

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC ALEXANDRE MAGALHÃES DA CUNHA

**O PAPEL DOS SARP NA PARALISIA ESTRATÉGICA:  
Uma análise do conflito entre Azerbaijão e Armênia  
à luz de Warden.**

Rio de Janeiro

2024

CC ALEXANDRE MAGALHÃES DA CUNHA

**O PAPEL DOS SARP NA PARALISIA ESTRATÉGICA:  
Uma análise do conflito entre Azerbaijão e Armênia  
à luz de Warden.**

Dissertação apresentada à Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para conclusão do Curso de Estado-Maior para Oficiais Superiores.

Orientador: CC EDUARDO QUARESMA

Rio de Janeiro  
Escola de Guerra Naval  
2024

## **DECLARAÇÃO DA NÃO EXISTÊNCIA DE APROPRIAÇÃO INTELECTUAL IRREGULAR**

Declaro que este trabalho acadêmico: a) corresponde ao resultado de investigação por mim desenvolvida, enquanto discente da Escola de Guerra Naval (EGN); b) é um trabalho original, ou seja, que não foi por mim anteriormente utilizado para fins acadêmicos ou quaisquer outros; c) é inédito, isto é, não foi ainda objeto de publicação; e d) é de minha integral e exclusiva autoria.

Declaro também que tenho ciência de que a utilização de ideias ou palavras de autoria de outrem, sem a devida identificação da fonte, e o uso de recursos de inteligência artificial no processo de escrita constituem grave falta ética, moral, legal e disciplinar. Ademais, assumo o compromisso de que este trabalho possa, a qualquer tempo, ser analisado para verificação de sua originalidade e ineditismo, por meio de ferramentas de detecção de similaridades ou por profissionais qualificados.

Os direitos morais e patrimoniais deste trabalho acadêmico, nos termos da Lei 9.610/1998, pertencem ao seu Autor, sendo vedado o uso comercial sem prévia autorização. É permitida a transcrição parcial de textos do trabalho, ou mencioná-los, para comentários e citações, desde que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos e ideias expressas neste trabalho acadêmico são de responsabilidade do Autor e não retratam qualquer orientação institucional da EGN ou da Marinha do Brasil.

## **AGRADECIMENTO**

Gostaria de expressar minha eterna gratidão à minha esposa, Débora, por seu amor incondicional, paciência e encorajamento ao longo desta jornada acadêmica. Seu apoio constante foi essencial para a conclusão deste trabalho.

Aos meus pais, que sempre acreditaram em meu potencial e me proporcionaram as oportunidades necessárias para alcançar meus objetivos. Suas orações, palavras de sabedoria e encorajamento foram fundamentais para minha formação pessoal e profissional.

Ao CC Eduardo Quaresma Cadeiras, meu orientador, sua cooperação e críticas construtivas foram indispensáveis para o desenvolvimento desta dissertação.

Ao meu amigo CF (FN) Carlos Eduardo Nunes Pessanha, por seu companheirismo e incentivo constante. Sua disponibilidade, paciência e orientação incansável, foram fundamentais na condução deste trabalho. Sua amizade e suporte foram muito importantes para mim.

Ao CMG (FN) Wagner Grund Marinho, pelo apoio e conhecimentos transmitidos que contribuíram sobremaneira para a conclusão deste trabalho.

A todos, meus sinceros agradecimentos. Este projeto é resultado do esforço coletivo e do apoio inestimável de cada um de vocês.

## RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo investigar o impacto dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) no conflito entre Azerbaijão e Armênia, durante a Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh, ocorrida em 2020, à luz da Teoria dos Cinco Anéis de John Warden (1943- ), que versa acerca da teoria da paralisia estratégica. Assim, a pertinência do estudo se deve à crescente importância dos SARP no cenário militar contemporâneo, mediante sua capacidade de transformar a dinâmica dos conflitos modernos. Para atingir esse resultado, empreendeu-se uma investigação baseada em fontes bibliográficas e documentais, adotando-se uma abordagem teórico-prática que combina a análise dos conceitos com a observação de casos reais. O estudo apoiou-se nos conceitos de poder aéreo e de paralisia estratégica propostos por John Warden, estruturados no modelo dos Cinco Anéis. Dessa maneira, após confrontar a fundamentação teórica com a aplicação prática dos SARP no conflito entre Azerbaijão e Armênia, no ano de 2020, a pesquisa evidenciou como a superioridade tecnológica e as características dos SARP, como precisão, furtividade e capacidade autônoma, permitiram ataques coordenados e eficazes aos centros de gravidade dos subsistemas inimigos. Os resultados mostraram que o uso de SARP pelo Azerbaijão foi decisivo para a destruição das defesas antiaéreas e de artilharia armênias, para atingir o moral da população e afetar a cadeia logística armena, validando sua eficácia na obtenção da superioridade aérea. A dissertação conclui que a inovação tecnológica e a adaptação são cruciais para o sucesso militar, destacando os SARP como ferramentas versáteis e decisivas no campo de batalha contemporâneo. Ademais, sugere a necessidade de investimentos contínuos em defesa e tecnologia para fortalecer as possibilidades de emprego de meios de defesa pelas Forças Armadas do Brasil.

**Palavras-chave:** SARP, Teoria dos Cinco Anéis, John Warden, paralisia estratégica, Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh, superioridade aérea, inovação tecnológica.

## ABSTRACT

### **The Role of RPAS in Strategic Paralysis: An Analysis of the Conflict Between Azerbaijan and Armenia in Light of Warden**

This research aims to investigate the impact of Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) on the conflict between Azerbaijan and Armenia during the Second Nagorno-Karabakh War in 2020, in light of John Warden's (1943-) Theory of the Five Rings, which deals with the theory of strategic paralysis. Thus, the pertinence of the study is due to the growing importance of RPAS in the contemporary military scenario, given their ability to transform the dynamics of modern conflicts. To achieve this result, an investigation based on bibliographic and documentary sources was undertaken, adopting a theoretical-practical approach that combines the analysis of concepts with the observation of real cases. The study relied on the concepts of air power and strategic paralysis proposed by John Warden, structured in the Five Rings model. In this way, after confronting the theoretical foundation with the practical application of RPAS in the conflict between Azerbaijan and Armenia in 2020, the research evidenced how technological superiority and the characteristics of RPAS, such as precision, stealth, and autonomous capability, allowed coordinated and effective attacks on the centers of gravity of enemy subsystems. The results showed that the use of RPAS by Azerbaijan was decisive for the destruction of Armenian anti-aircraft and artillery defenses, for affecting the morale of the population, and for disrupting the Armenian logistics chain, validating their effectiveness in achieving air superiority. The dissertation concludes that technological innovation and adaptation are crucial for military success, highlighting RPAS as versatile and decisive tools on the contemporary battlefield. Furthermore, it suggests the need for continuous investments in defense and technology to strengthen the employment possibilities of defense means by the Brazilian Armed Forces.

**Keywords:** RPAS, Five Rings Theory, John Warden, strategic paralysis, Second Nagorno-Karabakh War, air superiority, technological innovation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Os Cinco Anéis Estratégicos de John Warden .....	18
FIGURA 2 - Mapa das principais cidades em Nagorno-Karabakh .....	23
FIGURA 3 - Bayraktar TB2 .....	47
FIGURA 4 - Harop.....	47
FIGURA 5 - Elbit Hermes 450.....	48
FIGURA 6 - Elbit Hermes 900.....	48
FIGURA 7 - Antonov An-2.....	49
FIGURA 8 - SkyStriker.....	49
FIGURA 9 - Kargu.....	50
FIGURA 10 - Orbiter.....	50

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Gastos militares de Azerbaijão e Armênia em milhões de USD (2000 – 2016) .....	51
TABELA 2 - Gastos militares de Azerbaijão e Armênia em milhões de USD antes da guerra de Nagorno-Karabakh em 2020.....	51

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFDP	–	<i>Air Force Doctrine Publication</i>
ANV	–	Aeronave
CG	–	Centro de Gravidade
C <sup>2</sup>	–	Comando e Controle
EO	–	Eletro-Ópticos
EUA	–	Estados Unidos da América
ISR	–	Inteligência, Vigilância e Reconhecimento
LM	–	<i>Loitering Munition</i>
MANPAD	–	<i>Man-Portable Air Defense Missile</i>
MMI	–	Munição Micro Inteligente
OODA	–	Observação, Orientação, Decisão e Ação
RAF	–	<i>Royal Air Force</i>
RPAS	–	<i>Remotely Piloted Aircraft Systems</i>
RPV	–	<i>Remotely Piloted Vehicle</i>
SARP	–	Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas
SEAD	–	<i>Suppression of Enemy Air Defenses</i>
UAS	–	<i>Unmanned Aircraft System</i>
UAV	–	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>
UCAV	–	<i>Unmanned Combat Aerial Vehicle</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>A TEORIA DO PODER AÉREO DE JOHN WARDEN.....</b>	<b>12</b>
2.1	A evolução da estratégia aérea.....	12
2.2	A teoria da paralisia estratégica.....	17
2.3	Descrição do modelo dos Cinco Anéis.....	18
<b>3</b>	<b>O PAPEL DECISIVO DOS DRONES DURANTE A SEGUNDA GUERRA DE NAGORNO-KARABAKH.....</b>	<b>22</b>
3.1	Contexto histórico do conflito.....	22
3.2	A evolução das operações militares.....	25
3.3	SARP utilizados pelo Azerbaijão.....	28
3.4	Capacidades aéreas convencionais e as novas tecnologias.....	30
<b>4</b>	<b>A UTILIZAÇÃO DE SARP NA SEGUNDA GUERRA DE NAGORNO-KARABAKH E A TEORIA DOS CINCO ANÉIS DE JOHN WARDEN.....</b>	<b>34</b>
4.1	Os SARP como forma de projeção do poder aéreo de John Warden.....	34
4.2	A contribuição dos SARP para alcançar os centros de gravidade dos Cinco Anéis de John Warden .....	36
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>40</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>43</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A evolução dos conflitos armados e a incorporação de novas tecnologias no campo de batalha têm desafiado as tradicionais estratégias militares, exigindo uma constante adaptação e inovação. Dentro desse contexto, investigaremos o impacto dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP)<sup>1</sup> no conflito entre Azerbaijão e Armênia durante a Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh, em 2020, analisando a eficácia desses sistemas à luz da Teoria da Paralisia Estratégica de John Ashley Warden III (1943 - ).

Na pesquisa, demonstraremos a importância dos SARP como um instrumento de poder aéreo capaz de transformar a dinâmica dos conflitos modernos, proporcionando uma vantagem estratégica decisiva. A pertinência do estudo se deve à crescente relevância dos drones no cenário militar contemporâneo, no qual sua aplicação efetiva pode determinar o curso de um conflito.

A fundamentação teórica desta dissertação se apoia nos conceitos de poder aéreo e da paralisia estratégica desenvolvidos por John Warden. Em seu modelo dos Cinco Anéis, o teórico norte-americano propõe que a estrutura do inimigo deve ser vista como um sistema composto por subsistemas interconectados, no qual a neutralização de pontos estratégicos pode levar à paralisia total do adversário.

Considerando o exposto, a presente pesquisa tem o propósito de responder o seguinte questionamento: o emprego dos SARP pelo Azerbaijão na Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh está alinhado com a teoria da paralisia estratégica de John Warden? Para atingir o resultado evidenciado, empreendeu-se uma investigação utilizando trabalhos acadêmicos, artigos militares, pesquisas bibliográficas e documentais disponíveis sobre o assunto. Além disso, neste projeto será adotado um desenho de pesquisa com a abordagem comparativa entre a teoria e a realidade, que combina a análise dos conceitos teóricos com a observação de um caso real.

Para tal, este trabalho está organizado em cinco capítulos, sendo o primeiro composto por uma breve introdução, que destaca o objetivo e a metodologia da

---

<sup>1</sup> SARP, sigla de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas, em tradução livre da língua inglesa RPAS, que significa *Remotely Piloted Aircraft System*. Este é o termo técnico e padronizado internacionalmente pela OACI para se referir aos sistemas de aeronaves remotamente pilotadas (DECEA, 2019). Neste trabalho, os termos drone, RPV (*Remotely Piloted Vehicle*), UAS (*Unmanned Aircraft System*) e UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) serão utilizados como sinônimos de SARP.

pesquisa. No segundo capítulo, apresentaremos a evolução da estratégia aérea sob a ótica dos principais pensadores clássicos e contemporâneos, até chegarmos à John Ashley Warden III. Analisaremos de forma detalhada sua teoria da paralisia estratégica, fundamentada no modelo dos Cinco Anéis, que será a base teórica deste trabalho de pesquisa, explorando sua aplicação prática e destacando a relevância dos ataques aéreos precisos em alvos-chave para desestabilizar o inimigo.

No terceiro capítulo, examinaremos a aplicação dos SARP pelo Azerbaijão durante a Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh, demonstrando como a superioridade tecnológica alterou o panorama estratégico do conflito, proporcionando uma vantagem decisiva às Forças Armadas do Azerbaijão.

No quarto capítulo, verificaremos se as características dos SARP e seu emprego, como forma de projeção do poder aéreo, viabilizam a estratégia de John Warden. Em seguida, confrontaremos as bases conceituais do modelo dos Cinco Anéis, com o emprego dos drones no conflito em tela, buscando verificar a existência de correspondências e identificá-las.

Por fim, no quinto e último capítulo, apresentaremos as considerações finais deste estudo, respondendo como o emprego de drones pelo Azerbaijão foi determinante na Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh. Assim, tendo por base um posicionamento fundamentado nos principais aspectos observados ao longo desta pesquisa, apresentaremos as implicações dos resultados deste trabalho para a Marinha do Brasil e sugestões para futuras investigações relacionadas ao tema.

Dessa forma, o estudo começa com a apresentação dos conhecimentos essenciais para a compreensão da pesquisa. Abordaremos a fundamentação teórica, com a apresentação da evolução da estratégia aérea, a teoria da paralisia estratégica e a descrição do modelo dos Cinco Anéis, de Warden.

## 2 A TEORIA DO PODER AÉREO DE JOHN WARDEN

A fundamentação teórica que proporcionará a compreensão deste trabalho de pesquisa será pautada na teoria do poder aéreo de John Ashley Warden III, servindo de base para os argumentos a serem analisados.

Nesse contexto, daremos destaque à teoria da paralisia estratégica, fundamentada no modelo dos Cinco Anéis desenvolvido por John Warden e na sua percepção sobre o emprego do poder aéreo.

Este capítulo visa fornecer uma análise abrangente da teoria do poder aéreo de John Warden, explorando suas aplicações e impactos na estratégia militar contemporânea. Para tanto, o capítulo foi dividido em três seções principais, nas quais discutiremos a evolução da estratégia aérea, a teoria da paralisia estratégica e o modelo dos Cinco Anéis, oferecendo uma visão detalhada dos conceitos que moldam a eficácia das operações aéreas no século 21.

### 2.1 A EVOLUÇÃO DA ESTRATÉGIA AÉREA

À medida que a tecnologia aeronáutica progride e é utilizada em situações de guerra, os primeiros estrategistas surgem, trazendo consigo o conceito de poder aéreo, que passou a ser a ferramenta militar de escolha para respostas rápidas a atividades inimigas, tornando-se o principal dissuasor contra a agressão de competidores de igual poder e um habilitador-chave para missões militares em terra e mar (Olsen, 2015).

Segundo a Força Aérea dos Estados Unidos, o poder aéreo é definido “como a capacidade de projetar poder militar através do controle e exploração no, a partir do, e através do ar”<sup>2</sup> (AFDP 1, 2021, p. 16, tradução nossa). Nesse contexto, o poder aéreo desempenha uma variedade de funções essenciais desenvolvidas em um teatro de operações, incluindo a obtenção da superioridade aérea, a realização de ataques estratégicos, a condução de missões de inteligência, vigilância e reconhecimento, além de operações de transporte aéreo e apoio aéreo aproximado. Ele permite a

---

<sup>2</sup> Do original em inglês: *Airpower is defined as the ability to project military power through control and exploitation in, from and through the air.*

integração de forças e capacidades de diferentes domínios, criando um efeito sinérgico que aprimora a eficácia geral das operações militares.

Após estabelecer a importância do poder aéreo na estratégia militar moderna, iremos agora examinar a evolução histórica dessa doutrina, destacando os principais teóricos que contribuíram significativamente para seu desenvolvimento.

A dinâmica dessa forma de projetar poder pode ser dividida em várias fases importantes, cada uma refletindo avanços tecnológicos, doutrinas e estratégias que influenciaram significativamente a história das guerras. Nesse contexto, surgiram diversas concepções sobre o uso de aeronaves de combate, como o bombardeio estratégico, as teorias da paralisia estratégica e a estratégia de coerção. Este estudo considera tanto as estratégias clássicas do poder aéreo, quanto as contemporâneas, para uma compreensão abrangente do tema. Além das contribuições de John Warden, analisaremos sucintamente as teorias de Giulio Douhet (1869-1930), William Lendrum Mitchell (1879-1936), Hugh Montague Trenchard (1873-1956) e John Richard Boyd (1927-1997).

A teoria do poder aéreo nasceu durante a Primeira Guerra Mundial (1914-1918), quando a aviação militar começou a ser utilizada em missões de reconhecimento e bombardeio, ainda em seus estágios iniciais. Após a Primeira Guerra, teóricos como Giulio Douhet e Billy Mitchell defenderam a ideia de que o poder aéreo seria um instrumento decisivo para os conflitos vindouros. Nesse período, a teoria do bombardeio estratégico ganhou destaque (Rosa, 2014).

Douhet foi pioneiro ao desenvolver a primeira e mais influente teoria sobre o poder aéreo. “Sua tese principal era a de que o poder aéreo, por meio de um cuidadoso bombardeio de longo alcance, poderia devastar uma nação e tornar a guerra terrestre irrelevante” (Rosa, 2014, p. 52).

De acordo com sua teoria, a condição fundamental para alcançar a vitória era obter o controle do ar e atacar os centros vitais do inimigo. Isso incluía o bombardeio estratégico de alvos industriais e civis visando propagar o terror. Segundo Metts (1999), Douhet foi pioneiro ao compreender a importância da seleção de alvos na formulação de uma estratégia para o uso do poder aéreo. Mesmo que a destruição não fosse alcançada, enfraquecer ao máximo a resistência inimiga era crucial, pois isso facilitava significativamente as operações subsequentes (Coutau-Bégarie, 2010).

Além das contribuições de Douhet, outros teóricos como Mitchell e Trenchard também desempenharam papéis cruciais na evolução da estratégia aérea. Mitchell,

um dos líderes da aviação norte-americana durante a Primeira Guerra Mundial, apesar de ter se apoiado na teoria de Douhet, não defendia o ataque indiscriminado contra populações civis. Em vez disso, ele focava na destruição da capacidade de guerra das nações inimigas. Em sua abordagem sobre o poder aéreo, Mitchell introduziu o conceito de centros vitais, alvos cuja neutralização produziria efeitos decisivos sobre o oponente, forçando-o a interromper as hostilidades (Rosa, 2014).

Por sua vez, Trenchard, criador da Royal Air Force (RAF), a Força Aérea britânica, foi um dos poucos pensadores que viveu duas guerras mundiais, o que lhe proporcionou uma perspectiva ampla para avaliar de forma realista o poder aéreo. Ele acreditava firmemente na força dos bombardeiros como uma capacidade crucial de dissuasão e defendia que o controle do ar era indispensável para todas as operações aéreas. Embora afirmasse que a superioridade aérea era essencial para a condução eficaz das operações militares, nunca sustentou que os bombardeios seriam efetivamente decisivos em eventuais conflitos. Ademais, Trenchard sustentou que o enfraquecimento do moral inimigo era necessário para que os exércitos avançassem com sucesso contra uma oposição significativamente debilitada (Rosa, 2014).

Durante a Guerra Fria (1947-1991), a intensa corrida armamentista entre os Estados Unidos e a União Soviética levou a diversas e significativas evoluções tecnológicas, incluindo o desenvolvimento de aeronaves de alto desempenho, mísseis balísticos e estratégias de dissuasão nuclear. Essas inovações moldaram profundamente o conceito de poder aéreo, transformando-o em um elemento central da estratégia militar das superpotências (Olsen, 2007).

Com o fim da Guerra Fria, o poder aéreo teve que se adaptar a novos desafios, como operações de coalizão, intervenções humanitárias e o combate ao terrorismo. Nesse contexto, a ênfase na precisão, interoperabilidade e flexibilidade tornou-se fundamental (Hura et al., 2000). As forças aéreas passaram a focar em tecnologias que permitissem operações mais eficientes e eficazes, mantendo a capacidade de resposta rápida e precisa em cenários variados.

O avanço da tecnologia aeroespacial introduziu novos conceitos, como aeronaves furtivas, drones, mísseis de precisão e sistemas avançados de comunicação, que transformaram a natureza e a eficácia do poder aéreo nas operações militares modernas (Fragoso, 2007). Esses avanços evidenciam a evolução contínua do poder aéreo, demonstrando como a aviação militar se tornou um componente essencial e estratégico das operações militares contemporâneas.

Entre os anos 1960 e 1990, os Estados Unidos presenciaram o surgimento de novos conceitos sobre o poder aéreo, impulsionados pelos avanços tecnológicos no setor aeronáutico. Nesse contexto, dois teóricos americanos, John Richard Boyd e John Ashley Warden III, pilotos de diferentes gerações e guerras, destacaram a importância dos sistemas e do ciclo de decisão de comando na efetividade de uma estratégia (Rosa, 2014).

Iniciaremos pelos conceitos relativos ao Ciclo OODA<sup>3</sup>, criado por John Boyd, tratando-se de um modelo que descreve o processo de tomada de decisão constituído pelas fases de Observação, Orientação, Decisão e Ação, assim compreendido:

Com essa construção, advoga que obterá sucesso aquele que conseguir completar o ciclo com vantagem de tempo sobre o oponente, de forma que os atrasos de cada ciclo somados começam a prejudicar o tempo de reação do inimigo, conduzindo o sistema de comando e controle do adversário rumo ao colapso. A sobrecarga no sistema operacional provoca a desorientação mental do sistema de comando e controle do oponente, afetando a vontade moral e, conseqüentemente, a operacionalidade dos meios físicos (Rosa, 2014, p. 108).

Segundo Rosa (2014), John Boyd complementou sua teoria ao ressaltar a necessidade de se possuir uma elevada consciência situacional, um conhecimento profundo sobre seu adversário e a clareza acerca do problema estratégico de cada oponente. Essas condições permitirão procurar por falhas, oportunidades e vantagens, explorando-as ao máximo.

Já na década de 90, um influente teórico norte-americano contemporâneo, John Ashley Warden III, cuja principal obra é o livro *The Air Campaign*, destacou que a guerra moderna não se concentra mais apenas em matar e destruir, mas sim em uma compreensão mais ampla da situação, do adversário, dos objetivos e dos custos envolvidos, elementos que se tornam cruciais no planejamento das ações militares (Coutau-Bégarie, 2010, p. 508).

Segundo Coutau-Bégarie (2010), Warden transformou a perspectiva tradicional, que priorizava a aniquilação das forças armadas inimigas, propondo uma visão sistêmica, na qual o inimigo é considerado um conjunto de subsistemas interconectados.

---

<sup>3</sup> OODA é um acrônimo que significa *Observe, Orient, Decide, Act*.

Para o teórico norte-americano, a estratégia determinará as vulnerabilidades de cada subsistema que deverá ser atacado, com o intuito de causar a paralisia estratégica do inimigo, conceito que será abordado de maneira pormenorizada na seção seguintes. No modelo de Warden, o sistema adversário era representado por cinco anéis que simbolizavam os centros de gravidade do inimigo, os quais, caso fossem atacados de forma coordenada e estratégica, poderiam causar sua paralisia (Mets, 1999).

Segundo o Glossário das Forças Armadas – MD35-G-01, conceitua-se Centro de Gravidade (CG) da seguinte forma:

É uma fonte de força, poder e resistência física ou moral que confere ao contendor, em última análise, a liberdade de ação para utilizar integralmente seu poder de combate. O CG, uma vez conquistado ou atingido, poderá resultar no desmoronamento da estrutura de poder, uma vez que se trata de um ponto de equilíbrio que dá coesão às forças, à estrutura de poder e à resistência do adversário, sustentando o seu esforço de combate. Existe em todos os níveis de condução da guerra (Brasil, 2015, p. 59).

O general prussiano Carl Von Clausewitz (1780-1831), um dos maiores teóricos militares da história, ao abordar os planos de guerra, em sua obra *Vom Kriege*, enfatizou a necessidade de se conhecer as características predominantes dos beligerantes para identificar um determinado centro de gravidade, “o ponto central de todo o poder e de todo o movimento, do qual tudo depende. É contra este ponto que todas as nossas energias devem ser dirigidas” (Clausewitz, 2010, p. 705).

Segundo Clausewitz (2010), outras importantes considerações que servirão de base para a análise do conflito em questão, referem-se aos CG de países sujeitos a lutas domésticas e de pequenos países que dependem de grandes exércitos. No primeiro caso, normalmente são representados pela capital do país e no segundo, geralmente, pelo exército do seu protetor.

Ao dominar o conceito de CG e desvendar a estrutura do sistema inimigo, Warden identificou a possibilidade de induzir a paralisia operacional ou estratégica do adversário, incapacitando-o de oferecer uma resistência eficaz e neutralizando sua capacidade de combate.

A análise histórica da estratégia aérea nos preparou para compreender a aplicação prática desses conceitos. Dessa forma, avançaremos agora para a teoria da paralisia estratégica de John Warden, examinando seu impacto e implementação em conflitos recentes.

## 2.2 A TEORIA DA PARALISIA ESTRATÉGICA

Concluída a análise dos principais conceitos dos teóricos mais influentes do poder aéreo, exploraremos a teoria da paralisia estratégica de John Ashley Warden III.

Essa teoria foi desenvolvida no contexto histórico da Guerra do Golfo, em 1991, quando seus conceitos teóricos foram validados por meio de sua aplicação prática como parte da estratégia das forças de coalizão lideradas pelos EUA para desestabilizar o regime de Saddam Hussein (1979-2003), presidente do Iraque à época. De fato, Warden se baseou na ideia de que ataques aéreos precisos e concentrados em alvos-chave poderiam paralisar as capacidades do inimigo, deixando-o incapaz de conduzir operações ofensivas e defensivas de forma eficaz. Essa abordagem estratégica visava atingir os pontos fracos do inimigo e causar danos irreparáveis (Fadok, 1995).

A aplicação da estratégia proposta por Warden ocorreu por meio de ataques aéreos coordenados e direcionados a infraestruturas vitais e pontos-chave do regime iraquiano, resultando na desorganização e incapacitação das forças inimigas. Nesse contexto, ressalta-se a importância dos ataques estratégicos combinados com a superioridade aérea das forças da coalizão que foi alcançada com a neutralização dos sistemas de defesa aérea iraquianos, protegendo as aeronaves de ataque e contribuindo para a segurança das tropas terrestres (Olsen, 2007).

Warden passou a categorizar os alvos iraquianos e introduziu seu modelo dos Cinco Anéis nos níveis estratégico e operacional, da seguinte forma:

Os anéis estratégicos consistiam na liderança (Saddam Hussein e sistemas de C<sup>2</sup> militares e civis), indústria essencial (petróleo, eletricidade, plantas químicas e uma instalação de pesquisa nuclear), infraestrutura (ferrovias, portos, rodovias e aeródromos civis e militares), população (povo iraquiano e trabalhadores estrangeiros, alvos apenas de operações psicológicas), e forças militares em campo (capacidades defensivas e ofensivas estratégicas associadas a mísseis iraquianos com ogivas químicas) (Olsen, 2007, p. 149).

Os anéis representavam níveis críticos na capacidade de guerra de um adversário, e a neutralização de um ou mais desses níveis poderia desestabilizar significativamente o inimigo. Em sua análise, Warden classificou o adversário como um sistema, no qual cada anel correspondia a um componente essencial para seu funcionamento. Ele observou que os anéis deveriam ser considerados em ordem decrescente de importância, sendo o primeiro anel o mais crucial e o último o menos

prioritário. Dessa forma, os cinco componentes do sistema inimigo foram descritos como: liderança, elementos orgânicos essenciais, infraestrutura, população e forças militares no campo de batalha (Olsen, 2007).

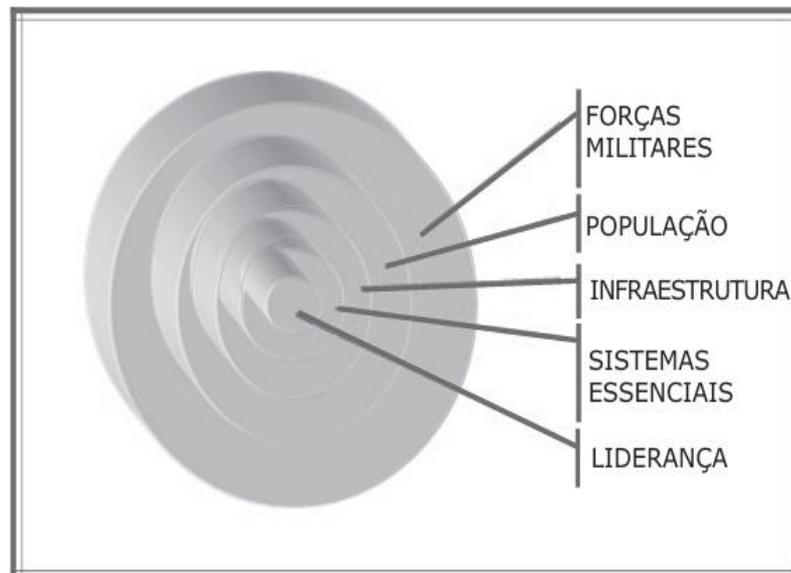
Para Warden, o poder aéreo é particularmente eficaz para provocar paralisia estratégica, pois tem a capacidade de incapacitar todos os cinco anéis, seja simultânea ou seletivamente de dentro para fora (Rosa, 2014).

Compreendida a teoria da paralisia estratégica, é essencial detalhar o modelo dos Cinco Anéis de Warden. Na próxima seção, descreveremos cada anel e sua importância na estrutura do poder aéreo.

### 2.3 DESCRIÇÃO DO MODELO DOS CINCO ANÉIS

A seguir, apresentaremos uma análise detalhada de cada um desses anéis, conforme observado na figura 1, abaixo colacionada, explorando sua função específica e como sua neutralização pode impactar significativamente a capacidade de guerra do inimigo.

Figura 1 - Os Cinco Anéis Estratégicos de John Warden



Fonte: Rosa, 2014

O primeiro anel, representado de forma mais central, inclui a liderança política e militar do inimigo, bem como os sistemas de comando e controle que coordenam as

operações. Atacar esses alvos visa desestabilizar a capacidade de tomada de decisão do adversário, minando sua coesão e sua eficácia. É, portanto, considerado o anel mais crucial e o alvo mais valioso em função das vantagens estratégicas obtidas pela possibilidade de paralisar a capacidade do inimigo de coordenar suas forças e responder de forma eficaz às operações desenvolvidas no campo de batalha.

Caso não seja viável realizar um ataque direto à liderança, por razões políticas, morais ou táticas, então é possível provocar a paralisia do sistema atacando os anéis periféricos conforme o objetivo desejado.

O segundo anel mais crítico contém os elementos orgânicos essenciais, componentes vitais do sistema, que podem incluir recursos fundamentais como alimentos, água, combustível e suprimentos médicos. Além desses recursos, essa camada do sistema engloba setores industriais vitais para a economia e para a capacidade de guerra do inimigo, como instalações de petróleo, eletricidade, plantas químicas e instalações de pesquisa nuclear (Olsen, 2007).

Segundo Olsen (2007), atacar a indústria essencial visa privar o inimigo de recursos e capacidades críticas, impactando diretamente seu potencial econômico de sustentar as operações militares. Esse enfoque estratégico visa dismantelar a base logística e de abastecimento do adversário, comprometendo a continuidade e a eficácia de sua campanha militar.

O terceiro anel engloba componentes significativos de infraestrutura, essencialmente vinculados à capacidade de mobilidade e suprimento das forças inimigas. Esse anel abrange as infraestruturas de transporte, como linhas ferroviárias, companhias aéreas, rodovias, pontes, estradas, aeroportos, portos e outros mecanismos que influenciam na movimentação de bens, serviços e informações (Olsen, 2007).

A relevância desses componentes surge da dinâmica usual do funcionamento do sistema e das organizações, mormente nos tempos atuais, nos quais se observam relações cada vez mais globalizadas. Assim, são frequentemente alvos de campanhas de bombardeio estratégico para limitar a capacidade de movimentação e logística do inimigo.

O quarto anel do sistema inclui a população civil e trabalhadores estrangeiros no território inimigo, sendo um componente vital para o funcionamento e operação dos outros anéis. Nesse contexto, a população não é vista como um alvo direto, mas sim como um elemento do sistema adversário que pode ser influenciado indiretamente por

meio de ações aéreas associadas a operações psicológicas. Dessa forma, ataques aéreos a infraestruturas civis, como escolas e universidades, criam um sentimento de insegurança na população, que abala seu moral e influencia a opinião pública de forma estratégica, minando o apoio popular no combate ao regime inimigo e, conseqüentemente, afetando a dinâmica interna do país (Rosa, 2014).

O último anel desse modelo refere-se às forças militares inimigas em operação, incluindo as capacidades defensivas e ofensivas, como sistemas de defesa aérea e forças terrestres. Atacar as forças militares em campo visa neutralizar a capacidade de combate do inimigo e garantir a superioridade operacional. Contudo, para o teórico norte-americano, essa deve ser a última prioridade, uma vez que a desestabilização dos anéis internos pode tornar as forças oponentes ineficazes sem a necessidade de confrontos diretos e custosos (Fadok, 1995).

Embora as forças militares sejam tradicionalmente consideradas o elemento central da guerra, para Warden não passam de um meio para um fim. No contexto de um conflito armado contemporâneo, elas assumem um papel dual: proteger os sistemas internos e, simultaneamente, representar uma ameaça ao sistema do inimigo (Pinto, 2003).

Apesar das dificuldades inerentes a realizar um ataque contra essas forças, devido à sua natureza resiliente, o sucesso em neutralizar este componente do sistema inimigo resultará na exposição dos demais anéis. Isso aumentará a probabilidade de atingir os anéis mais internos, provocando assim a paralisia estratégica do adversário (Pinto, 2003).

Após a identificação e a análise detalhada dos anéis, serão desenvolvidos planos de ataque específicos para cada centro de gravidade, priorizando-se aqueles que são mais cruciais para a paralisia estratégica do inimigo. Quanto às considerações sobre esses pontos críticos, vale destacar que eles são interdependentes e estratégicos. Dessa forma, cada anel possui um CG específico, conforme a descrição a seguir:

Dentro de cada anel existe um CG ou uma coleção de CGs que representam "o centro de todo poder e movimento" para aquele anel específico. Se destruído ou neutralizado, o funcionamento eficaz do anel cessa, e isso impactará todo o sistema de maneiras mais ou menos significativas

(dependendo se é um anel interno ou externo)<sup>4</sup> (Fadok, 1995, p. 24, tradução nossa).

Segundo Warden cada anel pode ser subdividido em subanéis para que seja possível identificar de forma fidedigna os CG mais significativos. Isso permite uma avaliação mais precisa das vulnerabilidades e capacidades do sistema inimigo, otimizando o planejamento estratégico e a execução das operações militares, a partir de uma abordagem mais eficaz e, assim, atingir a paralisia estratégica do inimigo e alcançar a vitória na guerra (Fadok, 1995).

Diante do exposto, é possível afirmar que o modelo em estudo se tornou um guia essencial para o planejamento de operações de combate, estabelecendo claramente onde as prioridades deveriam se concentrar e afastando-se dos bombardeios que se tornavam meros atos aleatórios de violência. Warden compreendeu que a seleção correta de alvos depende de identificar o que a liderança inimiga valoriza, assegurando que os ataques fossem direcionados de forma estratégica para maximizar o impacto das operações aéreas (Olsen, 2007).

Desta feita, este capítulo forneceu uma análise detalhada da teoria do poder aéreo de John Warden, desde sua evolução histórica até sua aplicação prática e os conceitos estruturais dos Cinco Anéis. A compreensão desses elementos é crucial para avaliar a eficácia do poder aéreo nas operações militares modernas e seu impacto na paralisia estratégica dos adversários. No próximo capítulo passaremos a analisar o papel decisivo dos drones durante a segunda guerra de Nagorno-Karabakh, à luz da teoria por ora apresentada.

---

<sup>4</sup> Do original em inglês: *Within each ring exists a COG or collection of COGs that represents “the hub of all power and movement” for that particular ring. If destroyed or neutralized, the effective functioning of the ring ceases, and this will impact the entire system in more or less significant ways (depending upon whether it is an inner or outer ring.*

### **3 O PAPEL DECISIVO DOS DRONES DURANTE A SEGUNDA GUERRA DE NAGORNO-KARABAKH**

A Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh representou um marco significativo na história dos conflitos modernos, não apenas pela intensidade e duração, mas principalmente pelo emprego inovador e decisivo de drones de combate. Foi a primeira guerra na história vencida principalmente por sistemas robóticos, tornando-se o prenúncio do surgimento da guerra de máquinas inteligentes e não tripuladas (Antal, 2022).

O emprego dos SARP alterou radicalmente o panorama estratégico e tático do conflito, proporcionando uma vantagem decisiva às Forças Armadas do Azerbaijão. Essa guerra não apenas evidenciou a evolução tecnológica no campo de batalha, mas também configurou um novo paradigma na guerra contemporânea, em que a superioridade tecnológica pode superar a vantagem numérica e tática tradicional.

Isso posto, este capítulo examinará o papel crucial dos drones na Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh, destacando como esses sistemas alteraram o panorama estratégico e tático do conflito. Dividido em quatro seções principais, o capítulo abordará o contexto histórico do conflito, a evolução das operações militares, os sistemas autônomos utilizados pelo Azerbaijão e uma comparação entre capacidades aéreas convencionais e as novas tecnologias.

#### **3.1 CONTEXTO HISTÓRICO DO CONFLITO**

As origens do conflito entre Azerbaijão e Armênia em relação à região de Nagorno-Karabakh remontam a questões étnicas, territoriais e históricas. A herança de hostilidades entre armênios e azeris se originou no fim da Primeira Guerra Mundial (1914-1918), quando o líder soviético Joseph Stalin (1922-1953) anexou a região autônoma de Nagorno-Karabakh, de maioria armênia, à República Socialista Soviética do Azerbaijão. Tal decisão foi vista pelos armênios como uma injustiça histórica que alimentou sentimentos de ódio e de desconfiança por décadas (Antal, 2022).

Nesse contexto, em 20 de fevereiro de 1988, inicia-se a Primeira Guerra de Nagorno-Karabakh, que perduraria até 12 de maio de 1994. Com o colapso da União Soviética em 1991, Azerbaijão e Armênia conquistaram sua independência e, assim,

o conflito se transformou em uma guerra em pleno vigor (Antal, 2022). A questão de Nagorno-Karabakh, região observada na figura 2 abaixo, se tornou um ponto crucial para os nascentes movimentos nacionalistas da Armênia e do Azerbaijão. A busca pela autodeterminação por parte dos armênios de Nagorno-Karabakh se chocou com a determinação azeri de manter a integridade territorial, gerando tensões que se transformaram em guerra.

Para melhor visualização da área em conflito, colocamos abaixo o mapa da região, o qual evidencia os territórios em disputa pelos países mencionados, conforme figura 2:

Figura 2 – Mapa das principais cidades em Nagorno-Karabakh



Fonte: Antal, 2022

Os líderes militares da Armênia e do Azerbaijão haviam recebido treinamento em academias militares soviéticas. Entretanto, durante a Primeira Guerra de Nagorno-Karabakh, as forças armênias demonstraram um nível superior de organização e liderança. Assim, após seis anos de hostilidades os armênios derrotaram os azeris e declararam Nagorno-Karabakh como um Estado independente, a República de Artsakh, com sua capital em Stepanakert. O cessar-fogo mediado pela Rússia pôs fim às hostilidades, mas não eliminou as condições latentes que dariam origem a um novo conflito (Antal, 2022).

Conforme relatado por Čurčija; Pavič (2022), a Armênia, por ser uma nação com recursos limitados, dependia significativamente da Rússia e teve suas oportunidades de desenvolvimento econômico ainda mais restringidas pelo embargo imposto por Turquia e Azerbaijão, ao final da Primeira Guerra de Nagorno-Karabakh.

Por outro lado, o Azerbaijão apresentava condições econômicas bastantes distintas dos armênios, em função de suas ricas reservas de gás e petróleo, cujos preços aumentaram significativamente ao longo da última década. Tais recursos possibilitaram que Baku<sup>5</sup> ampliasse drasticamente seus gastos militares a partir de 2005-2006 (Čurčija; Pavič, 2022). Os investimentos realizados, e evidenciados nas tabelas do ANEXO B, refletiram claramente as prioridades estratégicas e políticas estabelecidas pelo governo do Azerbaijão, como indicado a seguir:

Desde 2011, o orçamento de defesa do Azerbaijão, de três bilhões de dólares americanos anualmente, é tão grande quanto todo o orçamento estatal armênio. Entre 2010 e 2015, o Azerbaijão aumentou seus gastos com defesa de 2,8 para 4,6 por cento do PIB<sup>6</sup> (Antal, 2022, p. 33, tradução nossa).

O Azerbaijão estava adquirindo grandes quantidades de armas, não apenas da Rússia, mas também de outros países, como Israel e Turquia. Entre 2006 e 2019, o Azerbaijão comprou armas de Israel no valor de 825 milhões de dólares, incluindo sistemas sofisticados como mísseis terra-ar, mísseis antitanque, munições guiadas e uma grande quantidade de *Unmanned Combat Aerial Vehicle* (UCAV), conforme ilustrado pelo ANEXO A (Pérez, 2020). Além disso, a Turquia exportou aproximadamente 123 milhões de dólares em armas para o Azerbaijão nos primeiros nove meses de 2020, antes do início dos combates, principalmente drones de combate, lançadores de foguetes e diversos tipos de munições (Toksabay, 2020).

Em contrapartida, a Armênia direcionou seus esforços para o fortalecimento da defesa aérea e a aquisição de mísseis balísticos visando dissuadir qualquer tentativa adversária de conquista militar da zona em disputa. A intenção por trás da aquisição de mísseis balísticos era possibilitar ataques a centrais elétricas e outras infraestruturas críticas em caso de conflito, comprometendo assim o desenvolvimento econômico a longo prazo do Azerbaijão. Estimava-se que o Azerbaijão enfrentaria

---

<sup>5</sup> Baku é a capital e maior cidade do Azerbaijão.

<sup>6</sup>Do original em inglês: *Since 2011, Azerbaijan's defense outlay, at three billion US dollars annually, is as large as the entire Armenian state budget. Between 2010 and 2015, Azerbaijan increased its defense spending from 2.8 to 4.6 per cent of GDP.*

perdas significativas caso optasse por iniciar operações militares contra a região separatista (Ilić; Tomasevic, 2021).

Reconhecendo a importância dos armamentos sofisticados, o Azerbaijão considerou esses recursos essenciais para o sucesso potencial na tentativa de recuperar os territórios perdidos durante a guerra de 1988-1994. De acordo com Shaikh; Rumbaugh (2020), a análise dos arsenais modernos de mísseis, UCAV e foguetes, antes do conflito de 2020, revela uma disparidade significativa entre as nações em conflito, especialmente no que diz respeito aos drones de combate modernos.

Compreendidos o contexto histórico e as motivações por trás do conflito entre Armênia e Azerbaijão, passaremos agora a analisar como o emprego de drones por este país mudou a dinâmica do combate durante a Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh.

### 3.2 A EVOLUÇÃO DAS OPERAÇÕES MILITARES

A falta de progresso diplomático, combinada com a reconstrução e o rearmamento do Azerbaijão, criou um ambiente propício para a retomada das hostilidades. Em 27 de setembro de 2020, o Azerbaijão lançou uma ofensiva militar coordenada contra as forças armênicas em Nagorno-Karabakh. Essa ofensiva foi marcada por uma série de ataques aéreos e terrestres, iniciando um conflito que duraria 44 dias. Nessa oportunidade, o Azerbaijão estava melhor preparado e equipado, destacando-se pelo uso extensivo de drones de combate, que se provaram decisivos para o desenrolar das operações militares (Watling, 2021).

A ofensiva azerbaijana foi caracterizada por um uso coordenado e intensivo de drones para reconhecimento, ataque e supressão de defesas aéreas. As forças armadas azeris integraram *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) em todas as fases da operação, desde a identificação e aquisição de alvos até a execução de ataques de precisão (Watling, 2021). Esse uso inovador de drones permitiu ao Azerbaijão manter uma vantagem tática constante, desestabilizando as defesas armênicas e reduzindo significativamente as baixas em suas próprias tropas. Os SARP não apenas anularam as defesas aéreas armênicas, como também forneceram inteligência, vigilância

contínua e a capacidade de realizar ataques de alta precisão, fatores que proporcionaram grande superioridade militar ao Azerbaijão (Antal, 2022).

Para determinar a localização das defesas aéreas armênias, o Azerbaijão elaborou uma sofisticada operação, que iniciou em 2020, quando adquiriu 60 biplanos Antonov An-2, projetados na década de 1940. A Rússia, sem entender ou se importar com o uso pretendido, vendeu essas aeronaves antigas por um bom preço. Com provável ajuda dos turcos, o Azerbaijão reutilizou essas aeronaves como veículos aéreos não tripulados (RPV), carregando-as com explosivos (Antal, 2022).

Na fase inicial do conflito, os An-2 foram enviados contra as defesas aéreas armênias, voando a uma altitude média para serem detectados pelo radar. A rede de defesa aérea armênia, ao ser ativada, identificava e destruía vários desses aviões que se aproximavam. Enquanto os armênios celebravam essa vitória, os sistemas de defesa aérea que engajaram os RPV foram identificados por *Unmanned Aircraft System* (UAS) ISR azerbaijanos e, em seguida, atingidos por ataques de precisão de grupos de UCAV, Harop e Orbiter LM (Antal, 2022).

Um relatório indicou que a reutilização de biplanos, por vezes, foi ainda mais rudimentar, uma vez que os pilotos azerbaijanos simplesmente apontavam os biplanos baratos em direção às linhas armênias, prendiam os controles com cintos para manter o curso e saltavam. Em conjunto com UAS de ataque, isso se mostrou um método extremamente eficaz e econômico para revelar e atacar a defesa aérea inimiga (Antal, 2022).

Rapidamente, os ataques de precisão do Azerbaijão desintegraram a rede de defesa aérea Armênia. Na segunda semana da guerra, os armênios foram reduzidos principalmente a sistemas de defesa aérea portáteis (MANPAD)<sup>7</sup>. O Azerbaijão conquistou a supremacia aérea nos primeiros dias do conflito, o que permitiu a seus UAS, UCAV e *Loitering Munition* (LM) voarem livremente na zona de combate para caçar os sistemas armênios restantes (Antal, 2022).

Destaca-se o sistema de munições inteligentes guiadas por laser que desempenharam um papel fundamental na campanha de supressão das defesas

---

<sup>7</sup> MANPAD (Man-Portable Air-Defense System) é um tipo de sistema de defesa aérea portátil lançado do ombro, projetado para derrubar aeronaves inimigas. Esses sistemas são altamente móveis e podem ser operados por uma única pessoa, o que os torna particularmente úteis para forças irregulares ou guerrilhas. MANPAD são equipados com mísseis guiados por infravermelho ou sistemas de radar, permitindo-lhes rastrear e engajar alvos aéreos de maneira eficaz. Exemplos conhecidos de MANPAD incluem o FIM-92 Stinger dos Estados Unidos e o 9K32 Strela-2 da Rússia (Global Security, 2003).

aéreas inimigas (SEAD)<sup>8</sup>. Assim, nas duas primeiras semanas dos confrontos em curso, as Forças Armadas do Azerbaijão destruíram cerca de 60 peças de defesas aéreas armênicas (Kasapoglu, 2020).

Cabe destacar que os sistemas de defesa aérea mais modernos à disposição da Armênia eram os modelos S-300PT, S-300PS e Buk-M1 9K37M, que não eram capazes de detectar, identificar e rastrear alvos lentos como os drones de combate empregados por seu oponente (Gressel, 2020).

Segundo Gressel (2020), outra fragilidade presente do lado armênio era a ausência de bloqueadores eletrônicos capazes de interferir nos sinais que conectavam os UCAV às suas estações de orientação. Somente um pouco antes do fim do conflito, a Rússia utilizou o sistema de guerra eletrônica Krasukha<sup>9</sup>, operado a partir de sua base militar em Giumri, na Armênia, para impedir a atuação dos drones de reconhecimento utilizados pelo Azerbaijão. Nessas circunstâncias, as forças do Azerbaijão utilizaram os drones kamikazes Harop, os quais apesar de sua relativa eficácia reduzida, não dependiam de uma ligação com suas estações de orientação.

Para melhor compreensão da dinâmica do conflito, é importante mencionar que a cidade de Shusha, situada no topo de uma colina, era considerada uma fortaleza estratégica tanto pelos azeris quanto pelos armênios. Sua localização permitia controlar a crucial estrada de Lachin, uma via vital de suprimento que liga a Armênia à região de Nagorno-Karabakh. Além disso, a topografia de Shusha oferecia vantagens defensivas significativas, por ser acessível apenas por três rotas estreitas: duas pelo Sul e uma pelo Norte. Esse posicionamento dificultava os ataques inimigos e facilitava a defesa, tornando Shusha um ponto-chave na guerra, considerado o centro de gravidade da Armênia (Antal, 2022).

A operação que engendrou o fim da campanha azeri ocorreu com o emprego das Forças Especiais do Azerbaijão, que apoiadas pela artilharia do exército convencional e por ataques de precisão da força aérea, conquistaram a cidade de Shusha (Erickson, 2021).

---

<sup>8</sup> As operações SEAD envolvem o uso de diversas táticas e tecnologias, incluindo aeronaves de ataque, mísseis de cruzeiro e drones, para atingir radares, sistemas de mísseis superfície-ar e outros componentes das defesas aéreas do adversário (Aldous; Schnabel, 2022).

<sup>9</sup> O sistema Krasukha é um sistema de guerra eletrônica desenvolvido pela Rússia, projetado para identificar tipos de sinal e empregar radiação de bloqueio inteligente para interromper radares inimigos. Ele proporciona cobertura para postos de comando, formações de tropas e sistemas de defesa aérea, aumentando a sobrevivência das tropas e protegendo instalações críticas contra ataques de armas precisas (Army Technology, 2024).

A captura de Shusha representou uma vitória estratégica decisiva para o Azerbaijão, determinando o desfecho da Segunda Guerra de Karabakh. Com a queda de Shusha, a Armênia se viu obrigada a se render, devido ao receio de que as forças azeris pudessem avançar e capturar Stepanakert, a capital do território, situada a apenas alguns quilômetros de distância. Assim, em nove de novembro de 2020, a Armênia, mesmo sob condições desfavoráveis, assinou um acordo de paz, mediado pela Rússia, que incluiu o envio de tropas de paz russas para a região (Spencer; Ghoorhoo, 2021).

A superioridade proporcionada pelos drones no conflito exemplifica como essas tecnologias, ao reduzirem os riscos e potencializarem o impacto de cada operação, têm o potencial de mudar radicalmente as dinâmicas no campo de batalha. Para entender melhor o efeito dessas tecnologias, exploraremos agora os diferentes sistemas autônomos empregados pelo Azerbaijão e como contribuíram para sua superioridade militar.

### 3.3 SARP UTILIZADOS PELO AZERBAIJÃO

Os investimentos do Azerbaijão em diversos sistemas de drones começaram com a aquisição do Orbiter 1K LM, um drone kamikaze projetado para missões contra veículos não blindados, equipamentos e alvos humanos. Este drone possui capacidades avançadas de orientação para garantir alta precisão, letalidade e baixos efeitos colaterais. Além disso, sua operação em modo autônomo avançado permite a execução de ataques a alvos pré-estabelecidos e o compartilhamento de informações de inteligência em tempo real (Sapmaz, 2021).

Além das capacidades dos drones kamikazes, o Azerbaijão também investiu em sistemas de vigilância avançada que complementaram suas operações militares. Nesse sentido, optou-se por modelos maiores e mais robustos, como o Elbit Hermes 450 e o Hermes 900, que desempenharam um papel significativo durante o conflito ao fornecer capacidades de inteligência e vigilância aérea em tempo real. Seus sensores avançados, longa autonomia e flexibilidade operacional tornaram-nos eficazes no apoio às forças terrestres, fornecendo consciência situacional, monitorando atividades inimigas e auxiliando na identificação de alvos para ataques de precisão (Ilić;

Tomasevic, 2021). Enquanto os drones garantiam a superioridade aérea, as forças terrestres do Azerbaijão beneficiavam-se da inteligência fornecida em tempo real.

Conforme relatado por Antal (2022), para complementar suas opções de ataque, o Azerbaijão adquiriu o sistema Harop, outro modelo de drone kamikaze que combina as características de um míssil com as de um UAV. Conhecido por sua resistência, alcance de comunicação e capacidade de atingir alvos com precisão, seu principal objetivo na guerra era atacar sistemas de radar e antiaéreos. No entanto, também foi empregado para destruir uma variedade de alvos, incluindo sistemas de defesa aérea, postos de comando e comboios de soldados armênios em deslocamento para as linhas de frente.

Destacaram-se ainda o SkyStriker, uma plataforma de ataque de precisão, e o inovador sistema Kargu da Turquia, outro tipo de drone kamikaze projetado para realizar ataques autônomos contra alvos terrestres com alta precisão (Ilić; Tomasevic, 2021).

No entanto, o destaque do esforço de guerra azeri foram os UAV armados Bayraktar TB2, produzidos pela Turquia. Equipados com munições guiadas a laser Roketsan MAM-L, esses drones se tornaram peças fundamentais no arsenal militar do país (Yermakov, 2020). Sua capacidade de reconhecimento e ataque implacáveis resultou na destruição de uma variedade de alvos armênios, incluindo tanques, veículos de combate de infantaria, artilharia e posições de infantaria.

O sucesso do TB2 em eliminar alvos inimigos deve-se em grande parte à sua sofisticada tecnologia. Equipado com sensores eletro-ópticos (EO) de última geração, o drone é capaz de identificar e rastrear seus alvos com precisão. Para ataque, utiliza munições inteligentes guiadas a laser MMI<sup>10</sup> (Munição Micro Inteligente), que garantem ataques precisos e minimizam o risco de danos colaterais (Antal, 2022).

As câmeras de alta definição dos Bayraktar foram essenciais nas operações de informação, transmitindo vídeos dos ataques de drones em tempo real que enfraqueceram o moral do inimigo. Essas imagens, disponibilizadas continuamente às organizações de mídia, forneceram uma cobertura detalhada do conflito,

---

<sup>10</sup> A Munição Micro Inteligente (MMI) é um tipo de armamento avançado desenvolvido para ser usado em veículos aéreos não tripulados (UAV), aeronaves de ataque leve e missões ar-terra. Essas munições são projetadas para oferecer alta precisão de ataque e eficiência, com diferentes tipos de ogivas que podem ser utilizadas contra alvos fixos e móveis. Um exemplo é a MAM-L Smart Micro Munition, desenvolvida pela Roketsan, que é equipada com guiamento a laser e é capaz de engajar uma variedade de alvos, incluindo tanques de batalha, veículos blindados leves e pessoal (Roketsan, 2024).

beneficiando tanto os comandantes militares quanto o público. Essa abordagem reforçou a eficácia operacional e a percepção pública da superioridade tecnológica e militar do Azerbaijão (WHELAN, 2023).

Para garantir a supremacia aérea, o Azerbaijão buscou suprimir as defesas aéreas inimigas da Armênia, utilizando os Bayraktar TB2 e os Harop. Ao combinar o poder do TB2 com a precisão do Harop, o Azerbaijão logrou neutralizar as defesas aéreas armênias, abrindo caminho para ataques aéreos precisos e destruindo até mesmo os poderosos sistemas S-300 de fabricação russa (Sapmaz, 2021).

Os sistemas autônomos desempenharam um papel fundamental no sucesso do Azerbaijão, pois permitiram uma abordagem militar inovadora que integrava reconhecimento em tempo real, precisão de ataque e supressão das defesas inimigas. Vamos agora comparar essas novas tecnologias com as capacidades aéreas convencionais, destacando as vantagens e desafios associados ao uso de drones no contexto do conflito.

### 3.4 CAPACIDADES AÉREAS CONVENCIONAIS E AS NOVAS TECNOLOGIAS

A superioridade aérea alcançada pelo Azerbaijão revelou a importância da adaptação às novas tecnologias e táticas no contexto dos conflitos modernos. Nesse cenário, torna-se essencial compreender a situação das Forças Aéreas da Armênia e do Azerbaijão durante o período em questão.

A Força Aérea da Armênia enfrentava uma situação precária. Apesar de ter adquirido novas aeronaves de ataque ao solo Sukhoi Su-25, de fabricação russa, para complementar sua frota existente de caças Su-30, sua taxa de prontidão operacional era de apenas 28%, indicando que menos de um terço de suas aeronaves estavam em condições de voo ou prontas para combate. Além disso, a ausência de mísseis para essas aeronaves durante o conflito resultou na maior parte de sua frota permanecendo em solo (Antal, 2022). Essa situação reflete as dificuldades e desafios enfrentados pela Armênia em termos de logística militar, capacidade de manutenção e acesso a recursos críticos durante tempos de conflito.

Em contraste, a Força Aérea do Azerbaijão possuía aproximadamente 145 aeronaves, incluindo Su-24, Su-25, MiG-21, MiG-25, MiG-29, bem como helicópteros de ataque Mi-24 e Mi-35M. A taxa de prontidão operacional dessas aeronaves era de

cerca de 50%. Durante a guerra, a Força Aérea do Azerbaijão executou por volta de 600 missões, utilizando principalmente armamentos de longo alcance para evitar as defesas aéreas armênicas e possivelmente russas (Antal, 2022).

Houve um esforço substancial por parte do Azerbaijão para minimizar a exposição de seus pilotos e meios aos sistemas de defesa aérea da Armênia, implementando o uso de UAS, UCAV e LM. A utilização dos SARP demonstrou ser uma alternativa não apenas eficaz, mas também vantajosa em comparação com a aviação convencional. Entre as principais vantagens destacam-se os custos reduzidos, tanto na aquisição quanto para a operação dos meios, e a eliminação do risco de perdas humanas em missões perigosas (Padilha, 2022).

Destaca-se também a capacidade de permanecer no ar por períodos prolongados, realizando vigilância, reconhecimento e ataques contínuos sem a necessidade de descanso ou reabastecimento, diferentemente das aeronaves tripuladas. Esse voo prolongado possibilita uma vigilância ininterrupta e uma presença constante no campo de batalha, proporcionando uma vantagem tática considerável.

Outro fator relevante do emprego dos SARP refere-se aos sistemas de ataque de precisão que permitem a execução de engajamentos cirúrgicos a alvos específicos, minimizando o risco de danos colaterais. Essa precisão associada à rapidez permite identificar e atacar antes que o inimigo possa responder. Tal capacidade, aliada à habilidade de executar manobras de elevado grau de dificuldade e risco, as quais seriam inviáveis para aeronaves tripuladas, devido às limitações físicas dos pilotos, inevitavelmente impactados por fatores como elevada carga de “força G”<sup>11</sup> ou mudanças bruscas de direção, proporciona uma vantagem decisiva no campo de batalha.

Ressaltam-se ainda as capacidades furtivas dos drones que os qualificam para o emprego em missões de reconhecimento e ataque. A habilidade em evitar sua detecção por sistemas de defesa inimigos proporciona uma vantagem estratégica significativa.

Conforme mencionado anteriormente, a maioria dos sistemas de defesa da Armênia, incluindo os Krug 2K11, OSA 9K33, Kub 2K12 e Strela-10 9K35, não era capaz de se opor aos drones empregados pelo Azerbaijão. Aproveitando-se das

---

<sup>11</sup> Na aviação, a expressão “força G” é dada como múltiplo da gravidade “g” (9,81 m/s<sup>2</sup>). Portanto, o corpo que é exposto a 6G, alcança 58,86 m/s<sup>2</sup>, o que significa 6 x 9,81 m/s<sup>2</sup> (Paiva, 2014 *apud* Green, 2006, p. 138).

limitações desses sistemas, os azeris empregaram os Bayraktar TB2, operando acima da altitude de engajamento das defesas armênias (Sapmaz, 2021). Conseqüentemente, a ausência de sistemas e de táticas específicas para lidar com drones, combinada com a superioridade tecnológica e numérica do Azerbaijão, sobrecarregou as defesas armênias. Como resultado, a Armênia foi incapaz de enfrentar eficazmente o volume e a letalidade dos ataques aéreos azeris.

Como apontado por Antal (2022), outro diferencial no emprego dos drones, mormente os kamikazes, deve-se ao conceito de *kill chain*<sup>12</sup>, uma vez que estes modelos eliminaram os múltiplos escalões de comando dos processos decisórios tradicionais, permitindo uma cadeia de ataque extremamente rápida. Com capacidade de detecção e ataque autônomo, esses veículos aéreos remotamente pilotados reduziram drasticamente o tempo entre a identificação e a neutralização do alvo, eliminando atrasos significativos e demonstrando uma vantagem clara em termos de velocidade e eficiência em comparação com as aeronaves convencionais.

A análise comparativa entre as capacidades aéreas convencionais e os drones evidenciou a clara vantagem das novas tecnologias no conflito de Nagorno-Karabakh. A superioridade dos drones, com sua capacidade de detecção e ataque autônomo, eliminou atrasos significativos e demonstrou uma eficiência superior em termos de velocidade e precisão em comparação com as aeronaves tradicionais.

Logo, considerando as informações evidenciadas, este capítulo destacou o papel decisivo dos drones, desde o contexto histórico entre a Armênia e o Azerbaijão, até a análise detalhada dos sistemas autônomos utilizados, além de efetuar uma comparação com as capacidades aéreas convencionais. Concluímos, portanto, que a adaptação e a inovação tecnológica são cruciais para o sucesso militar em conflitos modernos.

Nesse contexto, o emprego estratégico de drones pelo Azerbaijão não só sobrecarregou as defesas armênias, mas também redefiniu o campo de batalha contemporâneo, demonstrando que o aperfeiçoamento tecnológico é um fator determinante para alcançar a superioridade militar.

---

<sup>12</sup> A "kill chain" é um conceito militar que se refere à sequência de ações necessárias para identificar, localizar, atacar e neutralizar um alvo. Esta doutrina é essencial para a guerra moderna, especialmente no contexto do uso de drones e outras tecnologias de alta precisão. A eficácia da "kill chain" depende da capacidade de integrar rapidamente várias etapas do processo, desde a detecção inicial até a destruição do alvo, utilizando redes de informação avançadas e sistemas de armas sofisticados (Brose, 2020).

O próximo capítulo lançará luz sobre o emprego de SARP na Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh, segundo a Teoria dos Cinco Anéis de Warden, valendo-se dos aspectos até aqui estudados.

## **4 A UTILIZAÇÃO DE SARP NA SEGUNDA GUERRA DE NAGORNO-KARABAKH E A TEORIA DOS CINCO ANÉIS DE JOHN WARDEN**

Nos capítulos anteriores, discutimos a evolução do poder aéreo e da estratégia aérea, passando pelos teóricos do bombardeio estratégico até os defensores da paralisia estratégica. Baseados nos conceitos de John Warden, descrevemos detalhadamente a Teoria dos Cinco Anéis e sua forma de desintegrar a capacidade de resistência do inimigo. Além disso, abordamos o emprego crucial dos SARP pelo Azerbaijão durante a Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh, destacando as estratégias que levaram à vitória azeri sobre os armênios. Neste capítulo, faremos uma análise crítica da utilidade dos drones como forma de projeção do poder aéreo dentro do modelo dos Cinco Anéis de John Warden e o eventual alinhamento dessa teoria no conflito de Nagorno-Karabakh.

Para uma melhor compreensão da importância dos sistemas inteligentes não tripulados no contexto da guerra e com o intuito de enriquecer nosso estudo, este capítulo será dividido em duas seções. Inicialmente, examinaremos se as características dos SARP e seu emprego como forma de projeção do poder aéreo viabilizam a estratégia de John Warden. Na segunda seção, analisaremos se os ataques realizados por meio dos SARP durante a Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh aderiram à teoria de Warden, atingindo os CG de cada subsistema.

### **4.1 OS SARP COMO FORMA DE PROJEÇÃO DO PODER AÉREO DE JOHN WARDEN III**

John Warden desempenhou um papel central na criação e estruturação da campanha aérea da coalizão contra o Iraque na Guerra do Golfo em 1991. Durante esse conflito, a Teoria dos Cinco Anéis de Warden foi aplicada por meio de ataques aéreos convencionais que visavam desestabilizar o regime de Saddam Hussein. A coalizão focou em desestabilizar a liderança iraquiana ao atacar centros de comando e controle, bunkers de liderança e comunicações. A campanha aérea também destruiu infraestruturas críticas, incluindo refinarias de petróleo, instalações elétricas e redes de comunicação, privando o Iraque de recursos vitais e debilitando sua capacidade de sustentar operações militares. Os ataques precisos a pontes, rodovias, aeroportos

e ferrovias comprometeram significativamente a logística e a mobilidade das forças iraquianas (Smith, 1999).

Segundo Olsen (2007), embora a população não tenha sido um alvo direto, operações psicológicas e a divulgação de ataques precisos ajudaram a minar o apoio interno ao regime de Saddam Hussein. Além disso, a coalizão concentrou esforços na destruição das capacidades militares iraquianas, atacando tanques, artilharia, bases aéreas e outras infraestruturas militares, garantindo a superioridade aérea e terrestre.

Apesar de os drones terem sido usados basicamente para reconhecimento e inteligência naquela época, a aplicação da teoria de Warden durante a primeira Guerra do Golfo permite uma análise comparativa com o conflito de Nagorno-Karabakh, identificando semelhanças claras quanto à adoção do modelo dos Cinco Anéis, conforme observaremos na próxima seção.

Os SARP podem ser empregados em uma diversidade de funções essenciais desenvolvidas em um teatro de operações, contribuindo para a obtenção da superioridade aérea, realização de ataques estratégicos, condução de missões de inteligência, vigilância e reconhecimento, além de operações de apoio aéreo aproximado.

A eficácia da utilização desses meios se deve, sobretudo, à capacidade de realizar a detecção e ataques de forma autônoma. A redução drástica do tempo entre a identificação e a neutralização do alvo, observada especialmente nos drones kamikazes, torna esses sistemas vetores eficazes e adequados para a projeção do poder aéreo compreendida por Warden. Além disso, a possibilidade de se executar ataques coordenados, associada à rapidez dos processos de comando e controle, promove a desestabilização do adversário.

A partir da análise dos argumentos apresentados, concluímos que o emprego dos SARP viabiliza a implementação da teoria de Warden, possibilitando ataques paralelos ou sequenciais aos centros de gravidade de cada subsistema. Essa abordagem não apenas maximiza o impacto estratégico, mas também minimiza o tempo necessário para alcançar a paralisia do adversário. Assim, os drones emergem como vetores estratégicos essenciais para a aplicação da paralisia estratégica, comprovando sua eficácia na guerra moderna e destacando a importância da inovação tecnológica nas operações militares contemporâneas.

## 4.2 A CONTRIBUIÇÃO DOS SARP PARA ALCANÇAR OS CENTROS DE GRAVIDADE DOS CINCO ANÉIS DE JOHN WARDEN III

Nesta seção, examinaremos os componentes essenciais da Teoria dos Cinco Anéis com as ações realizadas por drones durante o conflito em Nagorno-Karabakh, enfatizando os tipos de alvos atacados e visando identificar a organização militar armênia conforme um sistema proposto por Warden. Examinaremos o emprego dos SARP em Nagorno-Karabakh, à luz deste modelo, analisando como cada anel foi impactado por meio do emprego estratégico dos drones. Assim, verificaremos a aderência da teoria ao emprego desses sistemas não tripulados no conflito.

Para proporcionar uma melhor compreensão sobre a atuação dos drones no conflito em questão, cabe ressaltar a habilidade azeri em identificar as vulnerabilidades críticas do Sistema Armênio para atingimento dos CG de cada subsistema. Iniciaremos com a análise do anel mais externo, referente às forças militares no campo de batalha.

Os drones desempenharam um papel decisivo na neutralização das defesas antiaéreas e da artilharia armênia posicionadas estrategicamente nas montanhas. Como os sistemas de defesa aérea empregados pela Armênia não eram adequados para se opor aos drones utilizados pelos azeris, tornaram-se vulneráveis por não serem capazes de detectar, identificar e rastrear alvos lentos. Aproveitando-se desse fator, o Azerbaijão utilizou uma combinação de drones kamikazes e UCAV para destruir essas defesas. A estratégia azeri incluiu o uso de biplanos Antonov An-2 modificados, utilizados como iscas para as defesas armênias, que ao revelarem suas posições eram atacadas imediatamente, o que desmantelou a capacidade de defesa armênia e garantiu a supremacia aérea do Azerbaijão.

Nesse contexto, destaca-se o apoio turco que foi crucial para a eficácia das ofensivas azeris, fornecendo informações de inteligência por meio de satélites, o que conferiu uma vantagem significativa no planejamento e execução das operações. Com as defesas antiaéreas armênias destruídas, os sistemas de guerra eletrônica e artilharia não puderam ser protegidos, permitindo que os drones operassem com maior liberdade e eficácia. Assim, os drones puderam atacar alvos estratégicos sem a ameaça de retaliação significativa, ampliando a vantagem azeri no campo de batalha.

Ao analisar o quarto anel do modelo, referente à população, embora esta não tenha sido um alvo direto dos ataques azeris, operações psicológicas que utilizavam as mídias sociais para divulgar vídeos em tempo real dos ataques de drones afetaram sobremaneira o moral da população armênia. A transmissão dessas imagens minou o apoio interno ao governo local e desestabilizou a sociedade, conforme a descrição a seguir:

Nesse esforço de propaganda, a mensagem azerbaijana era clara e alta: "Estamos vencendo. Vamos trazer a morte de cima com nossos drones e vocês não podem nos deter." À medida que as perdas armênias aumentavam e suas linhas continuavam recuando, o moral sofria<sup>13</sup> (Antal, 2022, p.89).

A capacidade dos drones de fornecer vigilância contínua e coleta de inteligência também contribuiu para enfraquecer o povo armênio, evidenciando a presença constante na região em disputa e a capacidade letal das forças azeris. Tais ações impactaram significativamente na vontade de lutar e no apoio popular ao governo local, facilitando assim, a progressão das operações militares do Azerbaijão.

Em relação aos componentes significativos de infraestrutura, correspondentes ao terceiro anel do modelo, este estudo aponta como alvos as vias de transporte e acesso logístico, mais precisamente o corredor de Lachin, uma via de ligação vital entre a Armênia e Artsakh. Na prática, os drones contribuíram indiretamente para a tomada dessas posições ao imobilizarem as tropas armênias no terreno, permitindo que as forças azeris avançassem sem oposição significativa.

Segundo Erickson (2021), esse corredor estratégico possui uma estrada única que é transitável durante todas as estações do ano, estendendo-se de sudoeste a nordeste, desde a cidade de Lachin, na fronteira com a Armênia, até Stepanakert, sendo a principal via de ligação entre a Armênia e Karabakh. Controlar esta estrada significava isolar Artsakh, cortando sua principal linha de suprimento e comunicação, tornando o corredor de Lachin o CG deste subsistema. Esta manobra não só cortou o abastecimento e a mobilidade das forças armênias, mas também colocou os negociadores azeris em uma posição vantajosa para ditar os termos de um acordo ou cessar-fogo.

---

<sup>13</sup> Do original em inglês: *In this propaganda effort, the Azerbaijani message was Loud and clear: "We are winning. We will bring you death from above with our drones and you can't stop us." As Armenian losses surged and their lines continued to fail back, morale suffered.*

Continuando com o estudo do modelo, verificamos a contribuição indireta dos SARP para atingir o segundo anel da teoria. O bloqueio das vias de acesso entre a Armênia e Artsakh, mencionado na abordagem do terceiro anel, foi crucial para impedir o reabastecimento logístico das tropas localizadas em Karabakh. Este bloqueio impactou diretamente os elementos orgânicos essenciais do inimigo, que incluem recursos vitais como alimentos, água, combustível e suprimentos médicos.

A incapacidade de reabastecer essas necessidades básicas enfraqueceu significativamente a proficiência das forças armênias de sustentar suas operações militares. Essa abordagem estratégica, que visa dismantelar a base logística e de abastecimento do adversário, comprometeu a continuidade e a eficiência da campanha militar armênia, demonstrando a eficácia da estratégia de paralisia ao privar o adversário de seus recursos essenciais para a manutenção e continuidade do esforço de guerra.

Por fim, examinaremos o primeiro anel, representado pela liderança política e militar do inimigo, bem como os sistemas de comando e controle que coordenam as operações. De acordo com Erickson (2021), o exército armênio mantinha uma força independente chamada Exército de Defesa de Artsakh, com quartel-general na capital de Artsakh, Stepanakert, composta por três brigadas de rifles motorizados, um regimento de tanques e elementos de apoio.

Sob essa perspectiva, o CG desse subsistema era o quartel-general localizado na capital Stepanakert. Conforme descrito no capítulo anterior, a cidade de Shusha, devido à sua localização, permitia controlar o corredor de Lachin e sua topografia oferecia vantagens defensivas significativas. Esse posicionamento dificultava os ataques inimigos e facilitava a defesa, tornando Shusha um ponto-chave na guerra. Apesar de Antal (2022) considerá-la o centro de gravidade da Armênia, esta pesquisa indica que Shusha era um objetivo de grande relevância, mas o CG deste subsistema era efetivamente o quartel-general em Stepanakert.

Com a captura de Shusha pelas tropas especiais azeris, a Armênia se viu obrigada a se render devido ao receio de que as forças azeris pudessem avançar e capturar Stepanakert, a capital do território. Essa operação representou uma vitória estratégica decisiva para o Azerbaijão, determinando o desfecho da Segunda Guerra de Karabakh (Erickson, 2021).

Por outro lado, é mister aludir que nesta pesquisa não foi possível comprovar com clareza a participação dos drones, ainda que em operações de apoio ao solo, na

conquista da cidade de Shusha. Os levantamentos apontam que as Forças Especiais do Azerbaijão foram apoiadas pela artilharia do exército convencional e por ataques de precisão da Força Aérea. Dessa forma, não fica claro se os ataques efetuados pela Força Aérea foram executados somente por meio da aviação convencional ou se os drones estavam inseridos nesse contexto.

Diante do exposto, a análise detalhada das seções deste capítulo permitiu identificar na estratégia utilizada pelo Azerbaijão, por meio da seleção de alvos, pontos de aderência aos subsistemas de John Warden. O emprego dos SARP mostrou-se eficaz para atingir os CG armênios, contribuindo de forma direta ou indireta para sua paralisia estratégica.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O escopo deste trabalho foi confrontar a Teoria de Poder Aéreo de John Warden, com a realidade do emprego dos SARP no conflito entre Azerbaijão e Armênia pela disputa da região de Nagorno-Karabakh em 2020.

Para alcançar o objetivo desta pesquisa, o trabalho foi estruturado em cinco capítulos que abordaram tanto a fundamentação teórica quanto a análise prática do uso dos drones no conflito em questão. Após a introdução, em que foram traçados o objeto, o propósito da pesquisa e a metodologia a ser seguida, apresentamos no segundo capítulo o embasamento teórico do trabalho.

Primeiramente, examinamos a evolução da estratégia aérea, o que permitiu compreender as relevantes contribuições dos teóricos do poder aéreo e a importância da estratégia aérea na história das guerras. Constatamos também, a aplicabilidade do poder aéreo e suas transformações, que refletiram avanços tecnológicos e o desenvolvimento de novas doutrinas. Valendo-se de alguns dos principais pensadores clássicos e contemporâneos, pudemos perceber que tanto os teóricos do bombardeio estratégico quanto os da paralisia estratégica identificavam a seleção de alvos como a base de suas teorias.

Nesta pesquisa, optou-se por focar na paralisia estratégica do teórico contemporâneo John Warden, entendendo que sua ideia central, baseada em ataques aéreos precisos em alvos-chave, desenvolvida na primeira Guerra do Golfo, teria uma maior chance de adesão ao emprego dos SARP na Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh.

No segundo capítulo, aprofundamos o modelo dos Cinco Anéis de Warden, o que permitiu compreender o inimigo como um sistema, facilitando a identificação dos centros de gravidade. Baseado em experiências históricas e contemporâneas, Warden desenvolveu o modelo dos Cinco Anéis: liderança, elementos orgânicos essenciais, infraestrutura, população e forças desdobradas.

Em seguida, foi possível analisar mais especificamente a aplicação dos SARP pelo Azerbaijão durante a Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh, destacando como a superioridade tecnológica no campo de batalha alterou o panorama estratégico e tático do conflito. Pudemos depreender, a partir da contextualização do conflito e da indicação das operações militares desenvolvidas no teatro de operações, como os

drones foram fundamentais para a obtenção da superioridade aérea, desestabilização das defesas armênicas e para a execução de ataques precisos e coordenados que levaram à vitória azeri. Estudamos também as características dos SARP utilizados pelo Azerbaijão que proporcionaram uma vantagem decisiva, destacando-se a capacidade de emprego conjunto com outras tecnologias, como satélites e armamentos de precisão.

Os capítulos iniciais fundamentaram nosso estudo para que pudéssemos realizar a comparação proposta entre a teoria e a realidade do conflito em questão. Essa comparação foi desenvolvida na segunda seção do capítulo quatro. Anteriormente, na primeira seção, com base nas características dos SARP utilizados pelo Azerbaijão, ilustramos a aplicabilidade dos drones como uma forma de projeção do poder aéreo que viabiliza a teoria de Warden. Em síntese, as contribuições dos SARP para atingir os CG armênicos ocorreram de forma direta nos anéis correspondentes às Forças Militares e à população.

No primeiro caso, a neutralização das defesas antiaéreas e da artilharia armênia foi crucial para a superioridade aérea do Azerbaijão em todo o conflito. Já a população foi alvo de operações psicológicas que contribuíram para afetar o moral e o apoio interno ao governo de Artsakh. A pesquisa também identificou a contribuição indireta dos drones no desmantelamento da base logística e de abastecimento das tropas armênicas, embora não tenha sido possível comprovar sua contribuição para atingir o anel correspondente à liderança.

A conclusão deste estudo sintetiza a análise dos capítulos anteriores, respondendo de forma clara e objetiva à questão central da pesquisa: como o emprego de SARP pelo Azerbaijão foi decisivo na Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh devido ao seu alinhamento à teoria da Paralisia Estratégica de John Warden. Isso porque a pesquisa demonstrou que os drones são ferramentas poderosas e versáteis, capazes de atingir centros de gravidade de maneira eficaz e eficiente, validando a Teoria dos Cinco Anéis em um contexto real de combate.

Este trabalho sobre a Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh nos proporciona diversas reflexões acerca da guerra moderna. Nesse sentido, destaca-se a necessidade de investimentos no setor de defesa e tecnologia que possibilitem operações militares eficazes, bem como a importância de alianças estratégicas e da diplomacia militar como ferramentas para a ampliação rápida das capacidades de defesa e ataque de um Estado. Além disso, o emprego de SARP permite evitar a

perda de vidas humanas, o que naturalmente engendra meios de influência da opinião pública, reforçando a aceitação e o apoio às ações militares por parte da população.

Além de validar a teoria de Warden, este trabalho abriu novos horizontes de pesquisa, sugerindo investigações futuras sobre a integração de outras tecnologias emergentes como drones marítimos de superfície e submarinos e a análise de sua aplicação em diferentes cenários de conflito.

Por fim, considerando as implicações dos resultados desta pesquisa para a Marinha do Brasil, entendemos ser imperativo realizar um diagnóstico sobre os sistemas de defesa antiaérea, particularmente a capacidade anti-SARP, e assim, avaliar a possibilidade de adquirir esse tipo de equipamento para assegurar que nossa Força esteja equipada para enfrentar ameaças tecnológicas avançadas como os SARP.

Analisando as lições aprendidas no conflito de Nagorno-Karabakh, avaliamos ser crucial identificar possíveis deficiências nas nossas doutrinas de defesa e implementar estratégias que incorporem tecnologias de ponta. Esse conflito prova que a superioridade aérea continua sendo um fator decisivo nas guerras modernas e nos conduz a uma reflexão sobre a necessidade de preparar nossas Forças para resistir a futuras ameaças, garantindo a soberania e a segurança nacional em um cenário de guerra tecnológica em constante evolução.

## REFERÊNCIAS

ALDOUS, Richard; SCHNABEL, Franz. **Multi-Service Tactics, Techniques, and Procedures for Joint Suppression of Enemy Air Defenses (J-SEAD)**. Air Land Sea Application Center, June 2022. Disponível em: <https://www.alsa.mil/MTTPs/JSEAD/>. Acesso em: 02 ago. 2024.

ANTAL, John. **7 Seconds to Die: A Military Analysis of the Second Nagorno-Karabakh War and the Future of Warfighting**. Foreword by Alexander Kott. Casemate, 2022.

ARMY TECHNOLOGY. Disponível em: <https://www.army-technology.com/projects/krasukha-electronic-warfare-ew-system-russia/?cf-view>. Acesso em: 02 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Glossário das Forças Armadas MD35-G-01**. Brasília, 2015. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/141>. Acesso em: 24 maio 2024.

BROSE, Christian. **The Kill Chain: Defending America in the Future of High-Tech Warfare**. New York: Hachette Books, 2020. Disponível em: [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_reports/RRA500/RRA573-1/RAND\\_RRA573-1.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RRA500/RRA573-1/RAND_RRA573-1.pdf). Acesso em: 02 ago. 2024.

CLAUSEWITZ, Carl von. **Da Guerra**. Tradução para o inglês de Michael Howard e Peter Paret. Tradução do inglês para o português de CMG (RRm) Luiz Carlos Nascimento e Silva do Valle. Versão digital, 2010.

COLEMAN, Fredrick. **Command and Control Terms of Reference**. Air University, 2022. Disponível em: <https://www.airuniversity.af.edu/Wild-Blue-Yonder/Article-Display/Article/3125018/command-and-control-terms-of-reference/>. Acesso em: 21 junho 2024.

COUTAU-BÉGARIE, Hervé. **Tratado de estratégia**. Rio de Janeiro: Diretoria do Patrimônio Histórico e Documentação da Marinha, 2010.

ČURČIJA, Slobodan; PAVIČ, Lojze. **The War of Armenia and Azerbaijan 2020 – Lessons Learned**. 2024. Disponível em: <https://hrcak.srce.hr/file/411971>. Acesso em: 17 jun. 2024.

DECEA. **Qual a diferença entre drone, VANT e RPAS?** Disponível em: <https://ajuda.decea.mil.br/base-de-conhecimento/qual-a-diferenca-entre-drone-vant-e-rpas/>. Acesso em: 02 ago. 2024.

DEFENCE INDUSTRY EUROPE. **Aeronautics to Upgrade Orbiter 2 UAVs of the Finnish Defence Forces**. Disponível em: <https://defence-industry.eu/aeronautics-to-upgrade-orbiter-2-uavs-of-the-finnish-defence-forces/>. Acesso em: 02 ago. 2024.

EARLEY, Jason W. **The Effect of Adversary Unmanned Aerial Systems on the US Concept of Air Superiority**. Fort Leavenworth, Kansas: United States Air Force School of Advanced Military Studies, United States Army Command and General Staff College, 2014.

EARLEY, Jason W. **The Effect of Adversary Unmanned Aerial Systems on the US Concept of Air Superiority**. 2014. Monografia (Mestrado) – United States Air Force School of Advanced Military Studies, United States Army Command and General Staff College, Fort Leavenworth, Kansas, 2014.

ELBIT SYSTEMS. 2023. Disponível em: <https://elbitsystems.com/product/elbit-systems-uavs/>. Acesso em: 02 ago. 2024.

ERICKSON, Edward J. **The 44-Day War in Nagorno-Karabakh: Turkish Drone Success or Operational Art?**. Disponível em: <https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/military-review/img/Online-Exclusive/2021/erickson/Erickson-the-44-day-war.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2024.

FADOK, David S. **John Boyd and John Warden: Air Power's Quest for Strategic Paralysis**. JSTOR, Air University Press, 1995. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/resrep13762.9>. Acesso em: 23 maio 2024.

FRAGOSO, V. F. A. V. **O poder aéreo e as forças armadas do século XXI**. Instituto de Estudos Superiores Militares, 2007.

GLOBAL SECURITY. **Man-Portable Air Defense Systems (MANPADS)**. Disponível em: <https://www.globalsecurity.org/military/intro/manpads.htm>. Acesso em: 02 ago. 2024.

GRESSEL, G. **Military lessons from Nagorno-Karabakh: Reason for Europe to worry**. 2020. Disponível em: <https://ecfr.eu/article/military-lessons-from-nagorno-karabakh-reason-for-europe-to-worry/>. Acesso em: 01 jun. 2024.

HURA, Myron; McLEOD, Gene; LARSON, Eric V.; SCHNEIDER, James; GONZALES, Daniel; NORTON, Daniel M.; JACOBS, Jennifer; O'CONNELL, Kevin M.; LITTLE, William; MESIC, Richard. **Interoperability: A Continuing Challenge in Coalition Air Operations**. RAND Corporation, 2000. Disponível em: [https://www.rand.org/pubs/monograph\\_reports/MR1235.html](https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1235.html). Acesso em: 21 junho 2024.

ILIĆ, Damir; TOMAŠEVIĆ, Vladimir. **The impact of the Nagorno-Karabakh conflict in 2020 on the perception of combat drones**. Serbian Journal of Engineering Management, Vol. 6, No. 1, 2021. Disponível em: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/2466-4693/2021/2466-469321010091.pdf>. Acesso em: 03 junho 2024.

ISRAEL AEROSPACE INDUSTRIES. 2024. Disponível em: <https://www.iai.co.il/p/harop>. Acesso em: 02 ago. 2024.

KASAPOGLU, S. **ANALYSIS - Five key military takeaways from Azerbaijani-Armenian war, 2020**. 2020. Disponível em: <https://www.aa.com.tr/en/analysis/analysis-five-key-military-takeaways-from-azerbaijani-armenian-war/2024430>. Acesso em: 01 junho 2024.

METS, David R. **The Air Campaign: John Warden and the Classical Airpower Theorists**. Maxwell Air Force Base, Alabama: Air University Press, 1999. NEWSWEEK. 2023. Disponível em: <https://www.newsweek.com/ukraine-bayraktar-tb2-russia-1839972>. Acesso em: 02 ago. 2024.

OLSEN, John Andreas. **John Warden and the Renaissance of American Air Power**. Washington, D.C.: Potomac Books, Inc., 2007.

PADILHA, Luiz. **O eficiente emprego de SARP no conflito de Nagorno-Karabakh**. Defesa Aérea e Naval, 2022. Disponível em: <https://www.defesaaereanaval.com.br/aviacao/o-eficiente-emprego-de-sarp-no-conflito-de-nagorno-karabakh>. Acesso em: 01 jun. 2024.

PAIVA, Patrícia de Castro de. **Aplicação do Modelo de Avaliação de Desempenho de Organizações: Um Estudo na Força Aérea Brasileira**. 2014. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Aeroespaciais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: [https://www2.fab.mil.br/unifa/ppgca/images/downloads/Patricia de Castro de Paiva\\_2014.pdf](https://www2.fab.mil.br/unifa/ppgca/images/downloads/Patricia%20de%20Castro%20de%20Paiva_2014.pdf). Acesso em: 03 ago. 2024.

PÉREZ, C. **Israel's game in Azerbaijan: arms sales and reports on Iran**. Atalayar, 2020. Disponível em: <https://www.atalayar.com/en/articulo/reports/israels-game-azerbaijan-arms-sales-and-reports-iran/20201002132114147763.html>. Acesso em: 03 junho 2024.

PINTO, Pedro Miguel Xavier Esteves Ferreira. **Giulio Douhet e John Warden: Aspectos evolutivos da teoria do poder aéreo**. IDN - Revista Nação e Defesa, Lisboa, 2003. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/1372>. Acesso em: 23 maio 2024.

ROKETSAN. **MAM-L Smart Micro Munition**. Disponível em: <https://www.roketsan.com.tr/en/products/mam-l-smart-micro-munition>. Acesso em: 02 ago. 2024.

ROSA, Carlos Eduardo Valle. **Poder Aéreo: Guia de Estudos**. Rio de Janeiro: Editora Luzes - Comunicação, Arte e Cultura, 2014.

SAPMAZ, Ahmet. **The role of unmanned aerial vehicle, armed unmanned aerial vehicle and drones in the second Karabakh war**. Disponível em: [https://gavsispanel.gelisim.edu.tr/Document/asapmaz/20220929103547330\\_8497ac89-99e9-4f2f-8fae-b6c3a6d9a5fa.PDF](https://gavsispanel.gelisim.edu.tr/Document/asapmaz/20220929103547330_8497ac89-99e9-4f2f-8fae-b6c3a6d9a5fa.PDF). Acesso em: 01 junho 2024.

SHAIKH, S.; RUMBAUGH, W. **The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense**. CSIS, 2020. Disponível em: <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense>. Acesso em: 03 junho 2024.

SMITH, Russell J. **Developing an Air Campaign Strategy**. Air University, 1999. Disponível em: <https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/ASPJ/journals/Chronicles/smith.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2024.

SPENCER, John; GHOORHOO, Harshana. **The battle of Shusha City and the missed lessons of the 2020 Nagorno-Karabakh war**. 2021. Disponível em: <https://mwi.westpoint.edu/the-battle-of-shusha-city-and-the-missed-lessons-of-the-2020-nagorno-karabakh-war/>. Acesso em: 16 jun. 2024.

STM. 2024. Disponível em: [https://www.stm.com.tr/en/media/photos?page=1&photo=1668157007\\_kargu.jpg](https://www.stm.com.tr/en/media/photos?page=1&photo=1668157007_kargu.jpg). Acesso em: 02 ago. 2024.

TOKSABAY, E. **Turkish arms sales to Azerbaijan surged before Nagorno-Karabakh Fighting, 2020**. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/idUSKBN26Z237>. Acesso em: 03 junho 2024.

UAS VISION. 2021. Disponível em: <https://www.uasvision.com/2021/03/05/azerbaijan-used-unmanned-antonov-decoys-to-reveal-russian-s-300s/>. Acesso em: 02 ago. 2024.

WATLING, J. **Nagorno-Karabakh: The Democratization of Precision Strike and the Viability of Military Power**. The Central Asia-Caucasus Analyst, 25 mar. 2021. Disponível em: <https://www.cacianalyst.org/publications/analytical-articles/item/13665-nagorno-karabakh-the-democratization-of-precision-strike-and-the-viability-of-military-power.html>. Acesso em: 17 jun. 2024.

WHELAN, Chris. **The 2020 Nagorno Karabakh War: Unmanned Combat Aerial Vehicles in Modern Warfare**. Dezembro 2023. Disponível em: <https://www.raf.mod.uk/what-we-do/centre-for-air-and-space-power-studies/aspr/aspr-vol25-iss2-3-pdf>. Acesso em: 18 jun. 2024.

YERMAKOV, Alexander. **Unmanned aerial vehicles over Nagorno-Karabakh: revolution or another day of battle**. Disponível em: <https://valdaiclub.com/a/highlights/unmanned-aerial-vehicles-over-nagorno-karabak>. Acesso em: 01 junho 2024.

## ANEXO A – FIGURAS

Figura 3 – Bayraktar TB2



Fonte: Newsweek, 2023.

Figura 4 – Harop



Fonte: Israel Aerospace Industries, 2024.

Figura 5 – Elbit Hermes 450



Fonte: Elbit Systems, 2023.

Figura 6 – Elbit Hermes 900



Fonte: Elbit Systems,2023.

Figura 7 – Antonov An-2



Fonte: UAS Vision, 2021.

Figura 8 – SkyStriker



Fonte: Elbit Systems, 2023.

Figura 9 – Kargu



Fonte: STM, 2024.

Figura 10 – Orbiter



Fonte: DEFENCE INDUSTRY EUROPE, 2024.

## ANEXO B – TABELAS

Tabela 1. Gastos militares de Azerbaijão e Armênia em milhões de USD (2000 – 2016)

País	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016
Azerbaijão	255	311	470	1130	1653	1382	2728	2770	1932
Armênia	147	142	180	260	354	385	362	413	423

Fonte: Ilić; Tomašević (2021 apud Babayev, 2019)

Tabela 2. Gastos militares de Azerbaijão e Armênia em milhões de USD antes da guerra de Nagorno-Karabakh em 2020

País	2017	2018	2019	2020
Azerbaijão	1530	1710	1790	2270
Armênia	430	500	640	640

Fonte: Ilić; Tomašević (2021 apud Sarukhanyan, 2020)