, por outro lado, que já não tivessem identidade nacional, que, de resto, se tornaria mais forte nestes sessenta anos. Assim sendo, recorreram a outros povos árabes do Oriente Médio para que destruíssem Israel, o que acabou não acontecendo.

O fato é que os palestinos, desprovidos de um Estado nacional e, por conseguinte, de um exército regular permanente, não dispõem de outro instrumento, no campo militar, que não sejam as operações irregulares. Somado a isso, todo o contexto psicossocial, político e econômico palestino fomentam a insurreição palestina.

É importante também frisar que temas atuais como o terrorismo fundamentalista internacional, o frágil equilíbrio político no Oriente Médio ou as divergências entre o Islã e o Ocidente, por exemplo, são intrínsecos à questão palestina.

Hoje, os palestinos estão divididos em três grandes grupos: o maior, na Cisjordânia,

ligado à Fatah, do falecido líder Yasser Arafat; outro o *Hamas*, em Gaza, de caráter fundamentalista; e um terceiro, apoiado pela Síria e pelo Irã, o *Hezbollah*, no Líbano.

Farão parte do presente estudo os grupos *Hamas* e *Hezbollah*, haja vista que estão diretamente envolvidos nos lançamentos de vetores aeroespaciais hostis no espaço aéreo israelense.

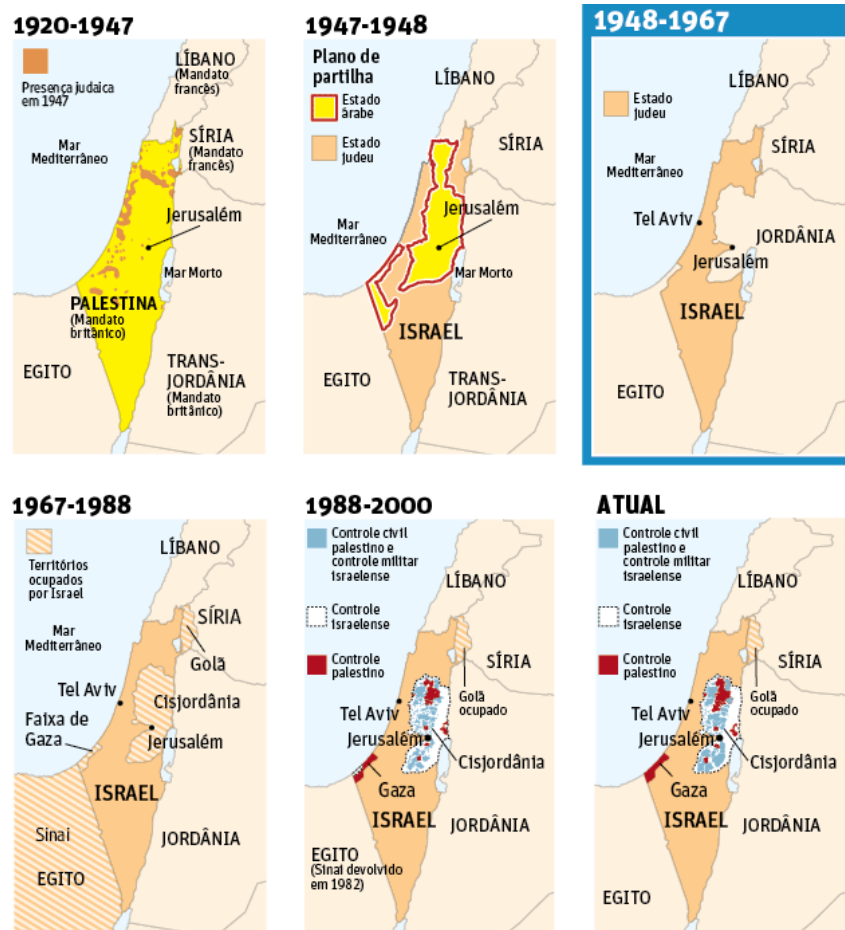


Figura 01 - Criação e evolução do Estado Israelense de 1920 aos dias atuais  
 Fonte: <<http://manmessias21.blogspot.com.br/2009/11/oriente-medio-israel.html>>

### 2.2.2 O Hezbollah

O Partido de Deus (*Hizb Allah*) ou *Hezbollah* é uma organização fundamentalista xiita libanesa, fundada por Abbas Musawi durante a guerra civil libanesa. Sob orientação espiritual de Mohammed Hussein Fadlallah e a liderança carismática de Sayyed Hassan Nasrallah e Imad Fayeze Mugniyah, o *Hezbollah* mantém sua retórica centrada em dois grandes objetivos: a destruição do Estado de Israel e a promoção de uma teocracia islâmica libanesa nos moldes iranianos. A grande massa xiita, que se tornara a maior vítima não só das desigualdades da

sociedade nacional, como também da guerra civil e da subsequente ocupação israelense, não hesitou em aderir ao proselitismo radical do *Hezbollah* e apoiar suas práticas violentas, sobretudo porque apresentaram resultados concretos e imediatos.

A expansão do poderio militar do *Hezbollah* subsidiada por Damasco e Teerã incluiu a aquisição de sistemas aéreos remotamente tripulados Mohajer de origem iraniana com tecnologia russa e chinesa, além de artilharia de tubo, foguetes e mísseis de curto e médio alcance. Dentre o armamento disponível no formidável arsenal da organização xiita, destacam-se: o Misagh 1, míssil antiaéreo com alcance de cinco quilômetros; mísseis balísticos da série Zelzal, de origem iraniana, com alcance de 125 a 260 quilômetros e sistema ucraniano de pontaria inercial; foguetes Katyusha, de fabricação russa; lançadores múltiplos de foguetes Arash de 122 mm com alcance de 29 quilômetros e mísseis de cruzeiro Noor capazes de atingir embarcações distantes 120 quilômetros da costa.

### **2.2.3 O Hamas**

O Movimento da Resistência Islâmica (Harakat Muqawama Islamiyya), ou simplesmente *Hamas*, é a maior e mais influente organização fundamentalista palestina. Sua origem remonta ao ano de 1946, com a criação de uma filial palestina da egípcia Irmandade Muçulmana na cidade de Gaza. Ainda sem a atual denominação, o movimento sunita desenvolveu um trabalho lento, porém contínuo e metódico de instrução dogmática e assistência social. Em 1973, com o propósito de coordenar atividades políticas, foi criado pelo Xeiue Ahmed Yassin o Centro Islâmico que viabilizou, ao longo dos anos 1970, a expansão de seus quadros e de sua infraestrutura, levando-a à Cisjordânia. Nos seis anos seguintes, foram gerados mecanismos de ação e realizada a preparação para a luta armada. Com a eclosão da primeira *intifada* em dezembro de 1987, surgiu o *Hamas*.

O braço armado da organização, fundado por Salah Shehada, perpetrou seu primeiro ataque suicida em abril de 1993 e, desde então, vem fazendo intenso uso das operações de martírio em Israel e nos territórios ocupados da Faixa de Gaza e da Cisjordânia, sem, contudo, abandonar as tradicionais formas de ação ofensiva, como o emprego de atiradores de escol, ataques com morteiros, foguetes, rojões e atentados a bomba.

### 3 O SISTEMA *IRON DOME*

#### 3.1 A CONCEPÇÃO DO SISTEMA *IRON DOME*

Na década de 1990, o *Hezbollah* começou a disparar, indiscriminadamente, foguetes contra centros populacionais do norte israelense, impondo para as Forças de Defesa de Israel um grande desafio.

Durante a Segunda Guerra do Líbano, em 2006, cerca de 4.000 foguetes disparados pelo *Hezbollah* (a grande maioria dos quais, Katyusha) atingiram o norte de Israel, inclusive Haifa, a terceira maior cidade do país. Uma barragem maciça de foguetes matou 44 civis israelenses e provocou a evacuação de cerca de 250.000 cidadãos israelenses para outras cidades, enquanto um número estimado de 1.000.000 de israelenses foram confinados em abrigos ou para a proximidade destes durante o conflito.

No sul de Israel, mais de 4.000 foguetes e 4.000 morteiros foram lançados indiscriminadamente em centros populacionais israelenses a partir de Gaza entre 2000 e 2008, principalmente pelo *Hamas*. Quase todos os foguetes lançados pelo *Hamas* eram Qassam, com alcance de aproximadamente 18 km. Entretanto, o emprego de lançadores Grad 122 mm, contrabandeados para a Faixa de Gaza, proporcionou a dilatação do raio de ação do *Hamas* para aproximadamente 50 km. Atualmente, quase 1.000.000 de civis vivem no sul de Israel e estão dentro do alcance dos foguetes do *Hamas*, que estão baseados na Faixa de Gaza.

Haja vista a necessidade imediata de contrapor-se as ameaças aéreas provenientes da Faixa de Gaza e do sul do Líbano, conforme vemos na figura 02, o Ministério da Defesa de Israel decidiu, em fevereiro de 2007, dar início ao desenvolvimento de um sistema de defesa antiaérea de alta mobilidade capaz de detectar, acompanhar e engajar toda sorte de vetores aeroespaciais de natureza assimétrica.

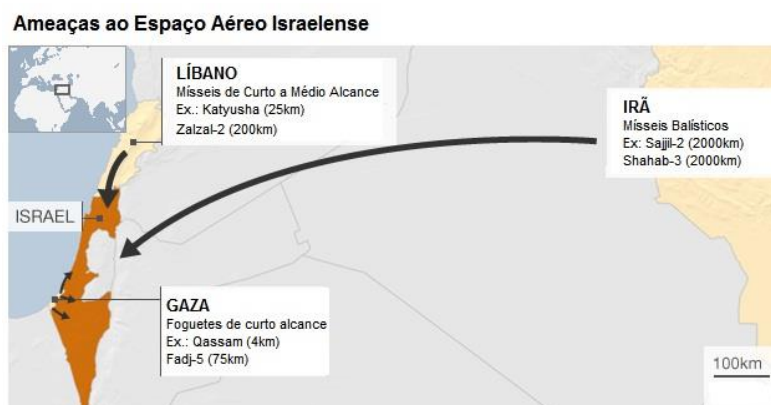


Figura 02 – Ameaças ao Espaço Aéreo Israelense

Fonte: <<http://www.studentnewsdaily.com/daily-news-article/israels-missile-shield/>>

Entre 2008 e 2010, após estudos técnicos e pesquisas científicas, o Sistema *Iron Dome* foi concebido como a solução para a enorme lacuna existente na defesa aeroespacial israelense, sendo aprovado com taxa de sucesso de 100% durante os testes operacionais.

### 3.2 GENERALIDADES

O Sistema *Iron Dome*, desenvolvido pela empresa israelense *RAFAEL ADVANCED DEFENCE SYSTEMS LTD.*, é o único sistema de missão dual no mundo que fornece uma solução de defesa eficaz para combater foguetes, granadas de artilharia e morteiro, bem como contra aeronaves de asa fixa e rotativa, sistemas aéreos remotamente pilotados (SARP) e armas guiadas.

O sistema é eficaz no combate de foguetes, granadas de artilharia e morteiros com um alcance entre 04 km e 70 km, conforme vemos na figura 03, e para defesa aérea da baixa até a média altura, haja vista que apresenta condições de engajar alvos até 10 km de altura. O sistema é capaz de realizar a defesa de uma área equivalente a 150 km<sup>2</sup>, estando apto a operar em todas as condições meteorológicas, incluindo nuvens baixas, chuva, tempestades de poeira ou neblina.

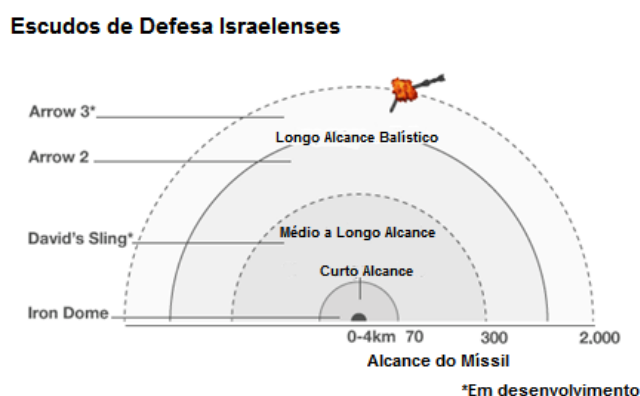


Figura 03 – Escudos de Defesa Israelenses

Fonte: <<http://www.studentnewsdaily.com/daily-news-article/israels-missile-shield/>>

O *Iron Dome* pode lidar com ameaças múltiplas simultaneamente e de forma eficiente. O sistema permite um tratamento eficaz e seletivo de ameaças críticas que são lançados contra a área defendida, evitando lançamentos desnecessários. O *Iron Dome* usa um interceptor único, com uma ogiva especial que detona qualquer alvo no ar em segundos. Se a trajetória estimada do vetor aeroespacial hostil representa uma ameaça crítica, um comando é dado em segundos e um interceptor é lançado contra a ameaça.

O interceptor recebe atualizações de trajetória do Gerenciador de Batalha e Unidade de Controle (BMC) via comunicação *uplink*. O interceptor se aproxima do alvo utilizando-se de um sistema de guiamento comandado fora da linha de visada, ou seja, o “traqueamento” do míssil interceptor e do alvo são feitos de maneiras distintas, de forma que o BMC determina um ponto futuro de interceptação. Na fase final de sua trajetória, o radar utiliza guiamento por atração ativa, com a sua cabeça de guiamento adquirindo o alvo e orientando o interceptor. Como a trajetória do vetor hostil é totalmente determinada pelo radar ELM-2084, o BMC possui condições de determinar que a ameaça aérea seja detonada sobre uma área desabitada, portanto, são reduzidos os danos colaterais para a área protegida.

O *Iron Dome* é composto de três elementos fundamentais - um radar de detecção e rastreamento, um Gerenciador de Batalha e Unidade de Controle (BMC) e uma Unidade de Mísseis, composta por três lançadoras verticais contendo 20 mísseis Tamir cada, como podemos ver na figura 04.

#### Escudo de Mísseis Israelense Iron Dome



Figura 04 – Esquema de Funcionamento do Sistema *Iron Dome*  
 Fonte: <<http://www.bbc.co.uk/news/world-middle-east-20385306>>

O míssil Tamir possui 3 m de comprimento, 16 cm de diâmetro e massa de 90 kg. O míssil atinge em sua trajetória uma velocidade máxima de Mach 2,2 (cerca de 700 m/s), em um deslocamento mínimo e máximo entre 04 e 70 km, respectivamente.

As várias aletas de direção e empenagens que compõem a sua estrutura garantem uma elevada manobrabilidade, fator de extrema importância para um engajamento eficaz, já que o

seu sistema de controle e direção deve ser capaz de contrapor o míssil a ameaças de dimensões extremamente pequenas e em alta velocidade.

A detonação de sua ogiva de 11 kg é obtida por meio de uma espoleta laser de proximidade, provocando a destruição do vetor aeroespacial hostil. Para obter uma maior probabilidade de sucesso, dois interceptores, separados por um intervalo curto de tempo, podem ser disparados contra o mesmo alvo.

Os interceptores são livres de manutenção, e apresentam um ciclo de vida de 15 anos.

As baterias *Iron Dome* e todos os seus componentes são aerotransportáveis e apresentam alta mobilidade, permitindo que seus meios sejam facilmente realocados.



Figura 05 – Msl Tamir sendo lançado da Bia *Iron Dome* em *Ashdod* – Israel, em 18 Nov 12  
Fonte: <[http://previous.presstv.ir/photo/20121119/Baqeri\\_d20121119083952390.jpg](http://previous.presstv.ir/photo/20121119/Baqeri_d20121119083952390.jpg)>



#### 4 O RADAR ELM-2084

O radar Multimissão ELM-2084 é fabricado pela empresa *ELTA SYSTEMS LTD.*, uma subsidiária da empresa *ISRAEL AEROSPACE INDUSTRIES LTD.*



Figura 06 – Radar ELM-2084

Fonte: < <http://www.iai.co.il/34380-en/CompanyInfo-Gallery-Radars.aspx>>

Esse radar foi projetado com a missão de combater vetores aeroespaciais hostis convencionais ou não, realizando a detecção e o acompanhamento eficaz de granadas de artilharia, foguetes e mísseis, bem como de aeronaves, inclusive em baixa altura e de baixa performance, prestando-se ainda para a realização da vigilância terrestre, particularmente no que diz respeito a localização de posições de Artilharia.

O grande diferencial que esse radar apresenta, em se tratando de ameaças não convencionais, está na sua capacidade de rapidamente estimar o ponto de lançamento e prever os prováveis pontos de impacto dessas ameaças, informação de grande valia para a realização do controle do espaço aéreo e para proporcionar o alerta para o sistema de armas, propiciando o engajamento do vetor aeroespacial hostil com tempo útil.

O radar ELM-2084 é tridimensional, ou seja, fornece dados em 3D (Elevação, Azimute e Distância Inclinada), apresenta arquitetura modular e escalável, permitindo a operação com o radar em rede e facilitando a manutenção de seus componentes e as suas frequências de operação estão compreendidas nas bandas E/F (2 – 4 GHz), que propiciam um bom alcance do horizonte radar.



Figura 07 – Configurações Modular e Escalável  
Fonte: < [http://www.iai.co.il/sip\\_storage/FILES/9/38029.pdf](http://www.iai.co.il/sip_storage/FILES/9/38029.pdf)>

Sua antena de redes de fase guiadas eletronicamente (Antena “*Phased Array*”) proporciona a flexibilidade de guiar o feixe de radiofrequência através da variação apropriada das fases relativas e por meio de controle eletrônico, haja vista que essa antena é composta de irradiadoras individuais, ou elementos, que geram um padrão de radiação do qual a forma e a direção são determinadas pela fase relativa e amplitude corrente dos elementos individuais.

Na realização da Defesa Aeroespacial de um espaço aéreo que é constantemente violado, como é o espaço aéreo israelense, a utilização desse tipo de antena permite mudanças rápidas na posição do feixe e a obtenção de informações sobre vários alvos com rapidez e flexibilidade.

O radar ELM-2084 possui capacidade de processamento avançado de sinal, permitindo operação eficaz mesmo em condições desfavoráveis, como em ambientes com ecos fixos e ruidosos. Tal capacidade permite ainda a classificação e identificação de alvos.

O radar ELM-2084 está totalmente montado sobre uma viatura sobre rodas, possuindo sua antena, gerador de energia e computador de controle totalmente integrados, permitindo que os trabalhos de entrada em posição possam ser realizados em menos de 20 (vinte) minutos. O fato de não existir a necessidade de nenhum componente externo adicional ao radar torna o seu custo operacional relativamente baixo. Além disso, o radar possui a capacidade de ser operado remotamente.

Para uma flexibilidade estratégica máxima, o radar além de ter condições de deslocar-se através de seu chassi motorizado por rodovias, ele também pode ser aerotransportado pela aeronave C-130. Como inúmeros países do mundo, principalmente do lado ocidental, possuem essa aeronave em operação nas suas Forças Armadas, esse dado constitui-se em uma grande vantagem comercial.

Devido a sua capacidade de realizar acompanhamento “*Track-While-Scan*”, esquematizada na figura 08, o radar ELM-2084 oferece uma confiável e mais adequada situação aérea e ininterrupto monitoramento de qualquer nova ameaça ou mudança de trajetória da ameaça aérea.

Essa capacidade é obtida por meio de um feixe estreito que varre eletronicamente em um padrão controlado por computador. Se, numa próxima varredura, o alvo não aparecer no ponto em que foi previsto pelo computador (extrapolação – figura 09), uma nova lógica é usada para buscar o alvo com uma célula ligeiramente maior. As manobras do alvo serão acompanhadas pelo programa do computador. Como o radar não se concentra em um único alvo, ele tem a capacidade de acompanhar vários alvos ao mesmo tempo, em um grande volume de espaço.

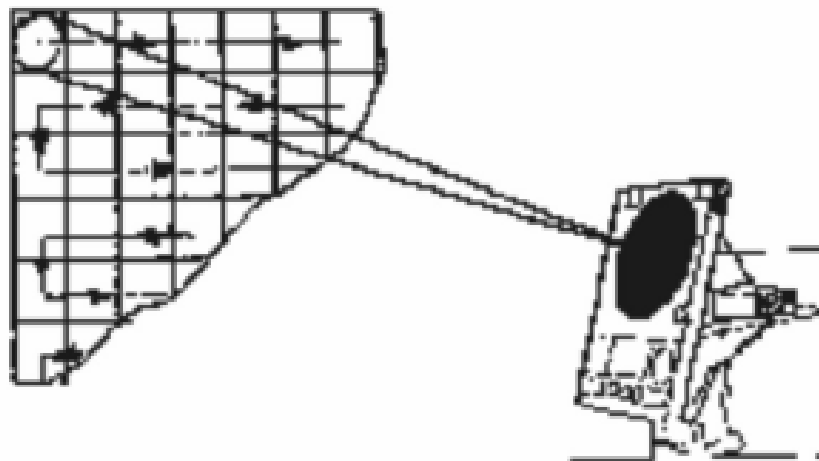


Figura 08 - TWS a partir de antenas “phased array”. As coordenadas de cada alvo são armazenadas na memória do computador do sistema e a cada varredura é analisado se o padrão de ecos é de um mesmo alvo. Se for, o computador iniciará um acompanhamento, prevendo a posição futura do alvo. Isto é denominado extrapolação.

Fonte: Manual de Guerra Eletrônica – Comando-Geral de Operações Aéreas

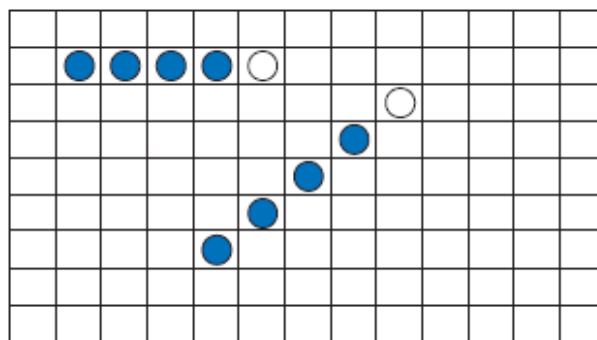


Figura 09 – Extrapolação da posição do alvo

Fonte: Manual de Guerra Eletrônica – Comando-Geral de Operações Aéreas

Dessa maneira, temos que após a detecção de uma ameaça (quer foguete ou morteiro), o radar calcula a localização da área de impacto (Figura 10), de modo a ser capaz de fornecer um alerta antecipado à população relevante na área e fornece os dados necessários ao sistema para dar suporte à tomada de decisão sobre o lançamento de um interceptor. Então, caso a área de impacto seja definida pelo sistema como desabitada, o interceptor não será lançado, evitando o custo da perda de um míssil.

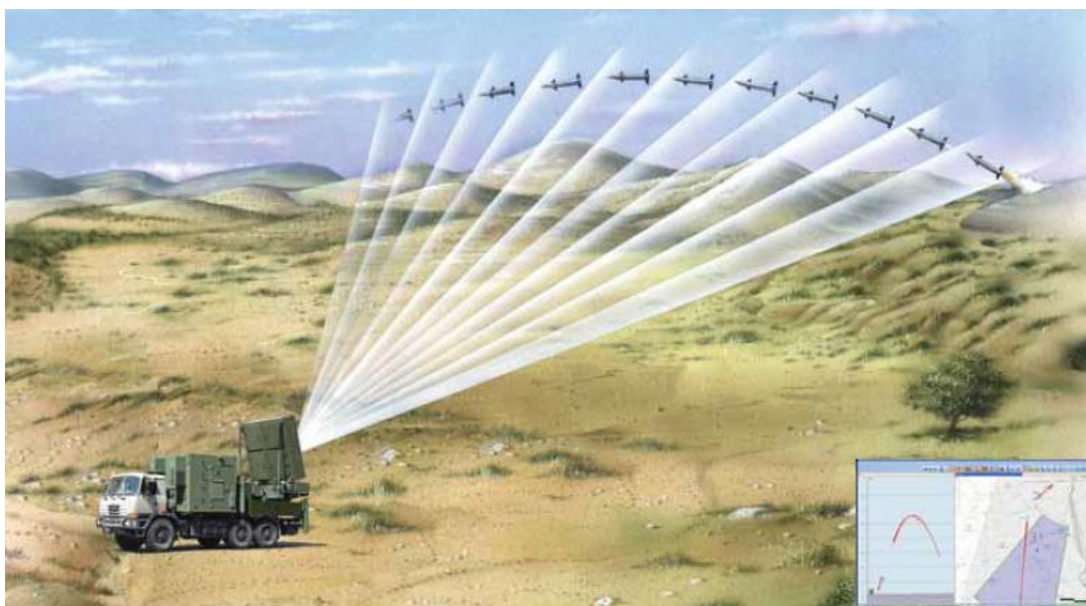


Figura 10 – Radar ELM-2084 realizando o estudo da trajetória de uma ameaça aérea  
Fonte: < [http://www.iai.co.il/sip\\_storage/FILES/9/38029.pdf](http://www.iai.co.il/sip_storage/FILES/9/38029.pdf) >

O radar foi projetado para fornecer informações muito precisas localização do alvo ao longo de sua trajetória, e assim permitir que o interceptor seja direcionado com precisão para o seu alvo. Isto permitiu a *ELTA SYSTEMS LTD.* o desenvolvimento de um interceptor de custo relativamente baixo, que "assume o comando" apenas na fase final, antes de realmente interceptar o alvo. O radar é extremamente confiável e tem uma alta disponibilidade operacional.

Para se contrapor às ameaças assimétricas, o radar ELM-2084 mostrou-se capaz de detectar e acompanhar vetores aeroespaciais de baixa seção reta radar (RCS), que é a capacidade de determinado alvo em refletir a energia eletromagnética de volta ao radar, variando com certos fatores como: tamanho; aspecto; composição material (incluindo pintura, revestimento e acabamento); frequência de transmissão do radar em questão; e polarização da onda incidente.

O radar oferece uma detecção de longo alcance com alta precisão angular e resoluções. Com a adição de um gerador de energia adicional, pode-se aumentar a potência de emissão e alcançar melhores condições de detecção.

A varredura do feixe irradiado é uma combinação da varredura mecânica e eletrônica, em que a antena gira mecanicamente em azimute e o feixe é varrido eletronicamente em elevação, com as duas coisas acontecendo simultaneamente (Figura 11).

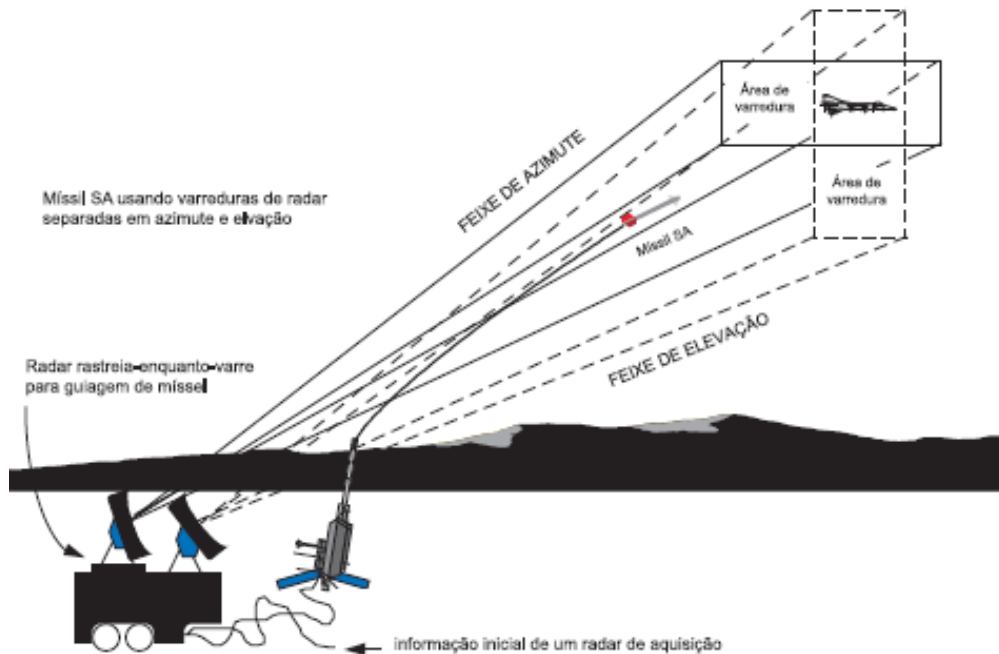


Figura 11 – Varredura TWS

Fonte: Manual de Guerra Eletrônica – Comando-Geral de Operações Aéreas

O radar oferece duas opções de varredura: em todas as direções (360°) e setorial (120°). Em elevação, a cobertura vai de -30° até +50°. São produzidos dois feixes, um varrendo no sentido da direção e outro no sentido da elevação, ambos limitados a seus setores. Cada feixe setorial varre quadrantes e eixos e tem a capacidade de mostrar vários alvos simultaneamente. O reite de varredura é de 30 RPM, proporcionando uma razão rápida de atualização. A atualização de dados de elevação e azimute é obtida para cada setor dos dois feixes.

Ao apresentar alta redundância, degradação graciosa, alta confiabilidade e disponibilidade muito elevada, o radar ELM-2084 transforma-se em um importante multiplicador de forças.

As tabelas a seguir abordam de maneira objetiva as possibilidades técnicas e táticas do radar.

<b>MISSÕES DESEMPENHADAS PELO ELM-2084</b>		
<b>Busca de Alvos</b>	<b>Defesa Aeroespacial</b>	<b>Controle de Fogo</b>
Detecção de morteiros, canhões, foguetes e mísseis	Detecção e classificação de todos os tipos de alvos aerotransportados	Sistema de Intercepção Antimíssil
Localização de armamento hostil	Razão de atualização rápida para o rastreamento de alvos manobrantes	
Cálculo de pontos de impacto	Geração de quadro de situação aérea em tempo real	Sistemas Míssil Superfície-Ar (SAM)
Medição de alcance de fogo de próprias forças		

Tabela 2

Fonte: Fonte: < [http://www.iai.co.il/sip\\_storage/FILES/9/38029.pdf](http://www.iai.co.il/sip_storage/FILES/9/38029.pdf)>

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
<b>Operação</b>	Tridimensional, em “ <i>Phased Array</i> ”
<b>Modos de Operação</b>	Busca de Alvos: Varredura Setorial (120°)
	Defesa Aeroespacial: 120° - 360° (30 RPM)
Escalável para diferentes tamanhos e configurações	
Alta mobilidade e posicionamento rápido	
Aerotransportável (C-130)	
Operação Remota	
Operações integradas em rede	
Capacidades de MPE avançadas	
<b>Processamento Avançado de Sinal para:</b>	Operação em ambientes altamente de <i>clutter</i> e ruidosos
	Operação em ambientes densos
	Classificação e identificação de alvos
	Desempenho superior em baixas altitudes
Degradação graciosa e disponibilidade muito alta	

Tabela 3

Fonte: Fonte: < [http://www.iai.co.il/sip\\_storage/FILES/9/38029.pdf](http://www.iai.co.il/sip_storage/FILES/9/38029.pdf)>

<b>DESTAQUES DE DESEMPENHO*</b>		
	<b>Vigilância Aérea</b>	<b>Busca de Alvos</b>
<b>Alcance de Detecção</b>	Até 256 MN (350 km)	Até 100 km
<b>Cobertura de Azimute</b>	120° ou rotativo 360°	120°
<b>Cobertura de Elevação</b>	Até 50° e 100.000 ft (30 km)	Até 50°
<b>Precisão</b>	Fornecer medições 3D de alta precisão	0.25% CEP (Coeficiente de Efeito Pepita)
<b>Capacidade</b>	Até 1.200 alvos	200 Alvos/minuto

\* Depende do desempenho desejado e da configuração estabelecida

Tabela 4

Fonte: Fonte: < [http://www.iai.co.il/sip\\_storage/FILES/9/38029.pdf](http://www.iai.co.il/sip_storage/FILES/9/38029.pdf)>

## 5 O EMPREGO DO SISTEMA *IRON DOME*

### 5.1 A ALOCAÇÃO DAS BATERIAS *IRON DOME*

O manual de campanha C 44-1 Emprego da Artilharia Antiaérea (2001) afirma que: “Normalmente, os meios antiaéreos disponíveis são insuficientes para atender às necessidades de defesa. Em consequência, devem ser estabelecidas prioridades de defesa antiaérea (DA Ae)”.

Em 18 de novembro de 2012, o ministro da defesa israelense, Ehud Barak, deu declarações à imprensa israelense destacando o sucesso ímpar do Sistema *Iron Dome*. Porém, ao declarar que Israel necessita de um total de 13 (treze) baterias para cobrir toda a área do país de ameaças de curto e de médio alcance, deixou claro que ainda existem lacunas a serem preenchidas, haja vista que Israel possui apenas 05 (cinco) baterias *Iron Dome* em operação.

Nesse caso, fica claro que ao organizar a sua Artilharia Antiaérea para o combate, as Forças Armadas israelenses devem observar de maneira criteriosa os princípios de emprego da Artilharia Antiaérea, particularmente no que diz respeito ao estabelecimento das prioridades de defesa antiaérea.

O manual de campanha C 44-1 Emprego da Artilharia Antiaérea (2001) traz informações valiosas nesse sentido, conforme observamos na citação abaixo:

Para o estabelecimento de prioridades de defesa antiaérea, os seguintes fatores devem ser considerados: importância, vulnerabilidade, recuperabilidade do elemento defendido e possibilidades do inimigo aéreo.

(1) Importância - A importância de cada objetivo a defender deve ser avaliada em relação aos demais, tendo em vista o valor relativo ao curso das operações bélicas e seu potencial político, econômico e militar. No território nacional essa avaliação cabe ao Comando Supremo, e, no TOT, cabe ao comandante de cada escalão, conforme o interesse das respectivas manobras, as diretrizes e a intenção do Esc Sp.

(2) Vulnerabilidade - É o grau de danos que um determinado objetivo pode sofrer, devido a um ataque aéreo. Dependerá das possibilidades de dispersão, disfarce, mobilidade, proteção e dos meios orgânicos de autodefesa antiaérea de cada objetivo a defender.

(3) Recuperabilidade - É a maior ou menor facilidade e rapidez que determinado objetivo requer para sua recuperação, após um ataque aéreo. Dependerá da facilidade de reposição, de reparação e de soluções alternativas (substituição).

(4) Possibilidades do inimigo aéreo - É preciso que se conheçam as possibilidades do inimigo aéreo, pois as características do objetivo e do terreno, conjugadas com os aspectos levantados durante a AIC, determinarão o grau de probabilidade de realizar um ataque. Os aspectos do inimigo levantados durante a AIC são:

- (a) tipos de aeronaves em operação;
- (b) raio de ação das Anv;
- (c) armamento empregado;
- (d) táticas e técnicas de ataque que domina;
- (e) número de surtidas por Anv;
- (f) localização de suas bases;
- (g) reabastecimento em voo (REVO);
- (h) capacidade de empregar GE;

- (i) capacidade de lançamento de mísseis balísticos e de cruzeiro;
- (j) capacidade de executar reconhecimentos táticos e estratégicos; e
- (l) capacidade de supressão de DA Ae.

Ao verificar-se a localização das baterias *Iron Dome* e as cidades que são alvo da maioria dos ataques dos grupos extremistas palestinos (Figura 12), principalmente do *Hamas*, fica muito clara a relação existente entre ambas.



Figura 12 – Localização das baterias *Iron Dome* e das cidades mais afetadas pelo lançamento de foguetes e granadas

Fonte: <<http://www.army-technology.com/features/featurecomment-israels-iron-dome-missile-shield-gaza>>

A primeira bateria *Iron Dome* foi implantada em 27 de março de 2011 próxima a *Be'er Sheva*, a maior cidade do Deserto de *Negev*, em Israel e cerca de 40 km da Faixa de Gaza. Essa cidade é um importante centro universitário do país e foi declarada como patrimônio mundial da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO).

A segunda bateria foi implantada perto da cidade de *Ashqelon*, distante um pouco mais de 10 km do norte da Faixa de Gaza.



A terceira bateria *Iron Dome* foi implantada em 31 de agosto de 2011 perto de *Ashdod*, mais ao norte de *Ashqelon*. *Ashdod* é a quinta maior cidade de Israel e possui um dos maiores portos marítimos do país.

A quarta bateria *Iron Dome* foi enviada em julho de 2012, para as cercanias da cidade de *Eilat*, no Mar Vermelho. A cidade de *Eilat* também é possuidora de um dos 03 (três) portos mais importantes do país.

A quinta bateria *Iron Dome* foi posicionada ao sul da cidade de *Tel Aviv*, em novembro de 2012. *Tel Aviv* é a segunda maior cidade de Israel e é reconhecida como a capital funcional do país, pela sua importância financeira.

Em maio de 2013, após a realização de bombardeios israelenses à Síria, 02 (duas) baterias *Iron Dome* foram reposicionadas para as cidades de *Haifa* e *Safed*, ao norte de Israel. A cidade de *Haifa* possui o maior porto marítimo internacional de Israel, junto do qual são desenvolvidas inúmeras atividades de um grande complexo militar, industrial e comercial israelense.

Como os objetivos defendidos tratam-se de centros urbanos, foram estabelecidas defesas estáticas com as baterias desdobradas de modo a cobrir parte ou toda a área de responsabilidade da força, sem visar à defesa específica de tropas, de pontos ou áreas sensíveis particulares, como pode-se ver na figura 13.

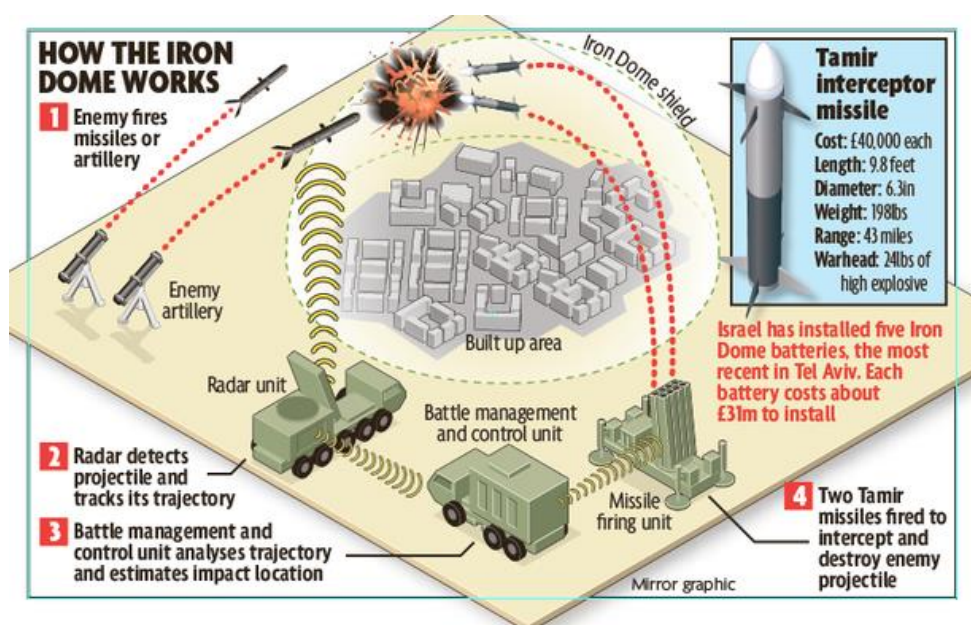


Figura 13 – Defesa antiaérea de um centro urbano com míssil antiaéreo

Fonte: <<http://www.allvoices.com/contributed-news/15187320-iron-dome-defense-system-intercepts-rocket-fired-by-alqaidalinked-group-towards-eilat>>

Então, pode-se perceber claramente que o maior desafio que o conflito assimétrico palestino-israelense impõe à Artilharia Antiaérea é a realização da defesa aeroespacial de

centros urbanos, marcados pela verticalização de construções, que limitam campos de tiro e restringem a atuação de sensores na detecção de vetores aeroespaciais hostis.

## 5.2 A EFICIÊNCIA OPERACIONAL DO SISTEMA *IRON DOME*

Na cidade de *Ashqelon*, aconteceu a primeira interceptação de sucesso do *Iron Dome*, em 07 de abril de 2011, contra um foguete Grad 122 mm. Pouco tempo depois, outros 09 (nove) foguetes oriundos de Gaza foram interceptados pelo sistema *Iron Dome*, sendo que 07 (sete) interceptações foram bem sucedidas.

A segunda ocorrência de engajamentos aconteceu no final de agosto de 2011. Cerca de 130 foguetes, a maioria Grads e Qassams, foram disparados da Faixa de Gaza. Dos 130 foguetes, apenas 28 foram avaliados como ameaçadores.

O jornal israelense *Jerusalem Post*, em reportagem de *Ya'aqov Katz*, no dia 30 de dezembro de 2011, relatou que 22 (vinte e dois) de 28 (vinte e oito) foguetes engajados foram interceptados com êxito. Isto é consistente com declarações oficiais logo após o ataque, que afirmaram que o *Iron Dome* obteve eficiência de 78% durante os ataques de agosto. De acordo com os especialistas israelenses, a maioria das falhas foram ocasionadas por erro de operador, entretanto, algumas falhas também foram atribuídas a um mau funcionamento do míssil interceptor.

Os últimos engajamentos do *Iron Dome* no ano de 2011 aconteceram no final de outubro. Todas as três baterias *Iron Dome* estiveram envolvidas neste episódio de combate. No entanto, de um total de 09 (nove) engajamentos, apenas 03 (três) foram bem sucedidos. A baixa taxa de sucesso foi atribuída por especialistas à degradação de alguns componentes do radar ELM-2084, o que provocou uma diminuição considerável para a eficiência do sistema, muito acima dos episódios de insucesso anteriores que foram imputados aos operadores e aos mísseis Tamir.

Assim, para todas as baterias *Iron Dome* em 2011, tem-se a eficiência a seguir:

EFICIÊNCIA DO SISTEMA <i>IRON DOME</i> (2011)			
Mês	Total de Engajamentos	Engajamentos com Sucesso	Eficiência (%)
Abril	10	08	80
Agosto	28	22	79
Outubro	09	03	33
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>33</b>	<b>70</b>

Tabela 05  
Fonte: o autor

O ano de 2012 foi marcado pelo lançamento de cerca de 1.000 (mil) foguetes contra o Estado de Israel e, após o lançamento de mais de 120 foguetes em dois dias consecutivos, foi concebida pelas Forças de Defesa Israelenses, a Operação Pilar de Defesa, que foi uma operação de ataque à Faixa de Gaza e que durou de 14 a 21 de novembro de 2012

Durante essa operação, a eficiência do *Iron Dome* foi estimada por autoridades israelenses, entre 75% e 95%. De acordo com as autoridades israelenses, dos cerca de 1.000 (mil) mísseis e foguetes disparados contra Israel pelo *Hamas*, entre os dias 14 e 17 de novembro de 2012, durante a Operação Pilar de Defesa, o *Iron Dome* identificou dois terços como não representando uma ameaça e interceptou 90% dos 300 restantes.

### 5.3 EFEITOS DO EMPREGO DO SISTEMA *IRON DOME*

Como já foi estudado no presente trabalho de pesquisa, ao término da guerra assimétrica se tem muito mais uma vitória política do que uma vitória militar. A guerra assimétrica é muito mais a guerra do político. Por isso, quem conduz uma guerra assimétrica procura evitar testes diretos de poder e busca, ao invés disso, tirar a estabilidade, surpreender, exaurir o adversário, para desequilibrá-lo. O seu maior objetivo deve ser o de mitigar intelectual e moralmente o adversário.

Um primeiro e mais evidente efeito trazido pelo emprego do Sistema *Iron Dome* é o efeito psicológico, que tem devolvido aos residentes das cidades da porção ocidental do Deserto de *Negev* que possuem uma bateria *Iron Dome* a sensação de segurança.

O Manual Básico da Escola Superior de Guerra – Volume I (2009) traz as seguintes considerações a respeito do conceito de segurança:

Tudo o que pode ameaçar a tranquilidade do Homem, individual ou coletivamente, dificultar ou impedir a proteção que julga ser seu direito, causar temores, e o que é capaz de gerar conflitos, constituem as chamadas **razões de insegurança**. Elas podem assumir várias modalidades. Resultam, às vezes, da escassez de recursos essenciais à satisfação de necessidades básicas da população. Podem provir, também,

da falta de compatibilização entre as demandas de setores sociais que desejam incentivos diversos e o seu atendimento, bem como de distorções políticas e psicossociais que impedem a participação de segmentos da sociedade no processo político global e na evolução cultural. Essas razões de insegurança podem, ainda, resultar de ameaças à soberania, à integridade patrimonial ou territorial da Nação. Por vezes, assumem formas bastante sutis como, por exemplo, aquelas advindas da intromissão indevida de culturas externas que agredem a identidade cultural nacional. Assim, **o conceito de Segurança, em sentido amplo**, abrange a garantia contra todas as formas de ameaça em relação ao indivíduo ou aos grupos sociais, podendo assumir diferentes matizes.

**Segurança é a sensação de garantia necessária e indispensável a uma sociedade e a cada um de seus integrantes, contra ameaças de qualquer natureza.**

Uma vez que foi reconhecida a ameaça contínua de foguetes, as autoridades israelenses conceberam uma divisão conceitual entre medidas passivas e ativas de defesa aeroespacial. As medidas passivas consistiam de blindagem de casas e escolas em cidades fronteiriças vulneráveis, incluindo *Sderot*, na construção de novos abrigos e no toque de sirenes, que dão às pessoas o tempo de 15 (quinze) segundos para a ocupação de um abrigo. As medidas ativas incluíram o aumento das atividades de inteligência, o amplo emprego de SARP e outros elementos de defesa aérea e antiaérea.

Porém, com o sucesso que o sistema *Iron Dome* tem obtido e em razão da grande confiança que estão depositando no sistema, as pessoas têm começado a desconsiderar as precauções de segurança e tem desobedecido aos toques de alerta, chegando, inclusive a permanecerem realizando filmagens de interceptações do sistema com seus telefones celulares.

Na esfera política, a sensação de segurança alivia sobremaneira a pressão política sofrida pelo governo federal. Dessa maneira, o governo israelense retoma o controle sobre a escalada do conflito e dita o ritmo do confronto de acordo com as suas demandas internas. Afinal, quando grupos extremistas como o *Hamas* e o *Hezbollah* são capazes de infligir, a qualquer momento, danos materiais ou humanos ao Estado de Israel, sejam para chamarem a atenção da mídia internacional ou para pressionar as autoridades israelenses a fazerem concessões, tais grupos são os detentores da iniciativa. Entretanto, como Israel está se movendo em direção a neutralização das principais armas de combate desses grupos, as forças estatais podem decidir, novamente, quando tomarão a iniciativa das ações.

Na esfera estratégica, o sistema *Iron Dome* transformou-se em um importante elemento de dissuasão para respaldar as gestões diplomáticas, visando ao atingimento de soluções favoráveis para a consecução dos objetivos fundamentais da nação israelense.

## 6 CONCLUSÃO

Todas as contradições sociais, culturais e religiosas somadas cooperam para um ambiente nocivo que fomenta a violência política organizada consubstanciam-se em torno da questão da legitimidade do Estado.

Nesse contexto, o apoio da população torna-se o verdadeiro centro de gravidade para a sobrevivência do Estado em um conflito assimétrico conduzido de maneira irregular. Compete, então, ao Estado a responsabilidade de buscar o apoio por meio da ampla aceitação pública de sua legitimidade. Portanto, todos os esforços empreendidos nas campanhas contra forças irregulares devem possuir como objetivo principal assegurar, respaldar e fortalecer a legitimidade do poder central.

Se as forças irregulares mostrarem-se capazes de desenvolverem suas ações rumo à escalada do conflito, seria lícito acreditar no surgimento e desenvolvimento de um ambiente sociopolítico degradado o bastante para fomentar a insatisfação popular e abalar as estruturas estatais, indo de encontro aos objetivos fundamentais do Estado, deixando o poder central, ao menos momentaneamente, em desvantagem.

Dessa forma, para que tenha êxito, o Estado, necessariamente, deverá formular uma abordagem política e militar integrada, calcada em empreendimentos públicos destinados a atender às demandas sociais, principalmente no que diz respeito à segurança, invalidando o proselitismo radical e o apelo dos insurretos à luta armada.

O Estado só terá vencido quando contar com o apoio ativo e irrestrito da população, deixando as forças irregulares, permanentemente, isoladas. Se isso acontecer, os grupos armados ainda poderão permanecer ativos, conservar alguma capacidade operacional ou desenvolver intensas atividades, porém, a partir desse momento, estarão derrotados, absorvidos por um ciclo decadente e infrutífero de violência.

Observa-se, portanto, a importância capital do Sistema *Iron Dome* para Estado de Israel.

Ao mostrar-se eficaz no combate aos foguetes e às granadas de artilharia e de morteiro, que são as principais armas empregadas por terroristas dos grupos fundamentalistas palestinos, o Sistema *Iron Dome* desequilibrou sobremaneira a “balança da guerra” em favor dos israelenses.

A realização da defesa antiaérea de áreas edificadas não é uma missão simples para os sistemas de defesa. Existem alguns óbices que dificultam o emprego dos meios antiaéreos nesse ambiente operacional.

De acordo com o manual de campanha C 44-1 Emprego da Artilharia Antiaérea (2001): “O combate em áreas edificadas caracteriza-se pelos reduzidos campos de tiro, pela limitada observação, pela dificuldade de detecção das aeronaves, causada pelo grande número de obstáculos próximos, e pela dificuldade de controle dos meios empregados”.

Ademais, elencam-se outros obstáculos ao emprego dos meios antiaéreos em áreas urbanas:

- a) Dificuldade para a obtenção de posições de tiro apropriadas;
- b) Dificuldade no deslocamento dos sistemas de armas devido ao trânsito e a configuração das vias urbanas;
- c) As infraestruturas críticas são, normalmente, de fácil localização, por consequência, de fácil ataque por parte das forças adversas;
- d) Capacidade de observação é consideravelmente afetada;
- e) Existência de muitas zonas de sombra para os radares;
- f) Dificuldade de comando e controle entre os diversos meios que constituem o sistema;
- g) Existência de meios aéreos amigos no espaço aéreo, dificultando a aquisição dos meios hostis; e
- h) Distâncias de engajamento potencialmente reduzidas.

Tais obstáculos transformam o planejamento da defesa antiaérea um verdadeiro “quebra-cabeças” tático, muito difícil de ser montado. Somente um sistema de defesa que reúna qualidades técnicas ímpares seria capaz de trazer uma solução razoável para esses “quebra-cabeças”. O *Iron Dome* torna-se essa solução, ao aliar valências importantes como: excelentes possibilidades de detecção, o processamento inteligente da localização dos vetores hostis e a precisão pontual do sistema de armas.

Conclui-se então que, embora o sistema *Iron Dome* não seja capaz de transformar as fronteiras israelenses em um compartimento “hermeticamente fechado”, sua indiscutível eficácia no combate às ameaças do conflito assimétrico palestino-israelense, altera o desequilíbrio regional em favor de Israel e aponta para algumas considerações para o emprego dos meios antiaéreos no futuro próximo do Brasil.

Em publicação recente, a revista *Tecnologia & Defesa* (2013) corrobora com a ideia transmitida pelo presente trabalho de pesquisa e aponta para o radar multimissão ELM-2084 como peça fundamental do sistema *Iron Dome*, acrescentando, ainda, que o *Iron Dome* também é ideal para a proteção de grandes eventos, de instalações e de infraestruturas estratégicas.

Tal consideração é interessante para o Brasil, já que acena com uma possibilidade bastante satisfatória para a defesa aeroespacial das infraestruturas que sediarão grandes eventos internacionais.

Recentemente, durante a realização da Copa das Confederações 2013, o país viu-se tomado por uma onda de protestos populares de caráter sociopolítico. Marchas rumo aos estádios que sediavam partidas do evento foram constantes. O descontrole de muitos manifestantes somado com o oportunismo de criminosos fizeram com que as forças de segurança pública e a população protagonizassem cenas de batalha campal nas ruas do Brasil.

A ameaça aérea terrorista não pode deixar de ser considerada durante tais eventos, devido à sua elevada visibilidade internacional e grande concentração de pessoas, que aumentam a sua vulnerabilidade.

Uma vez que não é crível que um grupo terrorista tenha acesso a meios aéreos convencionais em território nacional, conclui-se que a sua forma de atuação estará relacionada com a utilização de um meio aéreo civil ou comercial como vetor de um ataque aéreo, como aconteceu no ataque às torres gêmeas, em 11 de setembro de 2001, nos Estados Unidos da América.

Tal ameaça não é permanente, mas aumenta sobremaneira durante a realização de um grande evento, transformando a sede do evento em uma infraestrutura crítica, ainda que não estivesse anteriormente classificada como tal.

Nas proximidades de grandes centros urbanos, a quantidade de pequenos aeródromos não controlados pode ser relevante. As aeronaves que decolam desses aeródromos não são obrigadas a ter plano de voo, são de baixa performance e conseguem voar a baixas altitudes, nas zonas de sombra dos radares atualmente em funcionamento em nossa AAAe. Os efeitos causados pelo emprego escuso dessas aeronaves podem ir desde o lançamento da própria aeronave contra a infraestrutura crítica, à dispersão de agentes químicos, lançamento de explosivos ou muitos outros. Pese o fato de que há a possibilidade, por parte das forças de segurança, da realização do monitoramento temporário das atividades de tais aeródromos, as possibilidades fazem deste tipo de ameaça ao mesmo tempo provável, perigosa e de difícil detecção.

Portanto, a adoção de um sistema de mísseis que possa fazer frente a ameaças assimétricas representa um meio de dissuasão e, ao mesmo tempo, torna-se um elemento contribuinte para o sentimento de segurança da população. O sistema de canhões tem grande limitação no alcance, mas, se integrado com outro sistema de armas Artilharia Antiaérea, representa um bom recobrimento para a defesa antiaérea.

No decorrer da presente pesquisa, deparamo-nos com informações interessantes acerca do desenvolvimento de tecnologias nacionais de defesa que vão ao encontro do nosso objeto de trabalho.

A empresa nacional Orbisat tem trabalhado no desenvolvimento do radar SABER M-200. Por suas características técnicas, o referido radar apresenta as condições necessárias para o fornecimento do alerta antecipado aos sistemas de armas, tendo boas condições técnicas para realizar a detecção de ameaças assimétricas tal qual o radar ELM-2084, podendo compor a base de um sistema de controle e alerta totalmente brasileiro.

Soma-se a isso, o desenvolvimento de dois sistemas de armas antiaéreas concebidos pela empresa AVIBRÁS, quais sejam: o SISDABA (Sistema de Defesa Antiaérea de Baixa Altura) e o SISDAMA (Sistema de Defesa Antiaérea de Média Altura). Tais sistemas, segundo consta dos projetos da empresa, possuirão plataformas lançadoras de mísseis interceptores e terão interface com o radar SABER M-200.

Torna-se, então, cabível a realização de outros trabalhos de pesquisa que apresentem estudos aprofundados acerca dos materiais supracitados, para que ocorra a difusão de seus potenciais técnicos, bem como para que possa se desenvolver uma doutrina de emprego para esses novos materiais.



## REFERÊNCIAS

1. ALEXANDER, Bevin. **A Guerra do Futuro**. Rio de Janeiro: Bibliex, 1999.
2. BEN-DAVID, Alon. *Iron Dome* advances to meet Qassam threat. **Jane's Defence Weekly**, 18 mar. 2008.
3. BRASIL. Ministério da Defesa. **MD51-M-04**: Doutrina Militar de Defesa. 2. ed. Brasília: EGGCF, 2007.
4. \_\_\_\_\_. **C 44-1**: Emprego da Artilharia Antiaérea. 4. ed. Brasília: EGGCF, 2001.
5. \_\_\_\_\_. Ministério do Exército. **C 100-5**: Operações. Brasília: EGGCF, 1997.
6. COSTA, Darc. **Visualizações da Guerra Assimétrica**. Disponível em: <http://www.esg.br/uploads/2009/03/darc7.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2013.
7. ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA. **Manual Básico Volume I**: Elementos Fundamentais. 3. ed. Rio de Janeiro: 2009.
8. \_\_\_\_\_. **Manual Básico Volume II**: Assuntos Específicos. 3. ed. Rio de Janeiro: 2009.
9. KATZ, Yaakov. *Iron Dome* ups its interception rate to over 90%. **The Jerusalem Post**, 10 mar. 2012.
10. MEDHURST, Paul. **Global Terrorism**. 1. ed. Williamsburg: Peace Operations Training Institute, 2008.
11. PEDATZUR, Reuven. **How Many Rockets has Iron Dome Really Intercepted?** Disponível em: <http://www.haaretz.com/opinion/how-many-rockets-has-iron-dome-really-intercepted.premium-1.508277>. Acesso em: 20 mar.2013.

12. RODRIGUES, M. G. V.; MADEIRA, J. F. C.; SANTOS, L. E. P.; DOMINGUES, C. A. **Metodologia da pesquisa**: elaboração de projetos, trabalhos acadêmicos e dissertações em ciências militares. 3. ed. Rio de Janeiro: EsAO, 2006.
  
13. VISACRO, Alessandro. **Guerra Irregular**: Terrorismo, guerrilha e movimentos de resistência ao longo da história. 1. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2009.