



ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA  
COORDENADORIA ACADÊMICA  
CURSO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

**ALVARO DANILO COSTA DA SILVA, Maj Av**

**Uma abordagem atualizada do conceito de “centro de gravidade” em  
conflitos modernos**

Rio de Janeiro

2024



ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA  
COORDENADORIA ACADÊMICA  
CURSO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

**ALVARO DANILO COSTA DA SILVA, Maj Av**

**Uma abordagem atualizada do conceito de “centro de gravidade” em  
conflitos modernos**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado  
como requisito parcial para aprovação no  
Curso de Comando e Estado-Maior da Escola  
de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica.  
Linha de Pesquisa: Operações Militares.  
Orientador: Roberto Ferraz Eboli, Ten Cel Av.

Rio de Janeiro

2024



## RESUMO

A pesquisa abordou a relevância do conceito de centro de gravidade em conflitos modernos, com ênfase na adaptação às dinâmicas atuais. O objetivo desta pesquisa científica foi analisar as implicações teóricas e práticas de uma abordagem atualizada do conceito de centro de gravidade em conflitos modernos, possibilitando assim o aprimoramento de estratégias militares específicas para operações militares. A metodologia empregada foi exploratória e qualitativa, baseada em pesquisa bibliográfica e documental. Os resultados da pesquisa indicaram que o conceito de centro de gravidade é crucial para identificar pontos centrais de força dos adversários, especialmente em um cenário de guerra híbrida e cibernética. A análise teórica incluiu o conceito de Clausewitz e a teoria dos cinco anéis de John Warden, mostrando como ataques coordenados a centros de gravidade podem paralisar estrategicamente o inimigo. Tecnologias emergentes, como inteligência artificial e Veículos Aéreos Não Tripulados, foram destacadas por sua importância na identificação e neutralização dos centros de gravidade. A pesquisa também abordou a influência de atores não estatais, como insurgentes e terroristas, que complicam a identificação e ataque aos centros de gravidade, exigindo uma abordagem adaptativa e multifacetada. Concluiu-se que a atualização do conceito de centro de gravidade é essencial para aprimorar as estratégias militares em conflitos modernos. Essa atualização permite uma melhor alocação de recursos e maior eficácia operacional, considerando as complexidades e ameaças contemporâneas. A pesquisa sugere que a Força Aérea Brasileira deve continuar a adaptar suas estratégias para enfrentar desafios futuros e garantir a segurança nacional.

**Palavras-chave:** Centro de gravidade; guerra híbrida; avanço tecnológico; atores não estatais.



## **ABSTRACT**

*The research addressed the relevance of the concept of center of gravity in modern conflicts, with an emphasis on adaptation to current dynamics. The aim of this scientific research was to analyze the theoretical and practical implications of an updated approach to the concept of center of gravity in modern conflicts, thereby enabling the enhancement of specific military strategies for military operations. The methodology employed was exploratory and qualitative, based on bibliographic and documentary research. The research results indicated that the concept of center of gravity is crucial for identifying central points of strength of adversaries, especially in a scenario of hybrid and cyber warfare. The theoretical analysis included Clausewitz's concept and John Warden's theory of five rings, showing how coordinated attacks on centers of gravity can strategically paralyze the enemy. Emerging technologies, such as artificial intelligence and Unmanned Aerial Vehicles, were highlighted for their importance in identifying and neutralizing centers of gravity. The research also addressed the influence of non-state actors, such as insurgents and terrorists, who complicate the identification and attack on centers of gravity, requiring an adaptive and multifaceted approach. It was concluded that updating the concept of center of gravity is essential to improve military strategies in modern conflicts. This update allows for better resource allocation and greater operational effectiveness, considering contemporary complexities and threats. The research suggests that the Brazilian Air Force should continue to adapt its strategies to face future challenges and ensure national security.*

**Keywords:** *Center of gravity; Hybrid warfare; Technological advancement; Non-state actors.*



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS.....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>26</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, o conceito de centro de gravidade adquire uma grande relevância em meio à complexidade e à dinâmica dos conflitos atuais. Iniciado nas obras do estrategista militar Carl von Clausewitz, este conceito tem passado por revisões constantes com o intuito de se alinhar com os desafios característicos do presente século. Neste contexto, torna-se extremamente importante identificar e compreender o ponto central de força que sustenta a eficácia do adversário.

Essa pesquisa científica aborda de maneira abrangente o cenário atual e prospecta de forma sólida o futuro, oferecendo decerto uma análise relevante para a Força Aérea Brasileira. Seu objetivo pauta-se em analisar as implicações teóricas e práticas de uma abordagem atualizada do conceito de centro de gravidade em conflitos modernos, possibilitando assim o aprimoramento de estratégias militares específicas para operações militares.

Em um ambiente permeado por ameaças multidimensionais, que variam desde conflitos cibernéticos até formas híbridas de guerra, a análise do centro de gravidade nos tempos modernos demanda uma abordagem expandida. As transformações nas tecnologias militares, nas dinâmicas geopolíticas e nas estratégias de combate ressaltam a necessidade de uma perspectiva contemporânea do centro de gravidade. A interconexão global e a atuação de atores não estatais introduzem novos desafios, exigindo uma adaptação constante para identificar e neutralizar eficazmente os pontos decisivos nas estratégias adversárias.

Link comenta o seguinte em seu artigo:

O reconhecimento precoce do centro de gravidade possui um valor estratégico, tanto para o planejamento da defesa nacional, como para a articulação de uma resposta efetiva em caso de agressão, ou para a prevenção de ataques. Nesse sentido, sua identificação é instrumento hábil para orientar a formulação do planejamento operacional, a partir das suas capacidades e a postura que será adotada pelas forças militares. Permite, ainda, que se distinga o principal do secundário, bem como que se concentrem esforços em um ponto capaz de causar a derrota do inimigo (Link, 2021, p.13).

Dessa forma, constata-se que a identificação do centro de gravidade se destaca como uma ferramenta estratégica de enorme importância, orientando não apenas o planejamento operacional, mas também a diferenciação entre elementos estratégicos e a alocação eficaz de recursos militares. Essa abordagem abrangente desempenha um papel fundamental tanto na defesa nacional quanto na execução efetiva das operações militares.

Com relação ainda ao assunto sobre estratégia de guerra, Fontes reforça o seguinte em sua pesquisa científica:

As partes que se dispõem a entrar em um conflito armado tem um objetivo comum, observado em todas as gerações de guerra, que é o de impor a sua vontade ao inimigo, ou o de, simplesmente, não ceder às imposições do oponente. Nesse sentido, a estratégia precisa ser bem planejada, a fim de que os esforços bélicos sejam empregados de forma eficaz e eficiente. Mas quais seriam os pontos em que o inimigo, se atingido, seria desestruturado, resultando em uma paralisia total ou parcial de sua estratégia? (Fontes, 2021, p. 9).

A partir da citação do pesquisador, observa-se a importância da relação entre os objetivos estratégicos, um planejamento detalhado e a necessidade de identificar pontos sensíveis no adversário como elementos indispensáveis para alcançar sucesso em um conflito armado. Essas ponderações são fundamentais para garantir a eficácia das operações militares em cenários complexos e dinâmicos, onde a adaptação constante é imprescindível.

Assim, ao considerar que muitas evoluções e adaptações ocorreram em relação ao conceito de centro de gravidade, esse artigo científico busca responder o seguinte questionamento: Como a adoção de uma abordagem atualizada do conceito de centro de gravidade influencia a eficácia das estratégias militares em conflitos modernos?

O objetivo geral desta pesquisa científica consiste em analisar as implicações teóricas e práticas de uma abordagem atualizada do conceito de centro de gravidade em conflitos modernos, possibilitando assim o aprimoramento de estratégias militares específicas para operações militares.

Com o propósito de alcançar o objetivo geral mencionado anteriormente, foram delineados os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as tendências contemporâneas em conflitos modernos no que diz respeito a ameaças híbridas, fins compreender como uma abordagem atualizada do centro de gravidade pode se adaptar de forma mais eficaz a essas dinâmicas;

- Analisar o papel do avanço tecnológico na identificação de pontos críticos do centro de gravidade, explorando potenciais tecnologias que poderiam aprimorar a efetividade dessa abordagem; e

- Descrever como a influência de atores não estatais pode afetar o conceito de centro de gravidade, com o propósito de compreender as consequências particulares dessa interação nas estratégias militares.

Cabe ressaltar que este artigo científico não traz uma hipótese inicial, tendo em vista ser uma pesquisa exploratória sobre a abordagem atualizada do conceito de centro de gravidade em conflitos modernos, reforçando ainda que esta pesquisa é de suma importância para o Comando da Aeronáutica diante da complexidade crescente desses cenários. Ao adquirir uma compreensão mais aprofundada das implicações teóricas e práticas dessa atualização, torna-se possível aprimorar estratégias militares específicas voltadas para operações militares.

A contribuição essencial está centrada, dessa forma, na capacidade de adaptar e fortalecer táticas, maximizando a eficácia operacional em cenários complexos e dinâmicos. A pesquisa visa dotar a Força Aérea Brasileira de conhecimentos práticos, contribuindo diretamente para a sua capacidade de enfrentar desafios contemporâneos e de garantir a segurança nacional.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Com a intenção de apresentar o referencial teórico em relação à presente pesquisa, será apontada uma base teórica de expressiva relevância ao entendimento da temática deste artigo.

Derrotar o inimigo normalmente significa destruir o seu exército e, se isto for viável, é sempre a melhor maneira de começar. Poderá haver circunstâncias, entretanto, que modifiquem este axioma simples. Devemos ter em mente as características predominantes dos dois beligerantes. Destas características forma-se 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, 1984, p. 828).

Levando em consideração o trecho acima, para Clausewitz, destruir o exército do adversário é fundamental para a derrota do inimigo. Todavia, esta afirmação não é desprovida de variações, como descreve o autor. Ele destaca que, embora a aniquilação do exército do inimigo seja a estratégia ideal de início, a abordagem pode variar a depender das circunstâncias.

Ao considerar as características predominantes dos beligerantes, Clausewitz introduz o conceito de centro de gravidade. Este ponto focaliza o poder e o movimento do adversário, tornando-se extremamente importante para a condução de uma campanha militar eficaz. Reconhecer e atacar este centro de gravidade é essencial para o êxito estratégico.

Ainda sobre a estratégia de reconhecimento do centro de gravidade, Clausewitz realiza o seguinte comentário em seu livro:

É, portanto, um grande ato de discernimento estratégico distinguir estes centros de gravidade das forças do inimigo e identificar as suas esferas de eficácia. Seremos constantemente chamados a estimar o efeito que um avanço ou uma retirada por parte das forças de qualquer lado terá sobre o resto (Clausewitz, 1984, p. 577).

Sendo assim, essa estratégia foca ainda na importância de ter o entendimento de como as partes envolvidas no conflito militar interagem entre si. A ideia não é somente destruir o oponente, mas descobrir as suas principais fraquezas com a finalidade de um melhor aproveitamento na realização da ofensiva. Direcionando os esforços para atingir o centro de gravidade do inimigo, a liderança militar pode aumentar sobremaneira suas chances de sucesso.

A citação de Clausewitz destaca a complexidade da guerra, admitindo a necessidade de uma flexibilidade estratégica ao longo da guerra. Embora derrotar o exército adversário possa ser o objetivo inicial, compreender as distintas características dos beligerantes e encontrar o ponto crucial são fundamentais para desenvolver uma estratégia efetiva no campo de batalha.

Patil afirma o seguinte em sua pesquisa científica:

No cenário em constante evolução da guerra moderna, as fronteiras tradicionais que antes separavam os meios de engajamento convencionais e não convencionais se tornaram turvas. Esse paradigma em mudança deu origem ao conceito de guerra híbrida, onde uma combinação de táticas diversas, incluindo militares, políticas, econômicas, civis e informacionais, é empregada para alcançar objetivos estratégicos (Patil, 2023, p. 27).

De acordo com a referida citação, fica claro o quanto a guerra híbrida encontra-se presente nos conflitos modernos. A realidade atual de uma enorme diversidade de áreas cinzentas encontradas no cenário global contribui fortemente para que a melhor estratégia a ser aplicada no conflito seja, possivelmente, e porque não, provavelmente, a combinação de diferentes táticas conforme citado acima.

Essas diversas táticas têm sido acompanhadas pela contínua evolução tecnológica a qual presenciamos. Segundo Oliveira (2023, p.17), “Sistemas computacionais têm sido empregados em contextos militares, de maneira a reduzir as falhas humanas em ambientes cada vez mais dinâmicos e para acelerar o ciclo decisório”. Pode-se dizer que, nos dias atuais, o avanço tecnológico tem modificado constantemente a forma de se combater dentro das diversas áreas encontradas no contexto da guerra, desde o nível político até o nível tático.

Ainda sobre inovação tecnológica, Fontes realiza as seguintes considerações:

Em relação à computação, às redes de computadores, à rede internacional (*internet*) e aos avanços digitais alcançados, sobretudo, pelos avanços em algoritmos e pela inteligência artificial, têm-se potenciais armas, dependendo de como o seu uso for analisado e avaliado. Aplicativos de localização por satélite, de redes sociais e de comunicação, cada vez mais precisos e invasivos, estão disponíveis nos celulares, tablets e computadores utilizados diariamente por cada indivíduo, no mundo todo. Por mais imperceptível que seja, todos estão imersos em um mar de informações e de dados e, direta e indiretamente, conectados entre si (Fontes, 2021, p. 25-26).

Torna-se perceptível que os avanços tecnológicos têm influenciado diretamente os conflitos atuais por meio de inúmeras maneiras e dispositivos. Esta verdade quando combinada com o fato da presença de atores não estatais nos conflitos modernos, permite uma ampla versatilidade na forma de condução da guerra.

Conforme descrito por Patil (2023), os atores não estatais são atores-chave nos assuntos globais da atualidade, operando fora dos tradicionais estados-nação e desafiando de forma ativa a dinâmica de poder estabelecida. Eles exibem ainda um vasto espectro de objetivos, táticas e efeitos.

Sendo assim, é de grande relevância atentar para a influência desses atores não estatais, tendo em vista que eles podem afetar o conceito de centro de gravidade de forma crucial. A complexidade envolvida na atuação desses atores exige um estudo e uma avaliação criteriosa de suas diferentes características.

Por fim, considerando a ampla base teórica acima exposta, observa-se notoriamente, pelos autores supracitados, a condução de temas correlacionados ao assunto proposto por esta pesquisa científica.

### **3 METODOLOGIA**

Este artigo empregou a abordagem de pesquisa exploratória, com a intenção de aprimorar o refinamento de ideias. De acordo com Lakatos e Marconi (2003), mesmo sendo exploratória, é possível que pesquisas complementares sobre determinados aspectos já tenham sido realizadas anteriormente.

Em relação à abordagem metodológica, o estudo é caracterizado como qualitativo, pois tem o objetivo de apresentar os resultados por meio de pesquisa bibliográfica e documental. Mediante uma verificação criteriosa dessas respectivas pesquisas, pretende-se realizar uma análise crítica dos pensamentos relacionados ao tema.

Em termos de sua natureza, enquadra-se como aplicada, uma vez que o objetivo da presente pesquisa se direciona para a obtenção de conhecimentos que possam contribuir concretamente para as atividades desempenhadas pela Força Aérea Brasileira. A escolha dessa natureza de pesquisa está atrelada ao fato da necessidade de produzir conhecimento aplicável e contributivo para o processo decisório.

A pesquisa encontrou limitações que afetaram a interpretação dos resultados finais. Um dos maiores obstáculos foi a necessidade de cumprir os prazos estipulados, o que dificultou o aprofundamento em determinados objetivos específicos.

Para o cumprimento do objetivo geral desta pesquisa científica, que consiste em analisar as implicações teóricas e práticas de uma abordagem atualizada do conceito de "centro de gravidade" em conflitos modernos, foram aplicadas as seguintes dinâmicas metodológicas conforme explanado na sequência.

Com o objetivo de identificar as principais tendências contemporâneas em conflitos modernos no que diz respeito a ameaças híbridas, fins compreender como uma abordagem atualizada do "centro de gravidade" pode se adaptar de forma mais eficaz a essas dinâmicas, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, de modo a esclarecer as respectivas ameaças da melhor forma possível.

Em atenção ao objetivo de analisar de maneira simplista o papel do avanço tecnológico na identificação de pontos críticos do "centro de gravidade", explorando potenciais tecnologias que poderiam aprimorar a efetividade dessa abordagem, foi realizada uma análise documental e uma pesquisa bibliográfica, tendo como finalidade clarificar esse papel dentro da temática do artigo.

Finalmente, para o alcance do objetivo de apontar de forma geral como a influência de atores não estatais pode afetar o conceito de "centro de gravidade", com o propósito de compreender as consequências particulares dessa interação nas estratégias militares, foi realizada novamente uma pesquisa bibliográfica.

#### **4 APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS**

Seguem abaixo descrições encontradas na Concepção Estratégica Força Aérea 100 (Brasil, 2018) sobre uma capacidade do Poder Aeroespacial, que por sua vez é a de projeção estratégica de poder:

Esta capacidade tem origem no conceito de que é possível afetar a vontade e a capacidade de lutar do oponente sem atacar diretamente suas forças militares. Foca no

emprego de ações ofensivas de Força Aérea, letais e não letais, direcionadas para os Centros de Gravidade inimigos (relacionados à Capacidade de Projeção Estratégica do Poder Aeroespacial), podendo ser empregadas de forma multinacional. Nesse contexto, a contribuição da Força Aérea para a capacidade nacional de dissuasão diferencia-se das demais FA, devido à sua possibilidade de alcançar os Centros de Gravidade (CG) estratégicos do oponente sem engajar com sucessivos escalões de forças inimigas (Brasil, 2018, p. 29).

Agora observemos a seguinte definição de centro de gravidade encontrado na Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira (Brasil, 2020): “Ponto crítico de um sistema, cujo funcionamento é imprescindível à sobrevivência do conjunto. Todo sistema possui um centro de gravidade (CG), que é encontrado nos níveis estratégico, operacional ou tático.”. Os conceitos apresentados acima abordam aspectos fundamentais relacionados à estratégia militar contemporânea, especialmente no que diz respeito ao papel da Força Aérea e ao conceito de centro de gravidade.

O trecho da Concepção Estratégica Força Aérea 100 (Brasil, 2018) destaca a importância da capacidade de afetar a vontade e a capacidade de lutar do adversário sem a necessidade de ataques diretos às suas forças militares. Isso ressalta uma mudança de paradigma na condução de operações militares, onde o foco recai na identificação e ataque aos centros de gravidade inimigos, particularmente no contexto da projeção estratégica de poder. Essa abordagem destaca a relevância da Força Aérea na capacidade de dissuasão, dada sua capacidade única de atingir esses pontos estratégicos sem a necessidade de engajar escalões sucessivos de forças inimigas.

Por sua vez, a Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira (Brasil, 2020), explora o conceito de centro de gravidade como um ponto crítico em um sistema, cujo funcionamento é essencial para a sobrevivência do conjunto. Esse conceito é fundamental para a análise e planejamento estratégico, pois sugere que o sucesso ou fracasso de uma operação pode depender da identificação e compreensão dos centros de gravidade em diferentes níveis, seja estratégico, operacional ou tático. Ao reconhecer a importância desses pontos críticos, os militares podem direcionar seus esforços e recursos de forma mais eficaz, buscando explorar vulnerabilidades e fragilidades do adversário.

Juntos, esses conceitos ressaltam a necessidade de uma abordagem estratégica sofisticada e adaptativa no campo militar, onde o emprego da Força Aérea desempenha um papel central na identificação e ataque aos centros de gravidade inimigos. Ao compreender a importância desses pontos críticos nos sistemas adversários, os militares podem desenvolver estratégias mais eficazes para alcançar seus objetivos, e assim moldar o curso dos conflitos de maneira decisiva.

Na Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira (Brasil, 2020), também encontramos uma breve observação a respeito de centro de gravidade em um princípio de guerra sob a ótica do poder aeroespacial, o da segurança. Segue abaixo a descrição supracitada:

Consiste na preservação da capacidade de combate do Poder Aeroespacial. Envolve medidas que reduzam vulnerabilidades, assegurem a disponibilidade dos Meios Aeroespaciais, mantenham a habilidade em exercer as funções de comando e controle e, em última instância, conservem o potencial de infligir efeitos estratégicos e nos centros de gravidade do adversário (Brasil, 2020, p. 34).

A descrição acima ressalta a importância crucial da preservação da capacidade de combate do Poder Aeroespacial como parte integral da estratégia militar. Essa preservação não apenas envolve a manutenção dos meios aeroespaciais, mas também a implementação de medidas para reduzir vulnerabilidades que possam comprometer a eficácia das operações.

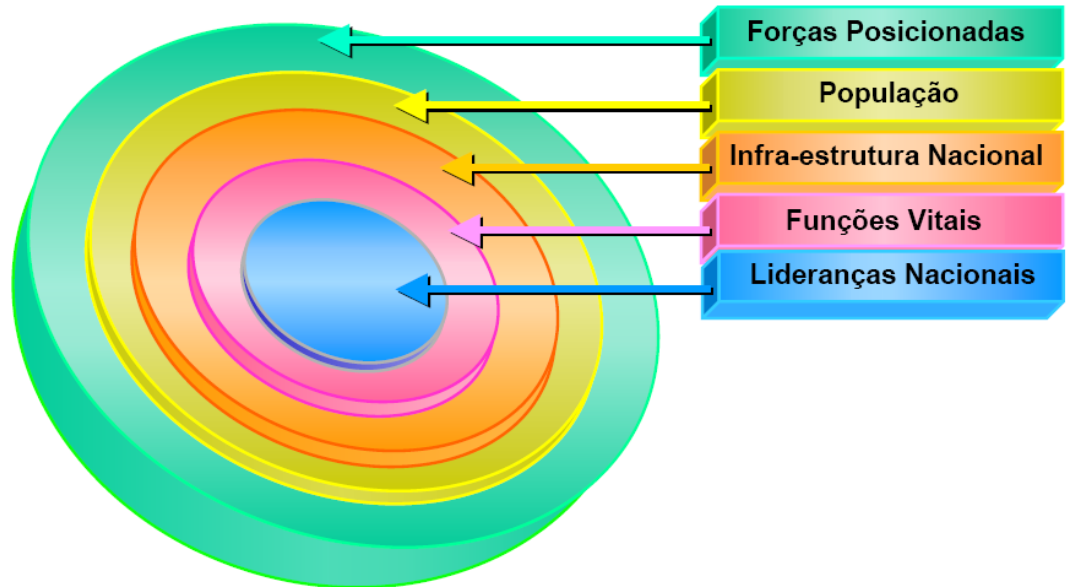
Além disso, destaca a necessidade de garantir a disponibilidade contínua dos recursos aeroespaciais, juntamente com a manutenção da habilidade de exercer funções vitais de comando e controle. Ao conservar o potencial de infligir efeitos estratégicos e atacar os centros de gravidade do adversário, essa abordagem visa assegurar que o Poder Aeroespacial permaneça uma força decisiva e efetiva em confrontos militares.

John Warden, por sua vez, expandiu o conceito de centro de gravidade com seu modelo dos cinco anéis, que inclui a liderança, funções vitais, infraestrutura, população e forças de campo. Segundo Warden, ataques coordenados a esses centros de gravidade podem levar à paralisia estratégica do inimigo. A abordagem de Warden, que se baseia na flexibilidade e adaptabilidade dos anéis em diferentes situações, destaca a importância de uma estratégia que atinja simultaneamente vários níveis do sistema inimigo para maximizar o impacto e acelerar o colapso do adversário (HOLANDA, 2023).

Além disso, a capacidade de exercer funções de comando e controle de maneira eficiente é vital para a coordenação das operações militares. Isso inclui a habilidade de transmitir ordens e informações de forma segura e em tempo real, permitindo decisões rápidas e precisas. Warden argumenta que atacar centros de gravidade internos e críticos enfraquece significativamente a resistência do adversário, facilitando a obtenção dos objetivos militares com menor custo e maior eficiência (HOLANDA, 2023).

A imagem abaixo representa o modelo dos cinco anéis de John Warden:

Figura 1 - Modelo dos cinco anéis concêntricos de John Warden



Fonte: Internet.

A seguir uma breve análise de cada anel, de dentro para fora:

#### 1. **Lideranças Nacionais (azul):**

- Este anel representa o centro de gravidade mais interno e crucial. A liderança nacional é responsável pela tomada de decisões estratégicas e pela coordenação das operações militares e governamentais. Atacar ou neutralizar este centro pode desorganizar completamente a capacidade do inimigo de conduzir suas atividades.

#### 2. **Funções Vitais (rosa):**

- Inclui os sistemas orgânicos essenciais, como comunicação, energia e logística. Estes são os elementos que mantêm as operações do inimigo em funcionamento. A neutralização dessas funções impede que o inimigo suporte suas operações e afeta diretamente sua capacidade de combate.

### 3. **Infraestrutura Nacional (laranja):**

- Refere-se aos elementos físicos e econômicos, como fábricas, transportes e outras instalações críticas. Destruir a infraestrutura do inimigo pode interromper a produção de bens e serviços necessários para sustentar suas forças militares e a população civil.

### 4. **População (amarelo):**

- Este anel aborda o moral e o apoio da população ao governo e às operações militares. O objetivo é minimizar o apoio ao governo inimigo, sem causar danos humanitários excessivos. A perda de apoio da população pode enfraquecer significativamente a posição do inimigo.

### 5. **Forças Posicionadas (verde):**

- Representa as unidades militares ativas que estão em campo. Enfrentar diretamente essas forças é necessário, mas elas se tornam menos eficazes à medida que os anéis internos são comprometidos. Uma vez que os centros de gravidade mais internos são enfraquecidos, as forças posicionadas perdem coordenação e capacidade operacional.

A imagem ilustra a interdependência desses anéis e como a neutralização progressiva dos centros de gravidade mais internos pode levar ao colapso total da estrutura adversária, resultando em uma campanha militar mais eficiente e menos custosa.

A análise dos cinco anéis de John Warden, começando pela liderança nacional como centro de gravidade mais interno e crucial, alinha-se com a teoria de Carl von Clausewitz sobre centros de gravidade. Clausewitz (1984, p.77) afirma que o centro de gravidade é o "ponto onde toda a força do inimigo é concentrada", indicando que atacar a liderança pode desorganizar completamente a capacidade do inimigo de conduzir suas atividades. A importância de neutralizar a liderança nacional para desestabilizar as operações adversárias é um ponto central nas duas teorias, mostrando que a liderança é vital para a coordenação e execução das operações estratégicas e governamentais.

Sendo assim, a correta determinação dos centros de gravidade é essencial para a eficácia do emprego do Poder Aeroespacial, pois esses pontos críticos representam o cerne da força e da resistência do inimigo. A identificação precisa dos centros de gravidade possibilita o direcionamento das operações aéreas para alvos estratégicos que, uma vez neutralizados, podem desestabilizar significativamente o adversário. Essa abordagem estratégica maximiza o impacto das ações militares e minimiza o desperdício de recursos, ao focar nos elementos que realmente sustentam a capacidade de combate do

opponente (Cavalcante Junior, 2021).

Torna-se evidente que a Guerra Híbrida é de fato complexa. A sincronização de vários meios, a exploração de vulnerabilidades em todos os domínios de uma nação e os efeitos não lineares desafiam nossa compreensão convencional da guerra. Essa complexidade pode, às vezes, sobrecarregar os pensadores militares, levando-os a questionar a realidade e supor que tudo e qualquer coisa é guerra (Patil, 2023, p. 26).

A citação acima nos mostra o quanto a Guerra Híbrida é inerentemente complexa, tornando difícil a descrição de um conceito atual bem definido de centro de gravidade. Esta complexidade deriva da natureza multifacetada dessa forma de guerra, que combina elementos convencionais e não convencionais. A Guerra Híbrida não se limita a operações militares tradicionais, ao contrário, ela envolve uma mistura de táticas que incluem guerra cibernética, propaganda, manipulação econômica, e outras formas de influência. Esta pluralidade de abordagens torna a Guerra Híbrida difícil de definir e ainda mais difícil de prever e contrapor, sublinhando a necessidade de uma compreensão mais holística e integrada da guerra moderna.

Abaixo veremos outras características relevantes da Guerra Híbrida:

**Sincronização e Exploração de Vulnerabilidades:** A "sincronização de vários meios" e a "exploração de vulnerabilidades em todos os domínios de uma nação" como fatores críticos da Guerra Híbrida. A sincronização se refere à capacidade de coordenar simultaneamente diferentes formas de ataque e influência para maximizar o impacto. Por exemplo, um ataque cibernético pode ser sincronizado com campanhas de desinformação e pressões econômicas para desestabilizar um adversário de maneira eficaz. Além disso, a exploração de vulnerabilidades indica que a Guerra Híbrida visa pontos fracos específicos em diversas áreas, seja no governo, na economia, na infraestrutura, ou na coesão social, tornando qualquer nação um alvo potencialmente vulnerável em múltiplos níveis.

**Efeitos Não Lineares e Desafios Convencionais:** A Guerra Híbrida produz "efeitos não lineares" que desafiam a compreensão convencional da guerra. Efeitos não lineares implicam que as ações em uma Guerra Híbrida não seguem uma progressão previsível ou proporcional, pequenas ações podem desencadear consequências significativas e imprevisíveis. Isso contrasta fortemente com os modelos tradicionais de guerra, onde as respostas e os resultados são mais diretos e mensuráveis. Essa imprevisibilidade obriga os estrategistas a reconsiderar as suas abordagens e a desenvolver novos métodos de análise e resposta, adaptando-se a um cenário onde as relações de causa e efeito são muito mais complexas e interconectadas.

**Impacto sobre Pensadores Militares:** Finalmente, a complexidade da Guerra Híbrida pode "sobrecarregar os pensadores militares", levando-os a questionar a realidade e a interpretar erroneamente que "tudo e qualquer coisa é guerra". Esta sobrecarga cognitiva resulta da dificuldade em distinguir entre ações que fazem parte de uma estratégia de Guerra Híbrida e eventos que podem ser simplesmente coincidências ou crises não relacionadas. O risco é que, ao tentar abordar todos os possíveis aspectos de ameaça, os estrategistas possam perder a capacidade de focar nos elementos mais críticos e estratégicos da defesa. Isso destaca a necessidade de treinamento e preparo contínuo, bem como o desenvolvimento de novas ferramentas analíticas para lidar com a natureza difusa da Guerra Híbrida.

A evolução tecnológica no âmbito da guerra cibernética também revolucionou o planejamento estratégico, especialmente na determinação de centros de gravidade. De acordo com Fontes (2021), a adaptação do modelo dos cinco anéis de Warden, originalmente concebido para conflitos cinéticos, conforme já visto anteriormente, demonstra eficácia também em cenários cibernéticos. A cibernética adiciona um novo nível de complexidade às operações militares, exigindo uma compreensão profunda das interações entre componentes digitais e físicos dos sistemas de um adversário. Esta abordagem holística permite identificar e atacar pontos cruciais do inimigo, paralisando suas capacidades operacionais de forma eficiente e precisa.

Além disso, a natureza da guerra cibernética exige uma constante evolução das estratégias de defesa e ataque. Fontes (2021) destaca que a volatilidade e a velocidade com que as ameaças cibernéticas se desenvolvem obrigam as forças armadas a manterem uma vigilância contínua e a adaptarem suas táticas de forma rápida e eficiente. A integração de novas tecnologias de inteligência artificial e aprendizado de máquina potencializa essa adaptabilidade, permitindo uma resposta mais ágil e precisa às ameaças emergentes.

A relevância da determinação dos centros de gravidade na guerra cibernética não se limita apenas aos aspectos técnicos, mas também aos impactos psicológicos e informacionais. Fontes (2021) observa que a manipulação de informações e a guerra psicológica são componentes essenciais desse tipo de conflito. A desinformação e a propaganda digital podem ser utilizadas para desestabilizar a moral e a confiança do inimigo, atacando suas vulnerabilidades psicológicas e sociais. Assim, a guerra cibernética não é apenas uma batalha de tecnologias, mas também de percepções e controle de narrativas.

Finalmente, a guerra cibernética redefine o conceito de soberania e segurança nacional. Fontes (2021) argumenta que, na era da informação, as fronteiras físicas são cada vez menos relevantes, e a proteção de infraestruturas críticas depende de uma robusta ciberdefesa. A interconectividade global torna os sistemas nacionais vulneráveis a ataques remotos, exigindo uma colaboração internacional e uma abordagem integrada para a cibersegurança. A capacidade de prever, detectar e mitigar ataques cibernéticos tornou-se uma prioridade estratégica para as nações, refletindo a importância crescente da cibernética no cenário geopolítico atual.

O fato de não possuírem tripulação ainda gera uma grande economia de recursos relativos ao treinamento dos militares, considerando que serão necessários menos pilotos na Força Aérea e menos gastos com aviões de treinamento os quais possuem o único propósito de preparar tripulantes ao invés de realmente combater. Isso ocorre devido ao fato de que habilidade em voo não é um requisito para compor uma equipe de comando e controle de um VANT autônomo (Glória, 2021, p. 14).

Outro ponto que tem se tornado uma prioridade estratégica para os Estados é a realidade da ausência de tripulação em Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), representando uma revolução na economia de recursos militares, particularmente no treinamento. Tradicionalmente, a formação de pilotos exige um investimento significativo em tempo, dinheiro e infraestrutura. Os aviões de treinamento, por exemplo, são aeronaves que não participam diretamente de operações de combate, servindo exclusivamente para desenvolver habilidades de voo em futuros pilotos. Com a adoção desse tipo de veículo, essa necessidade é drasticamente reduzida, uma vez que o controle deles pode ser realizado remotamente, dispensando a complexa e custosa formação de pilotos de combate.

Essa mudança tem implicações profundas na alocação de recursos dentro das forças armadas. O orçamento previamente direcionado para o treinamento de pilotos e a manutenção de aeronaves de instrução pode ser realocado para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologias de VANTs. Além disso, a operação deles não requer o mesmo nível de destreza física e mental exigido dos pilotos tradicionais. Sendo assim, as equipes de comando e controle de focam mais em habilidades técnicas de monitoramento, análise de dados e execução de operações remotas, o que amplia o leque de profissionais aptos a desempenhar essas funções. Isso não só reduz os custos com treinamento, mas também aumenta a flexibilidade operacional.

O avanço tecnológico no campo militar, representado pela utilização de VANTs, também contribui para uma maior eficiência e precisão nas missões. Sem a necessidade de tripulação a bordo, eles podem realizar operações prolongadas, complexas e em ambientes de alto risco que seriam impraticáveis ou extremamente perigosos para aeronaves tripuladas. Este avanço permite que as forças armadas se adaptem rapidamente às demandas de cenários de guerra moderna, onde a informação, a inteligência e a capacidade de resposta rápida são cruciais. A tecnologia explanada, portanto, não apenas reduz os custos e os riscos associados ao treinamento de pilotos, mas também potencializa a eficácia e a abrangência das operações militares contemporâneas.

Este avanço tecnológico, especialmente no desenvolvimento de sistemas autônomos e inteligência artificial, tem provocado uma significativa transformação na forma como as operações aéreas são conduzidas. Conforme destacado por Glória (2021), a substituição de pilotos humanos por sistemas de inteligência artificial em aeronaves de combate oferece diversas vantagens, incluindo a redução de riscos para os oficiais. A implementação de tecnologias autônomas não apenas protege vidas humanas, mas também redefine os conceitos de combate aéreo e estratégia militar, permitindo que as forças armadas operem com maior exatidão.

Glória (2021) também argumenta que com a introdução de Veículos Aéreos Não Tripulados a necessidade de treinamento intensivo diminui drasticamente, uma vez que a operação desses drones é conduzida por equipes de comando e controle que não precisam possuir habilidades de voo. Os VANTs representam ainda um avanço significativo em termos de capacidades operacionais. Glória (2021) observa ainda que os drones autônomos podem executar tarefas complexas de reconhecimento, combate e apoio logístico com uma eficácia inigualável.

A integração de inteligência artificial permite que esses sistemas respondam rapidamente a mudanças no campo de batalha, adaptando suas estratégias em tempo real e superando as capacidades humanas em termos de processamento de informações e tomada de decisão. Dessa forma, a incorporação dessa tecnologia nas forças armadas não apenas moderniza a estratégia militar, mas também estabelece um novo paradigma para a guerra no século XXI.

De acordo com Oliveira (2023), a inteligência artificial desempenha um papel vital, sendo capaz de automatizar tarefas complexas e de fornecer suporte decisório em tempo real, algo que as tecnologias de software e robótica ainda não alcançam com a mesma eficácia. A integração de tecnologias disruptivas, como a inteligência artificial,

no planejamento militar tem se tornado cada vez mais essencial para lidar com as novas dinâmicas dos conflitos armados.

Segundo a análise realizada por Oliveira (2023), a capacidade da inteligência artificial de processar grandes volumes de dados e identificar padrões que passariam despercebidos por analistas humanos coloca essa tecnologia em uma posição de destaque, especialmente quando aplicada em contextos de guerra algorítmica, onde a rapidez e a acurácia são fatores determinantes para o sucesso das missões.

Além disso, Oliveira (2023) destaca a relevância da inteligência artificial na modernização das forças armadas, promovendo uma transformação no modo como as operações militares são planejadas e executadas. Ele aponta que a capacidade de automação proporcionada permite uma maior eficiência no gerenciamento de recursos e na coordenação de ações estratégicas.

A tecnologia também tem alterado a maneira de fazer guerra, sendo as pessoas cada vez mais substituídas por máquinas inteligentes, em embates pensados para acontecer entre soldados, carros de combate e aviões, ou seja, afastando o ser humano da ação direta no campo de batalha e, de certa forma, preservando o homem, uma vez que diminui sua exposição ao perigo. A guerra atual conta, ainda, com a utilização de mísseis, drones, satélites e computadores, entre diversos outros aparatos. Ao passo que tais inovações expandem a capacidade destrutiva de um Estado, pressões legais e da opinião pública limitam a sua aplicação, visando à redução dos danos colaterais (Link, 2021, p. 23).

Analisando o trecho supracitado, reforça-se que a revolução tecnológica no campo militar tem reconfigurado profundamente a forma como os conflitos são conduzidos, substituindo gradualmente os combatentes humanos por máquinas inteligentes. Hoje, drones, veículos autônomos e sistemas de inteligência artificial desempenham papéis críticos que antes eram reservados a soldados, pilotos e comandantes no campo de batalha. Mísseis guiados com precisão milimétrica, satélites de vigilância em tempo real e supercomputadores capazes de processar enormes volumes de dados rapidamente são exemplos de como a tecnologia tem aprimorado as capacidades militares. Essas ferramentas transformam a guerra em uma série de processos automatizados e tecnicamente sofisticados.

Contudo, a adoção dessas tecnologias avançadas também traz consigo desafios éticos e legais significativos. A capacidade destrutiva ampliada pelos avanços tecnológicos é contrabalançada pelas crescentes preocupações sobre os danos colaterais e a proteção dos direitos humanos. A opinião pública e as legislações internacionais desempenham um papel crucial na moderação do uso dessas tecnologias, impondo limites que buscam garantir que as ações militares não resultem em desastres humanitários.

Assim sendo, o dilema está em equilibrar a necessidade de segurança e eficiência operacional com a responsabilidade ética de proteger vidas inocentes e manter a paz. Dessa forma, enquanto a tecnologia continua a avançar, a governança global deve evoluir de forma paralela, assegurando que o poder destrutivo das novas tecnologias seja utilizado de maneira responsável e humanitária.

Outro fato a ser observado, é que os atores não estatais, como insurgentes, terroristas e milicianos, tornaram-se elementos centrais nos conflitos contemporâneos, explorando brechas na governança estatal para se estabelecerem e operarem. Esses grupos frequentemente emergem em regiões onde o poder do Estado é fraco ou fragmentado, aproveitando-se das lacunas deixadas por governos ineficientes ou corruptos. Na Colômbia, por exemplo, as FARC consolidaram seu controle sobre vastas áreas rurais ao longo das décadas de 1980 e 1990, instituindo uma administração paralela que assumia funções essenciais como segurança e saúde pública, desafiando diretamente a soberania estatal (Freixo, 2021). Esses insurgentes utilizam táticas de guerrilha e operações psicológicas para influenciar e coagir a população local, criando uma base de apoio que é difícil de dismantelar pelas forças convencionais.

A guerra irregular, característica dos conflitos envolvendo atores não estatais, representa um desafio significativo para as forças armadas tradicionais. Essas guerras não se limitam a confrontos diretos entre exércitos, mas envolvem uma complexa interação de fatores políticos, econômicos e sociais. Insurgentes utilizam táticas de assédio, sabotagem e terrorismo para desestabilizar o poder estatal, evitando confrontos frontais que possam expor sua inferioridade militar (Freixo, 2021). A dinâmica desses conflitos exige que as forças de segurança adotem estratégias flexíveis e multifacetadas, que incluam não apenas operações militares, mas também esforços para ganhar o apoio da população local, neutralizando a propaganda e a influência dos insurgentes.

Contemporaneamente, os conflitos não convencionais, com presença de atores não estatais, representam desafios aos padrões de planejamento e de engajamento das Forças Armadas. Nesses cenários há predominância de conflito de baixa intensidade, consequência da ação irregular de grupos que desafiam estados nacionais. Portanto, destaca-se como tópico relevante o estudo do centro de gravidade (CG), postulado por Clausewitz, com foco no planejamento das ações de enfrentamento perante oponente de característica singular (Mendonça, 2021, p. 10).

O trecho acima corrobora com a complexidade dos conflitos não convencionais modernos, onde a atuação de atores não estatais impõe novos desafios aos métodos tradicionais de planejamento e engajamento das Forças Armadas. Esta realidade se torna ainda mais relevante no planejamento das ações de enfrentamento, exigindo uma

adaptação estratégica para lidar com oponentes com características únicas e não convencionais.

Para enfrentar eficazmente os desafios impostos pelos atores não estatais, as forças armadas devem implementar operações de contrainsurgência que combinam inteligência, operações especiais e ações psicológicas. Clausewitz (1984) enfatiza que o apoio da população é crucial em qualquer conflito, e isso é particularmente verdadeiro nas guerras irregulares. Na Colômbia, a intensificação das operações de contrainsurgência, que incluíram ações de inteligência para localizar e neutralizar líderes das FARC, demonstrou a importância de uma abordagem integrada (Freixo, 2021). Tais operações não apenas enfraqueceram a estrutura das FARC, mas também aumentaram a percepção de segurança da população, essencial para minar o apoio aos insurgentes e restaurar a autoridade do Estado. Esses exemplos destacam a necessidade de uma estratégia abrangente que utilize todas as capacidades do Estado para enfrentar e superar a ameaça dos atores não estatais.

Como última análise, reforço que a pesquisa abordou o conceito de centro de gravidade em conflitos modernos, enfatizando sua importância estratégica para a Força Aérea Brasileira. O conceito, originado por Carl von Clausewitz, foi revisado para se alinhar com as dinâmicas dos conflitos atuais, que incluem ameaças cibernéticas e híbridas. As implicações teóricas sugerem que a identificação do centro de gravidade é essencial para direcionar esforços militares de forma eficaz, atacando pontos críticos que sustentam a capacidade do adversário de continuar a luta.

A guerra híbrida, que combina elementos convencionais e não convencionais, representa um desafio significativo. A pesquisa destaca que essa forma de guerra exige uma compreensão holística e integrada dos conflitos modernos. A sincronização de vários meios e a exploração de vulnerabilidades em todos os domínios de uma nação são aspectos críticos da guerra híbrida, exigindo uma abordagem adaptativa e flexível.

Os dados destacam ainda o papel crucial das tecnologias emergentes, como a inteligência artificial e os Veículos Aéreos Não Tripulados. Essas tecnologias permitem uma identificação mais precisa e uma neutralização eficaz dos centros de gravidade dos inimigos. Por exemplo, a inteligência artificial pode processar grandes volumes de dados rapidamente, identificando padrões que ajudam a localizar os centros de gravidade de maneira mais eficiente do que métodos tradicionais.

Outro ponto relevante, é o fato de que a influência dos atores não estatais, como insurgentes e terroristas, complicam a identificação e o ataque aos centros de gravidade. Esses atores operam fora das estruturas estatais tradicionais, utilizando táticas de guerra irregular que exigem uma abordagem adaptativa e multifacetada por parte das forças armadas. A pesquisa mostra que uma abordagem atualizada do centro de gravidade deve considerar a influência desses atores e adaptar as estratégias para lidar com as ameaças impostas por eles.

Por fim, os dados apresentados evidenciam que uma abordagem atualizada do conceito de centro de gravidade é essencial para o aprimoramento das estratégias militares específicas para operações modernas. As implicações teóricas e práticas deste conceito permitem uma melhor alocação de recursos e uma maior eficácia nas operações militares, considerando as complexidades descritas ao longo deste artigo.

## **5 CONCLUSÃO**

A pesquisa iniciou destacando a importância do conceito de centro de gravidade em conflitos modernos, com base nas ideias de Carl von Clausewitz. Este conceito, que tem sido constantemente revisado, é fundamental para entender e neutralizar os pontos centrais de força dos adversários em um contexto de conflitos multidimensionais, incluindo guerras cibernéticas e híbridas. O objetivo geral foi analisar as implicações teóricas e práticas de uma abordagem atualizada do conceito de centro de gravidade em conflitos modernos, possibilitando assim o aprimoramento de estratégias militares específicas para operações militares.

A análise teórica explorou o conceito de centro de gravidade conforme apresentado por Clausewitz, enfatizando a importância de destruir o exército do adversário ou identificar pontos críticos que sustentam a sua capacidade operacional. Essa abordagem foi complementada pela teoria dos cinco anéis de John Warden, que expande o conceito para incluir liderança, funções vitais, infraestrutura, população e forças de campo, demonstrando como ataques coordenados a esses centros podem levar à paralisia estratégica do inimigo.

No entanto, a natureza multifacetada dos conflitos modernos requer uma abordagem mais adaptativa. Patil enfatizou a relevância da guerra híbrida, onde uma combinação de táticas militares, políticas, econômicas, civis e informacionais é crucial para alcançar objetivos estratégicos.

Na apresentação dos dados e análise dos resultados, foram destacadas as capacidades do Poder Aeroespacial, como a projeção estratégica de poder, que permite afetar a vontade e a capacidade de luta do adversário sem a necessidade de ataques diretos. A Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira e a Concepção Estratégica Força Aérea 100 ressaltaram a importância de identificar e atacar os centros de gravidade inimigos em diferentes níveis: estratégico, operacional e tático.

Os resultados mostraram que o avanço tecnológico, especialmente na guerra cibernética, trouxe novas complexidades para a determinação dos centros de gravidade. A guerra híbrida, combinando elementos convencionais e não convencionais, foi identificada como um desafio significativo, exigindo uma abordagem holística e integrada para a guerra moderna. As tecnologias emergentes, como a inteligência artificial e os Veículos Aéreos Não Tripulados, foram destacadas como revolucionárias na economia de recursos e na eficácia operacional.

Além disso, a influência de atores não estatais nos conflitos modernos foi analisada, demonstrando como esses atores podem afetar o conceito de centro de gravidade. A pesquisa sugere que a adaptação constante das estratégias militares é essencial para enfrentar as ameaças impostas por insurgentes, terroristas e outros grupos que operam fora dos tradicionais estados-nação. A pesquisa destacou ainda a importância de estratégias de contrainsurgência que combinam inteligência, operações especiais e ações psicológicas para enfrentar a ameaça dos atores não estatais.

A análise dos dados também revelou a importância de uma compreensão profunda das dinâmicas geopolíticas atuais e futuras. As operações militares não podem mais ser planejadas com base apenas em capacidades tradicionais, mas devem considerar a rápida evolução das tecnologias e a crescente influência de atores não estatais. Essa compreensão permite que a Força Aérea Brasileira desenvolva estratégias que não só respondam às ameaças atuais, mas também antecipem e neutralizem ameaças futuras de maneira proativa.

A pesquisa sugeriu ainda que a colaboração internacional e o compartilhamento de informações são cruciais para enfrentar as ameaças modernas. Com a interconectividade global, nenhuma nação pode se dar ao luxo de combater essas ameaças de forma isolada. A cooperação entre as forças armadas de diferentes países pode fortalecer a capacidade coletiva de identificar e neutralizar os centros de gravidade, aumentando a eficácia das operações militares em um cenário global.

A pesquisa enfrentou limitações que impactaram a interpretação dos resultados finais. Um dos principais desafios foi o cumprimento dos prazos estabelecidos, o que impôs restrições no aprofundamento de certos objetivos específicos. Sugestões para futuras pesquisas incluem a investigação da aplicação do conceito em tipos de conflitos diversos e a análise de novas tecnologias que possam impactar a identificação e neutralização dos centros de gravidade. A contínua evolução das ameaças e das dinâmicas geopolíticas requer uma abordagem flexível e adaptativa, e estudos adicionais podem fornecer insights valiosos para o aprimoramento das estratégias militares.

Em suma, a pesquisa alcançou seu objetivo geral, tendo em vista que responde claramente à questão de como a adoção de uma abordagem atualizada do conceito de Centro de Gravidade influencia a eficácia das estratégias militares em conflitos modernos. Ao adaptar este conceito às dinâmicas atuais, incluindo o papel crucial das tecnologias emergentes e a complexidade trazida por atores não estatais, a pesquisa proporciona uma base teórica e prática sólida para o aprimoramento das estratégias da Força Aérea Brasileira. A identificação de tendências contemporâneas e a análise detalhada do impacto tecnológico e da guerra híbrida oferecem uma perspectiva adaptativa essencial para enfrentar os desafios presentes e futuros nos conflitos modernos. Dessa forma, as contribuições do estudo são fundamentais para a evolução das estratégias militares, garantindo uma abordagem mais eficaz e inovadora.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 1224/GC3, de 10 de novembro de 2020. Aprova a reedição da Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira – Volume 1 (DCA 1-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 205, f. 14971, 12 nov. 2020a.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 1225/GC3, de 10 de novembro de 2020. Aprova a edição da Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira – Volume 2 (DCA 1-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 205, f. 14971, 12 nov. 2020b.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. **Concepção Estratégica - Força Aérea 100: DCA 11-45**. Brasília, 2018.
- CAVALCANTE JUNIOR, Paulo Roberto Peixoto. **Emprego do Poder Aeroespacial: a importância da correta determinação dos Centros de Gravidade**. 2021. 1 recurso online (34 f.) Documento é resultado dos trabalhos de um Oficial Aluno do Curso Superior de Comando da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, 2021, Rio de Janeiro. Disponível em: [https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo\\_sophia=82700](https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo_sophia=82700). Acesso em: 16 fev. 2024.
- CLAUSEWITZ, C.V. **Da Guerra**. Tradução para o inglês, Michael Howard e Peter Paret. Tradução do inglês para o português, CMG (RRm) Luiz Carlos Nascimento e Silva do Valle. Rio de Janeiro: Escola de Guerra Naval, 1984. 845 p. Título original: **Von Krieger**.
- FONTES, Pablo Rodrigo. **Análise da determinação de Centros de Gravidade na Guerra Cibernética**. 2021. 1 recurso online (31 f.) Documento é resultado dos trabalhos de um Oficial Aluno do Curso Superior de Comando da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, 2021, Rio de Janeiro. Disponível em: [https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo\\_sophia=82631](https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo_sophia=82631). Acesso em: 16 fev. 2024.
- FREIXO, Gustavo Carlos Gomes de. **Forças Armadas como um dos agentes garantidores da retomada da soberania diante de forças irregulares**. 2021. 1 recurso online (31 f.) Documento é resultado dos trabalhos de um Oficial Aluno do Curso Superior de Comando da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, 2021, Rio de Janeiro. Disponível em: [https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo\\_sophia=82766](https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo_sophia=82766). Acesso em: 16 fev. 2024.
- GLÓRIA, Igor Neves Pereira. **As perspectivas da substituição de pilotos de caça por sistemas com inteligência artificial**. 2021. 19 p. Pirassununga, SP. Disponível em: [https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo\\_sophia=85037](https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo_sophia=85037). Acesso em: 17 fev. 2024.
- HOLANDA, Francisco Caledi Chaves de. **Estudo do centro de gravidade na Guerra do Golfo (1990-1991): à luz de Antúlio Echevarria II e John Warden**. 2023. 21 p. Pirassununga, SP. Disponível em: [https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo\\_sophia=91601](https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo_sophia=91601). Acesso em: 16 fev. 2024.

LINK, Clarissa De Moura Umpierre. **Aplicabilidade do conceito de centro de gravidade aos conflitos da Dimensão Intangível**. 2021. 1 recurso online (35 f.) Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Avançado de Comando e Estado-Maior da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, 2021, Rio de Janeiro. Disponível em: [https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo\\_sophia=82645](https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo_sophia=82645). Acesso em: 16 fev. 2024.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2022.

MENDONÇA, Allan Domingues de. **Identificação e abordagem do Centro de Gravidade: uma visão direcionada a cenários de baixa intensidade**. 2021. 1 recurso online (35 f.) Documento é resultado dos trabalhos de um Oficial Aluno do Curso Superior de Comando da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, 2021, Rio de Janeiro. Disponível em: [https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo\\_sophia=82591](https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo_sophia=82591). Acesso em: 16 fev. 2024.

OLIVEIRA, Gustavo Coelho de. **Guerra algorítmica e inteligência artificial: impacto no processo de planejamento conjunto**. 2023. 1 recurso online (70f.) Trabalho de conclusão de curso (Curso Avançado de Comando e Estado-Maior) - Escola de Comando e Estado Maior da Aeronáutica, Rio de Janeiro, 2023., Rio de Janeiro. Disponível em: [https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo\\_sophia=91846](https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo_sophia=91846). Acesso em: 17 fev. 2024.

PATIL, Abhijit Sureh. **Estratégia para as Forças Armadas para combater a Guerra Híbrida por atores não-estatais**. 2023. 1 recurso online (32f.) Trabalho de conclusão de curso (Curso Avançado de Comando e Estado-Maior) - Escola de Comando e Estado Maior da Aeronáutica, Rio de Janeiro, 2023., Rio de Janeiro. Disponível em: [https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo\\_sophia=91887](https://redebias.direns.aer.mil.br/index.php?codigo_sophia=91887). Acesso em: 17 fev. 2024. 2021. Disponível em <<https://acquisitiontalk.com/2021/11/how-saab-uses-agile-principles-to-develop-the-gripen-fighter/>> Acesso em: 10 jun. 2024.