



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

LILIANA GABRIELA **URREGO**, Major (ONA)

**Superioridade Aérea:** Estudo da Guerra na Ucrânia de 2022 através das Teorias do Poder  
Aeroespacial

Rio de Janeiro

2023

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

LILIANA GABRIELA **URREGO**, Major (ONA)

**Superioridade Aérea:** Estudo da Guerra na Ucrânia de 2022 através das Teorias do Poder  
Aeroespacial

Trabalho de conclusão de curso apresentado,  
como requisito parcial para aprovação, no  
Curso Avançado de Comando e Estado-Maior.  
Linha de Pesquisa: Operações Militares.  
Orientador: Rodrigo O L Rocha.

Rio de Janeiro  
2023

Dedicado aos meus pais que me inspiraram e me ajudaram a ser quem sou hoje.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar a minha mais profunda gratidão ao meu orientador pela sua inestimável paciência e feedback. Gostaria também de agradecer ao corpo docente da ECEMAR pelos seus ensinamentos e apoio. Um agradecimento especial aos meus companheiros de turma e amigos pela sua camaradagem e apoio moral durante este projeto. Por fim, seria negligente se não mencionasse a minha família, especialmente os meus pais e o meu irmão, por acreditarem em mim. Gostaria também de agradecer aos meus gatos pela sua companhia noturna e paciência enquanto trabalhava no meu computador.

“Airpower has become predominant, both as a deterrent to war, and—in the eventuality of war—as the devastating force to destroy an enemy’s potential and fatally undermine his will to wage war.”

- General Omar Bradley (EUA, 2016, p. 2)

## RESUMO

A Guerra da Ucrânia de 2022 parece desafiar a doutrina do poder aéreo e sua importância para vencer conflitos. Apesar de possuir capacidades superiores de poder aéreo, a Rússia não conseguiu uma vitória rápida depois de invadir a Ucrânia em fevereiro de 2022. Este artigo analisa os primeiros oito meses da guerra na Ucrânia de fevereiro a outubro de 2022 sob a perspectiva da Teoria do Poder Aéreo. Especificamente, tenta avaliar o grau de controle aeroespacial durante a guerra para verificar em que medida a superioridade aérea foi relevante na Guerra da Ucrânia. Aplicando métodos de investigação qualitativa, o estudo examina a doutrina da USAF, a teoria da negação do ar do Coronel Maximilian K. Bremer e Kelly A. Grieco, e as teorias do poder aéreo de Giulio Douhet, John Warden III e Robert Pape, no que tange aos aspectos do controle ou domínio do ar, para determinar como elas se aplicam às atuais operações da guerra na Ucrânia. Ele conclui que a Ucrânia e a Rússia mantiveram a paridade aérea durante a maior parte do período estudado, o que significa que nenhum dos lados foi capaz de alcançar ou manter a superioridade aérea. A Ucrânia conseguiu impedir que a Rússia alcançasse uma vitória rápida utilizando operações de negação aérea, mas não conseguiu executar nenhuma operação decisiva para deter a Rússia e acabar com a guerra. Do mesmo modo, a estratégia aérea da Rússia foi ineficaz em coagir a Ucrânia a capitular. Assim, uma guerra prolongada continua em curso. Este estudo reflete que a obtenção do controle aeroespacial, ou a superioridade aérea, ainda deve ser um objetivo primordial na guerra moderna.

**Palavras-chave:** poder aeroespacial; controle aeroespacial; superioridade aérea, negação do ar.

## **ABSTRACT**

*The Ukraine War of 2022 appears to challenge air power doctrine and its importance to winning conflicts. Despite having superior air power capabilities, Russia has failed to achieve a swift victory after it invaded Ukraine in February 2022. This paper analyzes the first eight months of the war in Ukraine from February to October 2022 from the perspective of Air Power theory. Specifically, it attempts to assess the degree of control of the air during the war to verify to what extent was air superiority relevant in the Ukraine War. Applying qualitative research methods, the study examines USAF doctrine, the air denial theory of Colonel Maximilian K. Bremer and Kelly A. Grieco, and the air power theories of Giulio Douhet, John Warden III, and Robert Pape, to determine how their aspects of control of the air apply to current operations in the war in Ukraine. It finds that Ukraine and Russia maintained air parity for a majority of the time period studied, meaning neither side was able to attain or maintain air superiority. Ukraine was able to prevent Russia from achieving a swift victory using air denial operations but was unable to execute any decisive operations to stop Russia and end the war. Similarly, Russia's air strategy ineffective in coercing Ukraine into capitulation. Thus, a protracted war remains ongoing. This study reflects that attaining control of the air, or air superiority, should still be a primary objective in modern warfare.*

**Keywords:** *Air Power; Control of the Air, Air Superiority, Air Denial.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Continuo de Controle Aeroespacial .....	16
Figura 2 – Operacoes de Contraposição Aereo .....	17

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Resumo das Teorias do Poder Aéreo Durante a Guerra na Ucrânia.....	32
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CACEM	Curso Avançado de Comando e Estado-Maior
CAepc	Controle Aeroespacial
DCA	Defensive Counterair (Contraposição Aérea Defensiva)
ECEMAR	Escola de Comando e Estado Maior da Aeronáutica
FAB	Força Aérea Brasileira
GBAD	Ground-Based Air-Defense (Defesa Aérea Terrestre)
JOAC	Joint Operational Access Concept (Conceito de Acesso Operacional Conjunto)
MANPADS	Man-Portable Air Defense Systems (Sistemas Portáteis de Defesa Aérea)
OCA	Offensive Counterair (Contraposição Aérea Ofensiva)
SAM	Surface-to-Air Missiles (Mísseis Terra-Ar)
USAF	United States Air Force (Força Aérea dos Estados Unidos)
VKS	Forças Aeroespaciais Russas

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>112</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>125</b>
<b>3.1</b>	<b>Definições e Termos .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>Bremer e Grieco e a Negação Aérea .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3</b>	<b>Giulio Douhet e o Domínio do Ar .....</b>	<b>19</b>
<b>3.4</b>	<b>John Warden III e a Superioridade Aérea .....</b>	<b>20</b>
<b>3.5</b>	<b>Robert Pape e a Coerção .....</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS.....</b>	<b>24</b>
<b>4.1</b>	<b>Primeira Fase - Ataque Inicial e Primeiros Dias de Invasão .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2</b>	<b>Segunda Fase - Março a Junho de 2022.....</b>	<b>26</b>
<b>4.3</b>	<b>Terceira Fase - Junho a Setembro de 2022 .....</b>	<b>28</b>
<b>4.4</b>	<b>Quarta Fase - Setembro a Outubro de 2022 .....</b>	<b>29</b>
<b>4.5</b>	<b>Análise Final.....</b>	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>33</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>366</b>
	<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>388</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O controle aeroespacial refere ao grau de domínio do espaço aéreo, permitindo as forças amigas tomarem ações sem ter que se preocupar com as ameaças do inimigo. Desde os anos 1920s, estrategistas de poder aéreo proclamam que a chave para atingir a vitória em um conflito é estabelecer supremacia ou superioridade aérea. A suposição é que o lado com poder aéreo superior vai poder alcançar a superioridade aérea, especialmente contra inimigos com capacidades aéreas menores.

A guerra na Ucrânia de 2022 parece desafiar o que sabemos sobre o poder aéreo e sua importância para a vitória na guerra. Apesar de ter capacidade aérea e militar superior, a Rússia não conseguiu alcançar a supremacia aérea, permitindo Ucrânia continuar lutando na guerra depois de mais de um ano de conflito. Analistas da guerra observam que a estratégia da Ucrânia é a de negação aérea, e está sendo muito efetiva. Segundo Coronel Maximilian K. Bremer e Kelly A. Grieco, demonstra que ter capacidade aérea superior não é definitivo para ganhar uma guerra (BREMER; GRIECO, 2022).

No outro campo, estrategistas como General C.Q. Brown (2023) da Força Aérea dos Estados Unidos (USAF) opinam que a razão da guerra ainda continuar é porque nenhum lado consegue obter a superioridade aérea. A guerra está, de fato, reforçando a necessidade de superioridade aérea e de poder aéreo. Sem a superioridade aérea, os dois lados ficam presos numa guerra de desgaste.

Este estudo investiga o seguinte problema: Como as teorias de poder aeroespacial se aplicam a guerra na Ucrânia? A pesquisa analisa a doutrina da USAF, a teoria de negação aérea de Bremer e Grieco, e as teorias do poder aeroespacial de Giulio Douhet, John Warden III e Robert Pape, no que tange aos aspectos do controle do domínio do ar, para determinar o quanto bem elas se aplicam às operações atuais na guerra na Ucrânia.

É importante estudar a Guerra na Ucrânia porque uma grande potência não consegue obter uma vantagem definitiva sobre um adversário muito menor. Os eventos atuais da guerra estão desafiando a crença de que uma força maior, mais cara e tecnologicamente avançada alcançará facilmente uma vitória.

Este estudo pretende verificar em que medida a superioridade aérea foi relevante na Guerra da Ucrânia, especificamente nos oito meses iniciais do conflito. É muito possível que as guerras do futuro envolverão grandes potências contra inimigos muito menores, tanto Estados menores como atores não estatais. Por isso, é importante estudar a guerra na Ucrânia para entender como estar mais bem preparado para lidar com situações semelhantes no futuro.

## 2 METODOLOGIA

Este trabalho busca verificar em que medida a superioridade aérea foi relevante na Guerra na Ucrânia, especificamente nos oito meses iniciais do conflito. Avalia se a teoria emergente da negação aérea é tão eficaz como os analistas militares afirmam ser, contra as teorias tradicionais do poder aéreo que dão prioridade à superioridade aérea. A investigação centra-se no aspeto do controle aeroespacial, analisando o grau de controle aeroespacial pelas forças russas e ucranianas em diferentes fases da guerra, de fevereiro de 2022 a outubro de 2022.

Para realizar este estudo, o método de investigação é de natureza qualitativa. O autor utiliza dados qualitativos recolhidos de fontes primárias e secundárias sobre a Teoria do Poder aéreo e a guerra na Ucrânia. As fontes estudadas sobre a Teoria do Poder Aéreo incluem artigos académicos, a doutrina militar oficial da USAF e a doutrina militar conjunta dos EUA. As fontes para a guerra na Ucrânia incluem artigos de jornais e relatórios informando sobre os eventos acontecendo na guerra. Em seguida, o investigador efetua uma análise temática e baseada no conteúdo para examinar padrões e semelhanças entre os acontecimentos atuais da guerra e as teorias do poder aéreo.

As teorias estudadas neste artigo foram selecionadas por seu foco no controle de ar. Eles incluem a doutrina de poder aeroespacial dos EUA, a teoria de negação aérea de Bremer e Grieco, e as teorias do poder aeroespacial de Giulio Douhet, John Warden III e Robert Pape. Primeiro, a doutrina dos EUA de poder aeroespacial foi selecionada como uma linha de base para definir termos relevante para o controle do ar.

A teoria de negação do ar de Bremer e Grieco foi escolhido porque desafia a teoria predominante de superioridade aérea. Em 2022, Bremer e Grieco publicaram três artigos discutindo a negação aérea na guerra na Ucrânia. Bremer é coronel da USAF e diretor da Divisão de Programas Especiais do Comando de Mobilidade Aérea. Grieco é membro sênior do *Reimaging U.S. Grand Strategy Program* no *Stimson Center* e professor associado adjunto de estudos de segurança na *Georgetown University*. Bremer e Grieco (2022) sugerem que a negação aérea pode ser uma estratégia mais eficaz a seguir na guerra atual, porque ganhar a superioridade aérea tornou-se muito mais difícil com tecnologias novas e mais baratas, como os veículos aéreos não tripulados (UAV), que estão sendo armados e utilizados contra forças de tecnologia superior.

Seguinte, três teorias de poder aéreo de Douhet, Warden e Pape foram estudados porque são historicamente significativas. Giulio Douhet foi um general italiano e um dos primeiros

defensores do uso do poder aéreo como arma estratégica capaz de superar as capacidades das forças terrestres. John A. Warden III é um coronel aposentado da USAF que serviu 30 anos nas forças armadas. Como um popular teórico do poder aéreo, ele é frequentemente creditado por projetar a campanha aérea para a Operação Tempestade no Deserto em 1991, na Guerra do Golfo. Finalmente, no seu livro de 1996, *Bombing to Win: Air Power and Coercion in War*, Robert Pape avalia se o poder aéreo é eficaz na coerção. Escrevendo após o sucesso esmagador dos EUA na Guerra do Golfo, Pape adverte contra a suposição de que o bombardeamento estratégico pode ser um instrumento coercivo decisivo. De acordo com os teóricos do poder aéreo Giulio Douhet, John Warden e Robert Pape, a guerra na Ucrânia sublinha a importância de ganhar superioridade aérea na guerra para atingir objetivos.

Este documento argumenta que, apesar de algumas diferenças na terminologia, a negação aérea (ou negação de área) é simplesmente outra forma de alcançar a superioridade aérea. Assim, a superioridade aérea deve continuar a ser o objetivo principal de uma força armada no início de um conflito armado, antes de afetar os seus recursos para atingir outros objetivos.

Durante esta investigação, o autor começa por definir a terminologia com base na doutrina militar dos Estados Unidos (EUA) definida pelo Departamento de Defesa. Em seguida, o autor identifica e descreve os argumentos de Bremer e Grieco a favor da negação aérea, bem como as teorias do poder aéreo apresentadas por Giulio Douhet, John Warden e Robert Pape a favor da superioridade aérea. Por fim, o autor analisa a guerra para identificar se e como as operações utilizadas pela Ucrânia e pela Rússia apoiam qualquer uma das estratégias de poder aéreo prescritas pelas teorias.

Uma vez que a guerra na Ucrânia ainda está a decorrer, há várias lacunas nesta investigação. Em primeiro lugar, os dados relativos às estratégias e operações da Rússia e da Ucrânia são limitados. O único recurso encontrado que continha um relatório exaustivo das operações e dos acontecimentos durante o conflito foi um relatório especial publicado pelo *Royal United Services Institute for Defense and Security Studies*. Este relatório foi a principal fonte de informação sobre a guerra, devido aos pormenores que contém relativamente às operações conduzidas pela Rússia e pela Ucrânia entre fevereiro de 2022 e outubro de 2022. O relatório baseia-se em entrevistas com oficiais da aviação militar ucraniana, oficiais da defesa aérea, oficiais dos serviços de informação, cientistas militares e no exame de sistemas de armas russos capturados e recuperados (BRONK; REYNOLDS; WATLING, 2022).

Outra limitação desta investigação é que o período do relatório limita a amplitude deste estudo de investigação da guerra aos primeiros oito meses, de fevereiro a outubro de 2022. Desde a conclusão do relatório especial, a guerra continuou, mas esta investigação não avaliou os acontecimentos após outubro de 2022. Infelizmente, ainda não existem relatórios pormenorizados da guerra desde outubro de 2022 para ajudar a analisar a forma como a teoria do poder aéreo se aplica à guerra.

Por último, as entrevistas que Bronk, Reynolds e Watling efetuaram para escrever o relatório especial representam apenas um lado da guerra na Ucrânia. Assim, é possível que exista uma perspectiva diferente dos acontecimentos, o que poderia alterar os resultados desta análise. Para compensar esta limitação, o investigador utilizou artigos em periódicos e dados de fonte aberta com informações sobre os acontecimentos da guerra para cruzar e melhorar as informações do recurso primário.

Uma vez que a investigação qualitativa é menos controlada e mais interpretativa, o investigador assegurou-se de manter a neutralidade durante as análises para evitar qualquer enviesamento dos resultados. Apesar das limitações mencionadas nesta seção, um método de investigação qualitativa é a melhor forma de estudar o problema para responder à forma como as teorias do poder aéreo se aplicam ao conflito na Ucrânia, porque permite uma exploração mais aprofundada das teorias e da guerra.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

O cerne desta pesquisa é baseado na teoria do poder aéreo. De acordo com a USAF (EUA, 2021, p. 6, tradução nossa), o poder aéreo é “a capacidade de projetar o poder militar por meio do controle e da exploração no, do e pelo ar.” Desde o início das aeronaves em 1903, o conceito de poder aéreo evoluiu de uma função auxiliar para apoiar as forças terrestres para um meio primário de criar efeitos nos níveis estratégico, operacional e tático da guerra (EUA, 2021).

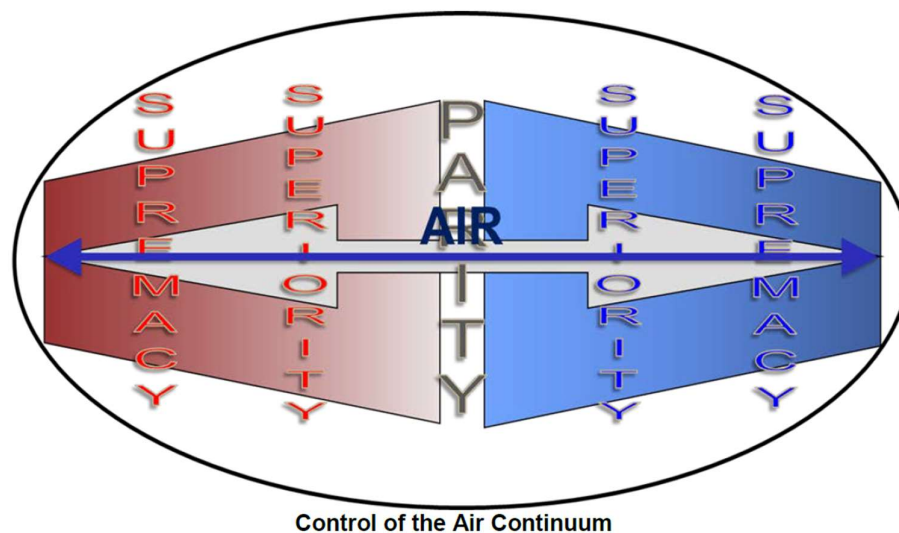
A incapacidade da Rússia de conquistar rapidamente a Ucrânia, apesar de ter uma força aérea muito maior e capacidades superiores de combate, confundiu os analistas da guerra. A Ucrânia conseguiu se defender de aeronaves russas usando sistemas de defesa aérea com bastante eficácia. Bremer e Grieco (2022a, b, c) rotularam a estratégia da Ucrânia como “negação aérea,” afirmam que a Ucrânia demonstrou a eficácia dessa estratégia para futuras guerras e que esta estratégia deve ser considerada em pé de igualdade, se não mais importante, com a superioridade aérea como missão primária durante a guerra. As seções a seguir definirão as teorias do poder aéreo que serão usadas para analisar a guerra na Ucrânia.

#### 3.1 Definições e Termos.

Para melhor compreender as teorias apresentadas a seguir, esta seção definirá termos-chave utilizando a doutrina militar dos EUA. Em primeiro lugar, o controle aeroespacial (CAepc) é uma tarefa crítica tanto em tempos de paz quanto em tempos de guerra para garantir “a liberdade de ação e, ao mesmo tempo, reduzir a vulnerabilidade a ataques aéreos e de mísseis inimigos” (EUA, 2019, p. 2, tradução nossa). O CAepc descreve o “nível de influência no domínio aéreo em relação ao de um adversário” (EUA, 2019, p. 4, tradução nossa) e pode ser medido num espectro que vai da paridade à superioridade aérea e à supremacia aérea (ver Figura 1). De acordo com a USAF (EUA, 2019, p. 5, tradução nossa), a paridade aérea é quando nenhuma das forças tem CAepc superior à outra e ambas encontram interferência significativa da força adversária. A superioridade aérea é quando uma força tem um nível de controle aeroespacial “que permite a condução das suas operações num determinado momento e local sem interferência proibitiva de ameaças aéreas e de mísseis” (EUA, 2017, p. I-4, tradução nossa), enquanto a supremacia aérea é “o grau de CAepc em que as forças opostas são incapazes de interferência efetiva dentro da área operacional utilizando ameaças aéreas e de mísseis” (EUA, 2017, p. I-4, tradução nossa). Tanto a superioridade aérea quanto a supremacia aérea

podem estar confinadas a um determinado espaço e tempo, ou podem ser duradouras. É importante observar que a supremacia aérea não significa que não existam interferências inimigas, mas que “qualquer tentativa de interferência pode ser facilmente combatida ou deve ser tão insignificante que tenha pouco ou nenhum efeito nas operações” (EUA, 2019, p. 6).

**Figura 1** - Continuo do Controle Aeroespacial.



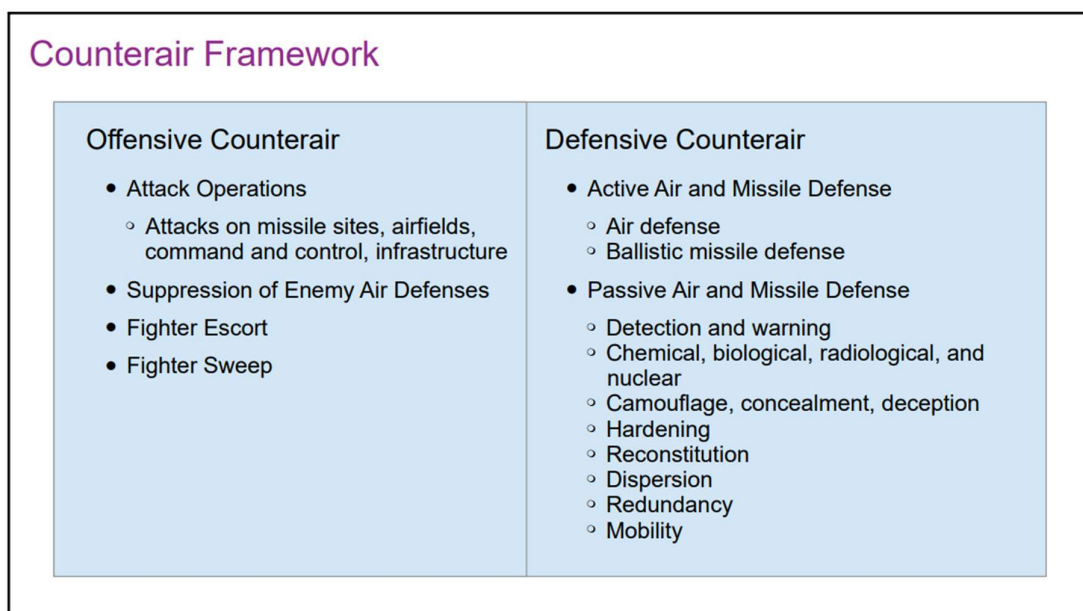
**Fonte:** EUA (2019, p. 5).

A doutrina conjunta dos EUA (2017) e da Força Aérea (EUA, 2019) reconhecem que, embora a supremacia aérea no teatro de operações possa ser o grau ideal de CAepc, ela pode não ser operacionalmente viável. Dependendo da situação e dos recursos de um comandante, o grau desejado de controle aeroespacial pode variar ao longo do espectro (Figura 1), desde a paridade até à supremacia aérea em diferentes momentos, locais e espaços. O comandante deve determinar o grau adequado de CAepc e o nível de esforço e de operações de contraposição aérea necessárias para atingir objetivos que produzam o estado final desejado.

As operações de contraposição aérea são aquelas utilizadas para atingir o grau desejado de CAepc. As operações de contraposição aérea ofensivas (OCA) "procuram dominar o espaço aéreo inimigo e impedir o lançamento de ameaças" (EUA, 2017, p. I-4, tradução nossa). As operações de contraposição aérea defensivas (DCA) "derrotam ou reduzem a eficácia das ameaças aéreas e de mísseis inimigos que tentam penetrar ou atacar através do espaço aéreo amigo" (EUA, 2017, p. I-4, tradução nossa). Devidamente integradas e sincronizadas, as operações OCA e DCA realizadas por forças conjuntas contribuem para a superioridade e

supremacia aérea. Ver a Figura 2 para uma descrição das diferentes tarefas e missões abrangidas pelas operações de contraposição aérea.

**Figura 2** – Operações de Contraposição Aérea.



**Fonte:** EUA (2017, p. I-5).

O Conceito de Acesso Operacional Conjunto (JOAC) dos EUA (2012) aborda os desafios emergentes das estratégias de antiacesso e de negação de área utilizadas pelas forças inimigas. De acordo com a doutrina conjunta (EUA, 2012, p. 40, tradução nossa), o antiacesso refere-se "às capacidades, geralmente de longo alcance, concebidas para impedir que um inimigo em avanço entre numa área operacional" e a negação de área refere-se "às capacidades, geralmente de menor alcance, concebidas não para manter o inimigo fora, mas para limitar a sua liberdade de ação dentro da área operacional." O JOAC (2012) reconhece que as forças inimigas, incluindo atores estatais e não estatais, estão se tornando cada vez mais capazes e estão encontrando o antiacesso/negação de área como uma estratégia eficaz para inibir a projeção da força militar dos EUA e o acesso a áreas operacionais em todos os domínios. O JOAC identifica três tendências que afetam o futuro ambiente operacional dos EUA, incluindo 1) a melhoria dramática e a proliferação de armas antiacesso e de negação de área, 2) uma mudança na postura de defesa no exterior dos EUA devido à diminuição da presença das forças dos EUA em todo o mundo, recursos limitados e maior necessidade de proteção das forças, e 3) a emergência do espaço e do ciberespaço como domínios vitais e contestados (EUA, 2012). Apesar destes desafios, o JOAC (2012, p. 38, tradução nossa) reconhece que as forças dos EUA

"devem ser capazes de projetar a força militar em qualquer área de operação face à oposição armada em apoio dos interesses nacionais." Propõe a sinergia entre domínios ou a integração de capacidades de serviço em vários domínios, como solução para os desafios do antiacesso/negação de área. Esta sinergia significa que a força conjunta pode empregar as suas capacidades em todos os domínios de forma complementar para aumentar a eficácia e compensar as vulnerabilidades (EUA, 2012). Em última análise, o objetivo da força conjunta é "estabelecer superioridade em alguma combinação de domínios que proporcione a liberdade de ação exigida pela missão" (EUA, 2012, p. 14, tradução nossa). Independentemente do domínio contestado, alcançar a superioridade, ou o grau de controle que permite a condução de operações sem interferência proibitiva do adversário, é crucial para atingir eficazmente os objetivos e alcançar os resultados desejados.

### **3.2 Bremer e Grieco e a Negação Aérea.**

Bremer e Grieco (2022c, tradução nossa) definem a estratégia de negação aérea como “manter uma defesa aérea para manter as aeronaves tripuladas da Rússia afastadas e sob ameaça.” Segundo Bremer e Grieco (2022b), essa estratégia é baseada na teoria da negação do mar do teórico naval britânico Sir Julian C. Corbett, na qual ele argumentou que uma marinha fraca poderia limitar ou negar o controle do mar pelo inimigo mais forte, evitando a batalha, mas permanecendo ativa e móvel. Ao fustigar constantemente o inimigo com pequenos contra-ataques e, deslocando-se rapidamente para outro local, o oponente mais fraco, neste caso a Ucrânia, é capaz de manter as aeronaves russas constantemente sob ameaça e, conseqüentemente, afastadas do espaço aéreo ucraniano. Bremer e Grieco argumentam que, “mesmo que a Ucrânia não possa garantir a superioridade aérea para si mesma, ainda assim foi capaz de negá-la aos russos. Enquanto a Ucrânia mantiver uma defesa aérea ativa, ela ocupará continuamente a atenção russa – a mera ameaça de alvos e ataques é suficiente para negar o espaço aéreo às aeronaves russas” (2022b, tradução nossa). Segundo Bremer e Grieco (2022c), isso permitiu que a Ucrânia sobrevivesse e se reagrupasse, trocando tempo por espaço para enfraquecer as forças de ataque da Rússia e torná-las vulneráveis ao contra-ataque.

Parece haver uma inconsistência nos argumentos de Bremer e Grieco porque nos artigos eles parecem confundir seus argumentos contra a superioridade aérea. Em um artigo (BREMER; GRIECO, 2022b, tradução nossa), eles afirmam, “reconhecer que a supremacia aérea não é mais alcançável em uma luta de ponta, a Força Aérea está visando, em vez disso, 'janelas temporárias de superioridade' ou o equivalente aéreo do controle temporário e local do

mar de Corbett.” Assim, eles admitem que a negação aérea é tecnicamente uma janela temporária de superioridade aérea. No entanto, mais adiante no mesmo artigo (BREMER; GRIECO, 2022b, tradução nossa), eles argumentam: “... a Força Aérea deve colocar a negação aérea em pé de igualdade com a missão de superioridade aérea,” o que implica que a negação aérea é uma estratégia independente da superioridade aérea. Em um artigo posterior (BREMER; GRIECO, 2022c, tradução nossa), eles argumentam que “a negação aérea – não o conceito tradicional de superioridade aérea – foi o pré-requisito para o sucesso da Ucrânia no campo de batalha” e que “a Ucrânia deve evitar uma tentativa de obter superioridade aérea contra a Rússia,” mais uma vez tornando a negação aérea como uma estratégia independente e concorrente à superioridade aérea.

Bremer e Grieco (2022a, b, c) concluem seus editoriais com várias recomendações à USAF, argumentando que ela deve mudar seu foco de empregar estratégias ofensivas que exijam penetração no espaço aéreo contestado e buscar uma estratégia de negação aérea que defenderá o espaço aéreo e o território amigo para futuras guerras em teatros como o Indo-Pacífico e na Europa contra ameaças chinesas e russas.

### **3.3 Giulio Douhet e o Domínio do Ar.**

Em seu livro de 1921, *Domínio do Ar*, Douhet (2019) argumenta que o poder aéreo é uma arma ofensiva porque pode sobrevoar forças terrestres e marítimas inimigas para invadir o território e atacar alvos mais rapidamente e com maior alcance do que qualquer exército, marinha ou arma previamente existente. Além disso, no tempo de Douhet (2019, p. 16, tradução nossa), as aeronaves eram muito mais difíceis de atacar com o armamento da época: “As unidades móveis de artilharia antiaérea saíam pelas ruas, perseguindo os aviões que cruzavam livremente o céu, com exatamente a mesma chance de êxito que tem uma pessoa de bicicleta ao procurar agarrar um pombo em voo livre!”

Assim, para Douhet (2019), o poder aéreo era muito mais eficaz quanto à velocidade, surpresa, alcance e impacto do que qualquer arma previamente existente, e praticamente invencível.

Devido à vantagem do poder aéreo como arma ofensiva, Douhet foi um dos principais proponentes do uso da estratégia ofensiva, escrevendo:

A maior vantagem do ataque é permitir a iniciativa de operações, o que significa liberdade na escolha do ponto de deflagração da luta e na concentração do grosso de uma força neste ponto. Já o inimigo, na defensiva e incerto sobre quando e onde será atacado, é obrigado a dividir suas forças entre todos os pontos

vulneráveis, com a intenção de concentrá-las depois no ponto de seu território escolhido como objeto do ataque (DOUHET, 2019, p.14, tradução nossa).

A única boa defesa contra o poder aéreo é ter um ataque melhor que possa destruir primeiro a força aérea inimiga. Em seu livro, Douhet (2019) fornece a analogia de aldeões que precisam matar um cão raivoso que ameaça sua cidade. Eles não vão esperar que o cachorro se aproxime deles em suas casas e tentem matar o cachorro individualmente. Em vez disso, eles vão se unir e rastreá-lo para matá-lo enquanto ele descansa em sua toca. Segundo Douhet (2019), como a ação defensiva contra um ataque aéreo é ineficaz, a melhor maneira de empregar recursos é utilizar todos os meios disponíveis para infligir danos mais pesados ao inimigo do que o inimigo pode infligir à nação o mais rápido possível. Douhet (2019, p. 16, tradução nossa) conclui, “Só há uma maneira prática de impedir o inimigo de atacar-nos com suas forças aéreas: destruir suas forças aéreas antes que ele tenha a chance de nos atacar.”

A chave para a estratégia aérea ofensiva de Douhet é ter “domínio do ar,<sup>1</sup>” que ele define como “estar em condições de impedir o voo do inimigo ao mesmo tempo em que garantimos esta faculdade para nós mesmos” (2019, p. 22, tradução nossa). O oponente que comanda o ar tem liberdade e poder para fazer tudo e qualquer coisa durante um conflito, inclusive proteger território e pessoas, e operar com eficiência as outras armas dos militares sem medo de ataque aéreo (2019).

Além disso, o domínio do ar oferece a oportunidade de executar operações ofensivas para enfraquecer e derrotar o inimigo, como cortar o inimigo de suas bases e bombardear alvos que devastariam a resistência física e moral (DOUHET, 2019). Douhet (2019) acreditava que o domínio do ar é vital para garantir a defesa nacional; assim, assumir o domínio do ar deve ser o objetivo primordial de uma nação, tanto durante como fora da guerra. Por fim, segundo Douhet (2019), o domínio do ar só poderia ser realizado por uma Força Aérea capaz de destruir todos os meios de voo do inimigo, incluindo bases e centros de produção, para que não possam atacar ou reconstruir.

### **3.4 John Warden III e a Superioridade Aérea.**

Em seu livro de 1988, *The Air Campaign: Planning for Combat*, Warden argumenta que a superioridade aérea é absolutamente necessária para vencer guerras:

---

<sup>1</sup> A frase original em italiano é “domínio dell’aria.” Em português, isso é traduzido como “domínio do ar”, mas em inglês, é traduzido como “comando do ar”.

[...] nenhum país ganhou uma guerra em face da superioridade aérea inimiga, nenhuma grande ofensiva foi bem-sucedida contra um oponente que controlava o ar e nenhuma defesa se sustentou contra um inimigo que tinha superioridade aérea. Por outro lado, nenhum estado perdeu uma guerra enquanto manteve a superioridade aérea, e a obtenção da superioridade aérea consistentemente tem sido um prelúdio para a vitória militar (p. 13, tradução nossa).

Warden (1988, p. 13, tradução nossa) define a superioridade aérea como “ter controle aeroespacial suficiente para fazer ataques aéreos ao inimigo sem séria oposição e, por outro lado, estar livre do perigo de sérias incursões aéreas inimigas.” Segundo ele (1988), alcançar a superioridade aérea é crucial porque permite operações aéreas contra o inimigo com baixo risco ou custo, e nega a mesma oportunidade ao inimigo.

De acordo com Warden (1988), a superioridade aérea deve ser o primeiro objetivo durante a guerra, e todas as outras operações e tarefas devem ser subordinadas, especialmente aquelas que interfeririam na obtenção da superioridade aérea ou desviariam recursos da conclusão do objetivo. Além disso, ele discute que as estratégias ofensivas e defensivas são dois lados da mesma moeda para a superioridade aérea. Segundo Warden (1988), tomar a ofensiva tem muitas vantagens e deve ser escolhido sempre que possível, mas pode haver uma variedade de razões que tornam a abordagem defensiva uma decisão mais acertada. Warden classifica as guerras em cinco casos diferentes e sugere estratégias e operações ofensivas ou defensivas com base no caso da guerra. Por último, ele examina diferentes abordagens para atingir a superioridade aérea, principalmente distinguindo diferentes tipos de alvos, como infraestrutura inimiga, liderança, centros de comando e controle, aeronaves ou sistemas de defesa antimísseis.

Warden (1988) retém muitos elementos de Douhet, como a importância de infligir o máximo de dano ao inimigo no menor tempo possível e a preferência pela ofensiva durante a guerra.

### **3.5 Robert Pape e a Coerção.**

Pape (1996, p. 4, tradução nossa) define a coerção como "esforços para mudar o comportamento de um Estado através da manipulação de custos e benefícios." Como os avanços tecnológicos tornam o poder aéreo mais forte e mais preciso, Pape (1996) reconhece que é um instrumento de coação muito mais flexível e eficaz do que o poder terrestre e marítimo.

O autor descreve quatro estratégias diferentes de poder aéreo coercivo: punição, risco, negação e decapitação. Uma estratégia de punição é aquela que inflige danos aos civis para os levar à revolta contra o governo ou para o fazer capitular. Uma campanha de risco é aquela em

que o risco e os danos causados aos civis aumentam gradualmente, forçando o Estado a ceder para evitar custos futuros. A estratégia de negação ataca alvos militares, incluindo redes de produção ou de abastecimento, bem como funções de apoio ao combate, para enfraquecer as forças inimigas ao ponto de as forças terrestres amigas poderem ser bem-sucedidas com danos mínimos.<sup>2</sup> Por último, a decapitação envolve visar os principais líderes e as instalações de comando e controle (PAPE, 1996). Pape testa estas estratégias utilizando estudos de casos de campanhas aéreas estratégicas executadas no século XXI para determinar a eficácia estratégica do poder aéreo na coerção.

No que respeita à forma de executar estratégias coercivas, Pape identifica o bombardeamento estratégico e a interdição. O bombardeamento estratégico inclui ataques a alvos fixos em centros políticos ou econômicos e na sua proximidade, enquanto a interdição visa redes de produção e de logística de equipamento e de fornecimentos militares (PAPE, 1996). No entanto, no seu livro, Pape centra-se sobretudo na eficácia dos bombardeamentos estratégicos.

Pape conclui que a negação é a única estratégia aérea coerciva que pode funcionar, mas que o bombardeamento estratégico não é uma ferramenta eficaz para implementá-la. Afirmar que a punição e o risco não funcionam porque as populações civis são capazes de suportar níveis elevados de danos quando interesses importantes estão em risco. A decapitação não funciona porque os líderes são difíceis de matar ou derrubar, não sendo garantido que os líderes substitutos sejam melhores além do que as interrupções na comunicação são normalmente breves e, portanto, ineficazes. Só uma estratégia que vise as forças do inimigo para impedir a sua capacidade de atingir os seus objetivos militares pode ser bem-sucedida. Além disso, Pape conclui que o bombardeamento estratégico não é eficaz para a negação, a menos que se trate de uma guerra convencional prolongada. Isto porque "os únicos adversários contra os quais o bombardeamento estratégico pode ser importante são as maiores potências militares e industriais do mundo" (PAPE, 1996, p. 325, tradução nossa), que geralmente possuem armas nucleares ou têm aliados com armas nucleares.

Qualquer Estado com tais capacidades não deixará um adversário entrar no seu espaço aéreo "sem recorrer a ameaças nucleares ou a ações preventivas" (PAPE, 1996, p. 325, tradução nossa). Em vez disso, Pape (1996, p. 318, tradução nossa) recomenda que o poder aéreo seja

---

<sup>2</sup> É importante notar que a estratégia de negação de Pape é diferente da estratégia de "negação no ar" descrita por Bremer e Grieco e a "negação da área" definido pelo JOAC.

aplicado em apoio das forças terrestres para "negar ao adversário a capacidade de controlar o território em disputa."

Por fim, independentemente da estratégia aérea que um Estado adote, Pape (1996, p.58, tradução nossa) salienta que "a superioridade aérea não é uma estratégia aérea coerciva separada, mas um passo necessário na consecução das quatro estratégias aéreas coercivas. A questão central da estratégia aérea é o que atacar quando a superioridade aérea for alcançada."

De acordo com Pape (1996, p. 58, tradução nossa), "todas as estratégias aéreas coercivas requerem o comando do ar, pois as aeronaves não podem colocar sistematicamente bombas em qualquer conjunto de alvos se as operações aéreas encontrarem forte oposição das forças inimigas." Esta é uma distinção importante a ter em conta para efeitos do presente documento, porque, mais uma vez, esta estabelece que a superioridade aérea é o primeiro objetivo de qualquer potência militar antes de poder prosseguir com a execução de quaisquer outras ações num conflito.

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

Em 24 de Fevereiro de 2022, a Rússia enviou dezenas de milhares de soldados para a Ucrânia, dando início a uma invasão que a maior parte do mundo pensava que conduziria a uma rápida capitulação do governo ucraniano. Atraindo a atenção mundial, o conflito surpreendeu os analistas militares, uma vez que, semana após semana, a Ucrânia continuou a resistir e começou mesmo a fazer recuar as forças russas. Apesar de ter um exército muito maior e sistemas de armas e capacidades superiores, a Rússia não conseguiu forçar a Ucrânia a capitular após quase dezoito meses de conflito. Os analistas do poder aéreo parecem estar divididos quanto ao fato de os acontecimentos do conflito na Ucrânia apoiarem o paradigma da importância de estabelecer a superioridade aérea no teatro de operações, ou se apoiam o antiacesso/negação de área como uma estratégia que merece ser considerada tão vital e eficaz, se não mais, como a superioridade aérea tradicional.

Entre fevereiro de 2022 e outubro de 2022, a invasão da Ucrânia pela Rússia pode ser dividida em quatro fases. Esta seção analisará cada uma destas fases de uma perspectiva de poder aéreo para determinar como o emprego russo e ucraniano do poder aéreo apoia as teorias de poder aéreo existentes de Giulio Douhet, John Warden, Robert Pape e Bremer e Grieco.

### **4.1 Primeira Fase - Ataque Inicial e Primeiros Dias de Invasão.**

Durante a fase inicial da invasão, a Rússia empregou um impressionante pacote aéreo e de defesa aérea, mas ainda assim não conseguiu estabelecer a superioridade aérea. De acordo com Bronk, Reynolds e Watling (2022, p. 6, tradução nossa), as Forças Aeroespaciais Russas (VKS) mobilizaram 350 jatos modernos, incluindo caças avançados, caças-bombardeiros e aviões de ataque, para montar "operações de ataque e contraposição aérea ofensivas significativas durante este período." Para além disso, a Rússia recorreu fortemente a mísseis de cruzeiro e balísticos para bombardear a Ucrânia. Os principais alvos dos primeiros dias foram os locais de defesa aérea terrestre ucranianos, incluindo radares fixos, locais de sistemas de mísseis terra-ar (SAM) fixos e móveis, centros de comando, bases aéreas e locais de armazenamento de munições (BRONK; REYNOLDS; WATLING, 2022).

Durante o ataque, a VKS conseguiu suprimir o sistema de defesa aérea ucraniano com interferência e utilização de chamarizes para atingir fisicamente os alvos. No entanto, Bronk, Reynolds e Watling (2022, p. 26, tradução nossa) referem que, apesar das "listas detalhadas de alvos russos e do grande poder de fogo, as defesas aéreas ucranianas estavam em alerta a 24 de

Fevereiro e, depois de receberem avisos urgentes de Estados amigos, deslocaram a maior parte dos seus sistemas móveis de defesa aérea pouco antes de as suas posições serem atingidas pela primeira vaga de mísseis russos." Além disso, a Ucrânia conseguiu deslocar as suas aeronaves e estoques de munições para locais diferentes, tornando ineficazes os ataques às bases aéreas e aos locais de armazenamento de munições. Assim, as principais perdas da Ucrânia após a primeira vaga de ataques foram os danos causados aos radares de alerta antecipado e a destruição de sítios de sistemas SAM estáticos mais antigos.

Após os ataques iniciais, a Ucrânia usou os seus sistemas SAM móveis utilizando a tática de "disparar e deslocar-se", que os russos não conseguiram acompanhar. Quando as informações sobre a localização de um sistema de defesa aérea móvel eram integradas no plano de ataque russo, os ucranianos já haviam deslocado o sistema para outro local (BRONK; REYNOLDS; WATLING, 2022).

Os primeiros dias da invasão parecem mostrar a Rússia a tentar estabelecer a superioridade aérea, visando os sistemas de defesa aérea da Ucrânia e os alvos das bases aéreas. Os efeitos desejados teriam impedido a Ucrânia de se defender de futuros ataques, ou de empregar a sua Força Aérea, permitindo assim a liberdade de movimento russo no seu espaço aéreo. No entanto, a ofensiva inicial da Rússia foi largamente ineficaz porque não conseguiu destruir os sistemas SAM móveis e o abastecimento de munições da Ucrânia, além de não causar danos suficientes aos aeródromos e aeronaves militares (BRONK; REYNOLDS; WATLING, 2022; Wetzel, 2022).

Durante esta fase, a VKS tentou eliminar as forças aéreas ucranianas através da ofensiva, tal como Douhet prescreve em o *Domínio do Ar*. Warden também teria aprovado a iniciativa russa e o objetivo de ganhar superioridade aérea, eliminando os equipamentos e as forças que podem interferir com as operações aéreas. Pape teria classificado esta estratégia inicial como negação, porque os russos visaram as forças militares ucranianas para as enfraquecer ao ponto de as suas forças terrestres poderem tomar a Ucrânia sem sofrerem perdas inaceitáveis.

O problema é que a Rússia não conseguiu eliminar ou enfraquecer suficientemente as forças da Ucrânia. Apesar do sucesso em sobrecarregar os sistemas de defesa aérea e atingir os alvos, os ataques não foram suficientemente concentrados para causar um impacto significativo na Força Aérea e nas defesas aéreas (BRONK; REYNOLDS; WATLING, 2022; Wetzel, 2022).

Embora os ucranianos tenham sofrido perdas durante o ataque inicial, conseguiram evitar que os russos assumissem a superioridade aérea e, em vez disso, mantiveram a paridade aérea. Utilizando operações de contraposição aérea defensivas, como a dispersão e a mobilidade, conseguiram manter à salvo a maioria dos seus sistemas SAM móveis. A negação

de área não foi seguida a esta altura, uma vez que os sistemas SAM móveis eram deslocados para locais mais seguros e reparados. Bronk, Reynolds e Watling (2022, p. 20, tradução nossa) referem que a defesa aérea recaiu em grande parte sobre os caças da Força Aérea Ucraniana "até que os sistemas SAM e os radares da rede de defesa aérea terrestre (GBAD) tivessem sido recolocados e reiniciados o suficiente para assumirem a responsabilidade primária no início de Março".

Além disso, de acordo com Bronk, Reynolds e Watling (2022, p. 11, tradução nossa), apesar da disparidade de capacidades técnicas e numéricas entre os caças da Força Aérea ucraniana e os caças do VKS, "as táticas agressivas ucranianas e a boa utilização do terreno durante os primeiros dias da invasão conduziram a vários abates contra aviões russos, embora os caças ucranianos fossem frequentemente abatidos ou danificados no processo."

Assim, embora a Ucrânia não tenha conseguido impedir a entrada de aviões russos no seu espaço aéreo e tenha sofrido perdas, os meios aéreos e de defesas aérea foram capazes de interferir o suficiente para impedir que a Rússia assumisse o controle aeroespacial, garantindo a paridade aérea.

#### **4.2 Segunda Fase - Março a Junho de 2022.**

Depois de não ter conseguido uma vitória militar rápida, em março a Rússia mudou a sua estratégia para visar o governo, as infraestruturas de comunicações, os civis e a indústria de defesa (BRONK; REYNOLDS; WATLING, 2022). Os alvos incluíam edifícios governamentais, torres de transmissão de rádio e televisão, infraestruturas de Internet e de celulares, alvos civis, como a Universidade de Kharkiv, e fábricas de equipamentos de defesa.

Este tipo de estratégia seria classificado como decapitação, uma vez que o objetivo era eliminar a liderança do governo e a sua capacidade de se comunicar com o público ou de coordenar a ação militar.

A Rússia estava simultaneamente empregando uma estratégia de risco, visando edifícios com importância governamental, de segurança e cultural nas cidades com grandes mísseis de cruzeiro e balísticos. Esta estratégia "serviu para aumentar a pressão sobre o Presidente Volodymyr Zelensky e a opinião pública ucraniana, levantando o fantasma de danos maciços e de vítimas civis nas cidades sitiadas se os combates continuassem" (BRONK; REYNOLDS; WATLING, 2022, p. 28, tradução nossa).

No entanto, o VKS foi mais uma vez ineficaz em fazer a Ucrânia capitular, uma vez que, em meados de março, as perdas russas para os SAM ucranianos eram tão pesadas que as

missões de penetração de asa fixa e rotativa se tornaram cada vez menos comuns, especialmente durante o dia.

Para destruir as infraestruturas de comunicação, a Rússia deveria atacar muitos alvos relativamente pequenos (BRONK; REYNOLDS; WATLING, 2022). No entanto, a maioria das surtidas era executada à noite e eram sobretudo bombardeios com armamento não guiados a baixa altura sobre cidades sitiadas, em apoio às tropas terrestres. "Chernihiv, Sumy, Kharkiv e Mariupol foram todas fortemente bombardeadas pelos Su-34 durante este período, uma vez que a Rússia procurava desesperadamente fazer progressos simbólicos, à medida que a Batalha por Kiev se inclinava cada vez mais a favor da Ucrânia" (BRONK; REYNOLDS; WATLING, 2022, p. 15, tradução nossa). Assim, o Presidente Zelensky continuou a utilizar as redes sociais para angariar apoio internacional e se comunicar com o seu público, e o ataque às cidades continuou a fortalecer a determinação ucraniana contra a Rússia.

A ineficácia da Rússia durante esta fase apoia o argumento de Pape de que a decapitação e as estratégias de risco não funcionam. A decapitação não funcionou para a Rússia porque é demasiado difícil atingir indivíduos como os líderes governamentais e as interrupções nas infraestruturas de comunicação são demasiado breves para causar um impacto significativo. Aumentar o risco para a Ucrânia não funcionou porque atingir civis só faz com que uma nação se una ainda mais contra o inimigo, em vez de quebrar o espírito de luta da população.

Warden e Douhet provavelmente argumentariam que a Rússia deveria ter continuado a perseguir o controle aeroespacial antes de mudar a sua estratégia para outros alvos. Segundo Douhet (2019, p. 26, tradução nossa), "qualquer desvio deste objetivo primário (comando do ar) é um erro. Para conquistar o ar, é necessário privar o inimigo de todos os meios de voo." No entanto, a Rússia desviou-se para novos objetivos antes de estabelecer a superioridade aérea na Ucrânia. Warden (1988, p. 17, tradução nossa) também argumenta que "se a superioridade aérea for aceita como o primeiro objetivo, então, claramente, todas as operações devem ser subordinadas - na medida do necessário - à sua obtenção." Assim, segundo Douhet e Warden, o fracasso da Rússia em conseguir a capitulação ucraniana durante esta fase pode dever-se ao fato de não ter conseguido estabelecer a superioridade aérea durante o ataque inicial.

Foi nesta fase que os ucranianos começaram a adotar uma negação de área eficaz, utilizando medidas de contraposição aérea defensivas. Quando os sistemas SAM ucranianos começaram a funcionar após o ataque inicial em Março, a VKS começou a sofrer perdas significativas durante as missões de ataque (BRONK; REYNOLDS; WATLING, 2022). Assim, as aeronaves tiveram de voar baixo para evitar a deteção pelos sistemas SAM, mas isso colocou os jatos ao alcance de milhares de sistemas portáteis de defesa aérea (MANPADS). Como

relatam Bronk, Reynolds e Watling (2022, p. 14, grifo nossa, tradução nossa), "pelo menos oito jatos Su-25, Su-30 e Su-34 [foram] abatidos por MANPADS numa semana." Em Abril, "as missões de asa fixa e rotativa de penetração para além da linha da frente revelaram-se proibitivamente dispendiosas" (BRONK; REYNOLDS; WATLING, 2022, p. 1, tradução nossa) e cessaram.

Mais uma vez, a Ucrânia conseguiu manter a paridade aérea durante esta fase da guerra. Embora as defesas aéreas ativas ucranianas tenham conseguido causar perdas nas aeronaves russas, as ameaças de mísseis russos continuaram a criar interferências proibitivas nas operações ucranianas.

### **4.3 Terceira Fase - Junho a Setembro de 2022.**

Em junho, a Rússia alterou novamente a sua estratégia, atacando "instalações de armazenamento de combustível, refinarias e infraestruturas ferroviárias fundamentais (BRONK; REYNOLDS; WATLING, 2022, p. 29, tradução nossa). Segundo Bronk, Reynolds e Watling (2022), dois fatores impediram que esta estratégia tivesse um impacto significativo na população ucraniana e no esforço de guerra: 1) a Rússia ficou com poucos mísseis e 2) as defesas aéreas ucranianas tinham sido reorganizadas à esta altura em torno de centros populacionais e infraestruturas vitais, aumentando as taxas de intercepção de cerca de 25% para cerca de 55%. Assim, o menor número de ataques com mísseis, em combinação com o reforço das capacidades de defesa aérea, dificultou mais uma vez os efeitos do ataque a infraestruturas críticas de combustíveis e estradas de ferro e permitiu à Ucrânia ganhar a iniciativa durante este período.

Do ponto de vista do poder aéreo, parece que a Ucrânia pode estar a começar a alcançar a superioridade aérea, uma vez que a Rússia não conseguiu fazer qualquer interferência proibitiva durante este período. Os aviões russos hesitaram em atravessar as fronteiras e os sistemas de defesa antiaérea e antimíssil foram muito mais eficazes em impedir os ataques de mísseis, que estavam diminuindo. A negação de área parece ter sido bem-sucedida.

Bronk, Reynolds e Watling (2022, p. 29, tradução nossa) afirmam que a estratégia da Rússia durante esta fase poderia ter sido eficaz se tivesse "sido conduzida em grande escala desde o início". No entanto, o esforço da Rússia foi demasiado pequeno, demasiado tarde.

Esta estratégia teria apoiado a estratégia de negação de Pape, uma vez que teria paralisado o esforço de guerra da Ucrânia se fosse executada com sucesso. Também teria apoiado as teorias do poder aéreo de Douhet e Warden, se tivesse sido executada com sucesso

no início, de modo a que os aviões ucranianos não pudessem voar devido à escassez de combustível e os sistemas móveis de defesa aérea, bem como outros abastecimentos militares, não pudessem ser transportados para todo o país. Em vez disso, a Rússia, mais uma vez, não conseguiu executar uma estratégia eficaz para permitir a anexação da Ucrânia.

#### **4.4 Quarta Fase - Setembro a Outubro de 2022.**

Em setembro, a liderança militar russa tomou medidas significativas devido ao estoque limitado da Rússia e à sua baixa capacidade de produção de mísseis de cruzeiro e balísticos. A Rússia adquiriu munições vagantes (também conhecidos como drones suicídios) iranianas Shahed-136 e começou a utilizá-las em setembro, juntamente com UAVs armados (BRONK; REYNOLDS; WATLING, 2022). Começou uma nova estratégia em que a Rússia atacou brutalmente várias cidades e as suas infraestruturas de eletricidade com uma barragem de mísseis de cruzeiro e balísticos e munições vagantes. De acordo com Bronk, Reynolds e Watling (2022, p. 33, tradução nossa), "mais de metade do total de armas recebidas foi abatida pelas defesas aéreas ucranianas, mas as que conseguiram passar ainda infligiram danos graves e múltiplas vítimas civis". O objetivo desta nova estratégia era destruir as infraestruturas elétricas, de modo a deixar os ucranianos sem luz e sem aquecimento durante o Inverno.

Ao longo das linhas de frente, a Ucrânia conseguiu tomar a iniciativa em Kherson e Kharkiv, suprimindo a GBAD russa e permitindo assim que os seus aviões de ataque executassem cada vez mais ataques e bombardeamentos às contraposições russas. Embora adaptando uma postura mais defensiva, a VKS ainda foi capaz de contra-atacar os aviões ucranianos com patrulhas de caças armados com mísseis ar-ar de longo alcance (BRONK; REYNOLDS; WATLING, 2022).

Esta fase do conflito demonstra os russos executando uma estratégia puramente punitiva, de acordo com a teoria do poder aéreo de Pape. A Rússia não só atacou cidades de forma imprudente e colocou civis em risco com a nova estratégia contra as infraestruturas elétricas, como também causou perturbações na vida quotidiana, no sono e na esperança dos ucranianos de que a guerra acabaria.

A mudança de foco da Rússia, mais uma vez, de alvos militares e de defesa aérea, com o intuito de alcançar a superioridade aérea, para civis, espalhando medo e dor, vai contra a ênfase de Douhet e Warden em tentar alcançar a superioridade aérea em primeiro lugar e acima de tudo.

A atividade ao longo das linhas de frente também demonstrou a paridade aérea, uma vez que os aviões ucranianos puderam atuar contraposições russas, mas os aviões russos também conseguiram abater aviões ucranianos usando mísseis ar-ar de longo alcance.

Apesar de os ucranianos continuarem a utilizar fortemente aviões, SAM e MANPADS para defender o seu espaço aéreo dos mísseis e dos Shahed-136, estas operações de contraposição aérea defensivas desgastavam as reservas de mísseis de defesa aérea da Ucrânia.

A nova estratégia russa fez com que a Ucrânia e a Rússia voltassem a ter paridade aérea, uma vez que ambas as forças interferiam nos esforços uma da outra. A Rússia continuava a não conseguir criar uma concentração de forças que produzisse efeitos significativos, mas desgastava os estoques de mísseis de defesa aérea da Ucrânia. Para a Ucrânia, o custo dos mísseis utilizados para interceptar os ataques russos era muito mais elevado do que o custo das munições de interceptação Shahed-136 para a Rússia.

Assim, Bronk, Reynolds e Watling previram que, sem o apoio internacional, a Ucrânia não será capaz de manter a negação de área e corre o risco de permitir que a VKS ganhe superioridade aérea quando os estoques de mísseis se esgotarem. Isto seria desastroso para a Ucrânia, uma vez que a VKS pode causar danos tremendos às forças, infraestruturas e cidades ucranianas, se lhe for dada uma abertura.

#### **4.5 Análise Final.**

Em resumo, o ataque inicial da Rússia parecia seguir a estratégia de poder aéreo definida por Douhet, Warden e Pape, utilizando a surpresa e a ofensiva para eliminar a capacidade militar da Ucrânia, mas não foi eficaz por não ter conseguido concentrar os ataques o suficiente para criar um efeito significativo. Graças ao aviso prévio e à preparação, a Ucrânia conseguiu evitar que os seus sistemas móveis de defesa aérea fossem danificados, dispersando-os por novos locais. Uma vez estabelecidos os sistemas móveis de defesa aérea, a Ucrânia conseguiu defender com êxito o seu espaço aéreo dos aviões russos, de tal forma que a Rússia deixou efetivamente de enviar aviões para além da fronteira em abril de 2022.

Assim, a Rússia confiou fortemente nos mísseis de cruzeiro para atingir os seus objetivos, que também se revelaram ineficazes. De junho a setembro de 2022, a Ucrânia pareceu atingir uma breve aparência de superioridade aérea, mas foi incapaz de mantê-la. Ao longo das linhas de frente, os aviões ucranianos continuam vulneráveis aos caças russos armados com mísseis ar-ar de longo alcance. Assim, embora a estratégia ucraniana de antiacesso/negação de

área pareça impedir a Rússia de obter o controle do espaço aéreo sobre a Ucrânia, não lhe dá uma vantagem suficiente para executar operações aéreas eficazes contra a Rússia sem perdas.

A Tabela 1 resume a forma como as teorias do poder aéreo definidas neste documento se aplicam às várias fases da guerra neste estudo.

Tabela 1 – Resumo das Teorias do Poder Aéreo Durante a Guerra na Ucrânia

	Objetivos da Rússia	Superioridade do Ar?	Rússia Logrou Objetivos?	Pape	Douhet	Warden	Negação do Ar
Ataque Inicial	Defensas Aéreas e alvos militares	Não - Paridade	Não	Negação – ataques pelos Russos nas bases aéreas, supressão das defesas aéreas ucranianas	Russos tentaram obter comando do ar destruindo a força aérea inimigo primeiro	Obter supremacia aérea como primeiro objetivo para os Russos	Ucranianos protegeram seus SAMS móveis utilizando defesa passiva contra o ar e os mísseis (defesa aérea, detecção e alerta de mísseis, camuflagem e dispersão); utilizaram caças para defesa aérea ativa
Segunda Fase	Governo, Comunicação, Civis, Industria	Não - Paridade	Não	Decapitação/ Risco – Russos atacaram alvos de liderança, comunicação, e civis	Russos não obtiveram domínio do ar, mas mudaram de objetivos	Russos não obtiveram superioridade aérea, mas mudaram de objetivos	Ucranianos utilizaram suas defesas móveis para conduzir operações de defesa aérea ativas e passivas
Terceira Fase	Infraestrutura de Combustível e Ferroviária	Sim - Ucranianos	Não	Negação – Russos atacaram infraestrutura de petróleo e ferrovias	Russos perderam oportunidade ótima do início da guerra para surpresa e vontade	Russos já perderam oportunidade ótima do início da guerra para ganhar superioridade aérea	Ucranianos utilizaram suas defesas móveis para conduzir operações de defesa aérea ativas e passivas; ataques russos diminuíram por isso
Quarta Fase	Civis e Infraestrutura Elétrica	Não - Paridade	Não	Punição – Russos atacam infraestrutura para destruir moral dos civis	Russos ainda não atingiram domínio do ar	Russos ainda não atingiram superioridade aérea	Russos aumentaram ataques com mísseis e munições vagantes; custo de defesa do ar começou a ficar mais caro para os ucranianos que o custo do ataque para os russos

Fonte: O autor.

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho buscou verificar em que medida a superioridade aérea foi relevante na Guerra na Ucrânia, especificamente nos oito meses iniciais do conflito. O autor sustenta três conclusões. Em primeiro lugar, a negação aérea não é uma estratégia concorrente da superioridade aérea. Com base nos acontecimentos na Ucrânia, parece que a negação aérea é a utilização de medidas defensivas contra o ar para obter o controle do ar e impedir que o inimigo obtenha o controle do ar. Isto alinha-se com a doutrina da USAF (EUA, 2019, p. 5), que afirma que o controle do ar "depende da prevenção de interferências proibitivas ou efetivas das forças inimigas nas forças amigas no domínio aéreo, o que impediria as forças amigas de criar os efeitos desejados".

Em segundo lugar, nem a Ucrânia nem a Rússia conseguiram estabelecer a superioridade ou supremacia aérea durante o conflito, exceto talvez a Ucrânia durante a terceira fase, de junho a setembro de 2022. Em vez disso, ambos os lados mantiveram a paridade aérea durante todo o conflito.

Finalmente, esta guerra apoia a corrente principal das teorias do poder aéreo no que diz respeito ao controle aeroespacial, sublinhando que a superioridade aérea é fundamental para alcançar objetivos estratégicos num conflito.

Bremer e Grieco (2022c) definiram a negação aérea como "manter uma defesa aérea para manter as aeronaves tripuladas da Rússia à distância e sob ameaça". A negação aérea é semelhante ao antiacesso/negação de área, que os EUA (2012) definem como capacidades concebidas para impedir o avanço de um inimigo para fora de uma área operacional e limitar a sua liberdade de ação dentro da área operacional.

A guerra na Ucrânia demonstra que a negação do ar, ou antiacesso/negação de área, não é uma estratégia separada ou concorrente da obtenção da superioridade aérea. Os ucranianos utilizaram negação aérea para manter os russos fora do espaço aéreo ucraniano e para manter as forças russas sob ameaça quando se encontram no espaço aéreo e no território ucranianos.

A utilização eficaz da negação aérea pela Ucrânia demonstra que a guerra moderna está evoluindo. Numa situação em que o poder aéreo não está disponível para ser projetado, os atores num conflito podem optar por utilizar medidas de contraposição aérea defensivas para manter o inimigo fora do espaço aéreo crítico. Estas medidas estão sendo mais disponíveis e acessíveis devido ao desenvolvimento da tecnologia, permitindo que atores sem muitos recursos impeçam o acesso operacional ao inimigo. A Ucrânia utilizou medidas antiaéreas defensivas para

executar uma campanha de antiacesso/negação de área, impedindo a Rússia, uma potência aérea muito mais capaz, de obter superioridade ou supremacia aérea em qualquer momento desde o ataque inicial até outubro de 2022.

No entanto, apesar do sucesso da negação aérea para a Ucrânia, a Rússia ainda foi capaz de projetar força na Ucrânia e causar baixas e perdas significativas. Isto leva à segunda conclusão de que nenhum dos lados foi capaz de estabelecer e manter a superioridade aérea durante a maior parte do tempo entre fevereiro e outubro de 2022. Em vez disso, a Rússia e a Ucrânia mantiveram a paridade aérea, o que significa que nenhuma das forças tinha o CAerc, permitindo que o inimigo interferisse nas operações da outra. Quando a Ucrânia pareceu ter superioridade aérea durante um breve período de junho a setembro de 2022, não a conseguiu manter por várias razões, incluindo a diminuição do abastecimento de munições.

Ambos os lados foram considerados em paridade aérea durante a maior parte do período estudado, porque ambos eram capazes de causar interferência um ao outro. Por exemplo, Bronk, Reynolds e Watling (2022) referem que as taxas de intercepção ucranianas variavam entre 20-30% no início da guerra e 50-60% em meados de junho. Isto significa que pelo menos 40% dos mísseis russos ainda sobrepuseram as defesas ucranianas no auge da capacidade defensiva da Ucrânia. Além disso, Bronk, Reynolds e Watling relataram perdas de aeronaves de ambos os lados durante o ataque inicial da Rússia, e a Rússia conseguiu bombardear várias cidades em março e abril. A Ucrânia alcançou uma quantidade limitada de superioridade aérea na Fase 3, porque a Rússia havia recuado no lançamento de mísseis e no envio de aviões para além da fronteira, pelo que o VKS não conseguiu causar interferências significativas durante este período.

Apesar de o emprego da negação aérea por parte da Ucrânia ter certamente assegurado que a Rússia não obtivesse uma vitória rápida, a falta de superioridade aérea da Ucrânia também a impede de expulsar rapidamente a Rússia do seu território. Assim, quase 18 meses depois, quando escrevemos este documento, a guerra continua a arrastar-se indefinidamente.

Por último, a guerra na Ucrânia apoia a importância das teorias do poder aéreo de Douhet, Warden e Pape em termos de controle do ar. Os três teóricos sublinham a importância de atingir a superioridade aérea, ou o domínio do ar, no início de um conflito, antes de reorientar as capacidades militares para atingir outros objetivos. A Rússia não conseguiu alcançar a superioridade aérea durante o ataque inicial à Ucrânia e, depois, avançou para outros objetivos sem garantir que as capacidades da defesa aérea e da Força Aérea da Ucrânia fossem suprimidas ou eliminadas com êxito. A utilização de sistemas de defesa aérea por parte da Ucrânia

prejudicou as capacidades de poder aéreo da Rússia, de tal forma que a VKS foi incapaz de efetuar ataques aéreos e de mísseis significativos após apenas 2-3 meses de guerra.

Embora a Rússia tivesse uma Força Aérea muito mais forte no início da guerra e tivesse a vantagem da ofensiva e da surpresa sobre a Ucrânia, não conseguiu utilizar o seu poder aéreo de forma eficaz. A Rússia precisava de executar ataques mais concentrados contra a Força Aérea ucraniana e outros alvos militares para incapacitar as capacidades de defesa da Ucrânia. Embora muito mais fraca, a Ucrânia conseguiu tirar partido da sua aprendizagem e experiência contra a Rússia em conflitos anteriores para defender o seu espaço aéreo e causar perdas à Rússia. Se a Ucrânia dispusesse de mais capacidades de poder aéreo, poderia ser capaz de ganhar superioridade aérea para expulsar efetivamente a Rússia do seu território.

Devido à falta de dados adequados, esta investigação não aprofunda a utilização de drones ou de munições vagantes e os seus efeitos específicos durante a guerra. Além disso, esta investigação não se centra nos efeitos da guerra eletrônica nas operações ou no poder aérea. Os efeitos de drones e de guerra eletrônica na Guerra de Ucrânia poderiam ser os bases para pesquisas futuros. Ademais, quando a guerra se acaba, se pode estudar a medida de controle do ar durante toda a guerra em vez de estudar só um pequeno período para verificar os efeitos nos resultados da guerra.

Enquanto isso, as forças convencionais devem considerar as novas tecnologias e táticas quando planeiam alcançar a superioridade aérea. No entanto, independentemente dos sistemas de armas utilizados, alcançar e manter a superioridade aérea deve continuar a ser o objetivo principal desde o início de um conflito, a fim de executar operações para alcançar outros objetivos durante o conflito.

Desde 2022, a comunidade internacional tem fornecido SAMS e outros sistemas de defesa aérea, sistemas antiaéreos, sistemas de foguetes e mísseis, bem como formação, manutenção e sustentação de alguns destes sistemas à Ucrânia, permitindo-lhe manter-se firme durante mais tempo (ARABIA; BOWEN; WELT; 2023). Em última análise, sem maiores capacidades de poder aéreo, a Ucrânia poderá não ser capaz de executar operações de contra-ataque eficazes para expulsar os russos do seu território. Reciprocamente, a Rússia não pode coagir a Ucrânia a capitular sem conseguir superioridade aérea. Por muito que a Rússia tente castigar a Ucrânia, a população civil resistirá e os líderes encontrarão apoio para continuar. As nações amigas encontrarão formas de ajudar a Ucrânia a resistir mais um dia, mas, em última análise, continuará a ser uma guerra de desgaste até que um dos lados consiga atingir a superioridade para efetuar um ataque decisivo que derrote o outro Estado.

## REFERÊNCIAS

- ARABIA, C. L.; BOWEN, A. S.; WELT, C. U.S. Security Assistance to Ukraine. **Congressional Research Service**, jun. 2023. Disponível em: <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF12040>
- BREMER, M. K.; GRIECO, K. A. Air denial: The dangerous illusion of decisive air superiority. **Atlantic Council**, ago. 2022. Disponível em: <https://www.atlanticcouncil.org/content-series/airpower-after-ukraine/air-denial-the-dangerous-illusion-of-decisive-air-superiority/>.
- BREMER, M. K.; GRIECO, K. A. In denial about denial: Why Ukraine's air success should worry the west. **War on the Rocks**, jun. 2022. Disponível em: <https://warontherocks.com/2022/06/in-denial-about-denial-why-ukraines-air-success-should-worry-the-west/>.
- BREMER, M. K.; GRIECO, K. A. Success denied: Finding ground truth in the air war over Ukraine. **Defense News**, sep. 2022. Disponível em: <https://www.defensenews.com/opinion/commentary/2022/09/21/success-denied-finding-ground-truth-in-the-air-war-over-ukraine/>.
- BRONK, J.; REYNOLDS, N.; WATLING, J. The Russian Air War and Ukrainian Requirements for Air Defense. Royal United Services Institute for Defense and Security Studies, nov. 2022. Disponível em: <https://static.rusi.org/SR-Russian-Air-War-Ukraine-web-final.pdf>.
- BROWN, C. Q. A Conversation with Gen CQ Brown, Chief of Staff of the Air Force. [Entrevista cedida a] Ryan Evans. **War on the Rocks**, abr. 2023. Disponível em: <https://warontherocks.com/2023/04/a-conversation-with-gen-cq-brown-chief-of-staff-of-the-air-force/>.
- DOUHET, G. **Command of the Air**. Tradução Ferrari, Vino. Maxwell AFB: Air University Press, 2019.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.
- EUA. United States Air Force. LeMay Center for Doctrine. **Air Force Doctrine Publication 1 – The Air Force**. 2021. Disponível em: [https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/AFDP\\_1/AFDP-1.pdf](https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/AFDP_1/AFDP-1.pdf).
- EUA. United States Air Force. LeMay Center for Doctrine. **Air Force Doctrine Publication 3-0 – Operations and Planning**. 2016. Disponível em: <https://www.doctrine.af.mil/Doctrine-Publications/AFDP-3-0-Operations-and-Planning/>.
- EUA. United States Air Force. LeMay Center for Doctrine. **Air Force Doctrine Publication 3-01 – Counterair Operations**. 2019. Disponível em: [https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/AFDP\\_3-01/3-01-AFDP-COUNTERAIR.pdf](https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/AFDP_3-01/3-01-AFDP-COUNTERAIR.pdf).
- EUA. United States Joint Chiefs of Staff. Joint Electronic Library. **Joint Operational Access Concept**. 2012. Disponível em:

[https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/concepts/joac\\_2012.pdf?ver=2017-12-28-162010-227](https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/concepts/joac_2012.pdf?ver=2017-12-28-162010-227)

EUA. United States Joint Chiefs of Staff. Joint Electronic Library. **Joint Publication 3-01 – Countering Air and Missile Threats**. 2017. Disponível em:  
[https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3\\_01.pdf?ver=2yyt2Bt9hBqT2fKObiJaIA%3d%3d](https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3_01.pdf?ver=2yyt2Bt9hBqT2fKObiJaIA%3d%3d).

PAPE, R. A. **Bombing to Win: Air Power and Coercion in War**. 1. ed. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1996.

WARDEN III, J. A. **The Air Campaign: Planning for Combat**. National Defense University Press Publication, 1988.

WETZEL, T. Ukraine Air War Examined: A Glimpse at the Future of Air Warfare. Atlantic Council, ago. 2022. Disponível em: <https://www.atlanticcouncil.org/content-series/airpower-after-ukraine/ukraine-air-war-examined-a-glimpse-at-the-future-of-air-warfare/>.

## GLOSSÁRIO

Salvo indicação em contrário, todas as definições são do *DoD Dictionary of Military and Associated Terms*; <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/AD1029823.pdf> (tradução nossa).

**Acesso Operacional:** A capacidade de projetar forças militares numa área operacional operacional com liberdade de ação suficiente para cumprir a missão.

**Aeronave Não Tripulada:** Uma aeronave que não transporta um operador humano e é capaz de voar com ou sem controle remoto humano.

**Antiaceeso:** Ação, atividade ou capacidade, geralmente de longo alcance, destinada a impedir que uma força inimiga em avanço entre numa área operacional.

**Comando e Controle:** O exercício da autoridade e da direção por um comandante devidamente designado sobre as forças atribuídas e anexas no cumprimento da missão.

**Contraposição Aérea:** Uma missão que integra operações ofensivas e defensivas para atingir e manter um grau desejado de superioridade aérea e proteção, neutralizando ou destruindo aeronaves e mísseis inimigos, antes e depois do lançamento.

**Contraposição Aérea Defensiva:** Todas as medidas defensivas concebidas para neutralizar ou destruir forças inimigas forças inimigas que tentam penetrar ou atacar através do espaço aéreo amigo.

**Contraposição Aérea Ofensiva:** Operações ofensivas para destruir ou neutralizar aeronaves, mísseis, plataformas de lançamento mísseis, plataformas de lançamento e suas estruturas e sistemas de apoio, tanto antes como depois do lançamento, e o mais próximo possível da sua origem.

**Controle Aeroespacial:** o nível de influência no domínio aéreo relativamente ao de um adversário, e é normalmente classificado como paridade, superioridade ou supremacia.

**Defesa Aérea:** Medidas defensivas concebidas para destruir aeronaves ou mísseis inimigos atacantes na atmosfera, ou para anular ou reduzir a eficácia de tais ataques.

**Defesa Aérea e Antimísseis:** Ações defensivas diretas [ativas e passivas] tomadas para destruir, anular ou reduzir a eficácia de ameaças hostis de mísseis aéreos e balísticos contra forças e meios amigos.

**Negação de Área:** Ação, atividade ou capacidade, normalmente de curto alcance, destinada a limitar a liberdade de ação de uma força inimiga dentro de uma área operacional.

**Negação Aérea:** Manter uma defesa aérea para manter as aeronaves tripuladas do inimigo afastadas e sob ameaça. (BREMER; GRIECO, 2022c)

**Paridade Aérea:** quando nenhuma das forças tem controle aeroespacial e ambas encontram interferência significativa da força adversária. (AFDP 3-01)

**Poder Aéreo:** a capacidade de projetar o poder militar por meio do controle e da exploração no, do e pelo ar. (AFDP 1)

**Sinergia entre Domínio:** O emprego complementar e meramente aditivo de capacidades em diferentes domínios, de modo a que cada uma delas aumente a eficácia e compense as vulnerabilidades das outras. (JOAC)

**Superioridade Aérea:** Grau de domínio no combate aéreo por uma força que permite a condução das suas operações num dado momento e lugar sem interferência proibitiva de ameaças aéreas e de mísseis.

**Superioridade de Domínio:** O grau de domínio de uma força sobre outra num domínio que permite a condução de operações pela primeira num determinado momento e local sem interferência proibitiva da segunda. (JOAC)

**Supremacia Aérea:** Grau de superioridade aérea em que a força oponente é incapaz de interferência efetiva dentro da área operacional utilizando ameaças aéreas e de mísseis.

**Supressão:** Degradação temporária ou transitória, por uma força adversária, do desempenho de um sistema de armas abaixo do nível necessário para cumprir os objetivos da sua missão.

**Supressão das Defesas Aéreas Inimigas:** Atividade que neutraliza, destrói ou degrada temporariamente as defesas aéreas degrada as defesas aéreas inimigas baseadas na superfície através de meios destrutivos e/ou perturbadores.

**Sistema de Aeronave Não Tripulada:** O sistema cujos componentes incluem o equipamento, a rede e o pessoal necessários para controlar uma aeronave não tripulada.