



**MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA  
(CI A Cos/1934)**

**CURSO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA PARA OFICIAIS**



**ARTIGO CIENTÍFICO - 2022**



**OS SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE  
PILOTADAS (SARP):  
Uma visão das atuais capacidades e tendências futuras  
dos países da América do Sul**



**Rio de Janeiro  
2022**

**1º Ten LUCAS ROBERTO DA SILVA**

**OS SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS (SARP):  
Uma visão das atuais capacidades e tendências futuras  
dos países da América do Sul**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Escola de Artilharia  
de Costa e Antiaérea, como  
requisito para a obtenção do Grau  
de Pós-graduação *Lato Sensu* de  
**Especialização em Operações  
Militares de Defesa Antiaérea e  
Defesa do Litoral.**

**Rio de Janeiro  
2022**

#### Catálogo na Publicação (CIP)

Silva, Lucas Roberto da

S586s Os Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP): uma visão das atuais capacidades e tendências futuras dos países da América do Sul / Lucas Roberto da Silva. -- Rio de Janeiro, 2022.  
32f.

Orientador: Adler Santos Curvelo.  
Trabalho de conclusão de curso (especialização) - Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, 2022.

1. Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP). 2. Ameaça aérea. 3. Defesa antiaérea. I. Curvelo, Adler Santos. II. Título.

1º Ten LUCAS ROBERTO DA SILVA

**OS SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS (SARP):  
Uma visão das atuais capacidades e tendências futuras  
dos países da América do Sul**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Escola de Artilharia  
de Costa e Antiaérea, como  
requisito para a obtenção do Grau  
de Pós-graduação *Lato Sensu* de  
**Especialização em Operações  
Militares de Defesa Antiaérea e  
Defesa do Litoral.**

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2022.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO:

---

MARCELO FREIRE DA SILVA **OSÓRIO** – Cel R1 – Presidente  
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

---

**ADLER SANTOS CURVELO** – Cap – Orientador  
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

---

FELIPE **MARTINS** MOREIRA DE ALMEIDA – 1º Ten – Membro  
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

## **RESUMO**

O Objetivo deste trabalho é abordar o assunto Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP), tratando sobre as atuais capacidades e tendências futuras dos países da América do Sul no que tange ao emprego desses sistemas. Serão apresentadas informações sobre os SARP, tais como histórico, definição, classificação, categorias e concepção de emprego. Quanto à concepção de emprego, será apresentado um quadro com os empregos típicos dos SARP, de acordo com as categorias. A parte do trabalho onde constam os SARP utilizados pelos países sulamericanos está organizada por países em ordem alfabética, visando facilitar o estudo. A fim de elucidar a identificação do SARP abordado em cada subtópico, será apresentada a imagem do respectivo SARP logo após a sua descrição. A forma de investigação que permite o estudo do assunto utilizada neste artigo foi o método histórico. Assim, será possível estabelecer vínculos de continuidade e entrelaçamento entre passado, presente e futuro. Este trabalho possibilita a verificação do que é um SARP, quais são os modelos de SARP utilizados pelos países sulamericanos e pelas principais potências militares mundiais atualmente. Assim, será possível a construção do conhecimento sobre as atuais capacidades dos países próximos ao Brasil e quais as tendências que esses países podem adquirir e/ou desenvolver futuramente. As informações apresentadas neste artigo foram obtidas através de uma pesquisa documental e bibliográfica. Tais informações servirão de base para pesquisas e elaboração de novos trabalhos.

**Palavras-chave: SARP, América do Sul, ameaça aérea, segurança, espaço aéreo.**

## **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo es abordar el tema de los Sistemas de Aeronaves Remotamente Piloteadas (SARP), tratando las capacidades actuales y las tendencias futuras de los países sudamericanos en cuanto al uso de estos sistemas. Se presentarán informaciones acerca de los SARP, por ejemplo el histórico, la definición, clasificación, categorías y diseño de puestos. En cuanto al concepto de empleo, se presentará un cuadro con los empleos típicos de el SARP, según las categorías. La parte del trabajo que incluye los SARP utilizados por los países de América del Sur está organizada por países en orden alfabético, con el fin de facilitar el estudio. Con el fin de dilucidar la identificación del SARP abordado en cada subtema, se presentará la imagen del respectivo SARP justo después de su descripción. La forma de investigación que permite el estudio del tema utilizada en este artículo fue el método histórico. Así será posible establecer vínculos de continuidad y entrelazamiento entre pasado, presente y futuro. Este trabajo permite verificar qué es un SARP, cuáles son los modelos de SARP utilizados por los países sudamericanos y por las principales potencias militares mundiales en la actualidad. Así, será posible construir conocimiento sobre las capacidades actuales de los países cercanos a Brasil y qué tendencias estos países pueden adquirir y/o desarrollar en el futuro. Las informaciones presentadas en este artículo fueron obtenidas mediante una investigación documental y bibliográfica. Estas informaciones servirán de base para la investigación y elaboración de nuevos trabajos.

**Palabras-clave: SARP, América del Sur, amenaza aérea, seguridad, espacio aereo.**

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARC	Armada de la Republica de Colombia
A Op	Área de Operações
EB	Exército Brasileiro
EsACosAAe	Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea
EUA	Estados Unidos da América
FAC	Força Aérea Colombiana
IRVA	Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos
MB	Marinha do Brasil
MC	Manual de Campanha
SARP	Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas
SMEM	Sistema e Material de Emprego Militar
SMRP	Sistema de Munições Remotamente Pilotadas
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TO	Teatro de Operações
VANT	Veículo Aéreo Não Tripulado

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso (TCC) tem como objetivo verificar quais são os Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) empregados atualmente pelos países da América do Sul e quais são as tendências futuras nas forças regulares desses países em conflitos internos e externos, tendo como referência os principais SARP empregados pelas potências militares mundiais.

Com a constante evolução tecnológica dos meios de emprego militar e o caráter multidimensional do espaço de batalha, os vetores aéreos têm sido amplamente desenvolvidos e aperfeiçoados a fim de propiciarem a exploração efetiva da terceira dimensão do espaço de batalha - o espaço aéreo - visando a obtenção de informações essenciais ao desenvolvimento de atividades militares, ataques a pontos estratégicos, etc.

O uso do SARP surgiu como uma possibilidade de emprego militar, sendo uma nova forma de empreender a guerra utilizando-se equipamentos modernos e propiciando maior segurança aos militares empregados, tendo em vista sua característica de ser um equipamento remotamente operado e, majoritariamente, com menores custos financeiros, embora haja SARP com elevados custos de aquisição<sup>1</sup>. O emprego aéreo desse meio surgiu principalmente devido à evolução das formas de combate associadas com os diversos cenários que se apresentam em um conflito armado, nos quais ocorrem missões de alto risco, caracterizadas por serem longas e altamente perigosas, por exemplo, as missões realizadas em locais contaminados com agentes químicos, biológicos, radiológicos e/ou nucleares.

Entre as principais formas de emprego militar dos SARP, pode-se citar as missões de observação aérea, inteligência, reconhecimento, mapeamento e ataque. Dessa maneira, os SARP mostram-se como uma grande possibilidade frente às possíveis ameaças internas e externas em um país, fazendo com que estes invistam no desenvolvimento e na aquisição desses meios.

Este trabalho servirá para verificar o que são os Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas, quais são os modelos utilizados pelos países da América do Sul e quais são os principais SARP empregados pelas potências militares mundiais atualmente.

---

<sup>1</sup> Por exemplo, o governo dos Estados Unidos da América (EUA) adquiriu o programa do SARP RQ-4A/B Global Hawk pelo custo unitário de 222.690 milhões de dólares, segundo o *United States Government Accountability Office Report to Congressional Committees – Defense Acquisitions Assessments of Selected Weapon Programs* (2013).



## 2. REFERENCIAL METODOLÓGICO

O tema central deste trabalho foi delimitado ao estudo das capacidades das Forças Armadas regulares dos países da América do Sul em relação ao emprego dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) atualmente e quais as tendências de utilização desses meios futuramente, tomando-se como base o que existe de mais moderno nas principais potências militares mundiais.

Os países da América do Sul alvos desta pesquisa são: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Equador e Peru. Os demais países sulamericanos (Bolívia, Guiana, Guiana Francesa, Paraguai, Suriname, Uruguai e Venezuela) não serão abordados, tendo em vista não possuírem ou serem incipientes no emprego de SARP para fins militares.

A forma de investigação utilizada neste trabalho e que permite a construção do conhecimento acerca deste assunto foi o “método histórico”, com o levantamento de informações que permitem estabelecer vínculos de continuidade e entrelaçamento entre passado, presente e futuro.

Tratando-se de um campo de investigação com produção de conhecimento incipiente quando se trata, principalmente, de inteligência militar, a pesquisa realizada foi exploratória, a qual consiste na realização de um estudo para a familiarização do pesquisador com o tema em estudo.

Trata-se de um estudo documental e bibliográfico, pois foram realizadas leituras de documentos e bibliografias relacionados à temática proposta. Pode-se citar, principalmente, o manual EB70-MC-10.214: **Vetores aéreos da Força Terrestre**; a **Política Nacional de Defesa** e a **Estratégia Nacional de Defesa** (2020); o trabalho de Júlio (2018): **Vetores Aéreos de Asa Fixa Presentes na América do Sul**; o trabalho de Donald Gramkow (2017): **Visão sistêmica do emprego de aeronaves remotamente pilotadas nas áreas de Defesa e de Segurança**; o *Anuario Latinoamericano de la Defensa 2020*; o *Unmanned Systems Integrated Roadmap 2017-2042*; e o *Handbook of Unmanned Aerial Vehicles* (2015), além de documentos digitais disponíveis na internet elencados nas referências deste trabalho.

A coleta de dados foi realizada através do fichamento, utilizando-se as ideias de textos lidos e transcrição textual de fragmentos considerados relevantes, visando-se armazenar e organizar as informações necessárias para fundamentar o desenvolvimento deste trabalho.

### 3. OS SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS (SARP)

#### 3.1 HISTÓRICO

O primeiro registro de emprego de veículos aéreos não tripulados (VANT) ocorreu em 1849 quando o exército austríaco utilizou balões carregados com explosivos para atacar a cidade de Veneza. Posteriormente, na 1ª Guerra Mundial, o norte-americano Charles Kettering desenvolveu a chamada “bomba voadora”, a qual era capaz de decolar, voar até 65 km e atacar alvos em solo. Essa bomba ficou conhecida como a precursora do que hoje são os mísseis de cruzeiro. (COSTA, 2020)

No período entre guerras, a Marinha Real Britânica realizou uma experiência convertendo três aeronaves *Standard* E-1 em SARP, os quais eram lançados a partir de navios. Devido ao resultado positivo dessa experiência, a Marinha Real Britânica desenvolveu, em 1932, aeronaves remotamente pilotadas para serem alvos realistas para treinamento da artilharia antiaérea. (COSTA, 2020)

Na Segunda Guerra Mundial, as bombas voadoras V1 foram empregadas pelos alemães para atacar alvos a grande distâncias sem arriscar a vida de seus pilotos, sendo assim, consideradas VANT, embora não tivessem esse nome oficialmente. (PECHARROMÁN; VEIGA, 2017) Mas foi na Segunda Guerra do Golfo, iniciada em 2003, que os SARP ganharam notoriedade, sendo empregados em grande escala pelas Forças Armadas dos Estados Unidos da América (EUA) para o monitoramento de inimigos, designação de alvos e lançamento de armamentos guiados. Com isso, Forças Armadas de diversos países vislumbraram as possibilidades de emprego dos SARP e passaram a ter interesse em adquirir e desenvolver esse tipo de sistema para emprego militar. (PECHARROMÁN; VEIGA, 2017).

Com o atentado de 11 de setembro de 2001 às torres gêmeas nos EUA, desencadeou-se a “Guerra ao Terror”, na qual os EUA investiram e exploraram ao máximo, nos conflitos do Afeganistão (2001) e Iraque (2003), o emprego dos SARP, sendo esse momento considerado o ponto de inflexão na história do emprego desses sistemas (COSTA, 2020), fazendo com que fossem criadas várias ramificações e formas de emprego que são vistas atualmente.

Segundo Ferreira (2021), o emprego do SARP surgiu da mudança de intenção do uso de aeronaves convencionais para missões de alto risco, conhecidas como missões *dull, dirty or dangerous* (longas, sujas ou arriscadas – tradução do autor). E, corroborando com isso, o manual EB70-MC-10-10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre diz que os SARP podem ser aplicados para a realização de missões nas quais haja um risco elevado ou inaceitável, além de possibilitarem aos comandantes dos diferentes escalões explorar com efetividade a terceira dimensão do espaço de batalha.

### 3.2 DEFINIÇÃO

Segundo a ICA 100-40: Instrução sobre Aeronaves não tripuladas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro, os Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas, em inglês, *Unmanned Aircraft Systems* (UAS), são conhecidos no Brasil como *drones* (do inglês Zangão), Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT), nomenclatura oriunda do termo *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), ou Aeronave Remotamente Pilotada (ARP).

Na EB-20-D-03.014: Diretriz para a Continuidade da Implantação dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) no Exército Brasileiro, aprovada através da Portaria Nº 221-EME, de 3 de outubro de 2018, há uma diferenciação em ARP e SARP:

**ARP (não SMEM)** – Aeronave remotamente pilotada a partir de uma estação de pilotagem remota. Não obedece a requisitos operativos e técnicos. De uso civil.

**SARP** – Compreende a ARP (Material de Emprego Militar), sua estação de pilotagem, o enlace de comunicação e qualquer outro componente, conforme especificado no seu projeto. É um Sistema e Material de Emprego Militar. (BRASIL, 2018)

O manual EB20-MC-10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre contém definições que contribuem para o esclarecimento das diferenças técnicas do assunto:

**1.3.1.3 Aeronave Remotamente Pilotada (ARP)** – veículo aéreo em que o piloto não está a bordo (não tripulado), sendo controlado a distância, a partir de uma estação remota de pilotagem, para a execução de determinada atividade ou tarefa. Trata-se de uma classe de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT). Enquadram-se nessa definição todas as aeronaves de asa fixa ou rotativa e aeróstatos (dirigíveis) controláveis nos três eixos, excluindo-se os balões (tradicional e cativos).

**1.3.1.11 Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP)** – conjunto de meios necessários ao cumprimento de determinada tarefa com emprego de ARP, englobando, além da plataforma aérea, a carga paga (*payload*), a estação de controle de solo, o terminal de transmissão de dados, o terminal de enlace de dados, a infraestrutura de apoio e os recursos humanos. Em função do desenvolvimento tecnológico, alguns desses componentes podem ser agrupados.

**1.3.1.12 Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT)** - designação genérica utilizada para se referir a todo veículo aéreo projetado para operar sem tripulação a bordo e que possua carga útil embarcada, disponha de propulsão própria e execute voo autonomamente (sem a supervisão humana) para o cumprimento de uma missão ou objetivo específico. Entre os meios aéreos classificados como VANT estão os foguetes, os mísseis e as ARP. (BRASIL, 2020b, p. 16-17)

### 3.3 CATEGORIAS DOS SARP

Quanto às categorias dos SARP, de acordo com o manual supracitado, diversos parâmetros podem ser utilizados para sua determinação, por exemplo, o desempenho, o peso da plataforma aérea, as necessidades logísticas e o escalão responsável pelo seu emprego. (BRASIL, 2020b)

O quadro a seguir traz as categorias de SARP adotadas na Força Terrestre de acordo com os elementos e níveis previstos para serem empregados:

**Quadro 1** – Categorias dos SARP na Força Terrestre de acordo com elemento e nível de emprego

Grupo	Categoria (Cat)	Elemento de Emprego	Nível de Emprego
III	5	MD/EMCFA	Estratégico
	4	C Cj	Operacional
II	3	CEx/DE	Tático
I	2	DE/Bda	
	1	Bda/U	
	0	até SU	

Fonte: BRASIL (2020b)

A categoria do SARP determina diretamente a complexidade na operação dos sistemas, sendo que, quanto maior a categoria do SARP, necessita-se de maiores estruturas, competências e infraestruturas. (BRASIL, 2020b)

### 3.3 CONCEPÇÃO DE EMPREGO

O emprego dos SARP visa preencher lacunas operativas, complementando os produtos fornecidos por outros sistemas e aumentando as capacidades da tropa em operação (BRASIL, 2020b).

Tendo em vista as características de cada categoria de SARP, diferentes categorias podem cumprir uma mesma tarefa, mas utilizando métodos diferentes. Da mesma forma, a situação operacional pode requerer a utilização de dois ou mais sistemas de categorias diferentes que se complementem e/ou suplementem a fim de cumprir determinada missão. Basicamente, os fatores da decisão (missão, inimigo, terreno, meios, tempo e considerações civis), juntamente com outras considerações especiais, determinam quais categorias de SARP serão empregadas. (BRASIL, 2020b)

De acordo com o manual EB70-MC-10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre, o emprego dos SARP contribui para:

- a) ampliar a liberdade de ação das tropas amigas;
- b) a concentração de esforços na porção mais importante da frente ou da A Op;
- c) a aquisição de alvos, elevando a precisão e a eficácia dos sistemas de armas, com o conseqüente aumento da letalidade seletiva de nossas forças;
- d) a economia de meios;
- e) a realização de reconhecimentos;
- f) localizar e ajudar a determinar a composição, a disposição e atividade da força inimiga;
- g) a manutenção do contato com as forças inimigas;
- h) o fornecimento de informações às aeronaves tripuladas, aumentando assim a capacidade de sobrevivência destas;
- i) reduzir ou eliminar o tempo de exposição de aeronaves tripuladas em ambientes de alto risco;
- j) oferecer uma vantagem tridimensional estendida, tanto em distância quanto em tempo, em terrenos difíceis;

k) a execução de missões com maior tempo de duração, se comparadas com as das aeronaves tripuladas, em função da categoria do SARP e pela ausência de pessoas a bordo, não sujeitando a ARP aos limites fisiológicos da tripulação de bordo. Durante as missões, o sistema pode ser operado, sucessivamente, por várias equipes em uma mesma estação de controle ou em estações separadas; e

l) a rápida disseminação da informação, valendo-se da possibilidade de transmissão em tempo real do produto obtido. Todavia, os comandantes dos mais altos escalões devem ter o cuidado de, por terem a possibilidade de acompanhar a evolução do espaço de batalha em tempo real, não interferir, de forma sistemática, nas manobras de seus subordinados, o que pode ocasionar o tolhimento de iniciativas e da ação de comando destes. (BRASIL, 2020b)

Segundo Botelho (2017), os SARP têm as seguintes capacidades e características:

- Grande autonomia;
- Monitoramento discreto;
- Projetar poder sem projetar vulnerabilidade;
- Informação em tempo real e compartilhada entre várias entidades;
- Capacidade multimissão/multi-sensor;
- Melhor adequação em missões de risco;
- Reduzida carga de trabalho.

O manual EB70-MC-10.214: Vetores Aéreos na Força Terrestre elenca os empregos típicos, de acordo com as categorias, conforme o Quadro 2:

**Quadro 2** - Empregos típicos dos SARP, de acordo com as categorias.

EMPREGOS TÍPICOS	CATEGORIAS					
	0	1	2	3	4	5
Detecção, Reconhecimento e Identificação (DRI)	S	S	S	S	S	S
Aquisição de Alvos (acoplar ou escravizar um equipamento-radar, laser, óptico ou optrônico, sobre um alvo visado)	N	S	S	S	S	S
Designação de Alvos (apontar o alvo para um armamento)	N	N	S	S	S	S
Iluminar Alvos (incidir um fecho de laser sobre um alvo com o objetivo de que ele seja percebido)	N	S	S	S	S	S
Localização de Alvos (determina as coordenadas dos alvos)	S	S	S	S	S	S
Guerra Eletrônica (GE), realizando Medidas de Apoio de Guerra Eletrônica (MAGE), Medidas de Ataque Eletrônico (MAE) e Medidas de Proteção Eletrônica (MPE)	N	N	N	S	S	S
Comando e Controle (C <sup>2</sup> ), englobando o enlace de dados e retransmissão (relay) de comunicações	N	N	N	S	S	S
Logística, realizando transporte de suprimentos	N	S	S	S	S	S
Segurança de movimentos terrestres, particularmente de comboios	N	S	S	S	S	S
Proteção de estruturas estratégicas e pontos sensíveis	S	S	S	S	S	S
Avaliação dos danos, notadamente após os tiros de Artilharia inimiga ou a ocorrência de catástrofes ou acidentes	S	S	S	S	S	S
Observação aérea	S	S	S	S	S	S
Operações Psicológicas, por intermédio de lançamento de panfletos e difusão sonora	N	N	S	S	N	N
Localização de pessoal, nas operações de busca e resgate (Search And Rescue - SAR)	S	S	S	S	S	S
Detecção de artefatos explosivos improvisados (AEI)	S	S	S	S	S	N
Apoio de fogo, realizando a observação e a condução do tiro	S	S	S	S	S	S
Apoio de fogo, como plataforma de armas embarcadas	N	N	N	S	S	S
Detecção de agentes químicos, biológicos, radiológicos e nucleares (QBRN)	N	N	S	S	S	S
Monitoramento ambiental	S	S	S	S	S	S

Fonte: BRASIL (2020b)

Para a realização dessas missões elencadas no Quadro 2, os SARP utilizam-se de modernas tecnologias, tais como:

a) Sensores de infravermelhos: são sistemas de visão noturna que obtêm imagens em função da diferença de temperatura entre o alvo e o ambiente em que está. São capazes de realizar a observação de alvos camuflados ou com baixa luminosidade. (DINIZ, 2019)

b) Câmeras de vídeo: equipamentos que transmitem as imagens dos alvos em tempo real, podendo também ser capazes de gravá-las, possibilitando o acompanhamento das operações e avaliação dos danos. (DINIZ, 2019)

c) Interferidores eletrônicos: equipamentos de guerra eletrônica destinados a degradar os sinais eletromagnéticos em equipamentos receptores, como radares e rádios. (DINIZ, 2019)

## 4. O EMPREGO DOS SARP NOS PAÍSES DA AMÉRICA DO SUL

### 4.1 ARGENTINA

#### 4.1.1 AR-1F Búho

SARP Categoria 1, equipado com motor elétrico, de baixo custo, possui autonomia de 40 minutos e alcance de 10 quilômetros (km). Ele é destinado para treinamento de manobras básicas de voo, como decolagem, navegações curtas, pouso, uso de sensores aerotransportados e adaptação para operação em sistemas maiores como SARP categoria 2. (FUERZA AÉREA ARGENTINA, 2021)

**Figura 1 - SARP AR-1F Búho**



Fonte: FUERZA AÉREA ARGENTINA (2021)

#### 4.1.2 AR-2T Vigia

SARP Categoria 2 projetado para realizar missões táticas de busca e resgate, dentre outras. Possui capacidade de transportar uma carga de 50 quilogramas (kg) e tem uma autonomia de 11 horas. Este SARP é capaz de transportar um sensor multiespectral, o que lhe possibilita atender a uma ampla faixa de missões militares e civis. O AR-2T Vigia possui o recurso *fly-by-camera* que permite guiar o SARP apontando a câmera equipada nele, fazendo com que a plataforma voe na direção apontada pela câmera. Esse recurso pode ser empregado, por exemplo, para rastreamento de veículos em movimento, vigilância de fronteiras e operações de busca e resgate. (EMBENTION, 2021)

**Figura 2 - SARP AR-2T Vigia**

Fonte: EMBENTION (2021)

## 4.2 BRASIL

### 4.2.1 FT-100 Hórus

SARP Categoria 1, podendo ser carregado dentro de mochilas e empregado por duas pessoas, proporciona condições operativas de mobilidade. Possui um raio de ação de 20 quilômetros, uma autonomia de 2 horas, pesando no máximo 7 kg. A plataforma pode transportar sensores eletro-ópticos e infravermelhos, com opções de câmera de alta resolução para mapeamento aéreo. Os dados obtidos por esse SARP podem ser enviados diretamente para plataformas tripuladas (helicópteros e aviões). (ROCHA, 2017)

**Figura 3 - SARP FT-100 Hórus**

Fonte: FT SISTEMAS (2015)

### 4.2.2 RQ-1150 Heron I

SARP Categoria 4, de Média Altitude e Longo Alcance, com autonomia de até 40 horas e emprego em altitude de até 32 mil pés. Consegue operar com enlace por linha de visada de até 250 km de alcance e com enlace satélite de até 1.000 km de altitude. É capaz de transportar até 250 kg de carga útil. Empregado principalmente para as operações de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento, visando a coleta e análise de dados de inteligência e o monitoramento de áreas de interesse. (IAI, 2017)



**Figura 4 - SARP IAI RQ-1150 Heron I**

Fonte: IAI (2017)

#### 4.2.3 Hermes 450

SARP Categoria 4, multifunção, sendo capaz de realizar missões de reconhecimento, vigilância e retransmissão de comunicações. Possui teto de emprego de 18.000 pés, autonomia de mais de 20 horas, e voa a distâncias de até 200 km. Este SARP é equipado com sistemas óticos que possibilitam acompanhar alvos em tempo real durante o dia e à noite. (MARTINS, 2013)

**Figura 5 - SARP Hermes 450**

Fonte: MARTINS (2013)

#### 4.2.4 Hermes 900

SARP Categoria 4, com teto de emprego de até 30.000 pés e autonomia superior a 30 horas de voo. Além da visada link, esse SARP opera com comunicação via satélite, não sendo necessário possuir linha de visada entre o operador e a plataforma aérea, o que aumenta a distância de operação do sistema. Além dos recursos do Hermes 450, o Hermes 900 apresenta como destaque o *SkEye*, que é um conjunto de 10 câmeras de alta resolução que possibilitam a vigilância de uma região inteira, permitindo monitorar diversos alvos simultaneamente. (FORÇA AÉREA BRASILEIRA, 2014)



**Figura 6 - SARP Hermes 900**

Fonte: MIRGOLTH (2007)

#### 4.2.5 Scan Eagle

SARP categoria 2, com autonomia de 24 horas, teto de emprego de 19.500 pés e alcance de até 150 km. É capaz de transportar sensores e câmeras eletro-ópticos e de infravermelho, sendo empregado para missões de inteligência, reconhecimento e vigilância. É empregado pela Marinha do Brasil (MB), possuindo um lançador Mark 4 para a realização de operações marítimas. (CAIAFA, 2019)

**Figura 7 - SARP Scan Eagle**

Fonte: CAIAFA (2019)

### 4.3 CHILE

#### 4.3.1 Hermes 900

Possuem as mesmas características citadas no subtópico 4.2.4. São empregados no Chile em casos de emergências, como incêndios de grande escala, nos quais eles são utilizados para detectar e monitorar focos de incêndio. Também são utilizados em tumultos e protestos, fornecendo imagens em tempo real para as autoridades locais. (SAUMETH, 2018)

#### 4.3.2 SpyLite

É um mini veículo aéreo remotamente pilotado, possuindo apenas 270 centímetros de envergadura. Classificado como tático, é empregado em missões de inteligência, reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos, fornecendo vídeos em tempo real, com localização GPS, alta definição e detecção com infravermelho. Possui autonomia de 4 horas, teto de emprego de 10 km e alcance de 50 km. É considerado o SARP que possui o melhor desempenho em sua categoria. (BLUEBIRD, 2021)

**Figura 8** - SARP SpyLite



Fonte: FLIGHTGLOBAL (2016)

#### 4.4 COLÔMBIA

##### 4.4.1 Hermes 450 e 900

SARP categoria 4 e com as mesmas características supracitadas. São empregados na Colômbia para o combate ao terrorismo, contrainsurgência, antinarcóticos, operações de segurança e em apoio às instituições e à população civil. A Força Aérea Colombiana também emprega seus SARP Hermes 450 e 900 para missões de inteligência, reconhecimento e vigilância, operando em áreas vitais e infraestruturas importantes do país, além de realizar o monitoramento ambiental. (SAUMETH, 2018)

##### 4.4.2 Scan Eagle e Night Eagle

Possuem as mesmas características citadas no subtópico 4.35. São empregados pela Força Aérea Colombiana (FAC) e pela Marinha Colombiana (ARC) em missões de inteligência, reconhecimento e vigilância. As *Night Eagle* são projetadas para operar à noite, possuindo um sistema de câmeras infravermelhas de banda média. (SAUMETH, 2020)

#### 4.4.3 RQ-20 Puma

É um SARP lançado manualmente, produzido pela empresa AeroVironment. Possui a capacidade de operar sob condições meteorológicas extremas, por exemplo, temperaturas entre -29° Celsius e 49° Celsius e ventos de até 25 nós. São utilizados principalmente para missões de inteligência, reconhecimento e vigilância, empregando câmeras eletro-ópticas e infravermelhas. Possui autonomia de 2 horas e alcance de aproximadamente 14 km. (MILITARY FACTORY, 2022)

**Figura 9** - SARP RQ-20 Puma



Fonte: CAVOK (2022)

#### 4.4.4 RQ-11B Raven

É um SARP com autonomia de até 90 minutos, alcance de 10 km, teto de emprego de até 150 metros, chegando à velocidade de até 80 km/h. São utilizados, principalmente, em missões de inteligência, reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos em baixa altitude. Pode ser amplamente empregado em operações que necessitem de cobertura ao vivo para visualizar áreas críticas em tempo real, sendo capaz de fornecer imagens infravermelhas ou coloridas, além de realizar iluminação laser de alvos. Esse SARP é lançado manualmente, sem necessitar de pistas de pouso ou outras instalações elaboradas, comumente utilizadas em SARP de maiores dimensões. (INFODEFENSA, 2022)

**Figura 10** - SARP RQ-11B Raven



Fonte: USA ASC (2022)

#### 4.4.5 BAE Systems Silver Fox

É um SARP com capacidade de fornecer, por exemplo, vigilância aérea,

proteção de comboio, segurança de perímetro, e aquisição de alvos, empregando sensores eletro-ópticos e infravermelhos, fornecendo vídeos, seja durante o dia ou à noite. Possui autonomia de até 10 horas, teto de emprego de 3,7 km, alcance de até 55 km e velocidade máxima de 93 km/h. É um SARP de pequenas proporções, com 1,47 m de comprimento e 0,28 m de altura. É equipado com piloto automático, o qual permite que o SARP voe de forma autônoma desde a decolagem até a aterrissagem, seguindo trajetórias de voo pré-estabelecidas. (INFODEFENSA, 2013)

**Figura 11** - SARP BAE Systems Silver Fox



Fonte: DIÁLOGO AMÉRICAS (2013)

#### 4.5 EQUADOR

##### 4.5.1 Heron

Possui as mesmas características citadas no subtópico 4.3.2, sendo empregado pela Marinha do Equador em sua configuração marítima. (DEFESANET, 2013)

##### 4.5.2 Searcher

É um SARP multimissão desenvolvido por Israel, utilizado para reconhecimento, vigilância, aquisição de alvos, avaliação de danos e ajuste de tiros de artilharia. Possui teto de emprego de 23.000 pés, alcance de 300 km e autonomia de 20 horas. Empregado pelas Forças Armadas do Equador em operações de combate ao tráfico de drogas. (IAI, 2017)

**Figura 12** - SARP Searcher



Fonte: IAI (2017)

## 4.6 PERU

### 4.6.1 Mini Ricuk

É um SARP equipado com uma câmera eletro-óptica que lhe permite gravar e transmitir imagens e informações em tempo real até a distância de 12 km de sua estação de controle. Possui teto de emprego de até 500 m, alcance de 15 km e autonomia de 80 minutos. É empregado em operações de vigilância e controle do espaço aéreo, tendo sido utilizado, por exemplo, para verificação de níveis de impacto ambiental e combate à extração ilegal de madeira. (MARCHESSINI, 2018)

**Figura 13** – SARP Mini Ricuk



Fonte: MARCHESSINI (2018)

## 5. PRINCIPAIS SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS EMPREGADOS PELAS POTÊNCIAS MILITARES MUNDIAIS

### 1) BAYRAKTAR TB2

É um SARP de origem turca, sendo utilizado atualmente pelas Forças Armadas da Turquia, Ucrânia, Qatar e Azerbaijão. É empregado para realizar missões de inteligência, reconhecimento, vigilância e de ataque armado. Possui autonomia de 27 horas, alcance de comunicação de até 300 km, teto de emprego de até 25.000 pés. O TB2 é capaz de empregar com excelente precisão 4 munições inteligentes guiadas por laser, acertando o alvo desejado e evitando danos colaterais. Além da capacidade de realizar ataques, este SARP possui um sistema de transmissão em tempo real que fornece imagens ao vivo em alta resolução, que podem ser disponibilizadas para diversos usuários simultaneamente. Aliado a essa capacidade, o sistema armazena automaticamente todas as imagens transmitidas em arquivos de 30 minutos cada. O Bayraktar TB-2 foi amplamente empregado na Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh, ocorrida em 2020, dominando o Teatro de Operações (TO) e possibilitando ao Azerbaijão obter vantagens e chegar à vitória sobre a Armênia (KOPPE, 2022). O conflito entre Rússia e Ucrânia, iniciado em 2022, é outro momento histórico no qual o emprego deste SARP é destacado, principalmente, devido ao seu baixo custo de aquisição e operação se comparado aos danos causados por ele, por exemplo, destruindo peças de artilharia, depósitos de munição e edificações militares (CENTENO, 2022).

**Figura 14** – SARP Bayraktar TB2



Fonte: REVISTA FORÇA AÉREA (2020)

### 2) IAI HAROP

SARP israelense classificado como Sistema de Munição Remotamente Pilotada (SMRP), também conhecido como *Loitering Munition System* (sistema de munição autônoma – tradução do autor) fabricado pela empresa *Israel Aerospace Industries* (IAI), utiliza guiamento eletro-óptico e é projetado para localizar e atacar alvos com precisão. É empregado contra alvos de grande valor estratégico, sendo capaz de realizar múltiplas missões, como localizar alvos, realizar ataques a partir de posição fora do



alcance das armas defensivas do inimigo (ataques *stand off*) e auxiliar no cálculo de danos nas operações. (FLORES, 2021) O Harop localiza o alvo e então mergulha nele, detonando a ogiva no momento do impacto, por isso esse SARP é conhecido como “*drone suicida*” ou “*drone kamikaze*”. Como dados técnicos, pode-se citar a autonomia acima de 9 horas, altitude máxima de aproximadamente 4.572 metros, alcance de comunicações de 200km e velocidade acima de 417 km/h. Este SARP ganhou notoriedade ao ser empregado na Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh, em 2020, pelo Azerbaijão contra as forças armenas, causando, por exemplo, a destruição de veículos blindados de combate, peças de artilharia, lançadores de foguetes e sistemas de defesa antiaérea. (KOPPE, 2022)

**Figura 15** – SARP *Loitering Munition Harop*



Fonte: IAI (2022)

### 3) MQ-25 STINGRAY

SARP americano projetado para operar em porta-aviões da Marinha dos EUA, sendo a primeira aeronave remotamente pilotada baseada em porta-aviões do mundo a fornecer capacidade de reabastecimento aéreo. Sua principal finalidade é fornecer a capacidade de reabastecimento em voo para aeronaves como o F/A-18 Super Hornet e o F-35C. Além dessa capacidade, o MQ-25 também pode ser empregado para realizar missões de inteligência, reconhecimento e vigilância. (NAVAIR, 2022)

**Figura 16** – SARP MQ-25 Stingray



Fonte: ECKSTEIN (2016)

#### 4) MQ-9 REAPER

SARP multimissão fabricado nos EUA e empregado em missões de longa duração e grande altitude. Possui autonomia de mais de 27 horas, teto de emprego de até 50.000 pés e pode atingir velocidades maiores que 450 km/h. É uma aeronave modular, sendo capaz de transportar diversas cargas, como sensores eletro-ópticos/infravermelhos, sistema de mira multiespectral, designadores laser e armas de precisão (mísseis ar-terra ou ar-ar). Atualmente, é empregado pelas Forças Armadas de países como França, Espanha, Itália e EUA. (VINHOLES, 2020)

**Figura 17** – SARP MQ-9 Reaper



Fonte: USAF (2020)

#### 5) RQ-4 GLOBAL HAWK

SARP fabricado nos EUA capaz de realizar missões de inteligência, reconhecimento e vigilância em condições meteorológicas adversas, alta altitude e longa duração, utilizando sensores de altíssima resolução que trabalham de forma integrada. Possui autonomia de mais de 34 horas, teto de emprego de 60.000 pés, alcance de até 22.000 km e chega a uma velocidade de até 630 km/h. É uma das maiores aeronaves remotamente pilotadas empregadas atualmente, com altura de 4,7 m, comprimento de 14,5 m e envergadura de 39,8 m. Além da Força Aérea dos EUA (USAF), o RQ-4 Global Hawk está em operação também em países como Coreia do Sul e Japão. (CENTENO, 2022)

**Figura 18** – SARP Global Hawk



Fonte: USAF (2022)



## 6. CONCLUSÃO

Dentro da perspectiva que trata da utilização de SARP pelas forças regulares dos países sulamericanos abordados neste trabalho, verificou-se que os principais empregos típicos são: inteligência, reconhecimento, vigilância, aquisição de alvos, monitoramento ambiental, casos de emergências naturais, tumultos, combate ao tráfico de ilícitos e à extração ilegal de madeira. Com isso, pode-se perceber que, embora haja nos conflitos modernos um crescente emprego do SARP com a função de ataque, os países da América do Sul ainda não envidam esforços para essa funcionalidade, mas focam principalmente na função de reconhecimento. Levando-se em conta que os principais empregos típicos supracitados já são suficientes para proporcionar grandes vantagens militares em um eventual conflito interno e/ou externo, o quadro resumo a seguir elenca os SARP apresentados e suas funções/capacidades organizados de acordo com o países sulamericanos que os possuem:

**Quadro 3** – Quadro resumo dos SARP empregados na América do Sul e suas capacidades

PAÍS	SARP	FUNÇÃO/CAPACIDADE
Argentina	AR-1F Búho	Treinamento de manobras básicas de voo
	AR-2T Vigia	Reconhecimento e Vigilância de fronteira; Busca e resgate; rastreamento de veículos.
Brasil	FT-100 Hórus	IRVA; Mapeamento aéreo.
	RQ-1150 Heron 1	Vigilância; Reconhecimento; Coleta e análise de dados de inteligência; e Monitoramento de áreas de interesse.
	Hermes 450	Reconhecimento; Vigilância; e retransmissão de comunicações
	Hermes 900	<i>SkyEye</i> : monitorar diversos alvos simultaneamente, além das capacidades do Hermes 450.
	Scan Eagle	IRVA
Chile	SpyLite	IRVA; fornece vídeos de alta resolução em tempo real; e realiza detecção infravermelho.

	Hermes 900	<i>SkyEye</i> : monitorar diversos alvos simultaneamente, além das capacidades do Hermes 450; detectar e monitorar focos de incêndio.
Colômbia	Hermes 450 e 900	Mesmas capacidades supracitadas
	Scan Eagle e Night Eagle	Mesmas capacidades supracitadas
	RQ-20 Puma	IRVA
	RQ-11B Raven	IRVA; iluminação laser de alvos; fornece imagens infravermelhas ou coloridas ao vivo.
	Silver Fox	Vigilância; proteção de comboio; segurança de perímetro; e aquisição de alvos.
Equador	Heron	Vigilância; Reconhecimento; Coleta e análise de dados de inteligência; e Monitoramento de áreas de interesse.
	Searcher	IRVA; avaliação de danos; e ajuste de tiros de artilharia.
Peru	Mini Ricuk	Vigilância e controle do espaço aéreo; gravar e transmitir imagens e informações em tempo real.

Fonte: o autor.

No que tange aos principais SARP empregados pelas potências militares mundiais, constata-se que esses sistemas e materiais de emprego militar possuem avançadas capacidades e formas de emprego em diversos tipos de missões, as quais são cada vez mais complexas e decisivas para o combate moderno. Tendo em vista as capacidades tecnológicas que estão sendo constantemente desenvolvidas em plataformas remotamente pilotadas, pode-se afirmar que há uma tendência que novos SARP sejam adquiridos e/ou desenvolvidos pelas Forças Armadas dos países sulamericanos. Dessa forma, pode-se afirmar que o trabalho, ora concluído, mostra que, o conhecimento acerca das capacidades de emprego de SARP, principalmente pelos países da América do Sul, proporciona às Forças Armadas brasileiras informações que culminam em maiores capacidades para fazer frente a uma possível ameaça aérea remotamente pilotada, contribuindo para a defesa do país e garantia da soberania do espaço aéreo brasileiro.

No decorrer da pesquisa, deparamo-nos com um tema de grande interesse para o Exército Brasileiro, mas que, intencionalmente, ficou fora da temática abordada neste trabalho: as capacidades da Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro em ações contra SARP empregados pelos países da América do Sul. A 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea (atual Comando de Defesa Antiaérea do Exército Brasileiro) e a Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe) trataram o assunto acerca dos sistemas Anti SARP em seus Informativos Antiaéreos nos anos de 2020 e 2021, o que corrobora com a necessidade da realização contínua de estudos e publicações científicas visando aumentar o rol de conhecimentos institucionais acerca dessa temática.

## REFERÊNCIAS

AeroVironment RQ-20 Puma: Small Unmanned Aircraft System. **Military Factory**. Disponível em: <[https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.php?aircraft\\_id=1043](https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.php?aircraft_id=1043)>. Acesso em: 17 de julho de 2022.

ALVES, Diego. AeroVironment entregará drones RQ-20s para a Ucrânia até o final de maio. **Cavok**, 16 de abril de 2022. Disponível em: <<https://www.cavok.com.br/aerovironment-entregara-drones-rq-20s-para-a-ucrania-ate-o-final-de-maio>>. Acesso em: 25 de julho de 2022.

AMORELLI, Lisandro. Los UAZ de la Fuerza Aérea Argentina. **Pucará Defensa**, 10 de fevereiro de 2021. Disponível em: <<https://www.pucara.org/post/los-uav-de-la-fuerza-a%C3%A9rea-argentina>>. Acesso em: 10 de junho de 2022.

**ANUARIO LATINOAMERICANO DE LA DEFENSA 2020**, Madrid, Grupo Edefa, 2020, p. 1 – 236, 2020.

Bayraktar TB2. **Baykar Tech**, Sanayi, Esenyurt/Istanbul. Disponível em: <<https://www.baykartech.com/en/uav/bayraktar-tb2/>>. Acesso em: 26 de julho de 2022.

BOTELHO, Rodrigo Calado. **Aplicações e Experiências da Força Aérea Brasileira com o emprego de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP)**. Seminário Nacional de SARP. Brasília, 2017.

BRASIL. Comando de Operações Terrestres. **Parecer Doutrinário N° 001/2018 – COTER**, de 09 ABR 18. Emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) e Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP). Brasília, DF, 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **POLÍTICA NACIONAL DE DEFESA E ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA**. Brasília, DF, 2020a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **Manual de Campanha EB70-MC-10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre**. 2. ed. Brasília, DF, 2020b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Força Aérea Brasileira. **ICA 100-40: Aeronaves Não Tripuladas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro**. Brasília, DF, 2020c.

CAIAFA, Roberto. UAS SCAN EAGLE para a MARINHA do BRASIL. **Tecnologia & Defesa**, 15 de dezembro de 2019. Disponível em: < <https://tecnodefesa.com.br/uas-scan-eagle-para-a-marinha-do-brasil/>>. Acesso em: 15 de junho de 2022.

CENTENO, Gabriel. RQ-4 Global Hawk: o drone dos EUA que voa na Ucrânia por mais de 30 horas. **Aeroflap**, 14 de fevereiro de 2022. Disponível em: <<https://www.aeroflap.com.br/rq-4-global-hawk-o-drone-dos-eua-que-voa-na-ucrania-por-mais-de-30-horas/>>. Acesso em: 29 de julho de 2022.

CENTENO, Gabriel. Bayraktar TB2: o drone turco que está destruindo tanques do Exército Russo na Ucrânia. **Aeroflap**, 1 de março de 2022. Disponível: <<https://www.aeroflap.com.br/bayraktar-tb2-o-drone-turco-que-esta-destruindo-o->

exercito-russo-na-ucrania/>. Acesso em: 13 de setembro de 2022.

Colombia recibe nuevos UAV Silver Fox de BAE Systems. **Infodefensa.com**, 01 de julho de 2013. Disponível em: <<https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3138146/colombia-recibe-nuevos-uav-silver-fox-bae-systems>>. Acesso em: 25 de julho de 2022.

Colombia Receives New Silver Fox UAVs from BAE Systems. **Diálogo Américas**, 08 de julho de 2013. Disponível em: <<https://dialogo-americas.com/articles/colombia-receives-new-silver-fox-uavs-from-bae-systems/#.YuV3d3bMLIV>>. Acesso em: 25 de julho de 2022.

COSTA, Jonatan Ferreira da. **A evolução das aeronaves remotamente pilotadas**. - 2020. 4p. Artigo Científico - Portal de periódicos da Marinha do Brasil, Rio de Janeiro, 2020.

DALAMAGKIDIS, Konstantinos. Definitions and Terminology. In: VALAVANIS, Kimon P.; VACHTSEVANOS, George J. **Handbook of Unmanned Aerial Vehicles**. New York: Springer, 2015. p. 1-3011.

DINIZ, Rodrigo Modesto Frech. **Proposta de Concepção das Seções Antisarp nos Grupos de Artilharia Antiaérea**. 2019. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais, Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2019.

DOD. **Unmanned Aircraft systems Roadmap – 2005-2030**. Office of Secretary of Defense, 2005.

ECKSTEIN, Megan. Boeing demonstrates MQ-25's utility as surveillance drone. **DefenseNews**, setembro de 2016. Disponível em: <<https://www.defensenews.com/naval/2022/09/16/boeing-demonstrates-mq-25s-utility-as-surveillance-drone/>>. Acesso em: 29 de outubro de 2022.

EGOZI, Arie. Israel reveals Spylite use over Gaza. **Flight Global**, 10 de outubro de 2014. Disponível em: <<https://www.flightglobal.com/military-uavs/israel-reveals-spylite-use-over-gaza/114754.article>>. Acesso em: 17 de junho de 2022.

El Ejército de Colombia despliega nueve UAV RQ-11B Raven. **Infodefensa.com**, 29 de maio de 2013. Disponível em: <<https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3139748/ejercito-colombia-despliega-nueve-uav-rq-11b-raven>>. Acesso em: 25 de julho de 2022.

FERREIRA, Emílio Augusto de Santana; MATOS, Patrícia de Oliveira. **Operações aéreas com aeronaves remotamente pilotadas (ARPs) e seus reflexos para a base industrial de defesa**. Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos de Defesa. João Pessoa, 2021.

FAB adquire mais duas aeronaves remotamente pilotadas Hermes 900. **Tecnologia & Defesa**, 30 de dezembro de 2021. Disponível em: <<https://tecnodefesa.com.br/fab-adquire-mais-duas-aeronaves-remotamente-pilotadas-hermes-900/>>. Acesso em: 15 de

junho de 2022.

FLORES, Bruno Maya. **Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP) do tipo *loitering munition*: o emprego da Artilharia Antiaérea brasileira frente a essa ameaça**. 2021. 29 p. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Operações Militares de Defesa Antiaérea e Defesa do Litoral) – Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, Rio de Janeiro, 2021.

Força Aérea Argentina recebe os primeiros drones AR-1F “Búho”. **Revista Força Aérea**, Rio de Janeiro, 16 de outubro de 2021. Disponível em: <<https://forcaaerea.com.br/forca-aerea-argentina-recebe-os-primeiros-drones-ar-1f-buho/>>. Acesso em: 10 de junho de 2022.

GRAMKOW, Donald. **Visão sistêmica do emprego de aeronaves remotamente pilotadas nas áreas de Defesa e de Segurança**. Rio de Janeiro: Escola Superior de Guerra, 2017.

Hermes 900 reforça capacidade operacional da FAB no reconhecimento eletrônico. **Força Aérea Brasileira**, 27 de março de 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>>. Acesso em: 16 de junho de 2022.

Heron Multi-Role MALE UAS. **Israel Aerospace Industries (IAI)**. Disponível em: <<https://www.iai.co.il/p/heron>>. Acesso em: 15 de junho de 2022.

IAI Searcher. **Stringfixer**. Disponível em: <[https://stringfixer.com/pt/IAI\\_Searcher](https://stringfixer.com/pt/IAI_Searcher)>. Acesso em 26 de julho de 2022.

KOPPE, George Eiriz. **O conflito de Nagorno-Karabakh de 2020: Lições aprendidas para a Defesa Antiaérea do Século XXI**. 2022, 14p. Informativo Antiaéreo. Rio de Janeiro, 2022.

Male UAV Vigia 2. **Embention**, Alicante. Disponível em: <<https://www.embention.com/es/projects/male-uav-vigia-2/>>. Acesso em: 10 de junho de 2022.

MARCHESSINI, Alejo. Fuerza Aérea del Perú despliega sus C-26B y UAVs en Operaciones de Vigilancia y Control en la Amazonia. **Defensa.com**, 10 de agosto de 2018. Disponível em: <<https://www.defensa.com/peru/fuerza-aerea-dl-peru-despliega-c-26b-uavs-operaciones-vigilancia>>. Acesso em: 26 de julho de 2022.

MARCHESSINI, Alejo. UAV “Ricuk” para la Dirección de Vigilancia y Reconocimiento Aéreo del Perú. **Defensa.com**, 19 de setembro de 2018. Disponível em: <<https://www.defensa.com/peru/uav-ricuk-para-direccion-vigilancia-reconocimiento-aereo-peru>>. Acesso em: 26 de julho de 2022.

Marinha cria o 1º Esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas de Esclarecimento. **Defesanet**, 07 de abril de 2021. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/vant/noticia/40295/Marinha-cria-o-1--Esquadrao-de>>

Aeronaves-Remotamente-Pilotadas-de-Esclarecimento/>. Acesso em: 17 de junho de 2022.

Marinha recebe seus “drones” ScanEagle. **Tecnologia & Defesa**, 28 de março de 2028. Disponível em: <<https://tecnodefesa.com.br/marinha-recebe-seus-drones-scan eagle/>>. Acesso em: 16 de junho de 2022.

MQ-25 Stingray. **NAVAIR**, Patuxent River. Disponível em: <<https://www.navair.navy.mil/product/MQ-25tm-Stingray>>. Acesso em: 28 de julho de 2022.

MQ-25. **Boeing**. Disponível em: <<https://www.boeing.com/defense/mq25/>>. Acesso em 28 de julho de 2022.

MQ-9A “Reaper”. **General Atomics Aeronautical**. Disponível em: <<https://www.ga-asi.com/remotely-piloted-aircraft/mq-9a>>. Acesso em: 29 de julho de 2022.

MARTINS, Felipe. RQ-450 da FAB (Hermes 450). **Brasil em Defesa**, 25 de maio de 2013. Disponível em: <<https://www.brasilemdefesa.com/2013/05/rq-450-da-fab-hermes-450.html>>. Acesso em: 29 de outubro de 2022.

NETTO, Júlio Vinícius Nascimento. **Vetores aéreos de asa fixa presentes na América do Sul**. 2018. 58 p. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Operações Militares de Defesa Antiaérea e Defesa do Litoral) – Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, Rio de Janeiro, 2018.

PADILHA, Luiz. Sistema de Aeronave Pilotada Remotamente (SRPA) é incorporado à aviação de patrulha. **Defesa Aérea & Naval**, 18 de setembro de 2020. Disponível em: <<https://www.defesaaereanaval.com.br/aviacao/sistema-de-aeronave-pilotada-remotamente-srpa-e-incorporado-a-aviacao-de-patrulha>>. Acesso em: 15 de junho de 2022.

PLAVETZ, Ivan. Programa Horus FT 100 recebe homologação do Ministério da Defesa. **Tecnologia & Defesa**, 28 de janeiro de 2015. Disponível em: <<https://tecnodefesa.com.br/programa-horus-ft-100-recebe-homologacao-do-ministerio-da-defesa/>>. Acesso em: 15 de junho de 2022.

ROCHA, Rodrigo Gonçalves. **O sistema Hórus FT-100 na EsACosAAe: uma nova era na especialização de operadores de SARP do Exército Brasileiro**. 2017. 12 p. Informativo Antiaéreo. Rio de Janeiro, 2017.

RQ-11B Raven Small Unmanned Aircraft System (SUAS). **United States Army Acquisition Support Center**, Fort Belvoir, Virginia. Disponível em: <[https://asc.army.mil/web/portfolio-item/aviation\\_raven-suas/](https://asc.army.mil/web/portfolio-item/aviation_raven-suas/)>. Acesso em: 25 de julho de 2022.

RQ-4 Global Hawk. **United States Air Force**. Disponível em: <<https://www.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/104516/rq-4-global-hawk/>>. Acesso em: 29 de julho de 2022.

SAUMETH, Erich. Colombia y sus Elbit Hermes 900. **Infodefensa.com**, 12 de

fevereiro de 2018. Disponível em: <<https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3118402/colombia-elbit-hermes-900>>. Acesso em: 17 de junho de 2022.

SAUMETH, Erich. La Armada Colombiana despliega sus UAV Scan y Night Eagle contra el Clan del Golfo. **Infodefensa.com**, 15 de dezembro de 2020. Disponível em: <<https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3124963/armada-colombiana-despliega-uav-scan-night-eagle-contra-clan-golfo>>. Acesso em: 17 de junho de 2022.

Searcher Mk III – Tactical UAS. **Israel Aerospace Industries (IAI)**. Disponível em: <<https://www.iai.co.il/p/searcher-mk-iii>>. Acesso em: 25 de julho de 2022.

Searcher II. **Israeli – Weapons**. Disponível em: <<https://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/searcher2/Searcher2.html>>. Acesso em: 26 de julho de 2022.

Se inicia el proceso de entrega a Chamental de los Sistemas Aéreos Militares Remotamente Piloteados. **Argentina.gob.ar**, 01 de outubro de 2021. Disponível em: <<https://www.argentina.gob.ar/noticias/se-inicia-el-proceso-de-entrega-chamental-de-los-sistemas-aereos-militares-remotamente>>. Acesso em: 10 de junho de 2022.

Silver Fox Unmanned Aircraft System. **AirForce Technology**, 18 de maio de 2016. Disponível em: <<https://www.airforce-technology.com/projects/silver-fox-unmanned-aircraft-system/>>. Acesso em: 25 de julho de 2022.

SpyLite Mini UAV System. **AirForce Technology**, 07 de maio de 2013. Disponível em: <<https://www.airforce-technology.com/projects/spylite-mini-uav-system/>>. Acesso em: 17 de junho de 2022.

SpyLite Tactical. Reliable. Proven **BlueBird**, Kadima. Disponível em: <<https://bluebird-uav.com/spylite-uav/#>>. Acesso em: 17 de junho de 2022.

UAS Heron, da IAI, cruza os Andes, em voo de demonstração. **Defesanet**, 03 de abril de 2013. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/laad2013/noticia/10319/UAS-Heron--da-IAI--cruza-os-Andes---em-voo-de-demonstracao-/>>. Acesso em: 29 de outubro de 2022.

UAV turco Bayraktar TB2 tem alcance otimizado. **Revista Força Aérea**, Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://forcaarea.com.br/uav-turco-bayraktar-tb2-tem-alcance-otimizado/>>. Acesso em: 27 de julho de 2022.

UAV RQ-11 Raven. **Military Analyzer**. Disponível em: <<https://militaryanalyzer.com/uav-rq-11-raven/>>. Acesso em: 25 de julho de 2022.

UAV RQ-20 Puma. **Military Analyzer**. Disponível em: <<https://militaryanalyzer.com/uav-rq-20-puma/>>. Acesso em: 17 de junho de 2022.

UNITED STATES GOVERNMENT ACCOUNTABILITY OFFICE. **Defense Acquisitions Assessments of Selected Weapon Programs**. 2013. 190 p. Washington, D.C, 2013.



VALDUGA, Fernando. Equipe do MQ-25 Stingray conclui o primeiro evento de integração de laboratório. **Cavok**, 04 de julho de 2022. Disponível em: <<https://www.cavok.com.br/equipe-do-mq-25-stingray-conclui-o-primeiro-evento-de-integracao-de-laboratorio>>. Acesso em: 28 de julho de 2022.

VALDUGA, Fernando. Sistema aéreo não tripulado Heron demonstra sua capacidade ao cruzar a Cordilheira dos Andes. **Cavok**, 25 de outubro de 2012. Disponível em: <<https://www.cavok.com.br/sistema-aereo-nao-tripulado-heron-demonstra-sua-capacidade-ao-cruzar-a-cordilheira-dos-andes>>. Acesso em: 26 de julho de 2022.

VINHOLES, Thiago. MQ-9 Reaper: conheça o drone que matou o general Soleimani. **Airway**, 06 de janeiro de 2020. Disponível em: <<https://www.airway.com.br/mq-9-reaper-conheca-o-drone-que-matou-o-general-soleimani/>>. Acesso em: 29 de julho de 2022.