



UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AEROESPACIAIS

FLÁVIO DUARTE MACHADO

**O EMPREGO DAS ESTRATÉGIAS AÉREAS COERCITIVAS NA GUERRA DA UCRÂNIA,  
ENTRE FEVEREIRO E OUTUBRO DE 2022.**

Rio de Janeiro  
2023

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AEROESPACIAIS

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AEROESPACIAIS

FLÁVIO DUARTE MACHADO

**O EMPREGO DAS ESTRATÉGIAS AÉREAS COERCITIVAS NA GUERRA DA UCRÂNIA,  
ENTRE FEVEREIRO E OUTUBRO DE 2022.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Aeroespaciais.

Linha de Pesquisa: Poder Aeroespacial Brasileiro, Segurança Internacional e Defesa Nacional.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Sol Oliveira da Silva

Rio de Janeiro

2023

Machado, Flávio Duarte

M149e

O emprego das estratégias aéreas coercitivas na guerra da Ucrânia, entre fevereiro e outubro de 2022. / Flávio Duarte Machado. – Rio de Janeiro: Universidade da Força Aérea, 2023.

98 f.: il., enc.

Orientador: Prof. Dr<sup>a</sup>. Eduardo Sol Oliveira da Silva  
Dissertação (mestrado) – Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2023.

Referências: f. 93-96

1. Poder Aeroespacial. 2. Guerra da Ucrânia. 3. Coerção. 4. Estratégia Aérea Coercitiva. I. Título. II. Silva, Eduardo Sol Oliveira da. III. Universidade da Força Aérea.

CDU: 355.469


## Folha de Aprovação

FLÁVIO DUARTE **MACHADO** Cel. Av R/1

### **O emprego das estratégias aéreas coercitivas da guerra da Ucrânia, entre fevereiro e outubro de 2022**


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Aeroespaciais.

Aprovado por:

Documento assinado digitalmente  
 **EDUARDO SOL OLIVEIRA DA SILVA**  
Data: 18/12/2023 10:10:59-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

Presidente, Prof. Dr. **EDUARDO SOL OLIVEIRA DA SILVA** (CPF: 088.878.957-24) – UNIFA

Documento assinado digitalmente  
 **CARLOS EDUARDO VALLE ROSA**  
Data: 18/12/2023 10:37:39-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. **CARLOS EDUARDO VALLE ROSA** (CPF:049.978.928-82) – UNIFA

Documento assinado digitalmente  
 **HELIO CAETANO FARIAS**  
Data: 18/12/2023 11:18:19-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. **HÉLIO CAETANO FARIAS**  
(CPF: 221.057.158-85) – ECEME

Rio de Janeiro  
Novembro de 2023

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço à Deus, por sua Infinita Misericórdia, que me deu tudo nessa vida, inclusive forças para concluir esse trabalho em meio a tantas reviravoltas em minha vida.

Agradeço ao meu irmão, que com seu exemplo me conduziu por este caminho, servindo como um incentivo perene para que eu concluísse essa tarefa.

Agradeço ao meus pais que sempre me incentivaram a concluir esse trabalho com afinco e dedicação.

Agradeço a minha esposa pela paciência e compreensão nos momentos que precisei abdicar de sua presença para concluir essa empreitada.

Agradeço aos meus filhos pelos momentos que deixamos de passar juntos para que o trabalho fosse concluído.

Agradeço o incentivo e o apoio da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, do Corpo Docente e Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeronáuticas da Universidade da Força Aérea, sem os quais não teria tido as condições adequadas para cumprir tal tarefa.

Agradeço ao Professor Doutor Eduardo Sol Oliveira da Silva pelo incentivo a trilhar o caminho da pesquisa científica, pela compreensão nos momentos de adversidade, pela fidalguia e pela orientação precisa e oportuna em todas as etapas desta pesquisa.

Agradeço ao Professor Doutor Carlos Eduardo Valle Rosa pelo apoio no processo de qualificação, com suas valiosas orientações quanto ao embasamento teórico e aconselhamento sobre os procedimentos metodológicos.

Agradeço ao Professor Doutor Hélio Caetano Farias pela civilidade e precisão das preciosas sugestões e orientações realizadas durante o processo de qualificação e defesa.

Finalmente, agradeço ao corpo docente do PPGCA e ao corpo discente da turma PPGCA 2021, cuja camaradagem e apoio foram imprescindíveis para conclusão desta empreitada.

## RESUMO

Em 24 de fevereiro de 2022, a Rússia iniciou o que chamou de Operação Militar Especial, invadindo o território ucraniano e iniciando uma intensa campanha de bombardeio utilizando seu Poder Aeroespacial. A partir desta breve contextualização, foi identificado o seguinte problema: como as estratégias aéreas coercitivas foram utilizadas pelos russos durante a Guerra da Ucrânia? E assim, a seguinte pesquisa apresentou o objetivo geral de analisar de que maneira as estratégias aéreas coercitivas foram empregadas pelo Poder Aeroespacial russo, durante a Guerra da Ucrânia, entre os meses de fevereiro e outubro de 2022. Os objetivos específicos foram: identificar o conceito de Poder Aeroespacial; descrever o conceito de coerção, contextualizando-o no âmbito das crises internacionais; identificar as estratégias aéreas coercitivas e as operações aéreas coercitivas, através da obra *Bombing to Win: Air Power and Coercion in War* (Bombardeando para vencer: Poder Aéreo e coerção na guerra) de Robert Pape; e comparar as estratégias aéreas coercitivas e as operações aéreas coercitivas, de Robert Pape, com a campanha do Poder Aeroespacial russo na Guerra da Ucrânia, entre fevereiro e outubro de 2022. A pesquisa adotou como referencial teórico a obra *Bombing to Win: Air Power and Coercion in War* (Bombardeando para vencer: Poder Aéreo e coerção na guerra) de Robert Pape. Quanto a metodologia, o trabalho foi caracterizado como uma pesquisa exploratória que adotou o modo qualitativo e cujo procedimento técnico utilizado foi a pesquisa bibliográfica e documental, sendo o método científico desta pesquisa classificado como indutivo. A partir dos dados coletados, foi feita uma análise da Guerra da Ucrânia, entre os meses de fevereiro e outubro de 2022 que seguiu o princípio da descrição do fato, acrescida do conceito (lastreado no referencial teórico) e concluindo-se com a análise baseada em reportes bibliográficos e de mídia, tendo em vista os fatos analisados serem ainda muito recentes. Como resultado da investigação, em um primeiro momento, foi observado o emprego do Poder Aeroespacial russo em operações aéreas coercitivas de bombardeio estratégico contra alvos ucranianos buscando alcançar a superioridade aérea. Em um segundo momento, identificou-se o emprego do Poder Aeroespacial russo em consonância com a estratégia aérea coercitiva da negação, do tipo apoio direto às forças terrestres e interdição estratégica contra as forças ucranianas. Finalmente, em um terceiro momento, foi possível identificar o emprego da estratégia aérea coercitiva da punição através de operações aéreas coercitivas de bombardeio estratégico contra alvos que impactavam diretamente a população civil ucraniana. Alguns desses momentos podem ter ocorrido concomitantemente, o que levou a presente pesquisa a uma conclusão indutiva provável de que a estratégia predominante adotada pelo Poder Aeroespacial russo tenha sido a estratégia aérea coercitiva de negação, do tipo interdição estratégica e apoio direto às forças terrestres, empregada antes que se conseguisse obter um adequado grau de superioridade aérea e perpetrada concomitantemente com a estratégia aérea coercitiva de punição, através de operações aéreas coercitivas de bombardeio estratégico em alguns momentos dos meses subsequentes.

Palavras-chave: Guerra da Ucrânia; Poder Aeroespacial; Coerção; Estratégia Aérea Coercitiva.

## **ABSTRACT**

*On February 24, 2022, Russia began what it called a Special Military Operation, invading Ukrainian territory and beginning an intense bombing campaign using its Aerospace Power. From this brief contextualization, the following problem was identified: how were coercive air strategies used by the Russians during the Ukrainian War? And so, the following research presented the general objective of analyzing how coercive air strategies were employed by the Russian Aerospace Power, during the Ukrainian War, between the months of February and October 2022. The specific objectives were: to identify the concept of Aerospace Power; describe the concept of coercion, contextualizing it within the scope of international crises; identify coercive air strategies and coercive air operations, through the work *Bombing to Win: Air Power and Coercion in War* by Robert Pape; and compare Robert Pape's coercive air strategies and coercive air operations with the Russian Aerospace Power campaign in the Ukrainian War, between February and October 2022. The research adopted the work *Bombing to Win: Air Power and Coercion in War* (Bombing to Win: Air Power and Coercion in War) by Robert Pape. Regarding methodology, the work was characterized as an exploratory research that adopted the qualitative mode and whose technical procedure used was bibliographic and documentary research, with the scientific method of this research classified as inductive. Based on the data collected, an analysis of the Ukrainian War was carried out, between the months of February and October 2022, which followed the principle of describing the fact, plus the concept (based on the theoretical framework) and concluding with the analysis based in bibliographic and media reports, given that the facts analyzed are still very recent. As a result of the investigation, initially, the use of Russian Aerospace Power in coercive aerial strategic bombing operations against Ukrainian targets was observed, seeking to achieve air superiority. Secondly, the use of Russian Aerospace Power was identified in line with the coercive air strategy of denial, such as direct support for ground forces and strategic interdiction against Ukrainian forces. Finally, in a third moment, it was possible to identify the use of the coercive aerial strategy of punishment through coercive aerial strategic bombing operations against targets that directly impacted the Ukrainian civilian population. Some of these moments may have occurred concomitantly, which led this research to a likely inductive conclusion that the predominant strategy adopted by the Russian Aerospace Power was the coercive air strategy of denial, of the strategic interdiction type and direct support to ground forces, employed before an adequate degree of air superiority was achieved and carried out concomitantly with the coercive air strategy of punishment, through coercive air strategic bombing operations at some points in the subsequent months.*

*Keywords: Ukrainian War; Aerospace Power; Coercion; Coercive Air Strategy.*

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- UNIFA-** Universidade da Força Aérea
- ECEME-** Escola de Comando e Estado-Maior do Exército
- FAB-** Força Aérea Brasileira
- C<sup>2</sup>-** Comando e Controle
- PGM-** *Precision-Guided Munition* (munição com guiamento de precisão)
- OTAN-** Organização do Tratado do Atlântico Norte
- VKS-** *Vozdushno-kosmicheskiye sily* (Forças Aeroespaciais Russas)
- PSU-** *Povitryani Syly Ukrayiny* (Força Aérea Ucrainiana)
- SAM-** *Surface-Air Missile* (Míssil Superfície-Ar)
- S-300P-** Long- *Range Air Defense Missile System* (Sistema de mísseis de defesa aérea de longo alcance)
- Su-34-** Sukhoi 34 Fullback- caça bombardeiro
- Su-30-** Sukhoi 30 Flanker C- caça multiuso
- Su-35-** Sukhoi 35 Flanker E- caça multiuso
- DCA-** *defensive counter-air-* defesa aérea
- CNN-** *Cable News Network-* Rede de Notícias a Cabo
- Mig-29-** Mikoyan-Gurevich 29 Fulcrum- caça de superioridade aérea
- SEAD-** *Suppression Enemy Air Defense* (Supressão de Defesa aérea Inimiga)
- DEAD-** *Destruction Enemy Air Defense* (Destrução de Defesa Aérea Inimiga)
- SAM S-300-** Sistema de mísseis terra-ar
- TO-** Teatro de Operações
- E-96M-** Ilyushin IL96- avião de guerra eletrônica
- GBAD-** *Ground Based Air Defense* (Defesa Aérea Baseada em Solo)
- SA-11 BUK-** Sistema de mísseis de defesa aérea
- 3M-54 Kalibr-** Míssil de cruzeiro
- KH-101-** Míssil de cruzeiro lançado do ar
- KH-55-** Míssil de cruzeiro lançado do ar
- KH-555-** Míssil de cruzeiro lançado do ar
- TU-95-** Tupolev Tu-95- bombardeiro estratégico
- 9M720-** Iskander- sistema móvel de mísseis balísticos de curto alcance
- 9M723-** Iskander- short-range nuclear-capable road-mobile

**S-125 (SA-3)** - Goa- sistema de lançamento de mísseis terra-ar

**Su-24MR Fencer-E**- caça-bombardeiro supersônico

**Il-20 Coot'de**- avião de inteligência eletrônica e de comunicações

**ELINT**- inteligência eletrônica

**SIGINT**- inteligência de sinais

**HUMINT**- inteligência humana

**SAM S-300PS/PT**- sistema de mísseis terra-ar de longo alcance

**SU-27**- Sukhoi 27- Flanker- caça de superioridade aérea

**SU-24MR**- Sukhoi 24MR-Fencer- caça bombardeiros e de reconhecimento

**SU-25**- Sukhoi Su-25 Grach

**FAB-500**- bomba aérea de baixo arrasto de uso geral não-guiadas

**OFAB-250**- bomba de fragmentação altamente explosiva

**BDA**- *Battle Damage Assesment* (Avaliação de Dano de Batalha BDA)

**SA-11**- Gadfly/ 9K37 Buk- sistema móvel de defesa antiaéreo, armado com mísseis terra-ar de médio e curto alcance

**SA-15**- Gauntlet- sistema móvel de defesa antiaéreo, armado com mísseis terra-ar de médio e curto alcance

**MANPADS**- *Man-portable air-defense systems* (Sistemas de defesa aérea portáteis)

**IGLA**- 9K38 Iгла- sistema portátil de lançamento de mísseis terra-ar

**STINGER**- FIM-92 Stinger- sistema de defesa antiaérea portátil terra-ar

**KA-52**- Ka-52 Alligator- helicóptero de ataque

**MI-24**- Mil Mi-24 Hind- helicóptero de ataque e transporte de tropas

**MI-8/17**- Mil Mi-8 Hip- helicóptero de transporte de carga ou tropas.

**MI-28**- Mil Mi-28 Havok- helicóptero de ataque

**MI 35**- Mil Mi-24 Hind - helicóptero de ataque e transporte de tropas

**CAP**- *Combat Air Patrol* (Patrulha Aérea de Combate)

**MI-25**- Mil Mi-25 Hind - helicóptero de ataque e transporte de tropas

**N011M BARS**- radar aerotransportado multimodo para todos os climas

**N035 IRBIS-E**- sistema de radar de varredura eletrônica passiva híbrida e multimodo

**R-77-1**- Vympel R-77 míssil ar-ar guiado por radar ativo de médio alcance

**R-27R/ER**- Vympel R-27R- míssil ar-ar guiado por radar ativo de médio alcance

**TWS**- *track-while-scan* (Acompanha enquanto faz a varredura)

**RWR**- *Radar Warning Receiver* (receptor de alerta radar)

**STT**- Single Target Track (Faixa de Alvo Único)

**KH-29-** Kedge- míssil ar-terra de médio alcance guiado a laser, infravermelho e radar ativo por TV

**KH-59-** Gadfly- míssil guiado por TV para ataque ao solo e antinavio

**KH-31P-** 'Krypto - mísseis antirradiação ar-superfície antinavio supersônico

**KH-58-** Kilter- míssil antirradiação de longo alcance

**MIG-31BM-** Mikoyan-Gurevich MiG-31- é um caça de superioridade aérea

**UAV-** *Unmanned Aerial Vehicle* (Veículo Aéreo Não Tripulado)

**ORLAN-10-** veículo aéreo não tripulado (VANT) de reconhecimento e guerra eletrônica

**SA-8 OSA-** veículo blindado de defesa antiaérea armado mísseis terra-ar de baixa altitude

**TU-22M3-** Backfire- bombardeiro estratégico e marítimo de longo alcance

**ATGM-** *anti-tank guided missile* (míssil guiado anti-tanque)

**AGM-88 HARM-** *high-speed antiradiation missile* (míssil antirradiação de alta velocidade)

**R-37M VYMPEL-** míssil ar-ar de longíssimo alcance usado para abater aeronaves de comando e controle

**TOCHKA-U-** OTR-21 Tochka- sistema de mísseis balísticos de curto alcance tático.

**3M-54 KALIBR-** mísseis de cruzeiro lançados via navio, submarino e pelo ar, para uso antinavio, antissubmarino e de ataque terrestre.

**9M723- ISKANDER-** sistema móvel de mísseis balísticos de curto alcance

**KH-22 KITCHEN-** míssil antinavio de longo alcance para uso contra porta-aviões

**P-800 ONIK'** - míssil de cruzeiro antinavio

**BASTION-P-** sistema móvel de mísseis balísticos de defesa costeira para atacar navios

**5V55-** míssil superfície- ar com sistema de orientação baseado em radiofrequência e equipado com um sistema de orientação para voar automaticamente e atingir seu alvo.

**SHAHED-136-** HESA Shahed 136- drone suicida movido à hélice para atacar alvos no solo a grande distância

**UAV-** *unmanned aerial vehicle* (veículo aéreo não tripulado)

**MOHAJER-6-** veículo aéreo não tripulado, multifunção, monomotor para vigilância multiespectral e/ou ataque com até quatro munições guiadas de precisão.

**IRGC-** *Islamic Revolutionary Guard Corps* (Corpo da Guarda Revolucionária Islâmica)

**PTT-** Produtos Técnicos e Tecnológicos

**CAPES-** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1. Contextualização.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2. Procedimentos metodológicos.....</b>	<b>15</b>
<b>2 DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1. Conceituação de Poder Aeroespacial .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2. Contextualizando o conceito da coerção.....</b>	<b>38</b>
<b>2.3. Referencial teórico: Robert Anthony Pape Junior .....</b>	<b>46</b>
<b>3 ANÁLISE DO EMPREGO DO PODER AEROESPACIAL RUSSO NAS ESTRATÉGIAS AÉREAS COERCITIVAS DA GUERRA DA UCRÂNIA, ENTRE FEVEREIRO E OUTUBRO DE 2022 .....</b>	<b>58</b>
<b>3.1. Lutando pela Superioridade Aérea.....</b>	<b>58</b>
3.1.1 Análise do emprego do Poder Aeroespacial russo, na luta pela Superioridade Aérea, à luz das estratégias aéreas coercitivas de Pape.....	74
<b>3.2. Atacando a infraestrutura ucraniana em prol da estratégia aérea coercitiva da negação.....</b>	<b>76</b>
3.2.1 Análise do emprego do Poder Aeroespacial russo, à luz da estratégia aérea coercitiva da negação de Pape.....	88
<b>3.3. Atacando a infraestrutura ucraniana em prol da estratégia aérea coercitiva da punição.....</b>	<b>89</b>
3.3.1 Análise do emprego do Poder Aeroespacial russo, à luz da estratégia aérea coercitiva da punição de Pape.....	93
<b>4 CONCLUSÃO .....</b>	<b>94</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>99</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

O presente capítulo fez uma breve contextualização do tema a ser pesquisado para facilitar a compreensão da questão problema. Inicialmente, descreveu o contexto que gerou o problema desta pesquisa, assim como a inquietação que este causou no autor. A partir daí, estabeleceu um objetivo geral que buscou responder ao problema e sanar a inquietação mencionada. Tal objetivo foi atingido após percorrer-se quatro objetivos específicos, responsáveis pela construção do conhecimento necessário para o bom termo desta pesquisa.

Dessa maneira, a pesquisa foi devidamente caracterizada em relação aos procedimentos metodológicos adotados e, encerrando este capítulo inicial, foi mencionada a relevância desta investigação para a Força Aérea Brasileira (FAB), assim como seu alinhamento com o Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea (PPGCA).

### **1.1 Contextualização**

No início do ano de 2022, mais precisamente no dia 24 de fevereiro de 2022, o mundo observou atônito o líder russo, Vladimir Putin, anunciar o início de uma “Operação Militar Especial” na Ucrânia, apenas um eufemismo para a invasão do país vizinho pelas forças armadas russas. Era o início de uma operação de tal magnitude que não era observada desde Segunda Guerra, com um país europeu invadindo outro. Era de se imaginar que, logo nos primeiros momentos do conflito, o Poder Aeroespacial russo assumiria um papel de destaque na ofensiva buscando assegurar a Moscou uma posição confortável rumo ao atingimento de seus objetivos estratégicos ou, assegurando uma posição vantajosa para sentar-se à mesa de negociações (Inskeep, 2022).

Desde o início do século XX, durante a Primeira Guerra Mundial, o poder devastador de uma Força Aérea mostrou-se uma ferramenta extremamente útil durante o início de uma campanha militar, como ferramenta coercitiva. Tal fato, em muito se deve às características dos vetores aéreos como velocidade, penetração e alcance visando imobilizar o inimigo, diminuir sua capacidade de resistência, levar o caos à população civil, reduzir o tempo de conflito e, por consequência, diminuir o atrito e o número de mortos no combate.

Tais aspectos foram devidamente estudados por teóricos entre as duas guerras mundiais e seus efeitos potencializados em estudos de pensadores

posteriores, que acabaram por criar as bases para uma doutrina de emprego desses vetores aéreos, assim como as bases para sua utilização como ferramenta de coerção do Estado, visando explorar o máximo dessas características em prol da consecução dos objetivos políticos das nações. Dentre esses pensadores podemos citar Robert Pape, segundo o qual seria possível empregar tais vetores aéreos em prol de algumas estratégias aéreas coercitivas teorizadas por ele.

Ao eclodir da Guerra da Ucrânia de 2022, foi possível observar que a Rússia empregou seus vetores aéreos alinhados a certas operações aéreas coercitivas, em prol de determinadas estratégias aéreas coercitivas para atingir seus objetivos políticos. Restava saber a maneira que os russos realizaram tal emprego, em que momento eles o fizeram e em que situações específicas isso aconteceu, entre os meses de fevereiro e outubro de 2022.

Tal situação gerou uma inquietação no autor da pesquisa, que foi instrutor na Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica (ECEMAR) e que se traduziu no seguinte problema: como as estratégias aéreas coercitivas foram utilizadas pelos russos durante a Guerra da Ucrânia? E assim, para responder a tal questão, o pesquisador estabeleceu um objetivo geral, que ao ser alcançado, respondeu ao problema acima.

Partindo dessa premissa, e associada a inquietação mencionada acima, a presente pesquisa teve como objetivo geral analisar de que maneira as estratégias aéreas coercitivas foram empregadas pelo Poder Aeroespacial russo, durante a Guerra da Ucrânia, entre os meses de fevereiro e outubro de 2022.

Para atingir este objetivo, foi necessário seguir um encadeamento lógico e gradativo na construção do conhecimento. Tal encadeamento discorre sobre a taxonomia dos objetivos de processos educacionais, em uma perspectiva do domínio cognitivo acerca da análise, e prevê que o objetivo principal seja alcançado percorrendo alguns objetivos específicos, que criarão a base de conhecimentos necessária para a análise final, contida no objetivo geral da pesquisa (Bloom et al., 1956). Assim sendo, os objetivos específicos desta pesquisa foram:

- a) identificar o conceito de Poder Aeroespacial;
- b) descrever o conceito de coerção, contextualizando-o no âmbito das crises internacionais;

- c) Identificar as estratégias aéreas coercitivas e as operações aéreas coercitivas, através da obra *Bombing to Win: Air Power and Coercion in War* (Bombardeando para vencer: Poder Aéreo e coerção na guerra) de Robert Pape;
- d) comparar as estratégias aéreas coercitivas e as operações aéreas coercitivas, de Robert Pape, com a campanha do Poder Aeroespacial russo na Guerra da Ucrânia, entre fevereiro e outubro de 2022.

## 1.2 Procedimentos metodológicos

O presente trabalho foi caracterizado como uma pesquisa exploratória no que se referia a seus propósitos mais gerais, uma vez que buscou estreitar os laços com o problema proposto (Gil, 2017), que se traduzia em saber como as estratégias aéreas coercitivas foram utilizadas pelos russos durante a Guerra da Ucrânia.

Foi realizada uma coleta bibliográfica nos meios digitais disponíveis entre os meses de abril e novembro de 2022, em virtude de a guerra ter se iniciado poucos meses antes da referida coleta, o que implicou na impossibilidade temporal de que já existissem disponíveis livros que abordassem documentos oficiais do governo russo sobre o citado conflito, que ainda estava em andamento.

Por consequência, a base de dados utilizada foi composta pelos artigos elaborados por autores de institutos de pesquisa como: *The Royal United Services Institute for Defence and Security Studies*; de jornais como: *The Washington Post* e *The Wall Street Journal*; de revistas especializadas em análises geopolíticas, de defesa e de assuntos militares como: a *The War Zone*, a *Oryx* e a *Survival*, do *International Institute for Strategic Studies* que é um dos principais fóruns mundiais para análise e debate de assuntos internacionais e estratégicos; assim como de agências de notícias como a *CNN* e a maior agência de notícias do mundo, a *Reuters*.

Esteve, assim, de acordo com o entendimento de Gil (2008, p. 27) “a pesquisa exploratória possui o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato”.

No tocante à forma de abordar o problema, a pesquisa adotou o modo qualitativo, uma vez que não seria possível mensurar o emprego das estratégias aéreas coercitivas na guerra da Ucrânia, entre fevereiro e outubro de 2022, apenas com números estatísticos, ou informações obtidas em questionários, uma vez que não

estavam disponíveis tais estatísticas oficiais por motivos de sigilo demandados pelas atividades de inteligência e contrainteligência, nem representantes do Poder Aeroespacial russo confiáveis, uma vez que a guerra ainda está em andamento, que pudessem responder a algum questionário.

Assim sendo, a abordagem qualitativa do problema se deu em razão da análise subjetiva das situações em que foi observado o emprego das estratégias aéreas coercitivas na guerra da Ucrânia, entre fevereiro e outubro de 2022. Tais análises foram realizadas observando-se situações específicas ocorridas na referida guerra e buscaram responder ao quarto objetivo específico que foi comparar as estratégias aéreas coercitivas e as operações aéreas coercitivas, de Robert Pape, com a campanha do Poder Aeroespacial russo na Guerra da Ucrânia, entre fevereiro e outubro de 2022.

Conforme Gil (2017), quanto ao procedimento técnico utilizado, foi feita uma pesquisa bibliográfica e documental. Bibliográfica, pois foi feita a partir de livros como e artigos científicos, mencionados no capítulo de referência, que contribuíram na tarefa de atingir os três primeiros objetivos específicos: identificar o conceito de Poder Aeroespacial; descrever o conceito de coerção, contextualizando-o no âmbito das crises internacionais; descrever o conceito de coerção, contextualizando-o no âmbito das crises internacionais; e identificar as estratégias aéreas coercitivas e as operações aéreas coercitivas, através da obra *Bombing to Win: Air Power and Coercion in War* (Bombardeando para vencer: Poder Aéreo e coerção na guerra) de Robert Pape.

A pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores e a pesquisa documental é aquela que tem como fonte documentos no sentido amplo, ou seja, não só de documentos impressos, mas sobretudo de outros tipos de documentos, tais como jornais, fotos, filmes, gravações, documentos legais (Severino, 2013, p.95).

A pesquisa documental foi realizada ao se abordar documentos oficiais dos governos brasileiro, americano e inglês, relativos à conceituação de Poder Aeroespacial. Assim, para atingir os objetivos da pesquisa foi desenvolvido um estudo documental e, acima de tudo, bibliográfico, como expõe Severino:

A pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados O pesquisador trabalha a partir das

contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos. No caso da pesquisa documental, tem-se como fonte documentos no sentido amplo, ou seja, não só de documentos impressos, mas sobretudo de outros tipos de documentos, tais como jornais, fotos, filmes, gravações, documentos legais. Nestes casos, os conteúdos dos textos ainda não tiveram nenhum tratamento analítico, são ainda matéria-prima, a partir da qual o pesquisador vai desenvolver sua investigação e análise (Severino, 2007, pp. 122-123).

Segundo Gil (2008, p. 9) “o método define os procedimentos lógicos que deverão ser seguidos no processo de investigação científica dos fatos da natureza e da sociedade”. Assim, quanto ao método científico este trabalho foi classificado como indutivo, em consequência de a partir da realidade, ou seja, de acontecimentos percebidos, seguir para a generalização, finalizando na teoria. Em outras palavras, a partir de situações observadas na Guerra da Ucrânia e selecionadas para discussão foram providos dados particulares que, quando comparados com as teorias do referencial teórico, possibilitaram gerar análises sobre as possíveis estratégias aéreas coercitivas empregadas nas situações observadas, através da generalização e gerando uma conclusão indutiva provável.

Uma consideração metodológica importante é que as análises realizadas ainda são preliminares em virtude da não existência de documentos oficiais russos, devido a guerra ainda estar acontecendo, e que por isso forneceram subsídios indutivos prováveis. Há que se destacar ainda que no argumento indutivo nem todas as conclusões são necessariamente verdadeiras.

Preconiza-se que uma pesquisa ainda pode ser classificada sob a perspectiva de sua natureza. Sendo assim, esta pesquisa foi classificada como aplicada porque gerou conhecimento de aplicação prática, alinhando-se com o previsto na lista de tipos de Produtos Técnicos e Tecnológicos (PTT) previstos pelo Anexo da Ficha de Avaliação da Área 39 (Ciência Política & Relações Internacionais) da CAPES, e cujos resultados são úteis, servindo como material didático/instrucional, do tipo texto de apoio, uma vez que ilustram as possibilidades de melhorias observadas nas análises da campanha do Poder Aeroespacial russo.

E assim, tendo sido estabelecidos os procedimentos sistemáticos para classificação desta pesquisa, foram perseguidos os objetivos específicos mencionados, de maneira a esgotá-los e construir-se o conhecimento que culminou com o atingimento do objetivo geral desta pesquisa.

Visando atingir o primeiro objetivo específico, que era identificar o conceito de Poder Aeroespacial, foi realizada uma pesquisa documental sobre o assunto em que foram investigados documentos oficiais do Ministério da Defesa da República Federativa do Brasil, do governo dos Estados Unidos da América e do governo da Grã-Bretanha, que visaram esclarecer algumas das características deste Poder, vistas sob a ótica de cada um desses países. A identificação dessas características facilitou o entendimento sobre as formas em que o Poder Aeroespacial poderia ser empregado, assim como suas vantagens e desvantagens.

Para o atingimento do segundo objetivo específico do projeto em tela, que foi descrever o conceito de coerção, contextualizando-o no âmbito das crises internacionais, realizou-se uma pesquisa bibliográfica em autores consagrados como Schelling, Freedman e Pape, para entender melhor o conceito de coerção, assim como a forma eficaz de se atingi-la.

Dando continuidade à pesquisa, foi feito um levantamento bibliográfico da obra *Bombing to Win: Air Power and Coercion in War* (Bombardeando para vencer: Poder Aéreo e coerção na guerra) de Robert Pape, de 1996, que foi o referencial teórico desta pesquisa, visando identificar as estratégias aéreas coercitivas e as operações aéreas coercitivas. Assim, foi atingido o terceiro objetivo específico dessa investigação.

A seguir, foi realizado um levantamento bibliográfico que se debruçou sobre fatos específicos ocorridos no início da Guerra da Ucrânia de 2022, em que a pesquisa perseguiu o quarto objetivo específico, que era comparar as estratégias aéreas coercitivas e as operações aéreas coercitivas, de Robert Pape, com a campanha do Poder Aeroespacial russo na Guerra da Ucrânia, entre fevereiro e outubro de 2022, estabelecendo parâmetros para a análise, que era o objetivo geral deste trabalho.

Diante dos resultados obtidos a pesquisa atingiu o objetivo geral de analisar de que maneira as estratégias aéreas coercitivas foram empregadas pelo Poder Aeroespacial russo, durante a Guerra da Ucrânia, entre os meses de fevereiro e outubro de 2022. e, assim, respondeu ao problema da pesquisa.

Tendo em vista o autor ter sido instrutor da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, observou-se o que Marconi e Lakatos (2003) previam como fatores internos que procedem da inclinação pessoal resultante de tal atividade acadêmica diretamente relacionada ao estudo, nesse caso estudo do Poder Aeroespacial, suas características e aplicações para a Força Aérea Brasileira.

Tal pesquisa teve o intuito de potencializar o uso dos ensinamentos adquiridos no conflito em questão, para alcançar uma maior eficácia no planejamento estratégico utilizando a coerção causada pelo Poder Aeroespacial com o intuito de que sejam atingidos os objetivos políticos da nação no menor tempo possível e com os menores custos envolvidos.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1. Conceituação de Poder Aeroespacial

A Doutrina Básica Da Força Aérea Brasileira (DCA 1-1/2020), em seu volume 1 (DCA 1-1/2020), classifica os pensadores da teoria do Poder Aéreo em quatro gerações. Em sua primeira geração cita Giulio Douhet, William Mitchell e Hugh Trenchard, mencionando que defenderam a independência do Poder Aéreo em relação às forças de superfície e, que para embasar tal defesa, apontaram as ações que somente os vetores aéreos poderiam cumprir e aquelas que cumpririam de forma mais eficaz (Brasil,2020).

**Figura 1-** Giulio Douhet.



Fonte: Wikipédia.

**Figura 2-** William Lendrum "Billy" Mitchell.

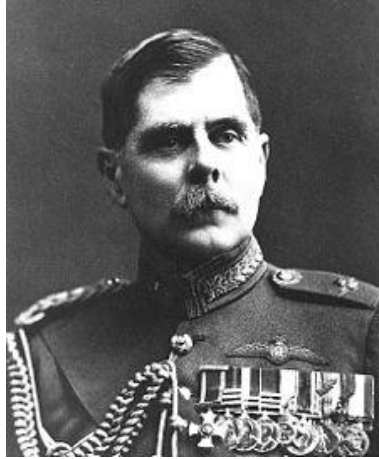


Fonte: Wikipédia.

Conseqüentemente, foi tomando forma a concepção de que o domínio do ar, também aqui entendido como superioridade aérea era um pré-requisito para que as

forças de superfície (marinha e exército) pudessem ter liberdade de ação para cumprir suas tarefas, sem serem fustigadas pelos vetores aéreos inimigos

**Figura 3-** Hugh Montague Trenchard.



Fonte: Wikipédia.

Paralelamente a esse pensamento, foi ganhando espaço a concepção de que o bombardeio estratégico, realizado de maneira mais profunda dentro do território inimigo seria mais eficiente que o bombardeio tático, realizado na linha de contato, ou muito próximo a ela, limitando-se a apoiar as forças de superfície aliadas (Brasil,2020).

Avançando para a segunda geração de pensadores, a DCA 1-1/2020 menciona os nomes de Wolfran Von Richtofen, da Luftwaffe e Arthur Tedder, respectivamente da Royal Air Force, que buscaram melhorar as técnicas de emprego do Poder Aéreo no contexto tático, ou seja, dentro do conceito de apoio aéreo aproximado.

**Figura 4-** Wolfran Von Richtofen.



Fonte: Wikipédia.

**Figura 5-** Arthur Tedder.



Fonte: Wikipédia.

Menciona, ainda, o nome de John Slessor, que destacou a ideia de que o bombardeio estratégico teria uma eficácia maior se fosse direcionado às linhas de comunicações adversárias, como: portos, rodovias, ferrovias e depósitos de material militar. Tal teoria foi a origem do conceito de interdição (Brasil,2020).

**Figura 6-** John Slessor.



Fonte: Wikipédia.

Subsequentemente, na terceira geração de pensadores, a referida Doutrina informa que Alexander Seversky teria agregado um significado geopolítico à teoria do Poder Aéreo, em que colocava o peso da sobrevivência de uma nação sobre os ombros da aviação, devido ao alcance global que esta detinha. Outro teórico citado nesse período é John Boyd, criador da teoria do Ciclo OODA (observar, orientar, decidir e agir) que teria como objetivo causar a paralisia do inimigo através da supressão da sua capacidade de decisão, utilizando-se de ações rápidas e variadas, com a capacidade de congestionar as ações e reações dele (Brasil,2020).

**Figura 7-** Alexander Seversky.



Fonte: Prabook.

**Figura 8-** John Boyd.



Fonte: Wikipédia.

Finalmente, a DCA 1-1/2020 concluiu sua classificação com dois autores: Warden e Pape. A quarta geração de teóricos do Poder Aéreo traz a Teoria dos Anéis de John Warden III, que aborda a paralisia do ponto de vista sistêmico do inimigo, adotando o princípio do centro de gravidade e concebendo seu oponente como um sistema descrito num modelo de cinco anéis concêntricos, tendo ao centro as lideranças nacionais, envolvido pelo círculo das funções vitais, da infraestrutura nacional, da população e finalmente das forças militares desdobradas.

Da mesma maneira, menciona Robert Pape Jr., que defendeu a ideia de empregar o Poder Aéreo como instrumento de coerção contra o poder militar do inimigo. Pape teorizou sobre a existência de quatro tipos de estratégias aéreas coercitivas: *denial* (negação) *punishment* (punição), *risk* (risco gradual), e *decapitation* (decapitação), que poderiam ser empregadas para defender os interesses políticos de uma nação (Brasil,2020).

Tais teorias, quando elaboradas, estavam mais voltadas à dimensão aérea utilizada por vetores aéreos que voavam a altitudes convencionais, que não alcançavam os níveis orbitais. Todavia, a Teoria do Poder Aéreo evoluiu com o passar do tempo, e em virtude de sua constante expansão, atingiu as dimensões do espaço exterior e do ciberespaço, que associados à dimensão aérea original deu origem à Teoria do Poder Aeroespacial.

**Figura 9-** John Warden III.



Fonte: Wikipedia.

**Figura 10-** Robert Pape.



Fonte: Wikidata.

E assim, segundo a Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira, de 2020, o Poder Aeroespacial pôde ser definido da seguinte forma:

É a projeção do Poder Nacional resultante da integração dos recursos de que a Nação dispõe para a utilização do espaço aéreo e do espaço exterior, quer como instrumento de ação política e militar, quer como fator de desenvolvimento econômico e social, visando conquistar e manter os objetivos nacionais (Brasil, 2020, p. 13).

Entretanto, essa mesma doutrina vai um pouco mais a fundo, especificando e conceituando o Poder Aeroespacial Militar, aquela parcela do Poder Aeroespacial mais voltada para uma vertente focada em sua aplicação em combate ou apoio ao combate:

É a parte integrante do Poder Aeroespacial que compreende a Força Aérea, suas Bases e suas estruturas de C<sup>2</sup>, logísticas e administrativas, bem como os meios adjudicados pelos Poderes Naval e Militar Terrestre e outros meios, quando vinculados ao cumprimento da missão do Poder Militar Aeroespacial e submetidos a algum tipo de orientação, comando ou controle de Autoridade Militar Aeroespacial (Brasil, 2020, p. 14).

É interessante observar que que a Doutrina brasileira (Brasil, 2020) vai além de apenas mencionar o conceito de Poder Aeroespacial, ela também enumera os seus elementos constitutivos.

Quadro 1- Elementos constitutivos do Poder Aeroespacial.

<b>Força Aérea Brasileira</b>	Elemento que agrega a capacidade militar em essência.
<b>Aviação Civil</b>	Reserva potencial de recursos humanos e materiais em caso de necessidade de mobilização, uma importância econômica e geopolítica de integração da nação.
<b>Infraestrutura Aeroespacial</b>	Fator essencial no suporte às atividades da aviação em função da dimensão continental do país.
<b>Indústria Aeroespacial e de Defesa</b>	Base fecunda e consistente com as demandas por produtos e serviços de qualidade internacional.

<b>Complexo Científico e Tecnológico Aeroespacial</b>	Fator que garante a independência tecnológica e gera conhecimento de ponta nas áreas da aeronáutica e do espaço.
<b>Recursos Humanos Especializados na Atividade Aeroespacial</b>	Requisito para o desenvolvimento de soluções científico tecnológicas para os desafios de um campo no qual a capacitação é primordial.

Fonte: DCA 1-1/2020 (Brasil, 2020, grifo nosso).

Da mesma forma, Brasil (2020) defende que algumas características do Poder Aeroespacial podem funcionar como fatores de potencialização da força ou atuarem como limitadoras de seu emprego.

Quadro 2- Características do Poder Aeroespacial.

<b>Alcance</b>	Relacionado ao potencial das aeronaves e das plataformas espaciais para atingir objetivos a grandes distâncias.
<b>Flexibilidade e versatilidade</b>	Os meios Aeroespaciais podem assumir funções distintas de forma rápida, podendo variar de destino ou alvo em voo.
<b>Mobilidade</b>	Habilidade do pessoal, das aeronaves, dos armamentos, dos equipamentos e dos sistemas de Força Aérea para, de imediato, desdobrarem-se de um aeródromo para outro, operando com igual ou maior efetividade.
<b>Penetração</b>	Capacidade que as aeronaves e as plataformas espaciais possuem para

	adentrar o território do oponente, a despeito das defesas inimigas ou dos obstáculos naturais.
<b>Perspectiva</b>	Atuação a partir da terceira dimensão do espaço de batalha, o que fornece ampla perspectiva e consciência situacional. O advento dos veículos orbitais dilatou essas características superando em muito a limitação da impermanência das aeronaves.
<b>Precisão</b>	Emprego de armamento aéreo com alto grau de precisão.
<b>Pronta-Resposta</b>	Consequência da habilidade do Poder Aeroespacial para reagir, imediatamente, a uma demanda.
<b>Tecnologia</b>	Conjunto de conhecimentos aplicados na atividade aeroespacial, oriundo das pesquisas científicas, geralmente derivando em produtos, sistemas ou aperfeiçoamentos que inovam no emprego das aeronaves e seus sistemas d'armas.
<b>Velocidade</b>	Potencial das aeronaves para percorrer, rapidamente, grandes distâncias.
<b>Custos</b>	Resultam do alto valor investido na aquisição, na operação e na manutenção de aeronaves, plataformas espaciais, armamentos, instalações, equipamentos e sistemas, bem como do tempo e dos esforços despendidos na

	formação de recursos humanos especializados.
<b>Dependência de tecnologia</b>	Resulta do fato de o emprego efetivo do Poder Aeroespacial ser muito sensível às evoluções científico-tecnológicas.
<b>Dependência de infraestrutura</b>	Tem origem na necessidade de instalações e de equipamentos especializados para o desenvolvimento, o preparo, o lançamento, a sustentação e o acolhimento de aeronaves, sistemas d'armas e de plataformas espaciais.
<b>Fragilidade</b>	Consequência das particularidades intrínsecas às aeronaves, às plataformas espaciais, aos equipamentos e aos sistemas, normalmente dotados de componentes relativamente frágeis e fáceis de destruir.
<b>Necessidade de comando e controle</b>	O emprego eficaz do Poder Aeroespacial demanda capacidade de comandar, controlar e dirigir as aeronaves no campo de batalha.
<b>Necessidade de inteligência e de contrainteligência</b>	o emprego eficaz do Poder Aeroespacial demanda conhecimento profundo do inimigo, principalmente quando se empregam armas de precisão, que demandam acuradas informações que permitam se atingir os efeitos desejados sem o dano colateral.
<b>Permanência</b>	Relacionada à incapacidade de as aeronaves voarem indefinidamente, pois necessitam reabastecer, rearmar

	ou trocar tripulações, o que resulta em restrições no cumprimento de atividades continuadas.
<b>Restrição de carga útil</b>	deriva da limitação que as aeronaves e as plataformas espaciais possuem para carregar pessoal, armamento, material e sensores.
<b>Sensibilidade às condições meteorológicas</b>	Relacionada à influência das condições atmosféricas ou da falta de luz solar sobre as capacidades, das aeronaves e das plataformas espaciais, cumprirem determinadas missões.

Fonte: DCA 1-1/2020 (Brasil, 2020, grifo nosso).

Visando identificar outros pontos de vista sobre a conceituação do Poder Aeroespacial, foi possível observar o que documentos oficiais do governo britânico mencionaram sobre o Poder Aéreo quando a investigação se debruçou sobre o que diz o *Joint Doctrine Publication 0-30* (Publicação Conjunta de Doutrina 0-30): “Poder Aéreo é a faculdade de usar capacidades aéreas dentro e a partir do ar, para influenciar o comportamento dos atores e o curso dos acontecimentos” (Grã-Bretanha, 2022, p.3).

Baseado em suas experiências, os britânicos enumeraram as características do Poder Aéreo de uma maneira um pouco distinta dos brasileiros. Eles entenderam que a altura, a velocidade e o alcance representavam as características fundamentais do Poder Aéreo por si só.

Quadro 3- Características fundamentais do Poder Aéreo.

<b>Altura</b>	Permite a observação e realização de ações nos ambientes terrestre e marítimo. A manobra tridimensional, facilitada pela altura, também é um importante fator de sobrevivência.
---------------	---

<b>Velocidade</b>	Permite a rápida projeção de poder, o que permite que as missões sejam concluídas em menor tempo, gerando ritmo e oferecendo potencial para explorar o tempo. No nível tático, o voo em alta velocidade reduz a exposição ao fogo hostil e aumenta a capacidade de sobrevivência, enquanto a capacidade de voar em baixa velocidade permite um tempo de espera prolongado.
<b>Alcance</b>	Permite que diversos atores sejam influenciados, independentemente de sua localização, pois 100% da superfície mundial é coberta por ar e isso proporciona ao Poder Aéreo um alcance incomparável, geralmente desimpedido pelo terreno, permitindo que alvos distantes ou isolados sejam perseguidos e que potenciais restrições sejam contornadas.

Fonte: *Joint Doctrine Publication 0-30* (Grã-Bretanha, 2022, grifo nosso).

Entretanto, segundo os britânicos, essas três características agem juntas e de maneira sinérgica para produzir certas características adicionais, que são: agilidade, ubiquidade e concentração.

Quadro 4- Características adicionais do Poder Aéreo.

<b>Agilidade</b>	Mistura de capacidade de resposta, adaptabilidade, flexibilidade e resiliência. O poder aéreo é inerentemente ágil, uma característica amplificada pela capacidade multifuncional de muitas plataformas. A agilidade permite que as aeronaves se movam rápida e
------------------	---

	decisivamente entre os níveis estratégico, operacional e tático das operações, e se movam através de teatros operacionais, às vezes durante a mesma missão.
<b>Ubiquidade ou onipresença</b>	A altura, velocidade e alcance, aliados à agilidade das capacidades aéreas, fornecem ao Poder Aéreo a onipresença. Isso ocorre porque as ameaças podem ser impostas ou combatidas em uma ampla área, com menos restrições que existem nos ambientes terrestre e marítimo.
<b>Concentração</b>	Concilia a velocidade, alcance e agilidade permitindo que o Poder Aéreo concentre a força militar no tempo e no espaço, quando e onde for necessário. O uso de armamento de precisão significa que tais efeitos podem ser concentrados sem a necessidade de massa de combate. O psicológico e o choque físico imposto pela concentração de efeitos é muitas vezes crucial para alcançar resultados operacionais bem-sucedidos.

Fonte: *Joint Doctrine Publication 0-30* (Grã-Bretanha, 2022, grifo nosso).

Por outro lado, a Força Aérea Americana, descreve em seu *Air Force Doctrine Publication 1* (Publicação 1 da Doutrina da Força Aérea) que a definição de Poder Aéreo é “a capacidade de projetar o poder militar através do controle e da exploração no, a partir e através do ar” (Estados Unidos da América, 2021, p. 6).

Ainda segundo esse documento, o domínio do ar permite que os militares explorem certos atributos como: velocidade, alcance, precisão, ritmo, letalidade e adaptabilidade do Poder Aéreo para criar efeitos em todos os domínios.

“Estes atributos do Poder Aéreo alteram a dinâmica da competição de forma a aumentar a eficácia das forças conjuntas através de maior mobilidade e capacidade de resposta. Os militares apreciam o amplo potencial do Poder Aéreo. Os militares não consideram ou estudam o Poder Aéreo como uma capacidade auxiliar ou complementar subordinada a outra Força. Os militares consideram a sua experiência na aplicação do Poder Aéreo como a principal razão da existência da Força. A Força Aérea emprega o Poder Aéreo para atingir os objetivos do Comandante da Força Conjunta e para complementar outros componentes da Força Conjunta” (Estados Unidos da América, 2021-tradução nossa).

Segundo os norte-americanos, os atributos do Poder Aéreo criam efeitos em todo o ambiente operacional. Os militares aplicam o Poder Aéreo contornando as limitações geográficas ou atacando com precisão as vulnerabilidades críticas dentro dos centros de gravidade do adversário, a longas distâncias, em curto prazo e por períodos prolongados. O Poder Aéreo pode controlar o ritmo das operações a seu favor e seus líderes empregam o Poder Aéreo em conjunto com todas as formas de poder militar. Assim, os militares integram suas capacidades em múltiplos domínios para criar efeitos em apoio aos objetivos do Comandante da Força Conjunta, através de operações conjuntas em todos os domínios. Embora todas as Forças dependam fortemente dessa integração, a integração conjunta de todos os domínios é ainda mais fundamental para a forma como os militares da Força Aérea empregam o Poder Aéreo como parte da força conjunta (Estados Unidos da América, 2021).

Assim sendo, após visitarmos algumas documentações oficiais dos governos do Brasil, da Grã-Bretanha e dos Estados Unidos da América, foi possível observar que existem diversas conceituações para este Poder que revolucionou a guerra moderna, a partir do início do século XX e que abriu as portas para uma nova dimensão no teatro de operações. Cada uma delas com seu devido fundamento e/ou padronização doutrinária, sem que uma invalide a outra.

Para fins desta pesquisa, foi convencionado o termo Poder Aeroespacial e, alinhado com o propósito da pesquisa, que é observar um fenômeno de guerra, foi utilizada a conceituação encontrada na Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira de 2020, que se refere a Poder Aeroespacial Militar, por contemplar uma visão mais "operacional" (próxima ao teatro de operações). Ressalta-se que esta escolha visou tão somente aproximar o trabalho de seu produto final, voltado principalmente ao Comando da Aeronáutica e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea, o que em nada desmereceu os outros termos e conceituações mostrados acima.

Dessa forma, achou-se por bem convencionar o termo Poder Aeroespacial e conceituá-lo nesta pesquisa como sendo a Força Aérea, suas Bases e suas estruturas de C<sup>2</sup> (Comando e Controle), logísticas e administrativas, bem como os meios adjudicados pelos Poderes Naval e Militar Terrestre e outros meios, quando vinculados ao cumprimento da missão do Poder Militar Aeroespacial e submetidos a algum tipo de orientação, comando ou controle de Autoridade Militar Aeroespacial.

Assim foi atingido o primeiro objetivo específico desta pesquisa que foi: identificar o conceito de Poder Aeroespacial.

A seguir, buscou-se descrever o conceito de coerção, contextualizando-o no âmbito das crises internacionais, utilizando-se das visões de alguns autores que contribuíram para que fosse atingido o segundo objetivo específico desta pesquisa.

## **2.2. Contextualizando o conceito da coerção**

Segundo Gonçalves e Silva (2018), em um sistema internacional anárquico, os interesses dos Estados divergiram e convergiram, permanentemente. Isso aconteceu em todos os aspectos, tais como na manutenção das suas soberanias ou na busca de seus outros objetivos políticos. Por isso é extremamente importante entender que as tensões podem escalar para além de discussões pacíficas, e nesse caso, compreender as modalidades de tomada de decisão, assim como a possibilidade de se optar pela manipulação do uso da violência.

Dessa forma, as crises internacionais surgiram sempre que ocorreu uma dessas escaladas que extrapolaram as discussões pacíficas, geralmente resolvidas no âmbito da diplomacia. Nesse sentido temos a definição de crise, como sendo um estado de tensão na fronteira do emprego de violência, em que os riscos geram oportunidades de se alcançar objetivos ou salvaguardar interesses ameaçados; o desencadeamento proposital de uma situação de tensão, onde se pretende alcançar objetivos políticos ou político-estratégicos anteriormente e claramente definidos, ponderados e decididos (Altman, 2015 *apud* Gonçalves; Silva, 2018).

E assim surgiu a coerção, que nada mais é que uma das formas mais eficazes de se atingir tais objetivos, consistindo na manipulação do risco do uso da violência, assim como da escalada para um conflito de maior intensidade. Dessa forma, uma das partes envolvidas passa a buscar uma nova paz, vantajosa, que atenda a seus interesses, tentando impor sua vontade à outra, ameaçando-a com a possibilidade do recurso intenso à violência e até com efetivo emprego limitado de força (Schelling,

1966 *apud* Gonçalves; Silva, 2018).

Segundo Pape (1996), o objetivo da coerção seria influenciar o comportamento do adversário durante o processo de tomada de decisões. Ele ainda definiria o termo coerção como aquilo que corresponde a esforços para alterar o comportamento de um Estado por meio da manipulação de custos e benefícios.

Por vezes, o público geral confunde os termos coerção e dissuasão. Para dirimir quaisquer dúvidas, grosso modo, é importante lembrar que no processo de dissuasão, o dissuasor tem o objetivo de fazer com que o dissuadido não mude seu comportamento inicial ou não inicie uma ação, evitando assim arcar com os custos e os riscos envolvidos, que seriam desproporcionais aos benefícios atingidos pela sua mudança de comportamento inicial ou ação. Já no processo de coerção, o ator que pratica a coerção tem o objetivo de fazer com que o ator que sofre a coerção mude seu comportamento inicial, interrompendo uma ação em andamento, ou iniciando outra ação, evitando assim arcar com os custos envolvidos, que seriam desproporcionais aos benefícios atingidos pela sua manutenção de seu comportamento inicial ou ação (Gonçalves; Silva, 2018).

Segundo Pape (1996), é possível observar na maioria dos conflitos modernos a presença da coerção, uma vez que, na anarquia do sistema internacional, os Estados tendem a forçar determinados comportamentos nos outros Estados envolvidos no conflito. Este autor também menciona que a coerção bem-sucedida, baseia-se na ameaça de infligir danos a civis e ainda defende que a coerção nas guerras convencionais tem sucesso quando a força é usada para explorar as vulnerabilidades militares do oponente, tornando assim inviável que o oponente atinja os seus objetivos políticos através de esforços militares.

Neste mesmo sentido, pode-se observar que a coerção é, por excelência, o uso da força através de uma chantagem. Partindo-se do princípio de que a persecução de um objetivo político se reveste de um alto custo a partir do início de um conflito armado, um Estado contendor tenta buscá-lo através de uma forma potencial do uso da violência: a coerção. (Gonçalves; Silva, 2018).

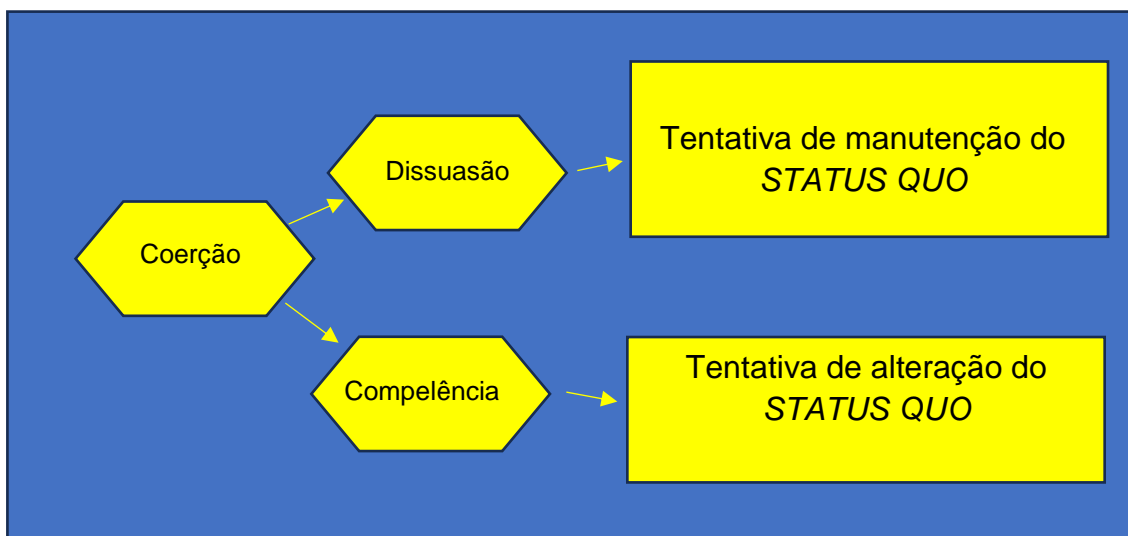
Aprofundando um pouco mais sobre o assunto, verifica-se o que diz Schelling quando afirma que, dentro da lógica da coerção, tenta-se influenciar outro ator por intermédio de uma ameaça condicional de recurso à guerra, mediante uma exigência explícita, calcada em um objetivo político. De acordo com este raciocínio, o

descumprimento da exigência imposta pelo ator coercitivo implicaria em se assumir o risco pela escalada da crise para um conflito, quando essa exigência poderia ser imposta pelo uso da força por este mesmo ator coercitivo. A teoria de Schelling preconiza a divisão do conceito de coerção em dois tipos de ameaça: dissuasão e compelência (Schelling, 1966 *apud* Gonçalves; Silva, 2018).

A dissuasão seria aquela que visa deter o oponente, evitar que ele se valha do uso da força, em uma ação hostil, para perseguir seus objetivos. A dissuasão, portanto, é uma tentativa de manutenção do *status quo*, seja para negar o sucesso da ação do ator dissuadido, ou para punir esse mesmo ator dissuadido, de maneira que o custo de sua possível ação supere o ganho pretendido, a fim de influenciá-lo a não perseguir aquela linha de ação. É uma ameaça condicional do tipo negativa, seguida de uma condicionante de retaliação (Freedman, 2005). Ou seja, algo como: não assine sua filiação ao Tratado do Atlântico Norte, ou invadirei seu país.

A compelência por sua vez, emprega ativamente a ameaça ao uso da força, em etapas gradativas, para o alcance de objetivos ante outros Estados, impelindo o oponente a alterar a sua atitude e a agir de acordo com seus interesses. A partir de uma tentativa de alteração do *status quo*, a compelência se caracteriza como uma ameaça positiva, que demanda do oponente se conformar a um comportamento estabelecido, acompanhada, sempre, de uma alternativa violenta (Schelling, 1966 *apud* Gonçalves; Silva, 2018). Ou seja, algo como: reconheça a independência dos territórios de Donetsk e Luhansk, ou bombardearei Kiev.

**Figura 11-** Teoria de Schelling.



Fonte: O autor, adaptado de Schelling (1966 *apud* Gonçalves; Silva, 2018).

Esses dois aspectos da coerção acabam por gerar uma mudança estratégica da iniciativa visando garantir a ameaça. Assim uma ação dissuasória terá como objetivo inibir o início de uma ação, transferindo para o oponente o ônus do primeiro movimento e consequentemente transferindo-lhe a responsabilidade pelas consequências dessa iniciativa perante a comunidade internacional. Caso o oponente desista de iniciar a ação, em vista de os riscos serem maiores que os benefícios decorrentes desta possível ação, a dissuasão terá sido eficaz e os *status quo* é mantido. Por outro lado, o objetivo da compulência é mudar o curso de uma ação já em andamento. Para tanto o compulente precisa indicar de maneira inequívoca sua ameaça caso o compelido não mude seu curso de ação. Se o compulente nada faz, *versus tempo*, o *status quo* é mantido, e nada acontece, entretanto corre o risco de sair desmoralizado e prejudicar sua credibilidade em situações semelhantes no futuro (Gonçalves; Silva, 2018).

Concluindo, após revisar alguns conceitos referentes à coerção, assim como alguns de seus pensadores e suas teorias, foi atingido o segundo objetivo específico desta pesquisa, que era descrever o conceito de coerção, contextualizando-o no âmbito das crises internacionais. Ressalta-se que esta breve revisão teve o intuito de contextualizar a conceituação do termo coerção, a partir de alguns autores e buscando uma pluralidade de opiniões. Entretanto, para fins de análise, que foram realizadas nesta pesquisa, utilizou-se unicamente as teorias de Robert Pape, adotado como referencial teórico do trabalho.

Na próxima etapa, perseguiu-se o terceiro objetivo específico, que era: identificar as estratégias aéreas coercitivas e as operações aéreas coercitivas, através da obra *Bombing to Win: Air Power and Coercion in War* (Bombardeando para vencer: Poder Aéreo e coerção na guerra) de Robert Pape.

### **2.3. Referencial teórico: Robert Anthony Pape Junior**

Em sua obra *Bombing to Win: Air Power and Coercion in War* (Bombardeando para vencer: Poder Aéreo e coerção na guerra), Robert Pape (1996), defende que a coerção militar seja uma tentativa de atingir objetivos políticos de forma mais econômica, caso comparado com o alcance de uma vitória militar total sobre um inimigo. O autor descreve em sua obra os princípios da eficiência e da eficácia, os quais somados fornecem a ideia de efetividade, que traz no seu bojo a importante

questão de relevância social, pois com essa opção se evitaria o uso de força ilimitada. De acordo com sua teoria, a coerção militar, apesar de prever a destruição de alvos durante a fase de crise, não iria requerer a destruição total do inimigo ou de seus meios de resistência.

De acordo com Pape (1996), a mudança na organização dos Estados modernos foi responsável por metamorfosear a finalidade de cada um dos instrumentos de coerção militar, o que não causou a deterioração de suas capacidades como ferramentas coercitivas. Segundo este autor, o Poder Terrestre transformou-se de ferramenta estritamente punitiva em ferramenta de negação, graças à Revolução Industrial, que possibilitou a produção de armas em massa, aumentando o poder de fogo e, em paralelo, aumentando a quantidade de meios de transporte para tais armas, o que facilitava a capacidade logística do Poder Terrestre. Esta mudança possibilitava a este Poder proteger a população da punição do inimigo.

Pape (1996) indica a estratégia de bloqueio como sendo a principal estratégia coercitiva do Poder Naval, que se utiliza deste artifício para reduzir o acesso e os benefícios que o Estado atacado teria ao usufruir de livre acesso ao mar. Entretanto o sucesso desta estratégia residiria na localização geográfica e na estrutura econômica do inimigo que deveria estar diretamente relacionada a sua dependência do comércio exterior, via rotas marítimas.





De acordo com Pape (1996), o Poder Aéreo é a mais importante ferramenta da moderna coerção militar, devido ao aumento do alcance e da carga útil dos armamentos aéreos que foram evoluindo com o passar do tempo, assim como a precisão dos armamentos e da navegação dos vetores. Outra vantagem apontada por Pape seria a possibilidade de o Poder Aéreo avançar profundamente no território inimigo desde os primeiros momentos do conflito e com um custo de vidas menor que o Poder Terrestre, concentrando-se em alvos políticos, econômicos, militares e populacionais isolada ou combinadamente.

Entretanto, Pape (1996) afirma que nem sempre o Poder Aéreo poderia ser uma solução eficiente, em virtude da existência de sistemas de defesa aérea e antiaérea cada vez mais modernos e letais, empregados para impedir a penetração no espaço aéreo do alvo. Mesmo que essas defesas não sejam totalmente eficazes, algum índice de sucesso que consigam ter, poderá se tornar cumulativo e, no médio prazo, impossibilitar a plena operação do Poder Aéreo atacante, tornando a campanha aérea bastante onerosa ou impraticável.

Apesar de a área de estudos de Pape estar mais focada nos assuntos sobre segurança internacional, ele teorizou sobre o Papel coercitivo do Poder Aéreo. Em sua obra *Bombing to Win: Air Power and Coercion in War* (Bombardeando para vencer: Poder Aéreo e coerção na guerra), Pape (1996) enuncia que existem quatro estratégias aéreas coercitivas: estratégia aérea coercitiva da negação (*denial*); estratégia aérea coercitiva da punição (*punishment*); estratégia aérea coercitiva do risco gradual (*risk*) e estratégia aérea coercitiva da decapitação (*decapitation*).

Pape defende que a estratégia aérea coercitiva que teria maior probabilidade de sucesso seria a da negação. À princípio, esta estratégia teria como alvo a estratégia militar do inimigo e não causaria impacto nas populações civis do inimigo, concentrando-se em atacar ou neutralizar os meios militares para impedir que o oponente consiga atingir seus objetivos políticos ou estratégicos durante o conflito. Dessa forma o Estado coercitivo empregaria uma ação militar numa medida suficiente para conquistar ou manter o domínio de um determinado território ou impedir um ataque do inimigo.

**Figura 12-** Estratégias aéreas coercitivas, segundo Pape.

	<p><b>NEGAÇÃO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tem como alvo a estratégia militar da nação inimiga.</li> <li>• Alvos militares e centros de produção militar.</li> </ul>
	<p><b>PUNIÇÃO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vsa a levar o caos e o horror à população civil, causando sofrimento de forma direta e indireta.</li> <li>• Os bombardeios empregados para matar, ferir e desabrigar a população, e para privá-la de serviços essenciais como água, aquecimento e energia elétrica.</li> </ul>
	<p><b>RISCO GRADUAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetiva a mudança de comportamento do opositor.</li> <li>• Difere da estratégia da punição por infligir danos à população civil de forma lenta e gradual.</li> </ul>
	<p><b>DECAPITAÇÃO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificar a estrutura de comando para derrubar a liderança do oponente ou para forçar a estrutura de comando a fazer concessões.</li> </ul>

Fonte: O autor, adaptado de Pape (1996).

Assim, a coerção se desenvolveria com menores custos para ambos os lados durante o conflito, pois o Estado coercitivo tentaria alcançar seus objetivos, ou parte

deles, sem ter que arcar com os custos de uma vitória militar completa num conflito de longa duração. Da mesma maneira o Estado que sofre a coerção poderia convencer-se de que aceitar as demandas do agressor seria menos danoso e barato do que sofrer as consequências, ainda maiores, custosas e desnecessárias, em um conflito de longa duração (Pape, 1996).

Ainda de acordo com Pape (1996) a campanha de negação ideal atacaria alvos militares e centros de produção militar. Esses alvos poderiam incluir as forças no teatro de operações, suas linhas de comunicações e sua cadeia logística, assim como as fábricas de armas e matérias-primas críticas usadas na produção de guerra. Missões de negação geralmente exigiriam um alto grau de precisão, e provavelmente demandaria voos à luz do dia, para melhorar a precisão, se a superioridade aérea permitisse. As munições seriam menos incendiárias e mais explosivas, além de que mísseis PGM poderiam ser usadas. A campanha seria processada na intensidade máxima que o atacante poderia sustentar e poderia atacar certos alvos críticos várias vezes para evitar seu reparo.

Usar o Poder Aéreo para a negação implicaria em esmagar as forças militares inimigas, e enfraquecê-las até o ponto que as forças terrestres amigas pudessem tomar territórios disputados sem sofrer perdas inaceitáveis. As estratégias de negação procuram frustrar a estratégia militar do inimigo para tomar ou manter os seus objetivos territoriais, para evitar gastos inúteis de recursos adicionais. Assim, as campanhas de negação geralmente concentram-se na destruição de fabricação de armas, interdição na linha de suprimentos entre os centros produtores e a frente de batalha, interrupção do movimento e da comunicação no teatro de operações e no desgaste de forças em campo (Pape, 1996).

Pape (1996) defende que existam três tipos principais de estratégias aéreas coercitivas de negação. O primeiro seria o apoio direto às forças terrestres, ou apoio aéreo aproximado. Ele cita como exemplo os combatentes da Primeira Guerra Mundial que usaram o Poder Aéreo para tais fins, como reconhecimento aéreo e ataques às linhas de frente inimigas. Menciona ainda que o pensamento alemão sobre o Poder Aéreo sustentava que os bombardeiros deveriam apoiar a capacidade do exército de tomar e manter o território.

Dessa maneira, o objetivo principal do Poder Aéreo seria o de contribuir para um ataque de armas combinadas que romperia as linhas de frente do inimigo. Os bombardeiros seriam usados como “artilharia voadora” para atingir alvos próximos do

ponto de ataque, mas fora do alcance da artilharia do exército. Mais importante ainda, os bombardeiros atacariam os reforços inimigos atrás da zona de combate, interrompendo a capacidade do inimigo de concentrar reservas táticas para derrotar as penetrações iniciais das tropas amigas.

O segundo tipo de estratégia de negação, seria a interdição estratégica, que englobaria as operações para destruir as fontes de produção militar do inimigo ou para isolá-las da frente de combate. Seu objetivo seria reduzir a quantidade de material bélico disponível para o inimigo. Desse pensamento de Pape (1996), surgiu a teoria acerca da existência de duas formas de interdição estratégica.

A primeira foi a teoria do “componente crítico”, cujo objetivo principal era a destruição da economia inimiga, o que impediria a produção de guerra, afetando a quantidade e a qualidade do equipamento militar que poderia ser entregue ao inimigo no teatro de operações. Essa teoria baseava-se na suposição de que existiam conjunto de alvos que produziam um item ou um serviço chave, indispensável para a economia como um todo. Assim, os planejadores de bombardeios estratégicos poderiam fazer com que toda a economia fosse paralisada, pesquisando a estrutura industrial inimiga para determinar quais suprimentos seriam usados em uma ampla variedade de indústrias e quais as fontes de suprimentos poderiam ser destruídas com o mínimo esforço (Pape, 1996).

A próxima instância da teoria dos componentes críticos estaria mais restrita à produção militar, em oposição à economia como um todo. De acordo com esse pensamento, os ataques deveriam ser direcionados para os componentes no início do ciclo de produção militar, cuja destruição tornaria a fabricação em larga escala de equipamentos militares como tanques, aviões e artilharia impossíveis. Consequentemente, os seus alvos de interdição estratégica eram alvos primários especiais e produtos semiacabados, como rolamentos de esferas, máquinas-ferramentas, borracha, alumínio, magnésio, níquel, aço e nitratos que são usados na montagem de produtos militares acabados (Pape, 1996).

A segunda forma de interdição estratégica era uma estratégia “de todo o sistema” que procura parar os fluxos de recursos e de produção, atacando todas as partes do sistema, em vez de selecionar componentes críticos dentro dos sistemas. O transporte é uma meta eficaz definida para esse propósito porque é um grande conector de bens primários a indústrias e das indústrias entre si.

Nessa estratégia, o objetivo era atacar o movimento de recursos e bens em todas as fases do ciclo de produção (matérias-primas para a indústria pesada, e das indústrias pesadas para as indústrias intermediárias responsáveis pelos produtos acabados). Os ataques aéreos seriam dirigidos não apenas contra os nós, como pátios de triagem, pontes e portos, mas também contra os meios de transporte terrestres e navios de carga. Em contraste com os ataques a componentes críticos, esta forma de interdição estratégica aplica pressão tão amplamente quanto possível para afetar muitas indústrias simultaneamente (Pape, 1996).

A terceira estratégia de negação, seria a interdição operacional, que ataca a retaguarda das tropas inimigas, focando nas funções de apoio ao combate de um teatro de operações, tais como: as redes táticas de abastecimento, os reforços e os sistemas de comando e controle. O objetivo destes ataques seria induzir a paralisia operacional, o que reduziria a capacidade do inimigo de mover e coordenar forças.

Um efeito colateral dessa estratégia seria que interrompendo as comunicações, seria possível manter os comandantes do teatro de operações ignorantes sobre a verdadeira situação das unidades; atacar o quartel-general prejudicaria a capacidade dos estados-maiores de coordenar unidades; e bombardear redes logísticas reduziria a mobilidade e o poder de fogo inimigos (Pape, 1996).

**Figura 13-** Estratégia aérea coercitiva de negação.



Fonte: O autor, adaptado de Pape (1996).

Após enunciar essas três formas de negação: interdição estratégica, interdição operacional e apoio aéreo aproximado, Pape (1996) questiona qual delas seria a mais eficaz. Segundo ele, o objetivo da interdição estratégica, que destrói a produção de equipamentos militares e redes de transportes nacionais, seria reduzir a disponibilidade e a quantidades de armas, munições e outros suprimentos militares. A interdição estratégica seria uma estratégia de negação eficaz apenas em guerras de atrito prolongadas, e mesmo assim poderia exigir que o invasor pagasse pesados custos antes que suas ações coercitivas alcançassem o sucesso.

Segundo Pape (1996), em guerras curtas, atacar alvos econômicos raramente afetaria as capacidades do campo de batalha. Os longos prazos de produção e conversão de produtos civis em produtos militares significa que a indústria dificilmente poderia contribuir para guerras que durassem menos de um ano. Assim, demolir fábricas de armas, e até mesmo toda a economia, seria muitas vezes fútil. A destruição do transporte civil também raramente importaria. A necessidades do transporte das unidades militares e sua logística seriam geralmente pequenas em comparação à capacidade dos sistemas de transporte nacionais.

Além disso, a destruição das redes elétricas nacionais não enfraqueceria as capacidades militares no teatro. O uso generalizado da geração de energia de reserva, e a baixa demanda de energia de unidades militares significariam que as forças militares não dependeriam de redes elétricas para executar suas funções. Em vez de enfraquecer capacidades de campo de batalha, o maior efeito da interdição estratégica nas guerras seria punir os civis, cujo bem-estar está sempre intimamente ligado a saúde da economia (Pape, 1996).

Por outro lado, durante as longas guerras de atrito, a interdição estratégica poderia ser uma forma eficaz de estratégia de negação. As guerras de atrito ocorrem quando os estados buscam a vitória empurrando o oponente para trás ao longo de uma frente ampla em uma série de batalhas travadas para desgastar e reduzir as capacidades militares opostas. Assim, o lado com maior quantidade de recursos humanos e materiais acabariam por vencer. Em essência, as guerras de desgaste são guerras econômicas em que os resultados são determinados por capacidade de fabricação.

De acordo com Pape (1996), a interdição estratégica pode minar a estratégia de desgaste, seja atacando fábricas de armas ou destruindo a base industrial como

um todo, o que reduzirá a produção militar, entre as duas alternativas, atacar fábricas de armas seria a menos eficaz. A produção pode ser mantida, no curto prazo, através da redução dos estoques e, a médio prazo, pela conservação e substituição de materiais ou processos alternativos. Além do ajustamento econômico, os Estados podem muitas vezes fazer ajustes doutrinários. Mesmo quando a produção de um importante sistema de armas está seriamente prejudicada, ajustes táticos e operacionais podem permitir que outros sistemas de armas o substituam.

A interdição estratégica é mais eficaz quando os ataques são contra a economia como um todo. O plano mais eficaz é destruir a rede de transporte que traz matérias-primas e bens primários para a fabricação que centraliza e frequentemente redistribui subcomponentes entre vários setores. Atacar as redes elétricas nacionais não é eficaz porque as instalações industriais geralmente têm sua própria geração de energia de reserva. O ataque às refinarias de petróleo para reduzir a geração de energia de reserva normalmente ignora a capacidade dos estados de reduzir o consumo através da conservação e do racionamento. Contra uma economia excepcionalmente dependente das importações, a interrupção dos transportes pode ser melhor conseguida através de bloqueios de rotas marítimas, usando menos o Poder Aéreo para bombardear. Se as importações puderem ser totalmente cortadas, a economia-alvo entra em colapso quando os estoques internos se esgotarem (Pape, 1996).

O propósito da interdição operacional, que destrói redes logísticas, reforços e quartéis de comando atrás das frentes de combate linhas de frente, é parar o movimento e a coordenação das forças inimigas em todo o teatro de operações. Interromper essas funções de apoio ao combate é mais importante quando os adversários estão correndo para concentrar forças em determinados pontos decisivos. Como resultado, é provável que atacar alvos militares na área de retaguarda seja mais eficaz quando as frentes são fluidas e não estáticas. As frentes tornam-se fluidas quando um lado rompe a linha adversária ou manobra em torno do flanco aberto do oponente. Para conseguir um avanço ou um ataque de flanco, o atacante deve subitamente concentrar uma grande quantidade de força contra um setor estreito antes que o defensor possa reagir. O Poder Aéreo do Estado defensor pode prejudicar as funções de apoio aéreo aproximado do atacante, retardando a concentração do mesmo e dando ao defensor tempo para se reagrupar (Pape, 1996).

Da mesma forma, interromper a logística, os reforços e o comando e controle, atrasa a reorganização da defesa, de modo que o atacante possa penetrar antes que o ponto fraco seja fortalecido. Uma vez que o avanço é alcançado, as principais tarefas do invasor são penetrar profundamente na retaguarda do adversário, aniquilar a logística da retaguarda do defensor e as redes de comunicações. Ainda de acordo com Pape (1996), a principal tarefa do defensor é bloquear o avanço, atacar os flancos vulneráveis da penetração, as pontas de lança e formar uma nova frente. Para ambos os lados, o movimento oportuno das forças de reserva e o movimento lateral das forças da linha da frente são cruciais. Quanto mais o Poder Aéreo puder impactar as redes logísticas, reforços e o quartel-general do inimigo, atrás das linhas de frente, mais ele interrompe o movimento e a coordenação de forças em todo o teatro. Em contraste, os esforços para alcançar a paralisia operacional atacando alvos na área de retaguarda é muito menos eficaz quando as frentes são estáticas, como acontece quando obstáculos naturais ou concentrações de forças são tão densos que os avanços e os ataques pelos flancos são virtualmente impossíveis (Pape, 1996).

O movimento oportuno de reforços é menos crítico porque as frentes fortes funcionam como uma almofada para permitir o atraso nas forças para entrar na batalha a tempo de serem eficazes. Como resultado parcial, a paralisia operacional, que pode afetar significativamente os resultados quando as frentes são fluidas, enfraquece a capacidade do oponente de manter uma frente estática. Para que a paralisia operacional tenha importância quando as frentes estão estáticas, o atacante deve conseguir a destruição virtualmente completa do transporte do oponente e comunicações em todo o teatro, isolando completamente as forças frontais do apoio traseiro. Mesmo assim, alcançar um avanço poderia ser dispendioso e demorado (Pape, 1996).

A rigor, a interdição, que atinge alvos atrás da frente, é separável do apoio terrestre, que ataca a linha de frente unidades, mas ambas são formas de ataque aéreo no teatro de operações, em oposição ao bombardeio estratégico.

O objetivo do apoio aéreo aproximado, que ataca as forças exatamente na linha da frente, é estreitar a frente, criando pontos fracos que as forças terrestres do atacante podem explorar. O apoio terrestre é mais eficaz quando as frentes são estáticas e não fluidas. Em essência, o Poder Aéreo adiciona poder de fogo para criar buracos ou para parar penetrações iniciais em uma frente. O Poder Aéreo tem a vantagem de poder ser concentrado mais facilmente no espaço e no tempo do que o

poder terrestre porque fica mais distante das bases de abastecimento e se vê além do horizonte. Assim, o Poder Aéreo torna mais difícil para o defensor antecipar onde o peso principal cairá inicialmente e, da mesma forma, será mais fácil para o atacante transferir o peso entre eixos separados quando um avanço está em andamento (Pape, 1996).

Quando as frentes são tão estáticas que os avanços são impossíveis, no entanto, a capacidade de concentração do Poder Aéreo é menos valiosa do que simplesmente agregar poder de fogo que adiciona às armas terrestres. Nesta situação, o Poder Aéreo provavelmente será menos rentável do que o poder de fogo terrestre, especialmente a artilharia. Quando as frentes são fluidas, o apoio aéreo, embora importante, é menos crucial para o sucesso de uma ofensiva terrestre. Uma vez que as pontas de lança penetram na frente e na cabeça nas áreas traseiras, eles não enfrentam mais resistência sólida como acontecia na frente. O atacante procura alcançar e destruir a logística traseira do defensor e centros de comunicações, esmagando concentrações inimigas fracas que podem ser encontradas no caminho e contornando os mais fortes. Para derrotar o atacante, o defensor tenta reestabelecer uma frente contínua para bloquear a maior penetração e contra-atacar os flancos vulneráveis do ataque das pontas de lança (Pape, 1996).

Assim, embora o apoio aéreo imediatamente à frente das pontas de lança seja importante, interditar a movimentação das reservas defensoras é a missão mais crucial. A interdição atenua a ameaça aos flancos das pontas de lança e atrasa os esforços do defensor para reformar uma frente sólida. Ao mesmo tempo, o apoio direto das pontas de lança atacantes é menos eficaz porque a sua rápida movimentação torna difícil distinguir o amigo do inimigo. Nesse caso, o apoio terrestre se transforma em paralisia operacional, uma vez que ambos estão orientados a parar o movimento efetivo das forças de reserva opostas (Pape, 1996).

Assim, após um avanço, a principal preocupação do defensor é parar o avanço das pontas de lança atacantes, bloqueando suas linhas de abastecimento e reservas operacionais, após o que as próprias pontas de lança se tornam significativamente menos móveis e mais vulneráveis a contra-ataques.

Por seu lado, a estratégia aérea coercitiva da punição visa a levar o caos e o horror à população civil, causando sofrimento de forma direta e indireta, pois prejudicaria a economia do Estado alvo de maneira paralela. Dessa forma o Poder Aéreo pode impor custos terríveis aos civis através do bombardeamento de saturação

dos centros populacionais, como ocorreu na Segunda Guerra Mundial. Ou pode causar dor indiretamente, destruindo a economia civil. Os bombardeios seriam empregados para matar, ferir e desabrigar a população, assim como para privá-la de serviços essenciais como água, aquecimento e energia elétrica. Essa estratégia tenta infligir dor suficiente aos civis inimigos para sobrepujar seus interesses territoriais em disputa e fazer com que seu governo ceda ou a população se revolte contra o governo. A estratégia coercitiva da punição também teria como objetivo causar a morte de militares em massa, visando aumentar a vulnerabilidade do inimigo através da falta de efetivos no campo de batalha.

Sobre a estratégia aérea coercitiva de risco gradual, Pape (1996) menciona que mesmo em ataques nucleares limitados, os danos causados superariam o interesse nacional em jogo em quase todas as disputas, isso fez com que o caminho fosse aberto para a coerção através da manipulação desse risco. Mais tarde, essas ideias foram aplicadas também a conflitos convencionais. O cerne desta estratégia é aumentar o risco de danos civis lentamente, obrigando o oponente a ceder para evitar custos futuros, manipulando, dessa maneira o risco de punição para fins políticos.

Tal estratégia difere da estratégia da punição por infligir danos à população civil de forma lenta e gradual, diluindo-se no aspecto temporal e na extensão geográfica em que os ataques são realizados. Tal gradação tem como objetivo causar a sensação de que danos muito mais sérios poderão ser infligidos caso o Estado alvo não ceda à coerção (1996).

Na continuação desta estratégia, o Estado que pratica a coerção deverá indicar claramente que será o comportamento do Estado alvo que ditará a cadência e a amplitude dos ataques que lhe serão dirigidos, e que esses poderão se extinguir no momento em que o Estado alvo cumpra as exigências impostas pelo Estado que pratica a coerção. Na aplicação dessa estratégia é importante dosar a amplitude e a intensidade dos ataques realizados, pois poderão tornara estratégia ineficaz caso a destruição realizada tenha sido muito grande ou muito repentina.

De acordo com o Pape (1996), a estratégia aérea coercitiva de decapitação tem por objetivo modificar a estrutura de comando para derrubar a liderança do oponente ou para forçar a estrutura de comando a fazer concessões. Em sua obra, ele aponta que apesar de ser muito difícil matar ou capturar o líder do Estado oponente, este evento poderia se tornar decisivo para o final do conflito e consequentemente o alcance dos objetivos políticos, ou parte deles, pelo Estado

coercitivo. Ressalta-se ainda que, no caso de um regime impopular, a falta de comunicação facilitaria a rebelião de potenciais elementos dissidentes. Ainda dentro dessa estratégia coercitiva, Pape (1996) menciona a existência de três tipos de decapitação: decapitação da liderança, decapitação política e decapitação militar.

A decapitação de liderança teria por objetivo eliminar líderes específicos, capazes de conciliar em torno de si a vontade de lutar do Estado alvo, e partindo da hipótese de que sua eliminação levaria ao abandono do conflito em virtude da falta de interesse de seus sucessores nos objetivos que motivaram o conflito, ou pelo receio de que esses mesmos sucessores possam vir a se tornar alvos do Estado coercitivo, assim como seu antecessor eliminado.

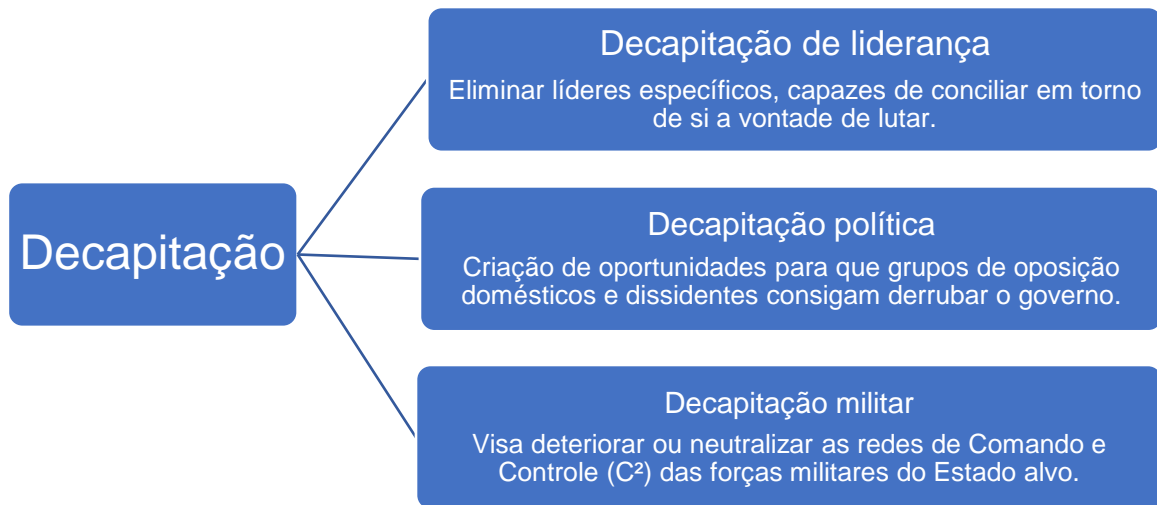
Para Pape (1996), a decapitação política teria como objetivo a criação de oportunidades para que grupos de oposição domésticos e dissidentes consigam derrubar o governo vigente e substituí-lo por outro, que esteja mais disposto a oferecer concessões. Com esta finalidade, o estado coercitivo pode empregar seus meios militares para atacar os instrumentos de controle interno do governo como suas forças de segurança, elos de comunicação, inteligência e meios de apoio logístico.

A definição de decapitação militar, segundo Pape (1996), prega que esta visa deteriorar ou neutralizar as redes de Comando e Controle (C<sup>2</sup>) das forças militares do Estado alvo, isolando a liderança competente para tomar decisões operacionais de suas unidades táticas no campo de batalha. Dessa maneira, esses líderes não teriam como emitir diretrizes estratégicas ofensivas ou defensivas a tempo de se contrapor aos movimentos do Estado coercitivo.

Em sua teoria, Pape (1996) descreve ainda dois tipos de operações aéreas coercitivas: a) o bombardeio estratégico, que ataca alvos civis, militares e industriais no, ou próximos aos centros políticos e econômicos; e b) a interdição, que ataca as linhas de suprimento entre os centros de produção e o teatro de operações, e nesse teatro a logística, os centros de comando, as forças inimigas, além de usualmente dar suporte às operações das forças terrestres amigas (Pape, 1996).

Nesse sentido as campanhas de bombardeio seguiriam a estratégia da punição, por ter como intuito prejudicar a população civil do Estado inimigo, minando sua moral e conseqüentemente sua vontade de continuar lutando, o que a levaria a pressionar suas lideranças pelo final do conflito

**Figura 14-** Estratégia aérea coercitiva de decapitação.



Fonte: O autor, adaptado de Pape (1996).

. Outra possibilidade aponta a direção de as campanhas de bombardeio poderiam seguir a estratégia da negação, ao danificar a economia e os meios de produção do inimigo, consequentemente bloqueando o acesso de suas tropas ao apoio logístico necessário para a manutenção do esforço de guerra e da operacionalidade das tropas no campo de batalha.

De acordo com Pape (1996), as estratégias aéreas coercitivas poderiam ser identificadas por dois critérios. O primeiro critério seria um conjunto de indicadores específicos, como tempo, conjuntos de metas e munições usadas. Embora as estratégias aéreas pudessem ser definidas em termos dos alvos a serem atingidos e do momento da sua destruição, esta abordagem não seria totalmente satisfatória. Instalações econômicas situadas no mesmo local ou que fossem multipropósito, fariam essas distinções difíceis de serem aplicadas. Alvos residenciais, meios de transporte e alvos industriais poderiam estar localizados próximos uns dos outros, de modo que, na ausência do uso de PGM (*precision-guided missile*- míssil guiado de precisão), qualquer ataque a um desses alvos poderia danificar os outros. Mais importante ainda, certos objetivos econômicos, como usinas de energia elétrica e sistemas de transporte, poderiam ser atacados em virtude dos danos que isso causaria à economia civil (punição) ou porque destruí-los poderia reduzir a produção de guerra (negação).

Dessa maneira, Pape (1996) enuncia que um segundo critério, mais satisfatório, estaria focado nos mecanismos pelos quais a destruição de determinados alvos se traduziria em mudanças no comportamento inimigo. Os mecanismos forneceriam a orientação intelectual para os planejadores aéreos operacionais que, então, traduziriam a estratégia em campanhas reais utilizando as forças à sua disposição. E assim, Pape (1996) defendeu um esquema para identificar diferenças entre as estratégias aéreas coercitivas baseado na cadeia *means-to-ends* (meios para os fins), como se segue: força -> alvos -> mecanismo -> mudança política. Assim, uma força designada atingiria um conjunto específico de alvos, que acionaria um determinado mecanismo para produzir um resultado político desejado pelo agente coercitivo.

Apesar de no capítulo anterior terem sido citados diversos autores que abordaram o tema da coerção, estes foram utilizados com a finalidade de contextualizar as definições de coerção no âmbito da política externa, para que houvesse uma melhor compreensão das crises internacionais e seus desenvolvimentos no nível político, que acaba por permear os níveis estratégico, operacional e tático através de suas orientações.

Entretanto, para fins da análise que foram realizadas nesta pesquisa, referente ao emprego das estratégias aéreas coercitivas na Guerra da Ucrânia de 2022, e tendo em vista a importância, relevância e pertinência da obra *Bombing to Win: Air Power and Coercion in War* (Bombardeando para vencer: Poder Aéreo e coerção na guerra) esta pesquisa adotará esta obra de Robert Pape como referencial teórico.

E assim, ao concluir este capítulo, foi possível continuar na construção do conhecimento atingindo-se o terceiro objetivo específico desta pesquisa, que foi identificar as estratégias aéreas coercitivas e as operações aéreas coercitivas, através da obra *Bombing to Win: Air Power and Coercion in War* (Bombardeando para vencer: Poder Aéreo e coerção na guerra) de Robert Pape.

Dando continuidade ao trabalho, buscou-se atingir o quarto objetivo específico: comparar as estratégias aéreas coercitivas e as operações aéreas coercitivas, de Robert Pape, com a campanha do Poder Aeroespacial russo na Guerra da Ucrânia, entre fevereiro e outubro de 2022.

### 3 ANÁLISE DO EMPREGO DAS ESTRATÉGIAS AÉREAS COERCITIVAS NA GUERRA DA UCRÂNIA, ENTRE FEVEREIRO E OUTUBRO DE 2022

#### 3.1. Lutando pela Superioridade Aérea

Nas primeiras horas da madrugada do dia 24 de fevereiro de 2022, o presidente russo, Vladimir Putin, realizou um discurso em que anunciou uma “operação militar especial” na região de Donbass, no leste da Ucrânia, controlada por separatistas pró-Rússia, que ele havia declarado independente naquela mesma semana. Buscava dessa forma, utilizar cineticamente o poder militar, com o intuito de garantir o atingimento de seus objetivos políticos, sinalizando que a concessão do líder ucraniano seria mais benéfica do que uma escalada ainda maior do conflito armado que se iniciava.

Segundo Putin, “Os confrontos entre forças ucranianas e russas é inevitável, é apenas uma questão de tempo” (Hodge, 2022, p.1). Começava então o primeiro conflito de grande escala entre duas grandes nações da Europa, desde o final da Segunda Guerra Mundial. “As circunstâncias exigem ação decisiva da Rússia. Não podemos tolerar ameaças da Ucrânia”, declarou o líder russo (Hodge, 2022, p.2). Tentava justificar a escalada da crise através do descumprimento das exigências que havia imposto à Ucrânia, quanto à aproximação da OTAN (Organização do Tratado do Atlântico Norte). “Nossos planos não são de ocupar a Ucrânia, não planejamos nos impor sobre ninguém” (Hodge, 2022, p.2), concluiu Putin.

Iniciava-se uma guerra de importância vital para a manutenção da soberania da Ucrânia sobre o seu território, para o reconhecimento internacional da Rússia como potência mundial, mas principalmente para a estabilidade do sistema geopolítico global, como o conhecíamos até então. Assim, a Rússia também visava impor a aceitação de seu domínio sobre porções do território ucraniano ocupados por maioria russa, e demandando que a Ucrânia se conformasse com essa ocupação, sob o risco de intensificação de uma alternativa violenta. Portanto, a Rússia buscava manter o *status quo* de domínio sobre territórios ucranianos que vinha sendo alterado por grupos paramilitares ucranianos que buscavam reintegrar tais territórios à Ucrânia.

O resto do mundo observava atento o desenrolar das ações militares e aguardavam o momento em que a ameaça de invadir a Ucrânia seria cumprida, ou não. Foi sob esta imensa pressão que o presidente russo, Vladimir Putin, iniciou a invasão da Ucrânia, possivelmente validando a teoria de Mintz & De Rouen (2010, *apud* Gonçalves; Silva, 2018), que questionavam o funcionamento da racionalidade

pura como fonte para a tomada de decisão dos condutores da política externa de um Estado e que alertavam para a existência de outras variáveis que influenciariam essa tomada de decisão, como a escolha de uma alternativa que viesse a impactar a estabilidade política do tomador de decisão, no caso Putin que teria seu prestígio ameaçado internamente por não ter conseguido sujeitar a Ucrânia aos seus desígnios.

E assim, nas primeiras horas da madrugada do dia 24 de fevereiro iniciou-se a Guerra da Ucrânia, em que se observou uma rápida ofensiva das Forças Aeroespaciais Russas (*Vozdushno-kosmicheskiye sily*- VKS) que estream com uma grande salva de mísseis balísticos que visava destruir os principais radares terrestres de alerta antecipado em toda a Ucrânia. O resultado foi efetivamente cegar a Força Aérea Ucraniana (*Povitryani Syly Ukrayiny* – PSU) e, em alguns casos, também impedir os deslocamentos de suas aeronaves ao danificar as pistas de táxi em suas principais bases aéreas (Bronk, 2022).

Os ataques também atingiram várias baterias de SAM (*Surface-Air Missile*-Míssil Superfície-Ar) S-300P, de longo alcance ucranianos, e que tinham mobilidade limitada devido à falta de peças sobressalentes para disponibilizar seus meios de transporte (Bronk, 2022).

**Figura 15-** S-300 ucranianos destruídos- março de 2022.



Fonte: Ministério da Defesa da Rússia.

Segundo Bronk (2022), com sua cadeia de alerta antecipado momentaneamente cega e algumas pistas interditadas, o PSU ficou vulnerável a ataques de aeronaves como Su-34 com munições guiadas, ou mesmo caças multifuncionais como o Su-30 com munições predominantemente não guiadas. Se presentes em números significativos, a escolta de caças Su-35 e Su-30 teria sobrecarregado os caças ucranianos que conseguissem decolar para surtidas de

navegação à baixa altura e com a consciência situacional limitada pela falta de radares de solo (Bronk, 2022).

**Figura 16-** Base Aérea do PSU atacada em Vasylkiv- março 2022.



Fonte: Valor Econômico (Felipe Dana/AP).

Com esse ataque inicial, os russos buscavam impedir que a liderança ucraniana conseguisse adquirir, processar e utilizar informação que o VKS não queria que eles possuíssem, como o alerta aéreo antecipado, proporcionado pelos radares ucranianos que seriam capazes de detectar os vetores russos e direcionar a defesa aérea ucraniana para neutralizá-los. Dessa maneira, após conseguir a superioridade aérea, seria possível aos planejadores russos focar na estratégia aérea coercitiva mais adequada ao atingimento dos objetivos estratégicos.

Apesar da intensa campanha aérea realizada pelo Poder Aeroespacial russo nos primeiros dias do conflito (Bronk; Reynolds; Watling, 2022), o PSU, conseguiu superar os revezes iniciais e realizou missões de ataque ao solo contra as forças de superfície russas e de defesa aérea (*defensive counter-air- DCA*) contra o VKS, e estas tiveram algum sucesso na interceptação de helicópteros de ataque russos (Bronk, 2022).

É possível que, nos primeiros dias da guerra, as reais informações sobre a intensa campanha aérea russa no início do conflito simplesmente tenham deixado de ser veiculadas como se esperavam alguns especialistas ocidentais, acostumados aos holofotes e chamadas diárias da CNN (*Cable News Network- Rede de Notícias a Cabo*) na Guerra do Iraque, que mostrava passo a passo a Força Aérea americana bombardeando o inimigo com os armamentos mais modernos e tecnológicos disponíveis no mundo. O certo é que uma eventual impressão de ineficácia do VKS pode ter sido um fator prejudicial à campanha russa, uma vez que a população ucraniana ainda conseguiu eleger um herói, o piloto ucraniano, supostamente um ás

da PSU, identificado como o Coronel da reserva Oleksamer *Grey Wolf* Oksanchenko (Fantasma de Kiev), e que teria sido responsável, com seu Mig-29, pela destruição de 6 aeronaves russas em combates aéreos (Johnson; Godlewski, 2022).

**Figura 17-** Oleksamer *Grey Wolf* Oksanchenko.



Fonte: Poder Aéreo.

Essa falta de dados consistentes perdurou por alguns meses, deixando os analistas às escuras quanto ao que estava acontecendo em termos de aplicação do Poder Aeroespacial e, conseqüentemente, sem as ferramentas necessárias para avaliarem os motivos da estratégia aérea coercitiva russa não estar funcionando como esperado por alguns. Segundo Bronk (2022B, p.1), “há uma falta de dados granulares disponíveis sobre as operações aéreas realizadas por ambos os lados durante a invasão russa da Ucrânia, especialmente em código aberto”. É possível que essa falta de dados tenha levado os analistas a fazerem afirmações que levassem a crer em um eventual fracasso do VKS em tentar alcançar algum grau de superioridade aérea, ou até mesmo indicando sua ineficácia:

O fracasso em estabelecer e explorar rapidamente a supremacia aérea russa sobre a Ucrânia, apesar das probabilidades favoráveis, foi notável. Esperava-se amplamente que as Forças Aeroespaciais Russas (VKS) e as unidades de mísseis eliminassem rapidamente a força aérea ucraniana e as defesas aéreas, e então governassem os céus e apoiassem a ofensiva terrestre. Em vez disso, a operação aérea russa tem sido hesitante e amplamente ineficaz, permitindo que a força aérea ucraniana continue operando, enquanto as defesas aéreas terrestres da Ucrânia cobram um preço constante de aeronaves russas. O apoio aéreo insuficiente explica em parte os vacilantes avanços russos no solo. (Dalsjo; Jonsson; Norberg, 2022, p.10.)

A invasão ocorreu em 24 de fevereiro, e já em abril os analistas militares ocidentais começaram a desconfiar se as análises estariam corretas a respeito na inércia do VKS, ou se seria apenas a dificuldade em se obter resultados mais significativos. Nesse sentido já afirmava Bronk (2022B, p.1): “Apesar de mais de 1.000

lançamentos de mísseis de cruzeiro e balísticos russos, que tiveram sucesso significativo contra radares ucranianos e baterias S-300 de longo alcance...”, o que demonstrava que o Poder Aeroespacial russo manteve um intenso ritmo de batalha na campanha aérea para adquirir algum grau de superioridade aérea. Da mesma forma o VKS empenhou ativamente suas aeronaves através de missões SEAD/ DEAD (*Suppression Enemy Air Defense/ Destruction Enemy Air Defense*- Supressão de Defesa aérea Inimiga/ Destruição de Defesa Aérea Inimiga), empregando o Poder Aeroespacial russo, para impactar a Defesa Aérea ucraniana, apenas não tendo sido totalmente bem-sucedidos em alcançar a superioridade aérea nos primeiros dias da guerra (Bronk, 2022B).

Com os lançamentos de mísseis e ataques de aeronaves do VKS contra os radares ucranianos, baterias SAM S-300 de longo alcance e os SAM móveis ucranianos, buscava-se alcançar as condições para que o VKS obtivesse a superioridade aérea para desenvolver suas missões em prol de uma estratégia aérea coercitiva:

Especialistas militares esperavam que uma campanha de bombardeios russos destruísse os sistemas de defesa aérea, bases e aviões ucranianos antes que as tropas fossem enviadas para o outro lado da fronteira. Em vez disso, as tropas avançaram sem apoio aéreo. Talvez isso também possa ser explicado pelo erro de cálculo inicial dos comandantes de que encontrariam pouca resistência. Mas confunde os observadores militares que a força aérea ucraniana ainda esteja voando, sete semanas depois. (Sly, 2022, p.2.)

Vários veículos e analistas noticiaram que os ataques iniciais com mísseis russos, ataques cibernéticos, guerra eletrônica e operações psicológicas teriam sido de escala e eficácia muito menores do que o esperado. Citaram inclusive o fracasso da operação aeroterrestre dos paraquedistas russos para tomar o aeroporto de Hostomel, onde eles rapidamente alcançaram seu objetivo, mas depois teriam se tornado um alvo isolado, sem condições de manter a posição (Dalsjo et al. 2022).

Os comentários acima refletiam as informações que usualmente eram publicadas durante os primeiros momentos da guerra. Elas apontavam para uma certa inércia e apatia do Poder Aeroespacial russo nos primeiros momentos da campanha, que acabou por confundir e frustrar alguns analistas ocidentais.

Foi com essa primeira impressão de apatia e inércia da atuação do Poder Aeroespacial russo que os analistas ocidentais passaram a conviver e direcionar seus debates entre fevereiro de outubro de 2022, buscando explicar a aparente ausência

de uma campanha aérea em grande escala ou de resultados estrategicamente significativos alcançados pelo VKS. Talvez por esses mesmos analistas estarem concentrados em sua grande expectativa a respeito da atuação das forças de superfície russas, uma vez que essas eram as detentoras do maior poder de fogo e capazes de causar o maior dano às forças de defesa ucranianas, sendo o componente mais importante da capacidade militar russa (Bronk; Reynolds; Watling, 2022)

Essa pode ser uma explicação para o fato de as operações das aeronaves do VKS terem sido menos documentadas, divulgadas, compreendidas e debatidas ao longo do conflito por pessoas fora dos círculos de planejadores das forças armadas ucranianas (que estavam diretamente envolvidas nas batalhas).

Outra explicação pode residir no fato desse conflito ter se desenrolado em uma época em que é farta a produção de imagens caseiras através de celulares pessoais das tropas combatentes e de drones recreativos, adaptados para fazerem filmagens detalhadas dos combates das forças de superfície (Bronk; Reynolds; Watling, 2022). Essa facilidade estaria em oposição à dificuldade de se documentar o combate no ambiente aéreo em virtude da grande velocidade, altitude, distância e pouco tempo de exposição dos vetores aéreos a esses numerosos cinegrafistas amadores. Dessa forma boa parte das imagens divulgadas nesse ambiente foram de origem estatal e poderiam estar sendo ferramenta da guerra informacional ucraniana e russa. Portanto até aquele momento havia muito pouca informação granular disponível no domínio público sobre a guerra aérea russa sobre a Ucrânia (Mitzer; Oliemans, 2022).

Dessa maneira, a guerra informacional e a natureza recente dos fatos obscureceram a visão de alguns analistas, que só a partir de novembro de 2022 começaram a perceber o intenso esforço do Poder Aeroespacial russo nos primeiros dias da campanha para alcançar a superioridade aérea no Teatro de Operações (TO) ucraniano. E foi exatamente essa guerra informacional que publicizou aviões ucranianos realizando patrulhas aéreas de combate sobre Kiev e outras cidades, assim como um alegado combate aéreo entre caças russos e ucranianos, que momentos depois foram identificados como falsificações criadas com o uso de um software de simulador de voo comercial (Skrebels, 2022).

Através desses recursos, teria sido minimizado o impacto de centenas de ataques russos com mísseis balísticos de cruzeiro contra alvos estratégicos na Ucrânia, que entre outros alvos buscavam conseguir algum grau de superioridade aérea, logo no início do conflito. Da mesma maneira a guerra informacional teria sido

responsável por enfatizar a malfadada operação de infiltração de tropas por helicópteros para tomar o Aeroporto de Hostomel, que acabou por dominar a visão de alguns analistas externos a respeito das operações aéreas russas durante a semana inicial da invasão (Hambling, 2022).

E essa visão foi corroborada pelo fato de o VKS ter desdobrado cerca de 350 aeronaves de combate modernas para operações na Ucrânia e não ter sido possível vislumbrar uma campanha aérea consistente com a tentativa de dominar os céus ucranianos, aumentando a surpresa da maioria dos analistas (Newdick, 2021). Segundo Bronk, Reynolds e Watling (2022), suas conclusões alcançadas em março de 2022 a respeito da falta de capacidade do VKS para montar operações complexas e de grande escala ainda seriam válidas naquele momento (novembro de 2022), entretanto sua análise inicial sobre a falta de atividade aérea russa significativa nos primeiros dias da guerra estaria equivocada.

Passados alguns meses e dotados de informações mais concretas à respeito do início da campanha aérea, foi possível observar que durante a primeira semana da invasão, a guerra eletrônica russa empregou intensivamente aeronaves de interferência eletrônica E-96M, que foram eficazes em sua missão de neutralizar o GBAD (*Ground Based Air Defense*- Defesa Aérea Baseada em Terra) ucraniano, em especial os SAM (*Surface to Air Missile*- Míssil Superfície-Ar) S-300 e os SA-11 BUK, que foram particularmente afetados no Norte do país, especialmente ao Norte de Kiev no eixo Hostomel/Irpin e Chernihiv (Watling; Reynolds, 2022 ).

**Figura 18-** S-300 ucraniano.



Fonte: The War Zone.

**Figura 19-** S-11 Buk.



Fonte: The War Zone.

Além disso, ataques de mísseis de cruzeiro e balísticos também danificaram ou destruíram vários radares de alerta antecipado de longo alcance em todo o país, assim

como vários alvos ucranianos nos *oblasts* (regiões) de Kherson e Zaporizhzhia, no Sul da Ucrânia. A invasão russa começou com uma pesada barragem de mísseis balísticos de cruzeiro em uma grande campanha de ataque de precisão de longo alcance, que teve uma média de cerca de 24 mísseis disparados por dia durante os primeiros três meses da guerra (Bronk; Reynolds; Watling, 2022)

Segundo Bronk (2022), o emprego desses mísseis durante o início do conflito apresentou um bom desempenho, com a maioria dos impactos ficando entre 3 e 10 m do centro dos alvos a que foram designados, exceto nos casos em que sua navegação foi deteriorada por meios de guerra eletrônica ucranianos. Além disso, durante os ataques iniciais, as defesas aéreas ucranianas foram degradadas pela guerra eletrônica russa e a maioria teve que ser realocada durante os primeiros bombardeios para evitar ser destruída, de modo que o GBAD ucraniano conseguiu interceptar apenas uma pequena porção dos mísseis de cruzeiro russos (Bronk; Reynolds; Watling, 2022)

O principal objetivo do ataque russo de longo alcance durante os primeiros três dias foi degradar e destruir as capacidades de defesa aérea e antiaérea ucraniana (Zabrodskyi et al., 2022). Como tal, os ataques russos atingiram predominantemente locais de defesa aérea e antiaérea, incluindo radares fixos, sítios de SAM fixos S-125 (SA-3), centros de comando e controle (C<sup>2</sup>), bases aéreas, locais de armazenamento de munição e posições previamente conhecidas de SAM móveis S-300, de longo alcance. A maioria deles representava alvos fixos que a Rússia havia conseguido identificar e integrar em um plano de ataque durante os meses que antecederam a invasão (Bronk; Reynolds; Watling, 2022). O atingimento desses alvos teria assegurado uma grande vantagem aos russos, uma vez que os ucranianos estariam cegos às incursões dos bombardeiros russos e sem a capacidade de se defender contra eles.

De acordo com Zabrodskyi et al (2022), para localizar os alvos estratégicos utilizados no ataque inicial, foram utilizadas as aeronaves Su-24MR FENCER-E e Il-20 COOT'DE de reconhecimento orbital e inteligência eletrônica e de sinais (ELINT e SIGINT). Essas foram empregadas em voos de reconhecimento isolados para mapear as defesas da Ucrânia. No entanto, talvez a fonte de informações mais importante para Rússia sobre os alvos a serem atingidos nos ataques iniciais de sua campanha aérea tenha sido a inteligência humana (HUMINT) (Zabrodski et al., 2022).

Os “serviços especiais” russos, incluindo o Serviço de Inteligência Estrangeira, o Serviço Federal de Segurança e a Diretoria Principal do Estado-Maior coordenaram equipes ativas e oficiais que controlavam redes de ativos recrutados, incluindo importantes políticos regionais e nacionais, além de oficiais militares dentro da Ucrânia (Bronk; Reynolds; Watling, 2022). Controlar a Ucrânia tem sido um dos objetivos políticos mais antigos da Rússia, e a infiltração completa em seu governo e forças de segurança tem sido uma das principais tarefas dos serviços de inteligência russos, desde o colapso da União Soviética (Watling; Reynolds, 2022b). E foi desse modo que a Rússia teve acesso a informações detalhadas sobre o funcionamento das forças armadas ucranianas por décadas, o que forneceu uma rica fonte de dados para planejar e direcionar ataques de longo alcance contrapontos fixos de defesa aérea, aeroportos e importantes nós da infraestrutura do país.

Apesar das listas detalhadas de alvos russos e do forte poder de fogo proporcionado pela barragem de mísseis balísticos de cruzeiro de longo alcance, as defesas aéreas ucranianas estavam em alerta em 24 de fevereiro. Assim, logo após receberem alertas urgentes de países aliados, realocaram a maior parte de seus sistemas móveis de defesa antiaérea, pouco antes de suas posições serem atingidas pela primeira onda de ataques russos. Conseqüentemente, as perdas entre esses sistemas móveis foram leves, consistindo em alguns SAM S-300PS/PT que não puderam ser deslocados a tempo, devido a pouca antecipação do aviso, assim como a deteriorada capacidade de se locomover dos rebocadores de tais plataformas. Ainda assim, muitos radares fixos de alerta antecipado SAM SA-3 foram atingidos e destruídos (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Os bombardeios realizados com mísseis balísticos russos e suas aeronaves de ataque foram mais eficazes nas regiões de Kherson e Zaporizhzhia, ao Sul, onde os tempos de alerta antecipado foram menores do que em Donbass ou ao Norte. Coincidentemente era onde se localizavam as unidades que possuíam os equipamentos mais antigos e menos vitais. Da mesma forma, diversos ataques a bases aéreas da Força Aérea Ucraniana e a locais de armazenamento de munição também tiveram seus danos minimizados, devido à dispersão oportuna das aeronaves ucranianas em condições de voar para bases menores e a realocação da maioria dos estoques de munição nas horas anteriores a invasão (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

O bombardeio inicial com mísseis balísticos de cruzeiro foi uma das características mais claras da capacidade de ataque de longo alcance da Rússia contra alvos militares ucranianos durante a guerra. Os serviços de inteligência russos demonstraram a capacidade de coletar informações detalhadas sobre os locais de alvos da defesa antiaérea ucraniana. Essas informações foram usadas pelos centros de comando de cada Distrito Militar para desenvolver uma lista de alvos coerente e de acordo com o planejamento conjunto do nível operacional. Este planejamento foi então utilizado para atribuir os alvos aos meios de ataque do nível tático (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Os próprios mísseis estavam preparados para atingir os alvos que lhes foram atribuídos com precisão suficiente, além disso, dispunham de meios de guerra eletrônica para garantir que quase todos passassem pelas defesas aéreas ucranianas, em grande parte já cegas ou suprimidas. No entanto, em muitos casos, os alvos de cada ataque foram deslocados pouco antes dos mísseis os atingirem. Esse deslocamento dos sistemas de defesa ucranianas impossibilitou a destruição da capacidade de defesa aérea ucraniana já em 24 de fevereiro. Concomitantemente, o processo de detecção de alvos, rastreamento e ataque das forças russas não foi rápido o suficiente para se antecipar à contínua dispersão de meios aéreos e de defesa aérea ucranianos.

Um exemplo de como teria funcionado o processo de seleção de novos alvos, após o ataque inicial, seria o caso de a HUMINT ter conseguido identificar uma posição de defesa aérea ucraniana, que houvesse se desdobrado após os ataques iniciais. Esse elo de inteligência passaria essa informação ao comando estratégico *Akatsiya* em Moscou. Assim, este comando de nível estratégico elencaria aquele alvo ao próximo plano de ataque de 24 horas, que seria distribuído ao centro de comando do Distrito Militar, no nível operacional. Só então esse centro de comando atribuiria um meio de ataque, do nível tático, para neutralizar aquele alvo. Esse processo levaria pelo menos 48 horas e, às vezes, até mais para que o ataque fosse realizado. Como resultado, quando empregado contra alvos móveis, a sistemática de emprego russa de ataque de longo alcance, gerou diversos impactos precisos, usando caros mísseis balísticos (ou foguetes de longo alcance de artilharia) contraposições já desocupadas pelos sistemas ucranianos (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Ainda assim, a destruição física, juntamente com a interrupção eletrônica e supressão dos sistemas SAM no Norte e Nordeste da Ucrânia, deixou os caças MIG-

29 e SU-27 do PSU com a tarefa de prover a defesa aérea na maior parte do país durante os primeiros dias da guerra. No entanto, as defesas aéreas ucranianas se recuperaram progressivamente à medida que os sistemas de radar bloqueados e danificados eram reconfigurados e os meios eram rapidamente reposicionados durante o segundo e terceiros dias da invasão (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Para se ter uma noção do grande esforço aéreo realizados nesses primeiros dias de conflito, basta dizer que o moderno bombardeiro russo SUKHOI SU-34 e os caças multifuncionais SU-30SM E SU-35S voaram cerca de 140 surtidas por dia, realizando missões de varredura e ataque em surtidas de até 300 km dentro do território ucraniano, a altitudes entre 12.000 e 30.000 pés (Zabrodski et al., 2022). E assim, contrariando a impressão inicial de inércia do Poder Aeroespacial russo durante os primeiros três dias da invasão, os alvos principais desses ataques foram as defesas aéreas ucranianas, o que denota um intenso empenho em adquirir algum grau de superioridade aérea. Mais de 100 instalações fixas de radar de longo alcance, bases aéreas, locais de armazenamento de munições e posições ocupadas por sistemas SAM móveis de longo e médio alcance foram atacadas, pelos caças e bombardeiros russos, concentrando suas atividades ao longo das rotas que seriam destinadas a serem utilizadas para futuros ataques a alvos estratégicos (Zabrodski et al., 2022).

**Figura 20-** Su-30 SM russo.



Fonte: Planephotos

**Figura 21-** Su-35s russo.



Fonte: Revista Força Aérea.

Importante ressaltar que todos os ataques de médias e altas altitudes foram direcionados contra alvos pré-determinados que foram extensivamente mapeados por bombardeiros de reconhecimento orbital SU-24MR, seguindo a lógica de emprego estratégico do Poder Aeroespacial, e utilizando o ambiente espacial. Os bombardeiros SU-34 realizaram a maior parte dos ataques a médias altitudes (normalmente a 12.000

pés) com bombas não-guiadas FAB-500 e OFAB-250, durante a primeira semana (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

**Figura 22-** Su-34 russo.



Fonte: Aeromagazine.

Ainda segundo Bronk, Reynolds e Watling (2022), um aspecto bastante relevante nessa campanha inicial foi a revelação de que a maioria dos ataques diurnos a médias altitudes teria sido realizada por aeronaves isoladas e menos de 25% dos ataques teriam sido realizados por elementos (duas aeronaves) ou formações maiores. Nenhum ataque foi observado envolvendo mais de seis aeronaves voando em pacote. Este aspecto aponta para uma eventual deficiência, uma vez que degrada a possibilidade de se alcançar danos mais consistentes, assim como provoca uma ineficiente análise BDA (*Battle Damage Assessment*- Avaliação de Dano de Batalha BDA), o que significa que ataques subsequentes raramente eram realizados para garantir a neutralização daquele alvo.

Talvez essa deficiência em operar em pacotes complexos tenha minimizado a eficácia do VKS e prejudicado sua capacidade em busca da superioridade aérea. Os sistemas SAM móveis de médio e curto alcance ucranianos, como SA-11 e SA-15, tiveram sucesso contra helicópteros e aviões russos voando isolados. No entanto, grandes pacotes de aeronaves de ataque russas voando em altitude médias ou altas, com caças de escolta, seriam capazes de encontrar e atacar rapidamente qualquer SAM ucraniano que revelasse sua posição ao atirar neles. Neste processo os russos perderiam algumas aeronaves, mas seriam capazes de eliminar os SAM restantes e estabelecer rapidamente a superioridade aérea. Ao invés disso, o VKS continuou a operar apenas em números pequenos e a baixa altura para minimizar a ameaça dos SAM ucranianos. Operando dessa forma, reduziram sua consciência situacional e sua

eficácia de combate, ficando dentro do alcance dos MANPADS, como IGLA e STINGER das forças ucranianas (Bronk, 2022D).

Apesar dessa deficiência, os ataques aéreos do Poder Aeroespacial russo foram bem eficazes no Sul, onde, em conjunto com mísseis de cruzeiro e balísticos, conseguiram degradar consideravelmente a capacidade da Força Aérea Ucraniana e da defesa antiaérea naval implantada nas regiões de Kherson e Zaporizhzhia. Nestas regiões, a maioria dos alvos atingidos foram radares estáticos e SAM S-125 (SA-3) desatualizados, sendo o único dano relevante causado aos sistemas SAM móveis ucranianos S-300PS/PT, que eram montados em plataformas rebocadas por caminhões que não tiveram a chance de se deslocar para se proteger por não terem tido o devido alerta antecipado ou por não o conseguirem em virtude da indisponibilidade de seus rebocadores, devido à falta de peças de reposição (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Ainda nas batalhas dos *oblasts* de Kherson e Zaporizhzhia, ao Sul, onde as defesas aéreas ucranianas sofreram danos particularmente pesados nos ataques iniciais em 24 de fevereiro, foram observadas surtidas de KA-52, que penetraram até 50 km em território controlado pela Ucrânia durante o final de fevereiro e no início de março. Também foram usados KA-52 e MI-24 para escoltar os helicópteros de transporte MI-8/17 que transportaram as tropas aerotransportadas russas para o aeroporto de Hostomel no primeiro dia da invasão.

**Figura 23-** KA-52 russo



Fonte: Tecnomilitar

**Figura 24-** MI-8/17 russo



Fonte: CNN Brasil

Nesta missão, ao menos um MI-24 teria sido abatido por um míssil antitanque *Javelin*, usado no modo de ataque direto e um KA-52 teve que realizar um pouso forçado, após ser atingido por armas de pequeno calibre (Bronk; Reynolds; Watling,

2022). Durante a batalha por Kyev, os helicópteros MI-24 e MI-28 operaram conjuntamente com o KA-52 realizando ataques noturnos e diurnos, entretanto as operações noturnas eram preferencialmente realizadas pela frota de KA-52 em virtude de seu equipamento de visão noturna ser superior aos dos demais helicópteros.

**Figura 25-** Mi- 24 russo



Fonte: Forças terrestres

**Figura 26-** Mi- 28 russo



Fonte: Wikipedia

Tal fato significava que uma quantidade muito maior de tripulações de KA-52 foi treinada e adaptada para operações noturnas a baixa altura em comparação com as frotas HIND e HAVOK.

A busca pela superioridade aérea parece ter sido uma constante preocupação do VKS desde os primeiros dias da campanha aérea, sendo que os caças russos SU-35S e SU-30SM realizaram diversas surtidas de CAP (*Combat Air Patrol*- Patrulha Aérea de Combate) a grandes altitudes (30.000 pés) e em apoio às aeronaves de ataque russas que operavam em médias altitudes, durante os primeiros três dias. Assim conseguiram várias vitórias em combates aéreos contra caças ucranianos MIG-29 e SU-27, bem como contra aeronaves de ataque SU-24 e SU-25 que voavam a baixa altura realizando ataques com bombas não guiadas e foguetes contra comboios militares russos nos eixos de Kiev (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

De acordo com Bronk, Reynolds e Watling, (2022), os pilotos ucranianos confirmam que os SU-30SM e SU-35S da Rússia superaram completamente os caças da Força Aérea Ucraniana no aspecto tecnológico. O longo alcance das aeronaves e o bom desempenho de seus radares N011M BARS e N035 IRBIS-E, assim como o alcance muito mais longo e a capacidade de orientação por radar ativo do míssil ar-ar R-77-1 em comparação com os semiativos R-27R/ER usados pelos caças ucranianos foram reportados como os aspectos mais importantes dessa superação técnica.

Ao longo da guerra, os caças russos frequentemente conseguiram travar o radar e lançar mísseis R-77-1 contra as aeronaves ucranianas a mais de 100 km de distância. Embora tais tiros tivessem uma baixa possibilidade de acertarem o alvo, eles forçavam os pilotos ucranianos a ficarem na defensiva ou correriam o risco de serem atingidos enquanto ainda estavam longe do alcance efetivo de seus armamentos. E ainda assim alguns desses mísseis russos de longo alcance atingiram seus alvos. Outra vantagem tecnológica que os pilotos russos tiveram, nos primeiros dias de combate, foi o buscador de radar ativo do míssil R-77-1, que combinado com os modernos radares N011M e N035, dava aos caças russos a capacidade de lançar mísseis no modo TWS (*track-while-scan*- Acompanha enquanto faz a varredura), o que significa que seria pouco provável que os pilotos ucranianos recebessem algum aviso de seus receptores de alerta de radar (RWR) sobre o míssil russo, que ficaria ativo apenas alguns segundos antes de atingir o alvo ucraniano (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Aumentando ainda mais o desnível tecnológico, os mísseis R-27R/ER com os quais os caças ucranianos estavam armados requeriam uma STT (*Single Target Track*- Faixa de Alvo Único) que deveria ser mantida pelo próprio radar do caça lançador durante o engajamento do míssil. Isso significava que os pilotos russos recebiam um aviso RWR quando um piloto ucraniano lançava um míssil guiado por radar contra eles, e se o caça ucraniano perdesse o sinal radar, mesmo que brevemente, durante o voo do míssil, devido a manobras de ambas as aeronaves ou a utilização de contramedidas de guerra eletrônica, então o míssil ucraniano erraria seu alvo.

Esse desempenho de radar e míssil profundamente desigual em comparação com os caças russos, além de ser taticamente superado em até 15: 2 em alguns casos, forçou os pilotos ucranianos a voarem em alturas extremamente baixas, para tentar explorar o relevo e as irregularidades do terreno a fim de chegar perto o suficiente para disparar antes de ser engajado. Isso já era altamente perigoso, mas voar baixo aumentou ainda mais a discrepância de alcance efetivo entre os alcances dos mísseis ar-ar russos e ucranianos, já que os caças russos estavam em alta velocidade e alta altitude, dando aos seus mísseis muito mais energia no lançamento (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Apesar da vantagem tecnológica, após três dias de escaramuças em que ambos os lados perderam aeronaves, houve uma pausa notável no ataque russo e

nas surtidas de caças que se aventuraram profundamente atrás das linhas ucranianas, que duraram vários dias. Após a primeira semana caótica da invasão, estava ficando cada vez mais claro que as forças terrestres russas nos eixos de Kiev e Kharkiv haviam ficado atoladas em meio à feroz resistência ucraniana e às dificuldades logísticas russas. O ataque aerotransportado ao aeroporto de Hostomel havia sido repellido pelas forças de reação rápida ucranianas e, de repente, as forças russas tiveram de se adaptar a um novo plano. No entanto, eles não tinham um plano de comunicação coerente; muitas unidades não trocaram as chaves de criptografia e faltavam operadores de rádio treinados (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

As capacidades de guerra eletrônica das forças terrestres russas que haviam sido inicialmente muito eficazes em degradar os sistemas SAM ucranianos também estavam causando sérios problemas de fratricídio no VKS (Marson, 2022). As forças terrestres russas incapazes de se comunicar efetivamente com os meios aéreos do VKS agora se tornaram uma ameaça maior à operação russa do que os sistemas SAM ucranianos, então seus meios de guerra eletrônica começaram reduzir consideravelmente suas operações após os primeiros dois dias (Cranny-Evans; Withington, 2022).

E assim, através das informações acima descritas, é possível descrevermos factualmente a intensa busca pela aquisição da superioridade aérea empreendida pelo Poder Aeroespacial russo nos primeiros dias do conflito.

### 3.1.1 Análise do emprego do Poder Aeroespacial russo, na luta pela Superioridade Aérea, à luz das estratégias aéreas coercitivas de Pape

A seguinte análise foi feita baseada no levantamento bibliográfico do caso específico da Guerra da Ucrânia de 2022, em seus primeiros dias. Seguiu o princípio da descrição do fato, acrescida do conceito (lastreado no referencial teórico) e chegou a uma conclusão indutiva provável, tendo em vista os fatos serem ainda muito recentes e não existirem documentos oficiais russos disponíveis, em virtude de a guerra ainda estar acontecendo.

Analisando-se o desempenho do VKS, observou-se que antes de iniciar uma estratégia aérea coercitiva, propriamente dita, os russos buscaram alcançar algum grau de superioridade aérea, como vimos nas evidências factuais acima reportadas e classificadas da seguinte forma:

- a) tentativa de cegar o PSU, destruindo seus radares de alerta antecipado (Bronk, 2022);
- b) tentativa de neutralizar o GBAD ucraniano através do ataque aos seus sistemas de defesa antiaérea S-300 e S-11 (Bronk, 2022); e
- c) tentativa de neutralizar os vetores de asa fixa do PSU atacando suas bases aéreas, depósitos de munição e abastecimento (Zabrodski et al., 2022).

Dentre essas destacou-se que durante as campanhas de bombardeios de mísseis nas primeiras horas da madrugada do dia 24 de fevereiro, em que o Poder Aeroespacial russo estreou com uma grande salva de mísseis balísticos que visava destruir os principais radares terrestres de alerta antecipado em toda a Ucrânia e que também atingiram várias baterias de SAM (Surface-Air Missile- Míssil Superfície-Ar) S-300P e SA-11 BUK. Segundo Bronk (2022B), teriam sido mais de 1.000 lançamentos de mísseis de cruzeiro e balísticos russos, que tiveram sucesso significativo contra radares ucranianos e baterias S-300 de longo alcance. Também se observou que a invasão russa começou com uma pesada barragem de mísseis balísticos de cruzeiro em uma grande campanha de ataque de precisão de longo alcance, que teve uma média de cerca de 24 mísseis disparados por dia durante os primeiros três meses da guerra (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Pape (1996) ainda menciona que a superioridade aérea não precisa se estender a todo o território inimigo, mas apenas sobre o alvo definido que o atacante pretende atacar e os corredores aéreos que serão utilizados para se realizar esse ataque.

Esse fato foi perceptível nos primeiros dias da Guerra da Ucrânia, quando observamos que a grande maioria dos alvos teve por objetivo garantir corredores aéreos seguros, livres da ação da defesa antiaérea ucraniana composta por sistemas de defesa antiaérea S-300, SA-11 BUK, entre outros, para que o Poder Aeroespacial russo pudesse agir com maior grau de liberdade nos céus da Ucrânia. E neste sentido a guerra eletrônica russa empregou intensivamente aeronaves de interferência eletrônica E-96M, que foram eficazes em sua missão de neutralizar o GBAD (*Ground Based Air Defense*- Defesa Aérea Baseada em Terra) ucraniano, em especial os SAM (*Surface to Air Missile*- Míssil Superfície-Ar) S-300 e os SA-11 BUK, que foram particularmente afetados no Norte do país, especialmente ao Norte de Kiev no eixo Hostomel/Irpin e Chernihiv (Watling; Reynolds, 2022).

Ainda, perseguindo a Superioridade Aérea pregada por Pape, o moderno bombardeiro russo SUKHOI SU-34 e os caças multifuncionais SU-30SM E SU-35S voaram cerca de 140 surtidas por dia e mais de 100 instalações fixas de radar de longo alcance, bases aéreas, locais de armazenamento de munições e posições ocupadas por sistemas SAM móveis de longo e médio alcance foram atacadas, concentrando suas atividades ao longo das rotas que seriam destinadas a serem utilizadas para futuros ataques a alvos estratégicos (Zabrodski et al., 2022). Segundo Pape (1996), a superioridade aérea aumentaria a autonomia da Força Aérea na medida em que estivesse associada a campanha de bombardeio estratégico, que exigiria o controle do espaço aéreo sobre o território inimigo.

De acordo com Pape (1996), referencial teórico desta pesquisa e sobre quem baseou-se para fazer as análises factuais deste capítulo, as quatro categorias principais de estratégias aéreas coercitivas são punição, risco, negação e decapitação. Pape diz ainda que a superioridade aérea é por vezes nomeada como uma estratégia aérea, mas não é. Na verdade, todas as estratégias aéreas coercitivas exigem o domínio do ar, pois as aeronaves não podem colocar bombas sistematicamente em qualquer alvo definido se as operações aéreas encontrarem forte oposição das forças inimigas (Pape, 1996).

Baseado nas afirmações do marco teórico desta pesquisa que foi possível analisar os fatos ocorridos nos três primeiros dias da Guerra da Ucrânia de 2022, vistos na seção anterior, em que o Poder Aeroespacial russo empreendeu inúmeros esforços para alcançar a superioridade aérea.

Assim sendo, após atingir a superioridade aérea, que não é uma estratégia aérea coercitiva, mas um pré-requisito para se atingir as quatro estratégias aéreas coercitivas, os russos poderiam agir mais intensamente na estratégia que escolhessem para continuar a guerra.

Tendo em vista os fatos serem ainda muito recentes e não existirem documentos oficiais russos disponíveis, em virtude da guerra ainda estar acontecendo, a pesquisa chegou a uma conclusão indutiva provável de que nos primeiros momentos da Guerra da Ucrânia de 2022, o Poder Aeroespacial russo foi empregado maciçamente em operações aéreas coercitivas de bombardeio estratégico em prol da aquisição da superioridade aérea, que segundo Pape não é uma estratégia

aérea coercitiva separada, mas um passo necessário para se atingir todas as quatro estratégias aéreas coercitivas.

Entretanto, a essa altura, o Poder Aeroespacial russo recebeu novas prioridades de alvo, pois estava rapidamente ficando claro para a liderança russa que o plano militar original para tomar rapidamente Kiev e outras cidades importantes, isolando as comunicações e derrubando o governo ucraniano havia falhado (Zabrotskyi, M. et al, 2022).

Dessa maneira, o Poder Aeroespacial russo passou a perseguir novos tipos de alvos mais alinhados à estratégia aérea coercitiva da negação, pregada por Robert Pape.

### **3.2. Atacando a infraestrutura ucraniana em prol da estratégia aérea coercitiva da negação**

Não obtendo êxito em alcançar a vitória militar em poucos dias como haviam planejado, ainda no mês de março, os russos redirecionaram os esforços do Poder Aeroespacial, que antes visavam prioritariamente degradar as defesas aéreas ucranianas, para atacar alvos governamentais e de infraestrutura. Tais alvos incluíram as torres de transmissão da televisão e rádio ucranianas em Kiev, Vinnytsia e outras cidades, assim como a infraestrutura de internet e telefonia móvel. Esses ataques cinéticos foram combinados com um aumento significativo da campanha cibernética contra a Ucrânia (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

**Figura 27-** Torre de TV em Kyeve atacada pelos russos



Fonte: The Telegraphy

Além desses alvos que visavam impactar a capacidade de Comando e Controle do governo ucraniano, restringindo seus meios de comunicação, vários ataques foram direcionados a importantes fábricas da indústria de defesa ucraniana,

como o complexo industrial no distrito de Darnytsky, perto de Kyev, onde são fabricados tanques de guerra, visando reduzir a capacidade de produzir, manter, modernizar e reparar equipamentos bélicos fabricados no país.

**Figura 28-** Fábrica de armas atacada em Darnytsky



Fonte: Sergey Bobok/ AFP

Da mesma maneira, atacou-se uma base de treinamento para combatentes voluntários ocidentais em Lviv, em 13 de março (Marshall, 2022).

O VKS estava sendo empregado de maneira alinhada à estratégia aérea coercitiva da negação, do tipo interdição estratégica em que aquela que engloba as

**Figura 29-** base de treinamento para combatentes voluntários ocidentais em Lviv



Fonte: Poder Aéreo

operações para destruir as fontes de produção militar do inimigo ou para isolá-las da frente de combate. Seu objetivo seria reduzir a quantidade de material bélico disponível para o inimigo (Pape, 1996).

Esses ataques causaram danos significativos, entretanto não foram decisivos em virtude apoio ocidental que a Ucrânia recebeu, do volume de equipamento militar

russo capturado que forneceu munição e peças sobressalentes para as forças ucranianas e da rápida dispersão dos meios presentes em muitas instalações, anteriormente centralizadas, reduzindo sua vulnerabilidade a novos ataques (Marshall, 2022).

Até o final de maio, mais de 2.000 mísseis 3M-54 Kalibr, KH-101, KH-55, KH-555 e outros mísseis de cruzeiro foram disparados contra a Ucrânia, geralmente em salvas de 4 a 12 por vez. Os Kalibrs foram disparados de navios de guerra e submarinos localizados no Mar Negro, enquanto os KH-101, KH-55 e KH-555 foram lançados de bombardeiros estratégicos TU-95, voando dentro do espaço aéreo russo. Além desses meios, cerca de 240 mísseis balísticos 9M720 e 9M723 foram disparados de lançadores terrestres ISKANDER-M contra cerca de 160 alvos (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Entretanto, o ritmo de batalha que a Rússia precisaria manter para realizar tais ataques contra os meios de comunicação, contribuiu para limitar o sucesso dessa estratégia. Seria necessário destruir uma enorme quantidade de torres de transmissão e de equipamentos de comunicação em um país de grande extensão territorial como a Ucrânia, o que exigiria uma infinidade de missões de ataque contra alvos relativamente pequenos (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

A grande disparidade em capacidades técnicas e números entre os caças da Força Aérea Ucraniana e os russos significava que, embora os pilotos de caça ucranianos fossem capazes de infligir algumas perdas em aeronaves russas usando táticas agressivas a baixa altura, eles também sofreram muitas perdas. No entanto, uma vez que os sistemas SA-11 e S-300 SAM começaram a operar de forma eficaz, as aeronaves de ataque russas foram forçadas a operar em baixas altitudes ao penetrar no espaço aéreo controlado pela Ucrânia, e os caças russos tiveram que se afastar para patrulhar em grandes altitudes. A incapacidade da Rússia de conduzir efetivamente o DEAD contra os sistemas SAM ucranianos até este momento negou a eles a capacidade de controlar o espaço aéreo na maior parte da Ucrânia (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

O Poder Aeroespacial russo usou mísseis KH-29 e KH-59 para atingir alvos fixos a partir de longas distâncias, geralmente usando a frota SU-34. Ele também usou as frotas Su-35S e SU-30SM para disparar um grande número de mísseis antirradiação KH-31P e KH-58 para suprimir os SAM guiados por radar ucranianos, embora isso não tenha produzido muito sucesso. No entanto, os esforços russos de

apoio aéreo aproximado geralmente se limitaram a bombardeios não guiados a baixa altura e barragens de foguetes não guiados, que falharam em infligir danos decisivos às forças terrestres ucranianas e levaram a perdas sustentadas para MANPADS entre os SU-25 e SU-34.

**Figura 30-** Su-25 russo atingido por MANPAD



Fonte: Revista Força Aérea

Em particular, as frotas SU-25 e SU-34, focadas em ataque ao solo, sofreram perdas muito mais pesadas do que as frotas de caça, com 23 das primeiras e 17 das últimas confirmadas como perdidas, em um total de cerca de 110 SU-25SM/SM3 e 130 SU-34(M) (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Dessa maneira, o Poder Aeroespacial russo além de buscar a aquisição da superioridade aérea passa a perseguir objetivos alinhados a estratégia aérea coercitiva de negação, do tipo direto às forças terrestres.

Nesse momento da campanha, ao lado da frota de bombardeiros SU-34 FULLBACK, a plataforma de ataque dominante foi o helicóptero de ataque KA-52 ALLIGATOR. Junto com o MI-28 HAVOK e o MKI 24/35 HIND. A frota de KA-52 conduziu uma agressiva campanha a baixíssimas alturas em missões de ataque contra as forças ucranianas durante esses primeiros meses da guerra. Essas surtidas foram geralmente realizadas em elemento (quando duas aeronaves voam em formação) e empregaram uma combinação de foguetes não guiados e tiros de canhão contra concentrações de tropas e veículos blindados. Usaram, ainda, mísseis guiados antitanque ATGM (*anti-tank guided missile*- Mísseis guiados antitanque) contra outros alvos blindados (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Desta maneira podemos observar que os meios de ataque de asas rotativas foram prioritariamente empregados dentro do previsto na estratégia aérea coercitiva da negação, que segundo Pape (1996), seria o caminho mais provável para o sucesso e teria como alvo a estratégia militar da nação inimiga, concentrando-se em atacar ou neutralizar os meios militares para impedir que o oponente consiga atingir seus objetivos políticos ou estratégicos durante o conflito. Ainda segundo Pape (1996) esses ataques estariam de acordo com a estratégia aérea coercitiva da negação, do tipo apoio direto às forças terrestres, que usam o Poder Aéreo para fins como reconhecimento aéreo e ataques às linhas de frente inimigas. (Pape, 1996).

Por outro lado, os CAP de caças russos de alta altitude com SU-35 e, mais recentemente, com interceptadores MIG-31BM continuaram a abater um número significativo de aeronaves de ataque ao solo ucranianas perto das linhas de frente em distâncias que os tornam quase imunes ao fogo de retorno, devido ao seu longo alcance associado aos mísseis que empregaram (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Concomitantemente foram feitos ataques cibernéticos em larga escala, que acabaram por não ter um efeito decisivo, uma vez que a Rússia já vinha conduzindo uma guerra cibernética continuada contra a Ucrânia desde 2014, fazendo com que a maioria das redes principais fosse fortemente defendida, com atenção especial dada ao backup de dados críticos através da ajuda de países aliados (Echikson, 2022).

Já no final de março, a frota de asa fixa do VKS realizava poucas incursões por dia, e as que estavam sendo realizadas eram voos exclusivamente a baixa altura, para lançar bombas não guiadas em alvos em apoio às forças terrestres. Tal aspecto alinhava o VKS à estratégia aérea coercitiva da negação, em que se ataca as linhas de suprimento entre os centros de produção e o teatro de operações, e nesse teatro a logística, os centros de comando, as forças inimigas, além de usualmente dar suporte às operações das forças terrestres amigas (Pape, 1996).

No mês de abril, após a retirada russa de Kiev, as distâncias de penetração e o número de surtidas começaram a diminuir rapidamente em todas as frotas do VKS. Grandes perdas sofridas durante as operações diurnas, especialmente entre tripulações experientes, criou um ambiente em que as tripulações de asas rotativas russas ficaram muito hesitantes em cruzar as linhas de frente ucranianas.

Os kits de auxílios defensivos dos helicópteros e aviões de ataque russos que combinavam sensores de alerta de aproximação de mísseis e programas de distribuição de contramedidas eletrônicas (*chaff* e *flare*) funcionaram razoavelmente

bem durante o início do conflito, conseguindo desviar muitos mísseis que se aproximavam das aeronaves de ataque russas. No entanto, o grande número de MANPADS disparados contra eles, durante suas penetrações ao território ucraniano garantiram um atrito considerável. Além disso, no início de março e mais tarde em Donbass, alguns helicópteros russos falharam em disparar seus *chaff e flare*, quando engajados por MANPADS. Isso sugeria que esses recursos já haviam se esgotado durante aquela surtida, ou que eventuais problemas na cadeia de suprimentos estavam forçando as tripulações a voarem com seus conjuntos de auxílios defensivos configurados para modos semiautomáticos ou manuais, tentando reduzir as taxas de consumo, mesmo que isso significasse reduzir sua eficácia (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

O míssil antitanque americano *Javelin* (usado no modo de ataque direto) e o britânico *Starstreak* têm sido particularmente eficazes contra todos os helicópteros russos, pois são imunes a serem enganados por contramedidas eletrônicas *chaff e flare*. No entanto, essas armas exigem um nível significativamente maior de treinamento do operador e são mais caras e mais escassos do que os MANPADS normais.

Figura 31: Soldado ucraniano com MANPAD Stinger



Fonte: Getty Images

Após pesadas perdas iniciais, os helicópteros russos quase exclusivamente se engajaram em ataques com foguetes não guiados por trás das linhas de frente russas durante a ofensiva em Donbass, entre abril e julho. Também atuaram em operações defensivas para resistir a contraofensiva ucraniana em Kherson e Kharkiv, desde setembro, sendo utilizados em missões de ataque em apoio às forças de superfície, onde normalmente empregaram foguetes não guiados (Newdick, 2022).

Nesse tipo de missão, os helicópteros russos se aproximavam dos alvos voando a menos de 200 pés, faziam uma subida brusca e se inclinam para frente,

entre 15 e 30 graus, disparando seus foguetes S-8 e S-13 contra aglomerações conhecidas de forças ucranianas. Imediatamente após disparar todos os seus foguetes em uma salva, eles se afastavam e simultaneamente lançavam suas contramedidas *chaff* e *flare*. Tudo isso realizado sem cruzar a linha de contato e permanecendo dentro do território ocupado pelos russos. A precisão obtida usando essas táticas foi geralmente baixa, suficiente apenas para fustigar as forças ucranianas em campo (Newdick, 2022).

Ainda nos primeiros dias da guerra, os SAM ucranianos mais eficazes contra aeronaves russas foram os Sistemas SA-11 BUK, que possuíam seus lançadores e radares operando conjuntamente em um único veículo, diferentes de outros equipamentos antiaéreos que eram formados pelo conjunto de um veículo operando o radar de aquisição de alvo e outro veículo operando o módulo de comando. Associados aos SAM S-300PS/PT e S-300V de longo alcance, que escaparam da destruição durante a onda inicial de ataques, os SA-11 rapidamente tornaram as operações a médias e altas altitudes proibitivamente perigosas para o VKS nos eixos de Kiev e Kharkiv (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Com as capacidades GBAD (*Ground Based Air Defense- Defesa Aérea Baseada em Solo*) ucranianas se recuperando rapidamente da supressão e danos iniciais, seus operadores tornaram-se os principais responsáveis por repelir o VKS próximo as linhas de frente, a partir de 3 de março. O fracasso da campanha de ataque inicial da Rússia para destruir a maior parte dos SAM SA-11 e SA-8 de médio alcance da Ucrânia significava que, para cumprir a nova missão de atacar as posições do Exército ucraniano em auxílio a ofensiva terrestre, os pilotos russos seriam obrigados a abandonar o voo em altas e médias altitudes para penetrar no espaço aéreo ucraniano (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Em voos a baixa altura, os sistemas SAM guiados por radar tinham um alcance efetivo comparativamente curto devido ao relevo e à curvatura da terra bloqueando o campo de visão entre o radar e o alvo. Para explorar tal deficiência dos SAM, os últimos dias de fevereiro e a primeira semana de março viu o VKS realizar cerca de 140 surtidas por dia, usando aeronaves SU-25, SU-30SM E SU-34 para realizar ataques a 500 pés ou menos, em apoio às forças de superfície, usando bombas e foguetes não guiados. Nessas surtidas as aeronaves de ataque voaram individualmente ou em pares, ao invés de formações complexas com um número maior de aeronaves (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Embora voar baixo tenha reduzido o atrito para os SAM guiados por radar, também colocou os jatos russos ao alcance dos milhares de MANPADS (*Man-Portable Air-Defense Systems*- Sistemas Portáteis de Defesa Aérea), que foram amplamente distribuídos para as tropas ucranianas. Os resultados eram previsíveis, com pelo menos oito jatos SU-25, SU-30 e SU-34 sendo abatidos por MANPADS em uma semana (Trevithick, 2022).

Esses ataques também foram significativamente menos precisos do que os bombardeios de média altitude realizado nos primeiros dias e na Síria, uma vez que também foram conduzidos com bombas não guiadas e foguetes (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Em voos realizados a altitudes muito baixas, os pilotos tinham apenas alguns segundos para adquirir visualmente, identificar e então manobrar suas aeronaves para lançar armas com precisão sobre os alvos (Pook, 2007). Neste caso, os alvos eram as forças ucranianas que estavam frequentemente bem-posicionadas e operando muitas das mesmas aeronaves e armamentos que as forças russas. A falta de mapas atualizados também dificultou a navegação a baixa altura e o reconhecimento de alvos para os pilotos russos. A consequência foi que os ataques a baixa altura e à luz do dia alcançaram poucos resultados relevantes contra as forças ucranianas e esse conceito de operações foi rapidamente considerado insustentável por experientes pilotos do VKS, que rapidamente começaram a se recusar a realizar tais missões (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Em resposta, o VKS mudou suas surtidas penetrantes para ataques noturnos a partir de 9 de março de 2022. A maioria dos operadores de MANPADS ucranianos não possuía óculos de visão noturna, assim as perdas iniciais do VKS foram bastante reduzidas por operar na escuridão (Bronk; Reynolds; Watling, 2022). No entanto, a única frota de aeronaves de ataque com equipamentos e treinamento apropriados para operações noturnas à baixa altura era a do Su-34 (Bronk 2022C). Consequentemente, a frota SU-34 suportou o peso das missões de ataque noturnas realizadas pelo VKS antes de serem reduzidas em abril. Como antes, o principal armamento permaneceu sendo as bombas não guiadas FAB-500, OFAB-250 e OFAB-100, apesar de ter se iniciado o uso do míssil de interdição KH-29T/L e do míssil antirradiação KH-31P (ARM) contra alvos específicos e supressão de defesas aéreas inimigas (SEAD) (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Com as dificuldades para identificar os alvos e a precisão prejudicada por voar a baixa altura e à noite, o perfil de emprego teve que mudar. Incapaz de acertar com precisão as unidades militares ucranianas, o Poder Aeroespacial russo parece optar por simplesmente bombardear cidades sitiadas como tinha feito na Síria, evitando o emprego noturno e a baixa altura. Chernihiv, Sumy, Kharkiv e Mariupol foram fortemente bombardeados pelo SU-34 durante este período, já que a Rússia estava procurando desesperadamente fazer progressos simbólicos, uma vez que a Batalha por Kiev estava praticamente definida a favor da Ucrânia (Bronk; Reynolds; Watling, 2022). Isso já era o prenúncio do que viria a ser adotado em um terceiro momento da campanha do VKS, quando se alinharia à estratégia aérea coercitiva de punição.

Ao longo de março, os caças SU-35S e SU-30SM continuaram a realizar CAP entre 30.000 e 50.000 pés, mas geralmente sem entrar no espaço aéreo controlado pela Ucrânia. Ao invés disso, eles atuaram como uma barreira para as missões de ataque ucranianas e também foram encarregados de conduzir operações SEAD/DEAD. Neste perfil, suas missões de CAP foram usadas como isca para tentar fazer com que os sistemas SAM ucranianos ligassem seus radares para localizá-los. Assim que os SA-11 ou outros SAM ucranianos tentassem localizá-los, os FLANKERS disparariam o KH-31P e, mais tarde, KH-58 ARM, mais antigos, a longas distâncias, que detectariam as emissões de radar dos SAM e seguiriam em suas direções para destruí-los, enquanto os aviões lançadores se afastariam. (Kunetsky; Baranov, 2022). Concomitantemente a esse ataque, um SU-25 voando isolado ou em ala, pilotados por tripulações experientes, voariam a baixa altura para tentar encontrar e destruir o SAM com foguetes não guiados, enquanto ele era suprimido pelos mísseis antirradiação (Bronk; Reynolds; Watling, 2022). Assim o VKS ainda buscava neutralizar a defesa aérea da Ucrânia e assegurar algum grau de superioridade aérea para realizar suas missões da operação aérea de interdição, em prol da estratégia aérea coercitiva da negação.

No entanto, havia poucos pilotos russos capazes de realizar missões SEAD/DEAD em um SU-25 com foguetes não guiados, e aqueles que tentavam, frequentemente pagavam por suas táticas ousadas ao serem atingidos por MANPADS das tropas ucranianas. Os comandantes da Força Aérea Ucraniana e da Defesa Aérea Ucraniana confirmaram em várias entrevistas que, embora a Ucrânia tivesse perdido uma série de SA-11 e SA-8 SAM para os muitos KH-31P e KH-58s disparados desde

a invasão, nenhum dos ataques de foguetes SU-25 DEAD de baixo nível havia sido bem-sucedido (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Após o colapso dos eixos que levavam a Kiev em abril, as forças russas foram reorganizadas e concentradas contra as posições ucranianas em Donbass e na cidade cercada de Mariupol, ao Sudeste. Isso permitiu uma coordenação muito melhor das aeronaves russas, assim como melhorou sua capacidade de ataque de longo alcance e reforçou os meios de guerra eletrônica e GBAD das forças terrestres. Juntamente com o emprego contínuo de mísseis antirradiação KH-31P e KH-58 por caças do VKS, as tropas russas também começaram a coordenar efetivamente as operações utilizando os UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*- Veículo Aéreo Não Tripulado) ORLAN-10, para forçar os sistemas SAM ucranianos a se exporem para depois neutralizá-los, usando guerra eletrônica, por tempo suficiente para designar alguns SAM que fariam ataques mais precisos de artilharia e mísseis (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Isso forçou rapidamente os sistemas de médio alcance SAM SA-11 BUK e SA-8 OSA, do Exército Ucraniano a operar mais atrás das linhas de frente para reduzir as taxas de atrito, permitindo aos aviões russos um grau significativo de liberdade para operar em altitudes médias e altas nas proximidades das linhas de frente ((Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

No entanto, as infiltrações sobre as linhas ucranianas para realizar ataques a alvos que não fossem posições do Exército ucraniano diminuíram rapidamente, devido a perdas persistentes durante operações noturnas a baixa altura feitas pelos SU-34 contra cidades como Kharkiv, que envolviam distâncias de penetração muito limitadas. Em vez disso, a frota Su-34 começou a empregar regularmente mísseis guiados por tv/laser KH-29T/L para ataques isolados de média altitude a distâncias de 8 a 15 km, contra alvos fixos a partir de meados de abril (Zabrodski et al., 2022).

Durante esse período, a Rússia também usou 16 bombardeiros TU-22M3 BACKFIRE para lançar pesadas bombas não guiadas na siderúrgica Azovstal, situada em Mariupol, no dia 21 de abril, além de repetidos ataques de SU-34 carregando bombas não guiadas FAB-500 (Zabrodski et al., 2022).

Essas campanhas de bombardeio estariam seguindo a estratégia aérea coercitiva da negação, do tipo interdição estratégica, ao danificar a economia e os meios de produção do inimigo, conseqüentemente bloqueando o acesso de suas

tropas ao apoio logístico necessário para a manutenção do esforço de guerra e da operacionalidade das tropas no campo de batalha (Pape, 1996).

**Figura 32-** Siderúrgica de Azovstal atacada por Tu-22M3



Fonte: Reuters

Até setembro, as aeronaves russas de ataque ao solo SU-25SM/SM3 estavam sendo usadas de maneira diferente do resto da frota de asa fixa VKS, geralmente encarregadas de operações contra alvos do Exército ucraniano em locais fornecidos por forças amigas perto das linhas de frente. Os ataques mais profundos registrados usando foguetes não guiados por formações SU-25 foram a menos de 100 km das linhas de frente russas, e a maioria envolveu infiltrações muito mais curtas sobre a linha de contato (Bronk; Reynolds; Watling, 2022). É um caso clássico do Poder Aeroespacial sendo subutilizado em missões que o configuram como uma artilharia alada, empregado para destruir alvos que a artilharia terrestre poderia cumprir.

Em virtude dessa exposição por voar sobre a linha de frente no campo de batalha, os MANPADS eram a principal ameaça para o SU-25, devido à necessidade de cruzar regularmente as linhas de frente durante tais operações. No entanto, seus conjuntos de auxílios defensivos tiveram um desempenho consistentemente contra a maioria dos MANPADS; as perdas vieram da exposição repetida em áreas com altas concentrações de equipes MANPADS, e não de uma alta probabilidade de ser abatido durante as incursões em virtude da falta ou deficiência de recursos defensivos.

A partir de setembro de 2022, o lançamento da contraofensiva ucraniana em Kherson e subsequente contraofensiva na região de Kharkiv, no Nordeste, concedeu à Ucrânia a iniciativa e forçou o exército russo a ficar na defensiva em quase todas as suas linhas de frente. Também no ar, a Ucrânia foi capaz de destruir significativamente

e até impor um certo grau de supressão ao GBAD russo, usando o AGM-88 HARM (*high-speed antiradiation missile*- míssil antirradiação de alta velocidade) fornecido pelo Ocidente. Assim, as aeronaves de ataque SU-25 E SU-24 ucranianos tornaram-se cada vez mais ativas, conduzindo ataques regulares de foguetes e até bombardeios contraposições russas em Kherson e Kharkiv. Isso forçou o VKS a adotar uma postura cada vez mais defensiva (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Buscando otimizar seus esforços, o VKS dividiu as linhas ucranianas/russas em oito zonas e manteve como padrão o patrulhamento feito por uma dupla de caças interceptadores SU-35S ou MIG-31BM em cada uma dessas zonas, devido à capacidade limitada e priorizando a força de bombardeiros estratégicos. É improvável que os tempos de permanência em voo desses CAP excedam duas horas; essa postura requer, no mínimo, cerca de 96 surtidas por dia para sustentar o patrulhamento diurno das oito zonas. Tal esforço foi recompensado e essas patrulhas com os MIG-31BM e os mísseis R-37M de longo alcance se mostraram altamente eficazes contra aeronaves de ataque e caças ucranianos. Essa foi a forma com que o VKS conseguiu negar a superioridade aérea ao PSU durante a contraofensiva do mesmo, a partir de setembro de 2022.

Durante outubro, o VKS disparou até seis R-37M VYMPEL por dia, e a velocidade extremamente alta da arma, juntamente com um longo alcance efetivo e um buscador projetado para engajar alvos de baixa altitude, tornaram particularmente difícil a evasão das aeronaves ucranianas que o enfrentaram. O longo alcance do R-37M, em conjunto com o alto desempenho a altas altitudes do MIG-31BM, permitiram uma liberdade significativa para ameaçar aeronaves ucranianas perto das linhas de frente e fora do alcance das defesas ucranianas. O VKS também começou a empregar o R-37M a partir de alguns de seus caças SU-35, o que aumentou o seu alcance em combate (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Apesar das demandas por apoio aéreo aproximado do Exército Russo, que foi forçado a recuar do *oblast* de Kharkiv e partes de Luhansk e Kherson, o ritmo de ataque das frotas de SU-25 E SU-34 não aumentou visivelmente. O SU-25 continuou a conduzir ataques regulares utilizando foguetes não guiados, mas estes eram capazes de produzir apenas um efeito de barragem em uma área de atrito.

A falta de *pods* de seleção de alvos e experiência multifuncional nas frotas de caça russas deixou a frota de Su-34 como o único elemento do VKS teoricamente capaz de engajar alvos em movimento das forças ucranianas que se deslocavam em

campo aberto. Provavelmente, o VKS estava ansioso para minimizar perdas adicionais dessas aeronaves caras e complexas, uma vez que já havia perdido pelo menos 17, desde fevereiro. Dessa forma, as imagens de SU-34 conduzindo bombardeios não guiados, percorrendo as linhas de frente a baixa altura e expondo-os a um alto grau de risco de MANPADS, sugeriam um certo grau de desespero. É possível que os estoques de mísseis KH-29T/L e outros mísseis estivessem acabando, ou que os SU-34 estivessem lutando para encontrar e atingir com precisão certos alvos do campo de batalha ucraniano, ficando perto o suficiente para identificá-los visualmente (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Com a diminuição das incursões das aeronaves do VKS em virtude do desgaste causado pelos MANPAD, restaram apenas os arsenais de mísseis balísticos de longo alcance da Rússia como meios disponíveis para realizar ataques em profundidade na maior parte da Ucrânia. Entretanto a Rússia também é extremamente dependente de seu arsenal de mísseis balísticos de longo alcance para manter sua capacidade de dissuasão nuclear e convencional contra a OTAN. Como o presidente Vladimir Putin havia tentado intimidar o Ocidente para que abandonasse ou pelo menos limitasse sua assistência militar, a Rússia não podia se dar ao luxo de disparar todo o seu estoque contra a Ucrânia (Zabrodski et al., 2022).

Por conseguinte, a liderança militar da Rússia começou a planejar um novo conjunto de critérios de seleção de alvos que pudessem produzir um maior efeito estratégico com um número limitado de mísseis. A estratégia de bombardeio russo seguinte foi iniciada em junho, com várias semanas de ataques diários contra instalações ucranianas de armazenamento de combustível, refinarias e infraestrutura ferroviária (Zabrodski et al., 2022). O que demonstrava cada vez mais a aproximação dos planejadores russos da teoria de Pape (1996) em sua estratégia aérea coercitiva de negação.

Isso poderia ter tido um efeito muito sério na população ucraniana e no esforço de guerra ao longo do tempo se ela houvesse sido conduzida em larga escala desde o início. No entanto, dois fatores principais conspiraram para reduzir seu impacto a um nível administrável.

O primeiro fator foi que, em junho, as defesas aéreas ucranianas já haviam sido reorganizadas e redistribuídas para fornecer uma cobertura muito mais eficaz contra os mísseis de cruzeiro em torno das cidades e instalações importantes. Considerando que, durante março e abril, as taxas de interceptação estavam em torno de 20% a

30%, em meados de junho aumentaram para aproximadamente 50% a 60%. Os sistemas SAM SA-11 Buk forneceram a maior parte da cobertura antiaérea perto das linhas de frente, para manter os bombardeiros e helicópteros russos voando baixo ou recuados, atrás das linhas russas (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Já os sistemas de longo alcance SAM S-300PS/PT e S-300V1 ucranianos eram mais capazes contra mísseis de cruzeiro e contra os mísseis balísticos TOCHKA-U russos, do que o SAM SA-11 ucraniano e conseguiram fornecer uma cobertura de área mais ampla. Eles também eram mais valiosos, porém tinham menor mobilidade que o SA-11, então fazia menos sentido posicioná-los perto das linhas de frente a arriscar perdê-los para os bombardeios SEAD/DEAD russos. Em virtude disso, os sistemas S-300 da Ucrânia foram realocados, principalmente, para defender cidades e infraestrutura crítica no interior do território ucraniano. Nesta missão, se mostraram altamente eficazes contra todos os tipos de mísseis de cruzeiro russos, especialmente quando eram alimentados com informações de alerta antecipado, fornecidas pelos meios ucranianos ou por países aliados (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

**Figura 33-** S-300 ucraniano.



Fonte: Voidwanderer via Wikimedia.

O segundo fator era que a Rússia já estava com estoques de mísseis desconfortavelmente baixos, devido à sua necessidade de manter um estoque de contingência para dissuadir a OTAN e aos massivos bombardeios que havia realizado entre fevereiro e junho. Apesar de se beneficiar por empregar diferentes tipos de mísseis que utilizam componentes intercambiáveis, inclusive entre mísseis de cruzeiro, como 3M-54 KALIBR e os mísseis balísticos como o 9M723- ISKANDER, a capacidade de produção industrial russa estava muito limitada em comparação com a

taxa em que foram empregados. Por exemplo, a linha de produção do 9M723 tem uma capacidade de produção mensal de apenas seis mísseis (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Somado a isto, a aplicação efetiva de sanções contra a aquisição russa de microeletrônica ocidental tornou seus problemas de manutenção consideravelmente piores, dada a forte dependência dos EUA, Taiwan e outros produtores de chips ocidentais existentes em todos os seus mísseis (Byrne et al. 2022). Como resultado dessa escassez, as taxas de disparo dos mísseis de ataque terrestre de longo alcance da Rússia foram menores de junho a setembro do que a média de 24 disparos por dia, durante os primeiros três meses da guerra (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Entretanto, começaram pressões para implementar uma estratégia que muitos dos políticos, assim como a parte da mídia russa mais extremista vinham pedindo há meses. Essa política visava privar a população civil ucraniana de energia elétrica e aquecimento, à medida que o inverno se aproximava, por meio de ataques em larga escala à infraestrutura ucraniana (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Dessa maneira, o Poder Aeroespacial russo passou a perseguir novos tipos de alvos mais alinhados à estratégia aérea coercitiva da punição, pregada por Robert Pape.

### 3.2.1 Análise do emprego do Poder Aeroespacial russo, à luz da estratégia aérea coercitiva da negação de Pape

A seguinte análise foi feita baseada no levantamento bibliográfico do caso específico da Guerra da Ucrânia de 2022, em um segundo momento, imediatamente após os seus primeiros dias. Seguiu o princípio da descrição do fato, acrescida do conceito (lastreado no referencial teórico) e chegou a uma conclusão indutiva provável, tendo em vista os fatos serem ainda muito recentes e não existirem documentos oficiais russos disponíveis, em virtude de a guerra ainda estar acontecendo.

Analisando-se o desempenho do VKS, observou-se os russos iniciaram uma campanha de ataques à infraestrutura ucraniana e de apoio direto às forças terrestres, como vimos nas evidências factuais reportadas na seção anterior e classificadas da seguinte forma:

- a) ataques às torres de transmissão da televisão e rádio ucranianas em Kiev, Vinnytsia e outras cidades, assim como a infraestrutura de internet e telefonia móvel (Bronk; Reynolds; Watling, 2022);
- b) vários ataques foram direcionados a importantes fábricas da indústria de defesa ucraniana, como o complexo industrial no distrito de Darnytsky, perto de Kyev, onde são fabricados tanques de guerra, visando reduzir a capacidade de produzir, manter, modernizar e reparar equipamentos bélicos fabricados no país (Marshall, 2022);
- c) ataque a uma base de treinamento para combatentes voluntários ocidentais em Lviv, em 13 de março (Marshall, 2022);
- d) emprego de 16 bombardeiros TU-22M3 BACKFIRE para lançar pesadas bombas não guiadas na siderúrgica Azovstal, situada em Mariupol (Zabrodski et al., 2022); e
- e) a frota de KA-52 conduziu uma agressiva campanha a baixíssimas alturas em missões de ataque contra as forças ucranianas e as frotas de aeronaves de ataque SU-24 e SU-25 que voavam a baixa altura realizando ataques com bombas não guiadas e foguetes contra comboios militares russos nos eixos de Kiev (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Inserindo-se o conceito de nosso referencial teórico, observou-se que a situação acima está diretamente alinhada com o que descreveu Pape quando classificou a estratégia aérea coercitiva da negação como sendo aquela que visa atacar ou neutralizar os meios militares para impedir que o oponente consiga atingir seus objetivos políticos ou estratégicos durante o conflito (Pape, 1996).

Da mesma forma, classificou a interdição estratégica como um dos três tipos de estratégia aérea coercitiva da negação, sendo aquela que engloba as operações para destruir as fontes de produção militar do inimigo ou para isolá-las da frente de combate. Seu objetivo seria reduzir a quantidade de material bélico disponível para o inimigo (Pape, 1996).

Finalmente, Pape (1996) descreveu o apoio direto às forças terrestres como um dos três tipos que constituem a estratégia aérea coercitiva de negação que menciona a utilização do Poder Aéreo para fins como reconhecimento aéreo e ataques às linhas de frente inimigas.

Assim, levando-se em consideração que os fatos sejam ainda muito recentes e não existirem documentos oficiais russos disponíveis, em virtude de a guerra ainda estar acontecendo, a pesquisa chegou a uma conclusão indutiva provável de que em um segundo momento da Guerra da Ucrânia de 2022, o Poder Aeroespacial russo foi empregado em prol da estratégia aérea coercitiva da negação de Robert Pape, do tipo interdição estratégica e do tipo apoio direto às forças terrestres.

### **3.3. Atacando a infraestrutura ucraniana em prol da estratégia aérea coercitiva da punição**

Com o desenrolar da guerra, a capacidade de defesa antiaérea ucraniana foi revitalizada com uma cadência de tiro menor, que não prejudicou a capacidade do Poder Aeroespacial russo em impedir que a Ucrânia assumisse a iniciativa na guerra. No entanto, durante este período, as limitações de estoque da Rússia e a capacidade de produção inadequada para os tipos tradicionais de mísseis balísticos de cruzeiro levaram algumas ações significativas por parte da liderança militar russa (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

A primeira ação foi que as forças russas começaram a disparar grandes quantidades de outros tipos de mísseis de longo alcance em sua campanha de ataque terrestre. Mísseis antinavio KH-22 KITCHEN, mais antigos, foram disparados contra a Ucrânia durante o conflito, mas já em meados de março, a Rússia começou a lançar o relativamente novo, supersônico e extremamente caro, míssil antinavio P-800 ONIK' de seus sistemas BASTION-P, na Crimeia (Newdick, 2022b).

No entanto, as capacidades de direcionamento de mísseis antinavio não eram otimizadas para atacar alvos terrestres e, portanto, ofereciam não apenas a precisão reduzida em comparação com armas de ataque exclusivamente terrestre, como também poderiam atingir o alvo errado. Um caso provável foi o ataque devastador a um shopping center em Kremenchuk, em julho de 2022, onde um míssil KH-22 aparentemente errou o alvo e se fixou no reflexo de seu sinal de radar das paredes planas de metal no teto do shopping (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

**Figura 34-** Ataque ao shopping center de Kremenchuk.



Fonte: Âmbito.

A Rússia também começou a usar regularmente seus sistemas SAM de longo alcance S-300V1 e S-300VM no Papel de mísseis de ataque terrestre, especialmente no Sul, perto de Kherson. Ambas as versões disparam o míssil 5V55 que foi projetado para ter uma capacidade secundária de ataque terrestre, sendo usado para autodefesa do S-300V1. Na função de ataque terrestre, possui uma trajetória balística com alcance máximo de 82 Km e possui uma grande ogiva de fragmentação altamente explosiva de 130 Kg.

Sua velocidade supersônica torna impossível interceptá-lo com a atual defesa antiaérea ucraniana. No entanto, é uma arma muito imprecisa, sendo puramente balística sem capacidades de direcionamento terminal contra alvos terrestres e, portanto, as forças russas geralmente as usam como armas de bombardeio indiscriminado contra cidades – especialmente Mykolaiv (Bronk; Reynolds; Watling, 2022). Ou seja, foi um armamento empregado tipicamente na campanha russa que seguia a estratégia coercitiva de emprego do Poder Aeroespacial de punição, pois visava levar o caos e o horror à população civil, causando sofrimento de forma direta e indireta, prejudicando a economia do Estado alvo de maneira paralela. Os bombardeios teriam sido empregados para matar, ferir e desabrigar a população, assim como para privá-la de serviços essenciais como água, aquecimento e energia elétrica (Pape, 1996).

**Figura 35-** Ataque indiscriminado a Mikolaiv.



Fonte: Reprodução Twitter

A indústria russa também abriu uma nova instalação de produção para recondicionar estoques antigos de mísseis balísticos Tochka-U visando complementar os estoques cada vez menores de 9M720/723 ISKANDER-M (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

A segunda ação em consequência das significativas, mas ineficazes (embora muito destrutivas) campanhas iniciais de mísseis da Rússia, foi um acordo com o Irã para fornecer um grande número de munições SHAHED-136, assim como o apoio do Corpo de Guardas Revolucionários Islâmicos (IRGC) para ensinar as unidades russas a usarem-nos. Os primeiros ataques SHAHED-136 (nome russo, GERAN-2) foram registrados pelos ucranianos em meados de setembro, com ataques contra Odesa acompanhados do UAV MOHAJER-6 armados que foram fornecidos pelo Irã (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Nesta época, um grupo de treinamento do IRGC foi identificado e monitorado pelos serviços de inteligência ucranianos, sendo destruídos em um ataque de artilharia de precisão, em Kherson. Infelizmente, isso não encerrou a operação russa desse equipamento, assim como não impediu a intensificação do uso em grande escala do SHAHED-136 como uma arma de ataque de longo alcance.

O SHAHED-136 é um míssil movido a hélice com capacidade de ogiva de 20 a 40 kg, dependendo da quantidade de combustível com que é abastecido. Tem um alcance máximo de mais de 1.000 km e normalmente voa em cruzeiros a cerca de 150–170 Km/H. A orientação é fornecida usando uma mistura de navegação inercial e sinais de GPS civis, com alguns recursos para melhorar a resistência à interferência eletrônica, permitindo atingir alvos fixos, mas não alvos móveis. A precisão é suficiente para produzir vários acertos em um único edifício, e o SHAHED 136 também pode se inclinar sobre um alvo durante sua chegada, realizando assim um mergulho terminal

íngreme (> 70 graus), que dificulta sua interceptação (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

**Figura 36-** Shared-136



Fonte: Militaryni

**Figura 37-** Shared-136



Fonte: MoD Irã

O SHAHED-136/GERAN-2 básico é relativamente simples, barato e preciso para emprego contra alvos fixos. O Irã tinha a capacidade de fornecer componentes para que a Rússia iniciasse sua fabricação em larga escala. Isso o tornou um importante componente de médio e longo prazo na atual estratégia de ataque de longo alcance da Rússia contra a Ucrânia. Principalmente porque seu custo acessível e sua considerável precisão o tornavam uma ferramenta eficaz para o emprego em massa.

Em 9 de outubro, um novo comandante da campanha militar russa contra a Ucrânia, general Sergey Surovikin, foi nomeado. Notório pela brutalidade da campanha que dirigiu na Síria, em seu cargo anterior como comandante do VKS, Surovikin foi nomeado para implementar uma estratégia que muitos dos políticos, assim como a parte da mídia russa mais extremista vinham pedindo há meses. Essa política visava privar a população civil ucraniana de energia elétrica e aquecimento, à medida que o inverno se aproximava, por meio de ataques em larga escala à infraestrutura ucraniana (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

A partir de 10 de outubro, a Ucrânia foi alvejada por ondas diárias de SHAHED-136 disparados contra subestações de eletricidade e instalações de infraestrutura elétrica na maior parte do país. Os alarmes de ataque aéreo diários interrompem os padrões de trabalho e sono dos ucranianos causando medo e ansiedade nas pessoas que esperavam que a ameaça às suas casas estivesse diminuindo. Mais preocupante ainda, depois três semanas desta nova campanha de ataques, os apagões que se tornaram mais frequentes a cada dia nas principais cidades da Ucrânia, sugerindo que tal campanha representa uma grande ameaça à capacidade da Ucrânia de manter seu povo aquecido e seguro durante os próximos meses de inverno.

**Figura 38-** General Sergey Surovikin



Fonte: NBC News

**Figura 39-** Barragem de Kryvyi Rih



Fonte: Twitter/ Reprodução

**Figura 40-** Barragem da usina nuclear de Zaporizhzhia



Fonte: Maxar Technologies/ Reuters

É improvável que a sorte da Rússia mude no campo de batalha da Ucrânia, mas a mais recente onda de ataques de longo alcance está causando grandes problemas e gerando novas demandas de equipamentos de defesa aérea ucranianos.

E assim, observou-se que tal política estaria diretamente alinhada como a estratégia de emprego coercitiva do Poder Aéreo de punição, em que os bombardeios seriam empregados para privar a população de serviços essenciais como água, aquecimento e energia elétrica (Pape, 1996).

A ogiva do SHAHED-136 é relativamente pequena e menos adequada do que mísseis de cruzeiro ou mísseis balísticos para destruir grandes alvos reforçados. Portanto, os dispendiosos mísseis de cruzeiro KH-101, KALIBR e 9M723 ISKANDER, extraídos de estoques cada vez mais esgotados, foram usados simultaneamente para atingir usinas de energia e outros grandes alvos relacionados à eletricidade que possuía a sua construção mais reforçada de concreto.

A maioria dos SHAHED-136 lançados foi derrubada por caças ucranianos, SAM, equipes MANPADS e tiros antiaéreos. No entanto, eles começaram a ser usados em número tão grande, com mais de 400 disparados desde meados de setembro, que estavam esgotando os estoques de mísseis de defesa antiaérea da Ucrânia de forma alarmante, e a cada dia alguns atingiam seus alvos (Bronk et al., 2022).

Dessa forma foi possível visualizar as ocasiões em que o Poder Aeroespacial russo foi empregado em prol da estratégia aérea coercitiva da punição de Pape. Na próxima seção, será descrito o conceito pertinente e feita a análise baseada nos reportes de mídia e bibliográficos.

### 3.3.1 Análise do emprego do Poder Aeroespacial russo, à luz da estratégia aérea coercitiva da punição de Pape

Como feito anteriormente, a seguinte análise foi feita baseada no levantamento bibliográfico do caso específico da Guerra da Ucrânia de 2022, em um terceiro momento. Seguiu o princípio da descrição do fato, acrescida do conceito (lastreado no referencial teórico) e chegou a uma conclusão indutiva provável, tendo em vista os fatos serem ainda muito recentes e não existirem documentos oficiais russos disponíveis, em virtude de a guerra ainda estar acontecendo.

Analisando-se o desempenho do VKS, observou-se os russos iniciaram uma campanha de As forças russas começaram a disparar grandes quantidades de outros tipos de mísseis de longo alcance, mais antigos e menos precisos, em uma campanha de bombardeio indiscriminado contra cidades e visando privar a população ucraniana de energia elétrica e aquecimento, à medida que o inverno se aproximava, por meio de ataques em larga escala à infraestrutura ucraniana e que classificadas da seguinte forma:

- a) utilização do míssil 5V55 em bombardeio indiscriminado contra cidades como Mykolaiv (Bronk; Reynolds; Watling, 2022);
- b) utilização de mísseis antinavio KH-22 KITCHEN menos precisos que atingiram o shopping center em Kremenchuk (Newdick, 2022b);
- c) emprego em massa dos drones kamikazes SHAHED-136 (Bronk; Reynolds; Watling, 2022); e
- d) nomeação do general Sergey Surovikin como comandante do VKS para implementar ataques em larga escala à infraestrutura de produção de

energia elétrica ucraniana, que visavam privar a população ucraniana de aquecimento, à medida que o inverno se aproximava (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Inserindo-se o conceito de nosso referencial teórico, observou-se que ele classifica como estratégia aérea coercitiva da punição como sendo aquela que visa levar o caos e o horror à população civil, causando sofrimento de forma direta e indireta, pois prejudicaria a economia do Estado alvo de maneira paralela. Os bombardeios seriam empregados para matar, ferir e desabrigar a população, assim como para privá-la de serviços essenciais como água, aquecimento e energia elétrica. A estratégia coercitiva da punição também teria como objetivo causar a morte de militares em massa, visando aumentar a vulnerabilidade do inimigo através da falta de efetivos no campo de batalha (Pape, 1996).

Da mesma forma, Pape (1996) classifica a operação aérea de bombardeio estratégico como sendo aquela que ataca alvos civis, militares e industriais nos centros políticos e econômicos, ou próximo a eles.

Levando-se em consideração que os fatos sejam ainda muito recentes e não existirem documentos oficiais russos disponíveis, em virtude de a guerra ainda estar acontecendo, a pesquisa chegou a uma conclusão indutiva provável de que em um terceiro momento da Guerra da Ucrânia de 2022, o Poder Aeroespacial russo foi empregado em prol da estratégia aérea coercitiva da punição de Robert Pape, através de operações aéreas coercitivas de bombardeio estratégico.

Alguns desses momentos podem ter ocorrido concomitantemente, o que levou a presente pesquisa a uma conclusão indutiva provável de que a estratégia predominante adotada pelo Poder Aeroespacial russo tenha sido a estratégia aérea coercitiva de negação, do tipo interdição estratégica e apoio direto às forças terrestres, empregada antes que se conseguisse obter um adequado grau de superioridade aérea e perpetrada concomitantemente com a estratégia aérea coercitiva de punição, através de operações aéreas coercitivas de bombardeio estratégico em alguns momentos dos meses subsequentes.

E assim, atingimos nosso quarto objetivo específico: analisar as estratégias aéreas coercitivas e as operações aéreas coercitivas, de Robert Pape, com a campanha do Poder Aeroespacial russo na Guerra da Ucrânia, entre fevereiro e outubro de 2022.

Finalmente, foi possível construir o conhecimento necessário para que fosse respondido como as estratégias aéreas coercitivas foram utilizadas pelos russos durante a Guerra da Ucrânia e para que alcançássemos o objetivo geral dessa pesquisa, que foi analisar de que maneira as estratégias aéreas coercitivas foram empregadas pelo Poder Aeroespacial russo, durante a Guerra da Ucrânia, entre os meses de fevereiro e outubro de 2022.

### **3 CONCLUSÃO**

No início do ano de 2022, mais precisamente no dia 24 de fevereiro de 2022, o mundo observou atônito o líder russo, Vladimir Putin, anunciar o início de uma “Operação Militar Especial” na Ucrânia, apenas um eufemismo para a invasão do país vizinho pelas forças armadas russas. Era o início de uma operação de tal magnitude que não era observada desde Segunda Guerra, com um país europeu invadindo outro. (Inskeep, 2022).

Ao longo dos anos, o poder devastador do emprego das capacidades de uma Força Aérea mostrou-se uma ferramenta extremamente útil durante o início de uma campanha militar e como ferramenta coercitiva. Tal fato, em muito se deve às características dos vetores aéreos como velocidade, penetração e alcance visando imobilizar o inimigo, diminuir sua capacidade de resistência, levar o caos à população civil, reduzir o tempo de conflito e, por consequência, diminuir o atrito e o número de mortos no combate.

Tais aspectos foram devidamente estudados por teóricos entre as duas guerras mundiais e seus efeitos potencializados em estudos de pensadores posteriores, como Robert Pape, referencial teórico desta pesquisa, que acabaram por criar as bases para uma doutrina de emprego desses vetores aéreos, assim como as bases para sua utilização como ferramenta de coerção do Estado, visando explorar o máximo dessas características em prol da consecução dos objetivos políticos das nações.

A partir desta breve contextualização, foi identificado o seguinte problema: como as estratégias aéreas coercitivas foram utilizadas pelos russos durante a Guerra da Ucrânia?

E com o intuito de responder a esse problema, esta pesquisa apresentou o objetivo geral de analisar de que maneira as estratégias aéreas coercitivas foram

empregadas pelo Poder Aeroespacial russo, durante a Guerra da Ucrânia, entre os meses de fevereiro e outubro de 2022. Para atingir este objetivo, foi necessário seguir um encadeamento lógico e gradativo na construção do conhecimento. Tal encadeamento, previsto na teoria desenvolvida por Bloom et al. (1956), que discorre sobre a taxonomia dos objetivos de processos educacionais, em uma perspectiva do domínio cognitivo acerca da análise, e prevê que o objetivo principal seja alcançado percorrendo alguns objetivos específicos, que criarão a base de conhecimentos necessária para a análise final, contida no objetivo geral da pesquisa.

Quanto a metodologia, o trabalho foi caracterizado como uma pesquisa exploratória que adotou o modo qualitativo e cujo procedimento técnico utilizado foi a pesquisa bibliográfica e documental, sendo o método científico desta pesquisa classificado como indutivo. A partir dos dados coletados, foi feita uma análise da Guerra da Ucrânia, entre os meses de fevereiro e outubro de 2022 que seguiu o princípio da descrição do fato, acrescida do conceito (lastreado no referencial teórico) e chegou a uma conclusão indutiva provável baseada em reportes bibliográficos e de mídia, tendo em vista os fatos analisados serem ainda muito recentes.

Inicialmente, atingiu-se o primeiro objetivo específico, que era identificar o conceito de Poder Aeroespacial, tendo sido realizada uma pesquisa documental sobre o assunto, uma vez que foram revistos documentos oficiais do Ministério da Defesa da República Federativa do Brasil, dos Estados Unidos da América e da Grã-Bretanha, que visavam esclarecer algumas das características deste Poder.

A seguir, atingiu-se o segundo objetivo específico do projeto em tela, que era descrever o conceito de coerção, contextualizando-o no âmbito das crises internacionais, para tanto foi realizada uma pesquisa bibliográfica em autores consagrados como Schelling, Freedman e Pape, para entender melhor o conceito de coerção, assim como a forma eficaz de se atingi-la.

Dando continuidade à pesquisa, foi atingido o terceiro objetivo específico dessa investigação, que era realizar um levantamento bibliográfico da obra “*Bombing to Win: Air Power and Coercion in War*” (Bombardeando para vencer: Poder Aéreo e coerção na guerra) de Robert Pape, que foi o referencial teórico desta pesquisa, visando identificar as estratégias de emprego coercitivo do Poder Aéreo e as operações aéreas coercitivas.

A seguir, foi realizado um levantamento bibliográfico que se debruçou sobre alguns episódios ocorridos no início da Guerra da Ucrânia de 2022, em que a pesquisa atingiu seu quarto objetivo específico, que era comparar as estratégias aéreas coercitivas e as operações aéreas coercitivas, de Robert Pape, com a campanha do Poder Aeroespacial russo no início da Guerra da Ucrânia de 2022, especificamente entre fevereiro e outubro de 2022, estabelecendo parâmetros para a análise, que foi o objetivo geral deste trabalho.

Diante dos resultados obtidos a pesquisa atingiu ao objetivo geral de analisar de que maneira as estratégias aéreas coercitivas foram empregadas pelo Poder Aeroespacial russo, durante a Guerra da Ucrânia, entre os meses de fevereiro e outubro de 2022 e respondeu ao problema da pesquisa, esclarecendo como as estratégias aéreas coercitivas foram utilizadas pelos russos durante a Guerra da Ucrânia.

A pesquisa chegou a uma conclusão indutiva provável que, em um primeiro momento, o Poder Aeroespacial russo foi intensamente empregado através do lançamento de milhares de mísseis, além de centenas de vetores de asas fixas e asas rotativas para conquistar a superioridade aérea no teatro de operações ucraniano. Assim, ele foi empregado em operações aéreas coercitivas de bombardeio estratégico para se conquistar a superioridade aérea.

Em um segundo momento, o levantamento bibliográfico descreveu o fato de que ainda no início de março, os russos não obtendo êxito em alcançar a vitória militar em poucos dias como haviam planejado, redirecionaram os esforços do Poder Aeroespacial, que antes visavam prioritariamente degradar as defesas aéreas ucranianas, para atacar alvos governamentais e de infraestrutura. Tais alvos incluíram as torres de transmissão da televisão e rádio ucranianas em Kiev, Vinnytsia e outras cidades, assim como a infraestrutura de internet e telefonia móvel (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Além desses, vários ataques foram direcionados a importantes fábricas da indústria de defesa ucraniana, vários ataques foram direcionados a importantes fábricas da indústria de defesa ucraniana, como o complexo industrial no distrito de Darnytsky, perto de Kyev, onde são fabricados tanques de guerra, visando reduzir a capacidade de produzir, manter, modernizar e reparar equipamentos bélicos fabricados no país (Marshall, 2022). Da mesma maneira, empregou 16 bombardeiros TU-22M3 BACKFIRE para lançar pesadas bombas não guiadas na siderúrgica

Azovstal, situada em Mariupol (Zabrodski et al., 2022). Assim, a pesquisa chegou a uma conclusão indutiva provável de que tais ações estavam alinhadas a estratégia aérea coercitiva da negação, do tipo interdição estratégica, de Robert Pape (1996).

Além desses fatos, observou-se que a frota de KA-52 conduziu uma agressiva campanha em missões de ataque contra as forças ucranianas durante os primeiros meses da guerra (Bronk; Reynolds; Watling, 2022), assim como as frotas de aeronaves de ataque SU-24 e SU-25 que voavam a baixa altura realizando ataques com bombas não guiadas e foguetes contra comboios militares russos nos eixos de Kiev (Bronk; Reynolds; Watling, 2022). Tais fatos conduziram a pesquisa a uma conclusão indutiva provável de que tais ações estavam alinhadas a estratégia aérea coercitiva da negação, do tipo apoio direto às forças terrestres.

Em um terceiro momento, o levantamento bibliográfico descreveu o fato de que as forças russas começaram a disparar grandes quantidades de outros tipos de mísseis de longo alcance em sua campanha de ataque terrestre. Mísseis antinavio KH-22 KITCHEN, mais antigos e cujas capacidades de direcionamento de mísseis antinavio não eram otimizadas para atacar alvos terrestres e, portanto, ofereciam precisão reduzida em comparação com armas de ataque exclusivamente terrestre, e poderiam atingir o alvo errado. Um caso provável foi o ataque devastador a um shopping center em Kremenchuk, em julho de 2022 (Newdick, 2022b).

A Rússia também começou a usar regularmente seus sistemas SAM de longo alcance S-300V1 e S-300VM no Papel de mísseis de ataque terrestre, especialmente no Sul, perto de Kherson. Esses sistemas dispararam o míssil 5V55 que foi projetado para ter uma capacidade secundária de ataque terrestre. Essa era uma arma muito imprecisa, sendo puramente balística e sem capacidades de direcionamento terminal contra alvos terrestres e, portanto, as forças russas geralmente as usaram como armas de bombardeio indiscriminado contra cidades, especialmente Mykolaiv (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Por fim, o general Surovikin foi nomeado para implementar uma estratégia que muitos dos políticos, assim como a parte da mídia russa mais extremista vinham pedindo há meses, que visava privar a população civil ucraniana de energia elétrica e aquecimento, à medida que o inverno se aproximava, por meio de ataques em larga escala à infraestrutura ucraniana (Bronk; Reynolds; Watling, 2022).

Desta forma, a investigação chegou a uma conclusão indutiva provável de que neste terceiro momento os russos adotaram operações aéreas coercitivas de

bombardeio estratégico em prol a estratégia aérea coercitiva da punição, de Robert Pape (1996).

Alguns desses momentos podem ter ocorrido concomitantemente, o que levou a presente pesquisa a uma conclusão indutiva provável de que a estratégia predominante adotada pelo Poder Aeroespacial russo tenha sido a estratégia aérea coercitiva de negação, do tipo interdição estratégica e apoio direto às forças terrestres, empregada antes que se conseguisse obter um adequado grau de superioridade aérea e perpetrada concomitantemente com a estratégia aérea coercitiva de punição, através de operações aéreas coercitivas de bombardeio estratégico em alguns momentos dos meses subsequentes.

Devido a esse ser um conflito recente e que ainda está em andamento, é interessante ressaltar que novas estratégias, ou combinações de estratégias tenham sido adotadas após outubro de 2022, o que ensejará novos estudos por parte de futuros pesquisadores, que eventualmente terão acesso a documentos oficiais russos, atualmente sigilosos. Estes terão a oportunidade de dar continuidade a essa pesquisa utilizando-se de novas informações que serão divulgadas futuramente.

Todavia, os resultados da presente pesquisa estão alinhados com o previsto na lista de tipos de Produtos Técnicos e Tecnológicos (PTT) previstos pelo Anexo da Ficha de Avaliação da Área 39 (Ciência Política & Relações Internacionais) da CAPES, e cujos resultados são úteis, servindo como material didático/instrucional, do tipo texto de apoio, uma vez que ilustram as possibilidades de melhorias observadas nas análises da campanha do Poder Aeroespacial russo e podem ilustrar a importância de se otimizar o emprego do Poder Aeroespacial, principalmente no que tange ao grande valor da obtenção da Superioridade Aérea logo no início de um eventual conflito, sob o risco de se prolongar o conflito, seus danos e custos além do necessário.

## REFERÊNCIAS

ART, R. J. **To What Ends Military Power?** [s.l.]: *International Security*, n. 4, v. 1, 1980.

BLOOM, B. S. *et al.* **Taxonomy of educational objectives**: The classification of educational goals. London: Longmans, 1956.

BYRNE, J. *et al.* **Silicon Lifeline: Western Electronics at the Heart of Russia's War Machine**. London: **RUSI, Special Resources**, 8 de agosto 2022. Disponível em: <https://rusi.org/explore-our-research/publications/special-resources/silicon-lifeline-western-electronics-heart-russias-war-machine>. Acesso em: 21 nov 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira - DCA 1-1**. Brasília, 2020.

BRONK, J. **The Mysterious Case of the Missing Russian Air Force**. London: **Royal United Services Institute**, 28 fev. 2022. Disponível em: <https://rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/mysterious-case-missing-russian-air-force>. Acesso em: 21 nov. 2023.

BRONK, J. **Getting Serious About SEAD: European Air Forces Must Learn from the Failure of the Russian Air Force over Ukraine**. London: **Royal United Services Institute**, 6 Abr. 2022B. Disponível em: <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/rusi-defence-systems/getting-serious-about-sead-european-air-forces-must-learn-failure-russian-air-force-over-ukraine>. Acesso em: 21 nov. 2023.

BRONK, J. **Russia Likely Has Local Air Superiority in Donbas, but it May Not Matter**. London: **Royal United Services Institute**, 19 abr. 2022C. Disponível em: <https://rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/russia-likely-has-local-air-superiority-donbas-it-may-not-matter>. Acesso em: 21 nov. 2023.

BRONK, J. **Is the Russian Air Force Actually Incapable of Complex Air Operations?** London: **Royal United Services Institute**, 4 mar. 2022D. Disponível em: <https://rusi.org/explore-our-research/publications/rusi-defence-systems/russian-air-force-actually-incapable-complex-air-operations>. Acesso em: 21 nov. 2023.

BRONK, J.; REYNOLDS, N.; WATLING, J. **The Russian Air War and Ukrainian Requirements for Air Defense**. London: **Royal United Services Institute**, 7 nov. 2022. Disponível em: <https://rusi.org/explore-our-research/publications/special-resources/russian-air-war-and-ukrainian-requirements-air-defence>. Acesso em: 21 nov. 2023.

CRANNY-EVANS, S.; WITHINGTON, T. **Russian Comms in Ukraine: A World of Hertz**. London: **Royal United Services Institute Commentary**, 9 Mar 2022. Disponível em: <https://rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/russian-comms-ukraine-world-hertz>. Acesso em 21 nov. 2023

DALSJO, R.; JONSSON, M. & NORBERG, J. A Brutal examination: Russian military capability in light of the Ukraine war. [S. l.]: **Survival**, 30 mai. 2022. DOI: 10.1080/00396338.2022.2078044. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00396338.2022.2078044>. Acesso em: 21 nov. 2023.

DOUHET, G. **O domínio do ar**. Traduzido por Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica. Rio de Janeiro: INCAER, 1988.

DOYLE, M. **Ways of War and Peace: Realism, Liberalism, and Socialism**. New York: Norton, 1997.

ECHIKSON, B. **Ukraine Is Winning the Cyber War**. Washington: CEPA, 29 set. 2022. Disponível em: <https://cepa.org/article/ukraine-is-winning-the-cyber-war/>. Acesso em 21 nov. 2022.

FREEDMAN, L. **The Official History of the Falklands Campaign**. Vol I e II. Nova York: Routledge, 2005.

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

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2017

GONÇALVES, A.; SILVA, E. S. O. **Coerção e guerra**: quais os limites dos conceitos? Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos de Defesa, 10. 2018, São Paulo.

GRÃ-BRETANHA. Royal Air Force. **Joint Doctrine Publication 0-30 UK Air Power**. 3. ed. Londres, 2022.

HAMBLING, D. Russia Invades Ukraine: Missiles and Misinformation. **Forbes**. 24 Fev 2022. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2022/02/24/russia-invades-ukraine-missiles-and-misinformation/>. Acesso em: 10 Fev 2023.

HODGE, N. Putin autoriza “operação militar especial” em região separatista da Ucrânia. **CNN Brasil**, 24 fev 2022. Disponível em <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/putin-autoriza-operacao-militar-especial-em-regiao-separatista-da-ucrania/> Acesso em 04 Mar 2023

HUTH, P.; RUSSETT, B. **Testing Deterrence Theory**: Rigor Makes a Difference. *World Politics*, v. 42, 1990, p. 466-501.

INSKEEP, S.; MARTINEZ, A. A big mystery of the war in Ukraine is Russia's failure to gain control of the sky. **NPR**. 11 mai 2022. Disponível em: <https://www.npr.org/2022/05/11/1098150747/a-big-mystery-of-the-war-in-ukraine-is-russias-failure-to-gain-control-of-the-sk>. Acesso em: 21 nov. 2023.

JERVIS, R. **Perception and Misperception in International Politics**. Princeton: University Press, 1976.

JOHNSON, K.; GODLEWSKI, M. The Ghost of Kyiv: A Legend Born of Social Media, But Is He Real? **Flying**, 02 mar. 2022. Disponível em: <https://www.flyingmag.com/the-ghost-of-kyiv-a-legend-born-of-social-media-but-is-he-real>. Acesso em: 21 nov. 2023.

KUNETSKY, K.; BARANOV, N. B. МО РФ показали кадры применения Су-35 в ходе спецоперации на Украине [The Ministry of Defence of the Russian Federation Showed Footage of the Use of Su-35 During a Special Operation in Ukraine]. **Zvezda**, 7 mar. 2022. Disponível em: <https://tvzvezda.ru/news/202237820-suPZe.html>. Acesso em 21 nov. 2023.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARSHALL, A. R. C. Bloodied but Alive after Russian Air Strike in Western Ukraine. **Reuters**. 13 March 2022. Disponível em: <https://www.reuters.com/world/europe/air-strike-launched-ukraine-military-base-near-polish-border-lviv-authorities-2022-03-13/>. Acesso em: 04 Abr 2023.

MARSON, J. Putin Thought Ukraine Would Fall Quickly. An Airport Battle Proved Him Wrong. **The Wall Street Journal**. 3 Mar 2022. Disponível em : <https://www.wsj.com/articles/putin-thought-ukraine-would-fall-quickly-an-airport-battle-proved-him-wrong-11646343121>. Acesso em: 21 nov. 2023.

MINTZ, A.; DEROUEN JR., K. **Understanding Foreign Policy Decision Making**. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

ITZER, S.; OLIEMANS, J., List of Aircraft Losses During the 2022 Russian Invasion of Ukraine. **Oryx**, 20 March 2022, Disponível em: <https://www.oryxspioenkop.com/2022/03/list-of-aircraft-losses-during-2022.html>. Acesso em: 21 nov. 2023.

NEWDICK, T. How The Russian and Ukrainian Air Forces Stack Up Against Each Other. **War Zone**. 23 Dez 2021. Disponível em: <https://www.thedrive.com/the-war-zone/43603/face-off-over-donbas-how-russian-and-ukrainian-airforcesstack-up>. Acesso em: 21 nov. 2023)

NEWDICK, T. Russian Attack Helicopters Are Now Wildly Lobbing Rockets Over Ukraine (Updated). **War Zone**. 18 Mar 2022, Disponível em : <https://www.thedrive.com/the-war-zone/44803/russian-attack-helicopters-are-now-wildly-lobbing-rockets-over-ukraine>. Acesso em 21 nov. 2023.

NEWDICK, Th. Russia Claims It Launched Bastion-P Anti-Ship Missiles Against Ground Targets in Ukraine. **War Zone**. 23 March 2022B, Disponível em: <https://www.thedrive.com/the-war-zone/44891/russia-claims-it-launched-bastion-p-anti-ship-missiles-against-ground-targets-in-ukraine>>. Acesso em 21 nov. 2023.

PAPE, R. A. **Bombing to win: Air Power and coercion in war**. Ithaca: Cornell University Press, 1996.

POOK, JERRY. **RAF Harrier Ground Attack Falklands**. Barnsley: Pen and Sword Aviation, 2007.

ROPP, T. **War in the Modern World**. Baltimore: Duke University Press, 2000.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23ªed., rev. atual, São Paulo: Cortez, 2007.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 1 ed. São Paulo: Cortez, 2013.

SKREBELS, J. Video Game Footage Falsely Presented as Videos of Ukraine War. **IGN**. 25 fev. 2022. Disponível em: <https://www.ign.com/articles/ukraine-war-video-game-footage-arma-3-dcs-world>. Acesso em: 21 nov. 2023.

SLY, L. Nine ways Russia botched its invasion of Ukraine. **The Washington Post**. 08 abr. 2022. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/world/2022/04/08/how-russia-botched-ukraine-invasion/>. Acesso em: 21 nov. 2023.

TREVITHICK, J. The russian air force just had a terrible day over ukraine, **The War Zone**. 7 March 2022. Disponível em: <https://www.thedrive.com/the-war-zone/44602/the-russian-air-force-just-had-a-terrible-day-over-ukraine>. Acesso em 02 Mar 2023.

UNITED STATES OF AMERICA. United States Air Force. **Air Force Doctrine Publication 1 - AFDP 1**. Washington, 2021.

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA. Biblioteca. **Manual de Trabalhos Acadêmicos da Universidade da Força Aérea – UNIFA**. 6 ed., Rio de Janeiro: Editora da UNIFA, 2022.

WATLING, J.; REYNOLDS, N. Operation Z: The Death Throes of an Imperial Delusion. **RUSI Special Report**, 22 Abr 2022. Disponível em: <https://static.rusi.org/special-report-202204-operation-z-web.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2023.

WATLING, J.; REYNOLDS, N. The Plot to Destroy Ukraine. **RUSI Special Report**, 15 fev. 2022b. Disponível em: <https://rusi.org/explore-our-research/publications/special-resources/plot-destroy-ukraine>. Acesso em: 21 nov. 2023.

ZABRODSKYI, M. et al. Preliminary Lessons in Conventional Warfighting from Russia's Invasion of Ukraine: February–July 2022. **RUSI Special Report**, 30 nov. 2022. Disponível em: <https://rusi.org/explore-our-research/publications/special-resources/preliminary-lessons-conventional-warfighting-russias-invasion-ukraine-february-july-2022>. Acesso em: 21 nov. 2023.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Giulio Douhet.....	19
Figura 2 - William Lendrum "Billy" Mitchell.....	19
Figura 3 - Hugh Montague Trenchard.....	19
Figura 4 - Figura 4- Wolfran Von Richtofen.....	20
Figura 5- Arthur Tedder.....	20
Figura 6- John Slessor.....	21
Figura 7- Alexander Seversky.....	21
Figura 8- John Boyd.....	21
Figura 9- John Warden III.....	22
Figura 10- Robert Pape.....	22
Figura 11- Teoria de Schelling.....	33
Figura 12- Estratégias aéreas coercitivas, segundo Pape.....	36
Figura 13- Estratégia aérea coercitiva da negação.....	39
Figura 14- Estratégia aérea coercitiva da decapitação.....	46
Figura 15- S-300 ucranianos destruídos- março de 2022.....	49
Figura 16- Base aérea do PSU atacada em Vazylkiv.....	50
Figura 17- Oleksamer Grey Wolf Oksanchenko.....	51
Figura 18- S-300 ucraniano.....	54
Figura 19- S-11 Buk.....	54
Figura 20- Su-30 SM russo.....	58
Figura 21- Su-35 S russo.....	58
Figura 22- Su-34 russo.....	58
Figura 23- Ka-52 russo.....	60
Figura 24- Mi-8/17 russo.....	60
Figura 25- Mi-24 russo.....	61
Figura 26- Mi-28 russo.....	61
Figura 27- Torre de TV em Kyev atacada pelos russos.....	66
Figura 28- Fábrica de armas atacada em Darnytsky.....	67
Figura 29- Base de treinamento para voluntários ocidentais em Lviv.....	67
Figura 30- Su-25 russo atingido por MANPAD.....	69
Figura 31- Soldado ucraniano com MANPAD Stinger.....	71
Figura 32- Siderúrgica de Azovstal atacada por Tu-22M3.....	76
Figura 33- S-300 ucraniano.....	79
Figura 34- Ataque ao shopping center de Kremenchuck.....	83
Figura 35- Ataque indiscriminado a Mikolaiv.....	84
Figura 36- Shared 136.....	85
Figura 37- Shared 136.....	85
Figura 38- General Sergey Surovikin.....	86
Figura 39- Barragem de Kryvyj Rih.....	86
Figura 40- Barragem da usina nuclear de Zaporizhzhia.....	86

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Elementos constitutivos do Poder Aeroespacial.....	23
Quadro 2- Características do Poder Aeroespacial.....	24
Quadro 3- Características fundamentais do Poder Aéreo.....	27
Quadro 4- Características adicionais do Poder Aéreo.....	28