

# **O EMPREGO DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS: O EFEITO DE SEU USO NO PODER DISSUASÓRIO BRASILEIRO<sup>1</sup>**

## ***THE USE OF REMOTELY PILOTED AIRCRAFT (RPAS): EFFECT OF THEIR USE ON BRAZILIAN DETERRENCE POWER***

**João Cezar Batista Parreira<sup>2</sup>**  
Newton Hirata<sup>3</sup>

### **RESUMO**

Com o avanço tecnológico, é crescente a tendência do uso de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARPS) em missões de segurança e defesa. Essa plataforma agrega para as operações de inteligência, monitoramento e vigilância uma série de vantagens, dentre elas: autonomia, furtividade e economia. Este trabalho tem como objetivo evidenciar o efeito do emprego de ARPS na capacidade dissuasória brasileira. Tendo em mente que o poder de dissuasão de um país está relacionado com a capacidade de desestimular um ataque pelo fator psicológico ao ofensor, o trabalho visa mostrar que o emprego desse tipo de tecnologia causa um aumento no nível de atenção do ofensor, de modo que o faça reconsiderar ataques. Visando demonstrar a presença desse elemento psicológico na tecnologia aérea não tripulada, este estudo realizou uma pesquisa qualitativa e explanatória, para relacionar o emprego da plataforma não tripulada com o efeito dissuasório brasileiro. Para isso, como um estudo bibliográfico foram analisados documentos, artigos e livros que relacionam os impactos da tecnologia na capacidade dissuasória de um país. Sendo assim, com a evolução do trabalho foram analisados alguns efeitos causados ao possível ofensor como, por exemplo, a perda do sigilo das operações ante à capacidade de vigilância das ARPS e a avaliação por parte do inimigo de ponderar riscos e benefícios, com base nos custos econômicos, de seu ataque. Por fim, foi possível verificar que o modo com que o Brasil emprega a tecnologia, interfere no modo com que um inimigo considere um ataque ao país.

**Palavras-chave:** Aeronaves Remotamente Pilotadas; Dissuasão; Inteligência; Tecnologia.

---

<sup>1</sup>Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAv) da Academia da Força Aérea (AFA).

<sup>2</sup>Cadete Aviador do 4º Esquadrão (Turma Árion, 2021).

<sup>3</sup>Doutor e Mestre em Ciência Política pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (USP). E-mail: newtonhiratanh@fab.mil.br

## ABSTRACT

With technological advances, there is a growing trend towards the use of Remotely Piloted Aircraft (RPAS) in national security missions. This platform adds a number of advantages to intelligence, monitoring and surveillance operations, including autonomy, stealth and cost-effectiveness. The aim of this research is to show the effect of using RPAS on Brazil's deterrence capacity. Bearing in mind that a country's dissuasive power is related to its ability to discourage an attack through the psychological factor of the offender, the work aims to prove that the use of this type of technology causes an increase in the offender's level of attention, in such a way as to make him reconsider attacks. In order to demonstrate the presence of this psychological element in unmanned aerial technology, this study carried out qualitative and explanatory research to relate the use of unmanned platforms to the Brazilian deterrence effect. To this end, as a bibliographical study, it was made and analysis on documents, articles and books that relate the impact of technology on a country's dissuasive capacity. Thus, as the research evolved, some of the effects caused to the possible offender were analyzed, such as the loss of secrecy of operations thanks to the surveillance capacity of RPAS and the enemy's assessment of the risks and benefits of its attack, based on monetary costs. Finally, it was possible to verify that the way Brazil uses this technology interferes with the way an enemy might consider an attack on the country.

**Keywords:** Remotely Piloted Aircraft; Deterrence; Intelligence; Technology.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como motivação o debate acerca dos impactos que uma tecnologia militar pode trazer para as relações internacionais de uma nação e tem como foco relacionar as capacidades e versatilidade de plataformas aéreas não tripuladas com seu poder dissuasório.

Com o avanço das tecnologias militares, o cenário da aviação mundial aponta cada vez mais para o uso de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARPS), as quais são plataformas muito versáteis para o emprego do poder aéreo de maneira furtiva e permanente (Brasil, 2018). Tendo isso em vista, os países da América Latina investiram significativamente em tecnologia de sistemas aéreos não tripulados entre os anos de 2005 e 2012. Um investimento significativo, alcançando cerca de US\$ 500 milhões. Nesse contexto, o Brasil se destaca como o principal investidor, com aproximadamente 70% desse valor, destinado à aquisição de tecnologia israelense (Sanchez, 2014).

A utilização de ARPS no território nacional apresenta uma ampla variedade de missões de emprego em patrulhamento de fronteiras, combate ao narcotráfico e monitoramento de florestas nacionais. Isso se dá pela capacidade de operação da aeronave que a permite permanecer no ar por longos períodos, de maneira furtiva e rentável (Peres, 2015).

Os investimentos nessas plataformas são amplamente motivados pela Força Aérea Brasileira (FAB), pois se alinham com a doutrina básica da força, que prevê a visão da FAB focada no uso de tecnologias para aumentar suas capacidades dissuasórias de defesa nacional (Brasil, 2020).

Diante disso, fica claro o impacto do poder dessa tecnologia no teatro de operações, poder este que não deve ser negligenciado ao se planejar uma ofensiva a um governo que possui e emprega esses meios. Sendo assim, é neste ponto que tal aparelho aéreo demonstra sua capacidade dissuasória.

Dissuasão é uma postura que visa deter ações ofensivas, de maneira que o inimigo se convença que a insistência de suas ações não sejam lucrativas e possam acarretar prejuízos (Freedman, 2004). Em outras palavras, seria o ato de impedir que seja lançado um ataque, não pela dificuldade de organizar a investida, mas sim pelo fato de que as ações do atacante resultarão em reações que punirão severamente esse ofensor (Waltz, 1981).

O Brasil tem uma postura ante às relações internacionais de defesa da paz, não intervenção e solução pacífica de conflitos. Esse comportamento se apresenta dessa forma devido à opção pela convivência harmônica com outros países. Porém, assim como é exposto em nossa Política Nacional de Defesa (PND), uma nação não consegue se manter pacífica sem se fortalecer (Brasil, 2020). Tendo isso em vista, a capacidade dissuasória para essa estratégia é fundamental, prova disso é o pertencimento dessa diretriz na maioria dos documentos de planejamento estratégico de defesa nacional.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo geral evidenciar o efeito do emprego de ARPS na capacidade dissuasória brasileira. Como objetivos específicos do trabalho, foram elencados: evidenciar as capacidades das plataformas aéreas não tripuladas; identificar a aplicabilidade de tal vetor para o poder aéreo brasileiro e comprovar o efeito dissuasório presente na tecnologia analisada. Com o avanço do estudo, foi possível responder à seguinte pergunta: Qual a capacidade dissuasória do emprego de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARPS) pelo Brasil?

Para tal, foi desenvolvida uma pesquisa descritiva que visa constatar a relação entre o uso das Aeronaves Remotamente Pilotadas e capacidade dissuasória. O estudo foi feito por meio da análise de artigos científicos, livros e documentos oficiais, com a intenção de se destacar informações que esclareçam a relação entre os dois objetos de estudo analisados.

Ao demonstrar o efeito de dissuasão que as ARPS têm, é possível sugerir que essa plataforma é um tipo de tecnologia que segue as diretrizes da Estratégia Nacional de Defesa (END),

em que se sustenta que a tecnologia é um instrumento de combate e, ao se preparar para o combate, a nação está dissuadindo (Brasil, 2020).

Após essa introdução, o presente estudo se organizou em três outras seções. Em que a primeira foi responsável por descrever conceitos básicos de relações internacionais, responsáveis por esclarecer comportamentos de grandes nações ante a ameaças de conflito, e ainda uma explicação acerca de que maneira a evolução de tecnologias militares interfere na sucessão dos acontecimentos da guerra. Na segunda seção foi explorada a evolução e características de vetores aéreos não tripulados e suas aplicabilidades. Além disso, foi identificada a operação de tal plataforma pelo Brasil e seus modelos empregados, com ênfase na relação dissuasória da tecnologia. Por fim, foram realizadas considerações finais do trabalho.

## **1 REFERENCIAL TEÓRICO**

Ao observar os conflitos do passado, observa-se que as nações que se relacionam internacionalmente, estão envolvidas em processos contínuos ligados a guerra, seja se preparando para o conflito, ou já envolvido nele. Dessa forma, a guerra se tornou um instrumento de ação política em grande escala, em que dependendo do tipo de política internacional seguida, sua busca em atingir os objetivos políticos e aumentar o poder, pode fazer com que o estado entre em conflitos com outras nações (Morgenthau, 2003).

Posto isto, as marcas e cicatrizes que tamanhos conflitos deixam na história foram impulso decisivo para estabelecer estudos acadêmicos de Relações Internacionais (RI), que visam impedir que se repita tamanho sofrimento e destruição em massa (Jackson; Sorensen, 2018).

Ao ser investigado o início e causas da guerra é comum que se encontre grande presença de fatores propiciados pela natureza humana. Esta é uma premissa dos estudos de Kenneth Waltz, presente em seu livro “O homem, o estado e a guerra”, publicado em 1989, em que aborda a guerra como a consequência da junção dos seguintes fatores: natureza comportamental do homem, aspectos incentivadores internos do estado e a presença de uma anarquia internacional entre estes governos (Waltz, 2004).

Estas análises de Waltz fazem parte de uma corrente do realismo, em que relacionam a natureza humana pessimista diretamente com as relações internacionais, ao passo que afirmavam que: “as relações internacionais eram uma luta pelo poder e pela sobrevivência” (Jackson; Sorensen, 2018, p. 71). Sendo assim, torna-se natural que nações com um poder bélico inferior, em relação a

outras de seu meio, busquem reparar esse equilíbrio com o uso da força, criando um poder contraposto, que contribua para a defesa nacional e dissuasão de eventuais invasores (Jackson; Sorensen, 2018).

Nesta busca por estratégias que igualem as forças em jogo, insere-se a Revolução de Assuntos Militares (RAM), um conceito explorado por uma gama de autores que buscam a análise da influência de tecnologias e estratégias inovadoras nos conflitos. A RAM conjectura sobre uma inovação da qualidade do poder bélico, relacionando os meios disponíveis com as estratégias e táticas da força (Teixeira Junior, 2020). Esta inovação se torna um artigo valioso para a equivalência de poderio militar, uma vez que compensa certas desvantagens de um governo em relação a outros. Exemplo disto, foi a modernização e avanço tecnológico que os Estados Unidos obtiveram para compensar o excedente soviético durante a Guerra Fria:

Mesmo durante a Guerra Fria, EUA e URSS não contavam com poder militar equivalente. Desafiada pela superioridade numérica e material da URSS no teatro europeu, [...] tinha por objetivo compensar o excedente soviético em força convencional na Europa por meio de um inovador programa militar e de meios de entrega (essencialmente, bombardeiros estratégicos e mísseis intercontinentais). [...], o desenvolvimento de sistemas de mísseis guiados de precisão e longo alcance, [...] tornariam possível uma das mais famosas doutrinas militares dos EUA contra uma possível invasão da URSS (Teixeira Junior, 2020, p. 260, 261).

Com isso, é interessante realizar uma análise dos estudos de Alvin e Heidi Toffler (1994), que analisaram as três ondas da guerra separadas por aspectos tecnológicos que afetam os conflitos. Os autores levantam uma perspectiva importante para a conceituação de revolução da guerra como a conhecemos:

Alternativamente, a palavra “revolução” é muitas vezes aplicada a mudanças tecnológicas, a introdução da pólvora, por exemplo, ou do avião ou do submarino. É certo que produziram mudanças profundas na forma de guerrear. Sem dúvida que tiveram enorme impacto sobre a história subsequente. Mesmo assim, constituem o que pode ser chamado de sub-revoluções. Basicamente, adicionam novos elementos ou criam novas combinações dentro de um “jogo” existente. Uma verdadeira revolução vai além disso, para mudar o próprio jogo, inclusive regras, seu equipamento, [...] sua doutrina, suas táticas e praticamente tudo mais (Toffler, A.; Toffler, H. 1994, p. 45).

Com isso, não se pode classificar qualquer tipo de uso de ARPS como RAM. Refere-se a tarefas mais complexas e estratégicas empregadas pelas aeronaves que de fato mudam a conduta e maneira de se fazer guerra. Um exemplo disso, é sua aplicação como sistema de inteligência para construir táticas e técnicas de combate para o teatro de operações (Kreuzer, 2014).

Essa premissa deixa claro que não basta atualizar arsenais de guerra e criar novos equipamentos, para possibilitar um salto evolutivo na maneira de se fazer guerra. É necessário atualizar também o modo como a tecnologia é utilizada para o planejamento estratégico e tático do combate. Dessa forma, ao observar formas distintas de guerra em confronto, torna-se evidente uma considerável vantagem para a parte que se valeu de inovações tecnológicas, doutrinas e táticas avançadas para sua evolução (Toffler, A.; Toffler, H. 1994).

Sendo assim, é abordado a seguir o emprego e a tecnologia de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARPS), como inovação para as atividades militares, comprovando a relação de avanços militares e equilíbrio do poder entre estados. Além disso, são evidenciados os vetores brasileiros dessa categoria, bem como sua aplicação no território brasileiro.

## **2 AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS**

A introdução de aeronaves em guerras marcou uma transformação na maneira de se combater, revolucionando táticas e o modo de se planejar as batalhas. Com isso, surgiram estudos e teorias visando a aplicação estratégica e eficiente de tal artefato.

Como resultado, difunde-se o conceito de poder aéreo, o poder militar exercido a partir do ar. Trata-se da competência de uma força em projetar seus meios, a partir do ar, para o cumprimento de ações em terra ou na atmosfera (Saint-Pierre, 2018).

Sob a esfera do conflito aéreo, a teoria do domínio do ar, proposta por Giulio Douhet<sup>4</sup>, possui uma relação direta e essencial. Douhet (1988), em seu livro “O domínio do ar”, argumentava que a superioridade aérea era fundamental para o sucesso em qualquer operação. Apenas com a ofensiva para a aniquilação das resistências do inimigo, seria possível conquistar o domínio do ar (Douhet, 1988).

Este conceito de controle do ar não foi explorado apenas por Douhet. Teóricos como Seversky<sup>5</sup> também defendem a importância da operação aérea para a evolução de forças terrestres e marítimas no combate. Pois não é mais possível alcançar a imposição dos desejos de uma nação sobre outra, a menos que seja estabelecida a vantagem aérea (Seversky, 1942).

Com base no exposto, o domínio aéreo tem grande importância para a soberania de uma nação, e como foi visto, cada vez mais o que dita a vantagem estratégica são as evoluções

---

<sup>4</sup>Giulio Douhet foi um dos teóricos do poder aéreo que desenvolveu a primeira e mais influente teoria do poder aéreo, em seu livro “O Domínio do Ar” (Rosa, 2014).

<sup>5</sup>Piloto e teórico russo, responsável por escrever o livro “Victory Through Air Power”, em que trouxe ao povo americano análises do emprego de poder aéreo (Rosa, 2014).

tecnológicas de sistemas e equipamentos. Logo, é possível perceber que ARPS são o tipo de equipamento que corresponde a estas prerrogativas, uma vez que possuem capacidades tecnológicas e influenciam o poder aéreo de um estado.

O conceito de aeronave não tripulada é adotado de maneira ampla, uma vez que conforme os manuais da Força Aérea Brasileira (FAB), podem se enquadrar balões livres não tripulados, aeromodelos e até aeronaves altamente complexas (Brasil, 2023). Para isso, é importante que ao citar Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARPS) seja claro que se definem como “Subconjunto de Aeronaves Não Tripuladas, pilotadas a partir de uma estação de pilotagem remota” (Brasil, 2023, p. 11).

Plataformas não tripuladas são tecnologias que, por mais que pareçam conceitos novos, já foram abordados e utilizados em conflitos do passado. Esse tipo de artifício era estudado visando levar artefatos explosivos pelo ar até um alvo distante. Em 1916 houve a aparição de uma das primeiras ARPS, o RPAT (*Ruston Proctor Aerial Target*), que podia ser controlado por meio de rádio rudimentar, foi criado para desempenhar função de alvo aéreo e, posteriormente, serviu de base para a evolução de sua categoria de aeronaves (Andreatta, 2022).



**Figura 1** Alvo Aéreo Ruston Proctor

Fonte: Mills (2020)

Com o avanço tecnológico, esse tipo de aeronave começou a ser utilizado, por volta da década de 1950, para o treinamento de pilotos de caça dos Estados Unidos. O modelo denominado

*Firebee*, ao passar por uma série de adaptações, podia ser lançado de um DC-130 Hércules, e sob o comando da equipe a bordo da aeronave de transporte, servia de alvo aéreo para ser abatido pelos caças americanos em treinamento (Ubiratan, 2015).

Posteriormente, em setembro de 2000, os Estados Unidos usaram novamente a tecnologia de drones para sobrevoar e monitorar o Afeganistão a procura de Osama Bin Laden, obtendo sucesso em sua busca. A partir disso, ficou claro para o país que os drones eram indispensáveis, o que fez os militares dos EUA equiparem cada vez mais seus ARPS (Rollins, 2023).

Além de extremamente versáteis e capazes de cumprir inúmeras missões, os drones causam inquietação em nações que visam se proteger. Esse sentimento é provido graças ao fato de essas aeronaves serem um meio de baixo custo para conduzir missões de inteligência, vigilância e reconhecimento em território soberano (Sayler, 2023).

Fora isso, drones armados podem executar uma série de missões valiosas para ofensivas militares. Entre elas, John W. Rollins (2023) elenca em seu artigo: identificação de alvos de alto valor; realização de ataques especiais e identificação de equipamentos e instalações relevantes. Essa série de aplicações demonstra a relevância da tecnologia em campo de batalha.

Para comprovar tal importância, algumas das vantagens operacionais das ARPS devem ser levantadas. Dentre elas, é interessante ressaltar: a capacidade de fornecer informações instantâneas do campo batalha; ataques estratégicos a inimigos desguarnecidos; baixo custo de operação; capacidade de atingir objetivos com mesmos efeitos de aeronaves tripuladas; furtividade e efeito psicológico sobre o inimigo (Urcosta, 2020).

O desenvolvimento e a integração das ARPS nas forças armadas evidenciam a crescente importância do poder aéreo nos conflitos modernos. Essa busca por superioridade tecnológica reconfigura as estratégias militares, confirmando a tendência de que o futuro das guerras será cada vez mais dominado pelos céus.

### **3 ARPS BRASILEIRAS E SUA DISSUAÇÃO**

Dentre a diversa gama de modelos de Aeronaves Remotamente Pilotadas, a FAB adquiriu da empresa *Elbit Systems* os dois modelos de ARPS, Hermes 450 (RQ-450) e o Hermes 900 (RQ-900). Dentre suas capacidades, essas aeronaves apresentam uma versatilidade para o cumprimento de missões, principalmente no que tange o monitoramento das fronteiras brasileiras (Força Aérea Brasileira, 2014).



**Figura 2** Hermes RQ-450

Fonte: recuperado de <https://www.fab.mil.br/reconhecimento/>



**Figura 3** Hermes RQ-900

Fonte: recuperado de <https://www.fab.mil.br/reconhecimento/>

A ARP Hermes 450, presente na Figura 2, apresenta as dimensões de dez metros de envergadura, seis de comprimento, capacidade de carga útil de 150 kg. Além disso, se comunica via *datalink* e pode transmitir imagens e dados via satélite. Sua autonomia pode chegar a 16 horas de sobrevoo à área observada e conta com um complexo sistema de câmeras de alta definição e infravermelho (Leite, 2011).

Já o Hermes 900, Figura 3, é uma aeronave de grande porte com sistemas mais modernos e avançados, que podem ser percebidos devido a maior autonomia e com possibilidade de diferentes equipagens. Fora isso, o RQ-900 aumentou sua capacidade de distância de operação, graças aos seus equipamentos de *link* satelital que possibilita a operação da aeronave sem a necessidade de linha de visada (Ribeiro, 2022).

A seguir a Tabela 1, expõe as especificações técnicas de ambas aeronaves.

**Tabela 1** Especificações Técnicas RQ-450 e RQ-900

<b>Especificações</b>	<b>Hermes RQ-450</b>	<b>Hermes RQ-900</b>
Comprimento	6,10 m	8,30 m
Envergadura	10,50 m	15,00 m
Peso máximo de decolagem	520 kg	1.180 kg

Autonomia	16 h	30 h
Teto de operação	18.000 ft	30.000 ft

Fonte: elaboração própria com base em Yasbeck (2017).

A Força Aérea Brasileira vem expandindo seu contingente de aeronaves não tripuladas, de certa forma já possui boa experiência de emprego nas missões de ISTAR (Inteligência, Vigilância, Aquisição de Alvo e Reconhecimento). Porém, não possui modelos para ações ofensivas (Asas, 2024).

O emprego de ARPS pela FAB pode ser identificado pelas atividades de monitoramento e reconhecimento em território amazônico. A Amazônia legal é uma região com grande incidência de atividades ilícitas como: desmatamento ilegal; biopirataria; garimpo ilegal e tráfico de drogas (Silva, 2013). Para a identificação e controle de pistas clandestinas que apoiam essas atividades, a FAB empregou o Hermes RQ-450, que possibilitou o reconhecimento de uma pista de 1,5 mil metros de comprimento e 15 de largura (Silva, 2013).

Uma vez que identificadas suas características técnicas e evidenciadas as missões que opera, surge como principal questionamento a razão pela qual não se opta pela aplicação de uma aeronave tripulada para este tipo de missão, bem como qual a significativa diferença quando comparada às aeronaves não tripuladas.

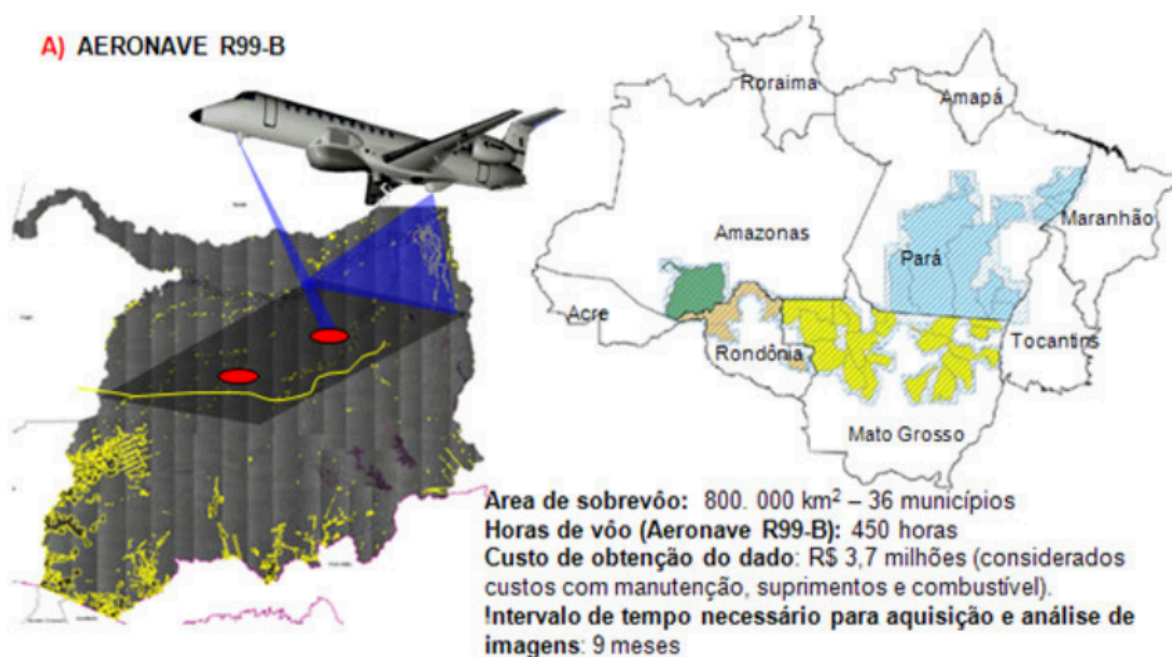
Entretanto, é indispensável considerar que não é adequado efetuar comparações sem reconhecer que um sistema de aeronaves é projetado com o propósito de cumprir uma função específica. Em outras palavras, não é sempre que as ARPS apresentarão vantagens ou desvantagens em relação aos sistemas tripulados, isso dependerá das peculiaridades do cenário que será empregado (Austin, 2011).

É perceptível que ao se desenvolver uma aeronave pilotada remotamente, não se faz necessário incluir sistemas destinados à acomodação de pilotos. Com base nisso, as ARPS ganham certas vantagens quando comparadas às tripuladas.

Uma vantagem considerável alcançada consiste na simplificação do desenvolvimento do projeto e na diminuição dos custos associados à aeronave. Isso ocorre devido à redução das dimensões e do peso necessário para o voo e para a operação dos seus sistemas, resultando em uma

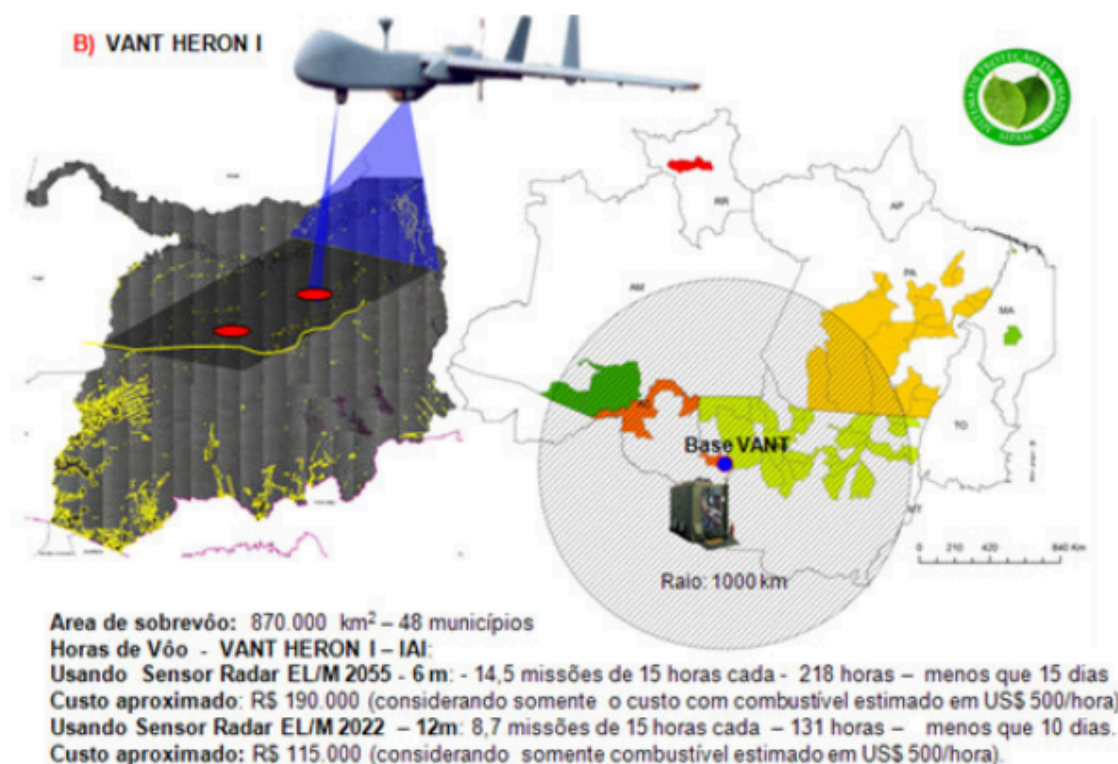
maior capacidade de armazenamento de combustível e, conseqüentemente, prolongando o tempo de permanência em voo (Austin, 2011).

As imagens a seguir fazem parte de um imageamento de 36 municípios amazônicos para combater o desmatamento na região. A missão foi realizada por uma aeronave R99-B da FAB e na Figura 4 são elucidados os dados de operação da missão (Silva, 2013). Para comparar a efetividade e economia de custos das ARPS, foi representado pela Figura 5 uma simulação da mesma missão sendo cumprida por uma aeronave não tripulada.



**Figura 4** Imageamento R99-B

Fonte: Silva, 2013



**Figura 5** Imageamento Heron I

Fonte: Silva, 2013

Diante essa comparação, pode-se notar pontos relevantes quanto a diferença de desempenho das duas aeronaves, pois aspectos de autonomia e horas de voo para o cumprimento da missão por parte do Heron I foram mais eficientes em comparação ao R99-B, utilizando-se de menos da metade das horas de voo para o imageamento. Como consequência, o custo da operação da ARP foi significativamente menor que o vetor tripulado, trazendo economia de milhões de reais para a operação.

Ao analisar a grande disparidade de recursos gastos em comparação aos resultados obtidos das duas plataformas, podemos observar que a tecnologia embarcada, autonomia e custo de operação favorecem as não tripuladas, trazendo resultados mais rapidamente, com mais efetividade a menores custos.

Mesmo não sendo o foco do esforço aéreo brasileiro a utilização de plataformas não tripuladas para o ataque, vale ressaltar que o uso de drones ofensivos de baixo custo se tornaram uma alternativa em conflitos atuais, por serem feitos de materiais leves, como ligas e metais baratos, equipados com motores elétricos. Esses equipamentos estão sendo usados para ataques precisos e de

baixo custo pelas forças ucranianas, minimizando riscos e maximizando seu impacto militar (Souza, 2024).

Dissuasão é uma postura que visa deter o oponente e evitar ações ofensivas do mesmo, de maneira que o inimigo seja persuadido de modo que o avanço de suas ações não sejam lucrativas e possam acarretar consideráveis perdas (Freedman, 2004).

Para se alcançar o efeito defensivo da dissuasão, deve ser aplicado a dissuasão convencional, na qual se trata do cálculo político e racional de se ir à guerra. Este cálculo fundamenta-se nos riscos e custos da ação militar, caso essa avaliação resulte desfavorável para o adversário, a estratégia de dissuasão obteve êxito (Mearsheimer, 1983).

O desfavorecimento e consequências financeiras da destruição de seus equipamentos são aspectos indispensáveis para esse cálculo de riscos. Essa realidade se evidencia nos conflitos entre Ucrânia e Rússia, onde drones, com um custo unitário estimado em US\$ 4 a 5 milhões, demonstram a capacidade de neutralizar sistemas de defesa antiaérea russos, cujo valor é, em média, três vezes superior (Centeno, 2022).

Para ser feita a relação entre a capacidade dissuasória e a função de monitoramento e vigilância, pode ser abordado o trabalho de Kainikara (2008), em que o autor conceitua a dissuasão e a relaciona com o poder aéreo. Com o desenvolver de sua pesquisa, são elencados quatro princípios basilares que sustentam a estratégia de dissuasão: inteligência, credibilidade, percepção e aplicabilidade.

Ao destrinchar o princípio de inteligência, o autor relaciona esse conceito à dissuasão ao expor que a coleta de informações feita de maneira precisa e em tempo hábil é necessária para o reconhecimento das ações e movimentações do inimigo, e assim tem implicações para a aplicação da estratégia de dissuasão (Kainikara, 2008).

Além disso, sugere que o uso de veículos aéreos de longo alcance para a vigilância de grandes áreas e durante o tempo que for necessário, transformam a capacidade de coleta de informações. Representando uma nova perspectiva de detecção e monitoramento do inimigo (Kainikara, 2008).

O autor evidencia que o uso dessa tecnologia é indispensável para o efeito da dissuasão promovida pela obtenção de informações, por meio da função de monitoramento e vigilância, que as ARPS coletam no teatro de operações.

Para se analisar os efeitos do emprego das plataformas não tripuladas em relações internacionais, Peres (2015) desenvolve seu estudo em torno do uso desses equipamentos em

conflitos armados e de suas implicações sobre os aspectos estratégico, econômico e político para os estados envolvidos em confrontos. Além disso, analisa os efeitos do desenvolvimento de novos sistemas da tecnologia nas relações internacionais dos países que dominam as ARP e os que sofrem suas consequências.

Estudando os efeitos da tecnologia militar, o autor explora o uso da força pelos estados, que para a garantia da segurança, podem recorrer tanto ao meio ofensivo quanto ao defensivo. O ataque visa o expansionismo e conclusão de objetivos. Já a defesa prioriza proteger a nação pela defesa de posições e desestímulo a ataques ofensivos (Peres, 2015).

Sendo assim, o autor, por meio da análise das capacidades desses equipamentos, verifica a possibilidade de emprego da tecnologia tanto em estratégias ofensivas quanto defensivas. Para as defensivas elenca os seguintes benefícios

(1) ao combinar a coleta de inteligência com a decisão de empregar a força, esses equipamentos proporcionariam ataques precisos contra indivíduos, de modo a desarticular organizações terroristas; (2) VANTs reduziriam a presença de forças invasoras em território estrangeiro, o que diminuiria a vulnerabilidade dessas forças e comprometeria a capacidade do adversário de impor desgastes políticos ao exército invasor; (3) o uso seletivo da força limitaria efeitos colaterais e desestimularia o ingresso de novos combatentes em organizações terroristas. Não menos relevante, esses objetivos seriam alcançados a baixo custo financeiro e humano para as forças engajadas nas confrontações em território estrangeiro (Peres, 2015, p. 121).

Diante o exposto, o trabalho de Peres (2015) apoia a pesquisa de maneira a afirmar a versatilidade de ARPS no teatro de operações, e oferece embasamento para relacionar a tecnologia com a capacidade dissuasória do país.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo realizado retratou aspectos referentes ao impacto do uso de tecnologias militares não tripuladas e sua relação com o efeito de enfraquecimento de possíveis ameaças à soberania nacional brasileira, provendo uma perspectiva de análise do assunto. Primeiramente, foram explorados estudos e teorias que permitiram evidenciar a importância do poder aéreo para uma nação no quesito soberania. Permitindo assim, apoiar a análise de Aeronaves Remotamente Pilotadas como um instrumento aéreo que contribui para o domínio do espaço aéreo brasileiro.

Posteriormente, foi contextualizado o desenvolvimento histórico dessa tecnologia e como alguns modelos iniciais foram essenciais para a evolução da plataforma com o passar dos anos. Com a análise desse progresso foi possível verificar que as aeronaves não tripuladas agregam

grande versatilidade para as operações aéreas, podendo ser aplicadas de diferentes maneiras em missões de modo a garantir informações, poder de ataque e vantagens para aquele que a opera.

Com o avanço do trabalho, foram analisados os vetores aéreos remotos que a Força Aérea Brasileira opera, elencando suas capacidades de autonomia, alcance e especificações técnicas, de modo a possibilitar o estudo da maneira com que é empregada essa tecnologia pelo Brasil.

Aeronaves Remotamente Pilotadas são mais uma das muitas tecnologias que deram os meios para que o combate evolua, e como visto no decorrer da pesquisa, as revoluções dos meios de guerra têm o poder de mudar os parâmetros do conflito, tornando-o mais letal, custoso e muitas vezes interessante de ser evitado. Esse sentimento de hesitação do ofensor é gerado por muitas variáveis, uma das principais é a suspeita que os custos associados à execução de ataques possam não ser proveitosos em comparação ao progresso obtido.

Uma das vantagens do emprego de ARPS reside no fato de que sua operação apresenta um baixo custo quando comparada a outras plataformas desempenhando a mesma função. Trazendo ao seu operador mais recurso para serem distribuídos no conflito, obtendo assim vantagem no campo de batalha.

Fora isso, a operação de ARPS possibilita vigiar o inimigo por muito mais tempo devido sua grande autonomia, trazendo para o cenário mais inteligência e informação para quem as opera, fazendo com que o inimigo perca o fator surpresa e torne suas ações mais complexas de serem executadas.

Diante todas as capacidades comentadas das ARPS e da maneira com a qual a FAB faz seu emprego, fica explicitado que para uma nação inimiga considerar um ataque a um país, que tem plena capacidade de utilização de ARPS, ela deve colocar em seu planejamento os aspectos de combate em que essa plataforma irá prejudicá-la. Dito isso, foi visto que quando o proveito de uma ação militar não é lucrativa para o ofensor e com isso ele desiste do ataque, o poder dissuasório está sendo aplicado.

Além disso, foi observado que o emprego de ARPS por parte da FAB vão ao encontro com as diretrizes dos planos estratégicos brasileiros, uma vez que operando essa tecnologia ratifica a força do poder aéreo brasileiro, ao demonstrar para outras nações que nossas capacidades não são inferiores às das outras potências globais.

Dessa forma, foi atingido o objetivo de evidenciar o efeito do emprego de ARPS na capacidade dissuasória brasileira, afirmando que mesmo com emprego defensivo da tecnologia,

assim como é realizado em nosso país, é possível mitigar possíveis ameaças de outras nações ao nosso território, reafirmando nossa soberania nacional.

Como continuação da presente pesquisa, sugere-se a investigação e análise das possibilidades que essa plataforma pode oferecer ao teatro de operações. Esse avanço tecnológico poderá introduzir novos métodos de combate e potencialmente desencadear revoluções nos conflitos modernos. Será proveitoso explorar as novas tecnologias militares e suas capacidades, visando identificar as oportunidades para o desenvolvimento de novas estratégias e planejamentos militares.

## REFERÊNCIAS

ANDREATTA, A. L. P. A utilização do drone como Arma de Guerra. **Revista Relações Exteriores**, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://relacoesexteriores.com.br/o-drone-como-arma-de-guerra/> Acesso em: 23 ago. 2023.

ASAS, Guia 2023 **Poder Aéreo na América do Sul**. São Paulo: Inner, v. 131, Jan. 2024. Trimestral.

AUSTIN, Reg. Unmanned Aircraft Systems: UAVS Design, Development and Deployment. New Jersey, EUA: John Wiley & Sons, 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Estado Maior da Aeronáutica. Portaria EMAER nº 32/3SC2, de 1º de agosto de 2018. Aprova a edição da Diretriz que dispõe sobre o Planejamento para a Operação Conjunta do Sistema ARP Heron em proveito da Força Aérea Brasileira e da Polícia Federal. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, 2018, nº 134, p 01-16, 06 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa**, 2020. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy\\_of\\_estado-edefesa/pnd\\_end\\_congresso\\_1.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-edefesa/pnd_end_congresso_1.pdf) Acesso em: 29 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria nº 1.224/GC3, de 10 de novembro de 2020. Aprova a reedição da Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, 2020, nº 205, p 01-47, 12 nov. 2020

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 928/DNOR8, de 15 de maio de 2023. Aprova a reedição da ICA 100-40. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, 2023, nº 103, p 01-55, 06 jun. 2023

CENTENO, Gabriel. Bayraktar TB2: o drone turco que está destruindo tanques do Exército Russo na Ucrânia. Aeroflap. 2022

DOUHET, Giulio. O Domínio do Ar. Belo Horizonte, Editora Itatiaia, 1988

FORÇA AÉREA BRASILEIRA (Brasil). **Hermes 900 reforça capacidade operacional da FAB no reconhecimento eletrônico**, [S. l.], 27 mar. 2014. Disponível em: [https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/18093/REAPARELHAMENTO-%E2%80%93-Hermes-900-refor%C3%A7a-capacidade-operacional-da-FAB-no-reconhecimento-eletr%C3%B4nico#:~:text=A%20For%C3%A7a%20A%C3%A9rea%20Brasileira%20\(FAB,de%20um%20ano%20do%20equipamento](https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/18093/REAPARELHAMENTO-%E2%80%93-Hermes-900-refor%C3%A7a-capacidade-operacional-da-FAB-no-reconhecimento-eletr%C3%B4nico#:~:text=A%20For%C3%A7a%20A%C3%A9rea%20Brasileira%20(FAB,de%20um%20ano%20do%20equipamento). Acesso em: 14 abr 2024.

FREEDMAN, Lawrence. **Deterrence**. Cambridge: Polity Press, 2004.

KAINIKARA, S. **The Strategy of Deterrence and Air Power**. Canberra: Air Power Development Centre - Royal Australian Air Force, 2008.

KREUZER, Michael P. **Remotely piloted aircraft: Evolution, diffusion, and the future of air warfare**. 2014. Tese de Doutorado. Princeton University.

LEITE, Humberto. O futuro das operações. **Aerovisão**, [s. 1.], ed. 231, p. 40-43, out/nov/dez 2011. Disponível em: [https://issuu.com/portalfab/docs/aerovisao\\_231\\_2011](https://issuu.com/portalfab/docs/aerovisao_231_2011). Acesso em: 12 jul. 2023.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 07 ed. São Paulo: Editora Atlas SA, 2010.

MORGENTHAU, Hans Joachim. **A política entre as nações: a luta pelo poder e pela paz**. Editora Universidade de Brasília, 2003.

MEARSHEIMER, J. J. **Conventional Deterrence**. New York: Cornell University Press, 1983.

PERES, H.F. **Novos desafios securitários: as implicações da tecnologia de Veículos Aéreos Não Tripulados para o sistema internacional**. 2015. 173 f., il. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais)—Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

RIBEIRO, Marayane. FAB Amplia Capacidade de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento com aquisição de mais duas Aeronaves Remotamente Pilotadas RQ-900. **Aerovisão**, [s. 1.], ed. 271, p. 42-45, jan/fev/mar 2022. Disponível em: [https://issuu.com/portalfab/docs/aerovisao\\_271\\_jan\\_fev\\_mar\\_2022](https://issuu.com/portalfab/docs/aerovisao_271_jan_fev_mar_2022). Acesso em: 22 ago. 2023.

ROLLINS, John W. **Armed Drones: Evolution as a Counterterrorism Tool**. Congressional Research Service, 2023.

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

SAINT-PIERRE, Héctor Luis; VITELLI, Marina Gisela (Ed.). **Dicionário de segurança e defesa**. Imprensa Oficial, Governo do Estado de São Paulo, 2018.

SÁNCHEZ, W. Alejandro. COHA Report: Drones in Latin America. **Hermes**, v. 900, n. 4, 2014. Disponível em: <https://coha.org/coha-report-drones-in-latin-america/>. Acesso em: 15 jun. 2023

SAYLER, Kelley M. **Department of Defense Counter-Unmanned Aircraft Systems**. Congressional Research Service, 2023.

SEVERSKY, Alexander P. **Victory Through Air Power**. Nova Iorque, Editora Simon and Schuster, 1942.

SILVA, Eristelma Teixeira de Jesus Barbosa. **Veículos aéreos não tripulados: panorama atual e perspectivas para o monitoramento de atividades ilícitas na Amazônia**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. Foz do Iguaçu: INPE, 2013. p. 9324-9331.

SOUZA, Rodrigo Guimarães. **Como o Uso de Drones na Guerra da Ucrânia Reforçou o Programa “Replicator” dos Estados Unidos**. Atlas Report. 2024. Disponível em:

<https://atlasreport.com.br/como-o-uso-de-drones-na-guerra-da-ucrania-reforcou-o-programa-replicar-dos-estados-unidos/>. Acesso em: 24 Jun 2024

TEIXEIRA JÚNIOR, A. W. M.; SILVA, A. H. L. **Introdução aos estudos estratégicos**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 10 mar. 2024.

TOFFLER, A.; TOFFLER, H. **Guerra e antiguerra**: sobrevivência na aurora do terceiro milênio. Rio de Janeiro: Record. 1994.

UBIRATAN, Edmundo. A Origem dos VANT. **Aero Magazine**. Washington (D.C.), 2015. Disponível em: [https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/origem-dos-vant\\_1907.html](https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/origem-dos-vant_1907.html). Acesso em: 20 ago. 2023.

URCOSTA, Ridvan Bari. **The Revolution in Drone Warfare**. European, Middle Eastern, & African Affairs. 2020

WALTZ, Kenneth N. (1981) The Spread of Nuclear Weapons: More May Be Better, **The Adelphi Papers**. Londres, n. 171, p. 1-32. 1981 Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/05679328108457394?scroll=top&needAccess=true&role=tab>. Acesso em: 15 jun. 2023.

WALTZ, Kenneth N. **O homem, o estado e a guerra**. 1ª Edição. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2004.

YASBECK, Airton Miguel Junior. **Aeronave Remotamente Pilotada e sua Contribuição para o Emprego em Combate pela FAB**. Rio de Janeiro: ESG, 2017.