

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC (T) DOUGLAS JONES CUGLER

**SISTEMA REMOTAMENTE PILOTADOS:**

O emprego dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas,  
em proveito da Marinha do Brasil

Rio de Janeiro  
2024

CC (T) DOUGLAS JONES CUGLER

**SISTEMA REMOTAMENTE PILOTADOS:**

**O emprego dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas,  
em proveito da Marinha do Brasil**

Monografia apresentada à Escola de  
Guerra Naval, como requisito parcial para  
a conclusão do Curso Superior.

Orientador: CC André dos Santos Orrico

Rio de Janeiro  
Escola de Guerra Naval  
2024

## **DECLARAÇÃO DA NÃO EXISTÊNCIA DE APROPRIAÇÃO INTELECTUAL IRREGULAR**

Declaro que este trabalho acadêmico: a) corresponde ao resultado de investigação por mim desenvolvida, enquanto discente da Escola de Guerra Naval (EGN); b) é um trabalho original, ou seja, que não foi por mim anteriormente utilizado para fins acadêmicos ou quaisquer outros; c) é inédito, isto é, não foi ainda objeto de publicação; e d) é de minha integral e exclusiva autoria.

Declaro também que tenho ciência de que a utilização de ideias ou palavras de autoria de outrem, sem a devida identificação da fonte, e o uso de recursos de inteligência artificial no processo de escrita constituem grave falta ética, moral, legal e disciplinar. Ademais, assumo o compromisso de que este trabalho possa, a qualquer tempo, ser analisado para verificação de sua originalidade e ineditismo, por meio de ferramentas de detecção de similaridades ou por profissionais qualificados.

Os direitos morais e patrimoniais deste trabalho acadêmico, nos termos da Lei 9.610/1998, pertencem ao seu Autor, sendo vedado o uso comercial sem prévia autorização. É permitida a transcrição parcial de textos do trabalho, ou mencioná-los, para comentários e citações, desde que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos e ideias expressas neste trabalho acadêmico são de responsabilidade do Autor e não retratam qualquer orientação institucional da EGN ou da Marinha do Brasil.

Assinatura digital gov.br

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, de uma maneira muito especial à Deus, que me ilumina, fortalece e está sempre presente em todos os momentos da minha vida, juntamente com a minha querida família, que soube compreender as minhas ausências, para dedicar-me aos estudos.

Dedico também a toda equipe do C-Sup2024 da EGN, que me auxiliou e caminhou comigo durando todo o período do curso, principalmente na confecção desta Monografia. Não menos importante foram os papéis de todas as pessoas que, ao longo de toda a minha carreira naval, souberam mostrar-me as coordenadas do rumo verdadeiro.

## AGRADECIMENTOS

Gratidão a Deus, por estar sempre à frente de todos os meus projetos de vida, abençoando-me com saúde, sabedoria e persistência. Aos meus pais, José Cugler e Maria Costa Cugler (*in memoriam*), pelo exemplo de vida e senso de responsabilidade. À minha esposa, Luciamar Moreira Cugler, e aos meus filhos, Jefferson e Marlon Moreira Cugler, pelo carinho e incentivo ao longo de todo o C-SUP2024. Ao meu Diretor, VA (EN) Rogério Corrêa Borges, pelo incentivo e exemplo de liderança, que sempre me motivou seguir adiante, mesmo perante às dificuldades do dia a dia; ao meu Encarregado CMG (RM1) Anderson da Costa Sant'anna, pela cooperação e entendimento, durante os meus períodos de ausência e ao CF Lotfi, da Diretoria de Aeronáutica da Marinha (DAerM), por toda a cooperação para que eu pudesse abordar os assuntos de maneira correta. Por fim, às CMG (RM1) Cláudia e Chiara e ao SO (RM1) Rodrigues, pertencentes ao setor de ensino a distância do C-SUP 2024, pelos constantes apoios prestados ao longo do curso e ao meu Orientador, CC André dos Santos Orrico, pela disponibilidade e ajuda em todas as etapas da Monografia.

“Sou Marinheiro e outra coisa não quero ser.”

Almirante Joaquim Marques Lisboa  
Marques de Tamandaré  
Patrono da Marinha

## RESUMO

O objeto de pesquisa deste trabalho consiste em mostrar como a Marinha do Brasil poderá empregar o Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas, a fim de se preparar para futuros desafios, impostos pela atual conjuntura da política mundial e as constantes evoluções tecnológicas, no ramo da aviação naval. A diretiva está focada no Plano Estratégico da Marinha, que por meio de seus Programas Estratégicos, proverá esforços, para manter a sua Força Naval bem preparada e compatível com as dimensões do nosso país. Atualmente, as Aeronaves Remotamente Pilotadas têm sido utilizadas para diversos fins, fato que despertou no mundo inteiro a necessidade de uma presença mais robusta e eficaz das Forças Armadas, em defesa de seus próprios territórios. Como grande desafio, tornou-se inadiável a incorporação, ao nosso território, do mar que nos pertence e promover o uso sustentado de seus recursos naturais, conforme faculta a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. A esse mar que nos pertence, chamado de Amazônia Azul, repleto de mistérios e incertezas, não de apontar aos condutores do nosso país a necessidade de manter sempre forte a nossa Marinha. Assim, esse estudo vai explorar as evoluções das Aeronaves Remotamente Pilotadas, ao longo da história; seus respectivos sistemas e emprego na Marinha do Brasil, em Organizações Militares de terra e meios navais; e no apoio ao Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul, a fim de contribuir no monitoramento e segurança desse novo mundo. Também abordará os ensinamentos adquiridos em conflitos mundiais, no intuito de apontar as necessidades e vulnerabilidades do país, a fim de se precaver contra ameaças externas. O Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas terá um papel de grande relevância, no monitoramento das áreas de cobertura do Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul, no qual poderão disponibilizar inúmeras informações inteligência, reconhecimento e vigilância. Essas informações servirão de insumos para as tomadas de decisão e, quando aplicável, ao estabelecimento de medidas de reação a uma ameaça ou emergência identificada. O emprego dessas aeronaves, em proveito da Marinha do Brasil, em paralelo com a criação de doutrinas específicas, que garantam a segurança das operações, proporcionarão um grande ganho para a Força Naval. Atingir um nível de independência tecnológica na área da aviação naval, requer

vencer vários obstáculos, além de investimento em capacitações e estudos nessa área promissora das aeronaves não tripuladas. Outros aspectos importantes abordados, neste trabalho, serão as futuras perspectivas e os novos desafios que a Marinha do Brasil terá que enfrentar, diante dessa nova realidade. Assim sendo, também serão destacadas algumas parcerias com empresas renomadas e detentoras de novas tecnologias; possibilidades de intercâmbios e cursos (tanto na Marinha, como no Exército e na Aeronáutica); além da promoção de seminários e *workshops*. Embora cada país possua as suas características intrínsecas, realidades e objetivos específicos, esta Monografia buscou ressaltar a missão da Marinha do Brasil e uma visão de futuro, dentro das nossas realidades e pautada nas leis que regem o nosso país.

**Palavras-chave:** Amazônia Azul. Marinha do Brasil. Plano Estratégico da Marinha. Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas. Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul.

## **ABSTRACT**

### **REMOTELY PILOTED SYSTEMS: THE USE OF REMOTELY PILOTED AIRCRAFT SYSTEMS (RPAS) FOR THE BENEFIT OF THE BRAZILIAN NAVY**

The research object of this work consists of showing how the Brazilian Navy can use the Remotely Piloted Aircraft System, in order to prepare for future challenges, imposed by the current situation in world politics and constant technological developments in the field of naval aviation. The proposal is focused on the Navy's Strategic Plan, which, through its Strategic Programs, will demonstrate efforts to keep its Naval Force well prepared and compatible with the dimensions of our country. Currently, Remotely Piloted Aircraft have been used for various purposes, a fact that has awakened the need throughout the world for the presence of a more robust and effective Armed Forces, in the defense of their own territories. As a great challenge, it has become urgent to incorporate the sea that belongs to us into our territory and promote the sustainable use of its natural resources, as provided by the United Nations Convention on the Law of the Sea. called the Blue Amazon, full of mysteries and uncertainties, we must point out to our country's drivers the need to always keep our Navy strong. Therefore, this study will explore the evolution of Remotely Piloted Aircraft throughout history; their respective systems and use in the Brazilian Navy, in land-based Military Organizations and naval assets; and in supporting the Blue Amazon Management System, in order to contribute to the monitoring and security of this new world. It will also address the lessons learned in world conflicts, with the aim of highlighting the country's needs and vulnerabilities, in order to protect itself against external threats. The Remotely Piloted Aircraft System will play a very important role in monitoring the coverage areas of the Blue Amazon Management System, in which it will be able to provide numerous intelligence, reconnaissance and surveillance information. This information will serve as input for decision-making and, when applicable, the establishment of reaction measures to an identified threat or emergency. The use of these aircraft, for the benefit of the Brazilian Navy, in parallel with the creation of specific doctrines, which guarantee the safety of operations, will provide a great gain for the Naval Force. Achieving a level of technological independence in the area of naval aviation requires overcoming several

obstacles, as well as investing in training and studies in this promising area of unmanned aircraft. Other important aspects covered in this work will be the future perspectives and new challenges that the Brazilian Navy will have to face, given this new reality. Therefore, some partnerships with renowned companies and holders of new technologies will also be highlighted; possibilities for exchanges and courses (both in the Navy, Army and Air Force); in addition to promoting seminars and workshops. Although each country has its intrinsic characteristics, realities and specific objectives, this Monograph sought to highlight the mission of the Brazilian Navy and a vision of the future, within our realities and based on the laws that govern our country.

**Keywords:** Blue Amazon. Brazilian Navy. Navy Strategic Plan. Remotely Piloted Aircraft Systems. Blue Amazon Management System.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Aeronave Remotamente Pilotada (ARP).....	22
FIGURA 2 – Estação de Controle do EsqdQE-1 no NAM “Atlântico”.....	33
FIGURA 3 – Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz).....	35

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Classificação de ARP na MB.....	24
TABELA 2 – Qualificações mínimas para operação de SARP na MB.....	27
TABELA 3 – Flexibilizações para ARP CAT 0 e 1.....	28

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADS	Ações de Direção Setorial
AEN	Ações Estratégicas Navais
AGL	<i>Above Ground Level</i>
AIS	<i>Automatic Identification System</i>
AJB	Águas Jurisdicionais Brasileiras
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANV	Aeronave
ARP	Aeronave Remotamente Pilotada
ATS	Serviços de Tráfego Aéreo
C2	Comando e Controle
CCCAM	Centros de Coordenação e Controle da Autoridade Marítima
CDA	Capitanias, Delegacia e Agências
CFN	Corpo de Fuzileiros Navais
CIAAN	Centro de Instrução e Adestramento Aeronaval Almirante José Maria do Amaral
CNTM	Controle Naval do Tráfego Marítimo
ComForSup	Comando da Força de Superfície
ComOpNav	Comando de Operações Navais
DAerM	Diretoria de Aeronáutica da Marinha
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
EAB	Espaço Aéreo Brasileiro
EB	Exército Brasileiro
EUA	Estados Unidos da América
EN	Estratégias Navais
EO	Eletro-Óticas
EsqdHA-1	1º Esquadrão de Helicópteros de Esclarecimento e Ataque
EsqdQE-1	1º Esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas
FA	Forças Armadas

FAB	Força Aérea Brasileira
FMS	<i>Foreign Military Sales</i>
GEARP	Grupo Executivo de Aeronaves Remotamente Pilotadas
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>
LOA	<i>Letter of Offer and Acceptance</i>
MB	Marinha do Brasil
MD	Ministério da Defesa
MWIR	<i>Middle Wavelength</i>
NAM	Navio Aeródromo Multipropósito
NATO	Organização do Tratado do Atlântico Norte
NI-EsqdQE-1	Núcleo de Implantação do 1º Esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas de Esclarecimento
NPaOc	Navio-Patrolha Oceânico
OBNAV	Objetivos Navais
OBS	Objetivos Setoriais
OM	Organização Militar
PEM	Plano Estratégico da Marinha
PDS	Plano de Direção Setorial
PFCT	Programa Fragatas Classe Tamandaré
PMD	Peso Máximo de Decolagem
PROAERO	Programa Aeronaval
PROSUB	Programa de Submarinos
RAS	Radar de Abertura Sintética
RPAS	<i>Remotely Piloted Aircraft System</i>
SAR	Radar de Abertura Sintética
SARP	Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada
SARP-E	Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada Embarcado
SisGAAZ	Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul
UAV	<i>Unmanned Air Vehicle</i>
VANT	Veículos Aéreos Não Tripulados
VTOL	<i>Vertical Take Off and Landing</i>

## LISTA DE SÍMBOLOS

ft	<i>Feet</i>
Hv	High voltage
kg	Kilograma
Km	Kilômetro
Kg/h	Kilograma/hora
Qav	Querosene de aviação
m	Metro
NM	Milha Náutica

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>EVOLUÇÃO DAS AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS AO LONGO DA HISTÓRIA.....</b>	<b>19</b>
2.1	HISTÓRICO E APLICAÇÃO.....	20
2.2	CLASSIFICAÇÕES E REQUISITOS PARA CAPACITAÇÃO.....	23
2.3	NOVAS REALIDADES E PECULIARIDADES.....	28
<b>3</b>	<b>EMPREGO DOS SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS EMBARCADO NA MARINHA DO BRASIL.....</b>	<b>30</b>
3.1	OBTENÇÃO E IMPLANTAÇÃO NO 1º ESQUADRÃO DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS DE ESCLARECIMENTO.....	31
3.2	VISÃO ESTRATÉGICA E NOVOS ESTUDOS SOBRE OS SARP NA MB.....	33
3.3	MONITORAMENTO NAS ÁREAS DE JURISDIÇÃO BRASILEIRA.....	37
3.3.1	Operações e ações em conflitos mundiais.....	39
3.3.2	Ensinamentos adquiridos.....	40
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>44</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>46</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Marinha do Brasil (MB) vem investindo no processo de modernização e renovação de sua frota naval, por meio do Programa Classe “Tamandaré” (PFCT) e do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB). Ambos estão contidos em um programa maior: o Programa de Modernização do Poder Naval, que possui caráter estratégico e por sua vez, está inserido no Plano Estratégico da Marinha (PEM), cujo propósito é de prover o Brasil com uma Força Naval moderna e de dimensão compatível com a estatura político-estratégica do País (Brasil, 2024).

Diante do propósito do PEM, alinhado à visão de futuro da MB, principalmente no cenário internacional, é notório verificar o crescimento de uma nova modalidade no âmbito da Aviação Naval: as Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP). Esse novo segmento vem despertando o interesse das Autoridades Navais, principalmente no que diz respeito à defesa da Pátria e salvaguarda dos interesses nacionais.

Aliás, desde o primeiro voo da aeronave 14 Bis de Santos Dumont, no campo de Bagatelle, em 23 de outubro de 1906, que o fascínio por essa modalidade tem despertado o interesse e ao mesmo tempo preocupação dos seres humanos, sobretudo em seu trajeto temporal, trazendo consigo novos desafios.

No entanto, durante esse processo evolutivo, surgiram muitas preocupações em termos de Segurança Nacional e também àquelas relacionadas às limitações dos pilotos das aeronaves, como por exemplo: duração do voo, velocidade máxima permitida, força de atração, temperatura, quantidade de oxigênio disponível e outras situações adversas.

Partindo desse pressuposto, pensou-se então, na possibilidade de retirar os pilotos dessas condições adversas e substituí-los por um local adequado, porém fora da cabine, em que pudessem realizar as mesmas funções de controle de equipamentos e sensores.

Uma das grandes evoluções na Aviação Naval foi a substituição dos pilotos por um Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP), no qual sua operação está intimamente relacionada ao Poder Naval. À medida que as ARP forem evoluindo e sendo adquiridas ou adaptadas, para a capacidade e

emprego de armamento, poderão ser utilizadas para operações/ações de Guerra Naval.

A proposta desta Monografia será de apresentar o SARP, em especial o Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas Embarcado (SARP-E) RQ-1 “*ScanEagle*”, fabricado pela Insitu (Boing Company), adquirido pela Diretoria de Aeronáutica da Marinha (DAerM), por meio do *Foreign Military Sales* (FMS), a sua relevância nas tomadas de decisão de uma Força Naval e determinar as possibilidade de emprego em operações/ações de guerra naval, assim como de integrar o Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz).

Atualmente, a MB possui o 1º Esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas (EsqdQE-1), criado em 05 de julho de 2022, localizado em São Pedro da Aldeia, cuja finalidade é de contribuir com os processos de tomada de decisão no planejamento e emprego da Força Naval.

A criação do EsqdQE-1 foi um grande marco na história da Aviação Naval e conseqüentemente atribuirá às Forças Navais um aumento significativo na sua capacidade operacional, durante as operações de esclarecimento, vigilância e inteligência. Fazem parte desse EsqdQE-1, seis SARP-E RQ-1 “*ScanEagle*”, divididos em dois modelos: três voltados para operações diurnas e outros três para operações noturnas.

Esse sistema, além das aeronaves, possui estação de controle, antenas e lançadores e recolhedores para operação terrestre e embarcada, que poderão operar tanto no período diurno, como no noturno, em atividades de controle naval do tráfego, inspeção naval, prevenção de ilícitos, pirataria, terrorismo, monitoramento de desastres e operação de socorro e salvaguarda da vida humana no mar.

Em virtude de sua elevada autonomia e capacidade de transmissão de dados por link, o emprego orgânico dos SARP-E RQ-1 “*ScanEagle*”, a bordo dos Navios da MB, com capacidade e espaço físico para a sua instalação, poderá incrementar a capacidade de monitoramento e controle da nossa Amazônia Azul, cumprindo assim uma importante tarefa de ampliar o Poder Naval.

A ampliação do Poder Naval, efetuará uma significativa contribuição para o desenvolvimento do SisGAAz, a fim de fiscalizar de maneira permanente e eficaz as águas do território brasileiro e também os territórios não pertencentes

ao nosso país, de maneira a atender as solicitações de socorro e salvamento, quando necessário.

As pesquisas para este trabalho foram auxiliadas por trabalhos científicos e os dados captados por fontes bibliográficas e documentais, a fim de responder as seguintes questões básicas: Atualmente, os SARP poderão substituir as Aeronaves tripuladas na MB ou simplesmente, complementar as atividades, em missões específicas? Quais as vantagens operacionais obtidas pela MB, na utilização do ScanEagle, nas operações/ações de Guerra Naval e no monitoramento da Amazônia Azul?

A fim de que haja um melhor entendimento sobre as particularidades dos SARP-E, este trabalho será estruturado em cinco capítulos. O primeiro capítulo consistirá desta Introdução. O segundo capítulo apresentará a evolução das ARP ao longo do tempo e mostrará as suas classificações, capacitações e peculiaridades, no âmbito da MB. No terceiro capítulo, será abordada a criação e o emprego do SARP na MB, através da sua implantação no EsqdQE-1, estudos e testes realizados em Navios da MB, além do monitoramento nas áreas de jurisdição brasileira. O quarto capítulo mostrará os tipos de operações e ações de guerra naval e a sua contextualização no cenário dos conflitos mundiais. Por fim, o quinto capítulo apresentará a conclusão deste trabalho, por meio de uma síntese da possibilidade do emprego dos SARP, em operações específicas na MB.

Vale a pena ressaltar que, diversas Organizações Militares (OM) vêm utilizando os SARP para fins administrativos e rotineiros, como por exemplo: atividades de inspeção naval, segurança orgânica, captação de imagens, comunicação social e também apoio humanitário.

Dessa forma, é imprescindível que as instruções e normas de segurança sobre o emprego e operações com SARP, na MB, estejam atualizadas e sempre cumpridas, para que os riscos com acidentes aéreos possam ser evitados ou pelo menos atenuados.

## **2 EVOLUÇÃO DAS AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS AO LONGO DA HISTÓRIA**

Neste capítulo será abordado um breve histórico da evolução das ARP, desde a sua origem no âmbito civil até a sua aplicação no meio militar, com a

finalidade de mostrar os novos desafios que a MB terá que enfrentar, a fim de manter a sua Força Naval bem preparada e pronta para qualquer eventualidade.

Em seguida, serão apresentadas algumas classificações e os diferentes tipos de categorias que envolvem as ARP na MB. Também serão correlacionados os principais requisitos de capacitação, para operar e manter as ARP, a fim de mostrar as suas diversas peculiaridades e despertar no leitor o interesse para essa nova realidade.

## 2.1 HISTÓRICO E APLICAÇÃO

Embora o termo ARP esteja em evidência nas mídias sociais, mais especificamente direcionado à guerra entre Rússia e Ucrânia e vinculado ao âmbito militar, essa denominação teve a sua procedência no âmbito civil, a partir de aviões controlados por sinais de radiofrequência, para fins recreativos.

A primeira utilização de um equipamento com o princípio de funcionamento similar a uma ARP foi em um bombardeio realizado pelo exército austríaco a uma cidade de Veneza, em agosto de 1849, onde balões não tripulados foram lançados através de bombas controladas, por ocasião da Primeira Guerra de Independência Italiana (1848-1849), entre o Reino de Sardenha e o Império Austríaco (Hardgrave, 2005).

Militarmente, a sua aplicação tornou-se visível durante a Primeira Guerra Mundial (1914 – 1918), sendo descaracterizados e modificados, a fim de serem utilizados como torpedos aéreos remotamente pilotados.

A partir de 1950, tanto a Marinha, como o Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) dos Estados Unidos da América (EUA) operaram ARP para cumprir ações de inteligência, vigilância, reconhecimento, apoio de fogo naval e artilharia.

Em 1970, no Conflito do Vietnã, também foram utilizadas ARP em operações de reconhecimento e inteligência. Já nos conflitos posteriores, o seu uso foi crescendo gradualmente, a fim de evitar uma exposição de toda a tripulação da aeronave, em missões consideradas de risco elevados. O bom desempenho das ARP, propiciou uma elevação no emprego em ações de reconhecimento, inteligência e também em operações de ataque.

Segundo (Pereira, 2014), inicialmente, eram apenas simples e pequenos objetos controlados por meio de sinais de radiofrequência, conhecidos como “Drones”<sup>1</sup>, mas em virtude dos crescentes avanços tecnológicos, principalmente no âmbito militar, passaram a ser chamados de “Veículo Aéreo Não Tripulado” (VANT)<sup>2</sup>, tradução do termo *Unmanned Air Vehicle* (UAV).

No ano de 2001, a ARP denominada “Predator” passou a ser equipada com mísseis anticarro e utilizada no Afeganistão. Após o atentado de 11 de setembro, os EUA começaram a utilizar as ARP na Guerra ao Terror, com a finalidade de identificar indivíduos ligados a grupos terroristas.

Em 2008, surge a expressão SARP, tradução do termo *Remotely Piloted Aircraft System* (RPAS), tendo em vista que as aeronaves são apenas partes componentes de um sistema que proporciona a sua operação e fornece ao seu operador várias capacidades de controle.

Com a evolução desses sistemas, foram permitidos o lançamento e recolhimento dessas aeronaves a bordo de navios, com reduzidas alterações estruturais e impactos em sua operação normal. Dessa forma, surge uma nova expressão, denominada SARP-E.

Na MB, as operações com aeronaves não tripuladas iniciou na década de 1980, com o objetivo precípuo de calibragem de sensores dos navios e como alvos aéreos para exercício de tiro com armamento superfície-ar.

No caso específico do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN), foi vislumbrada a possibilidade de emprego como forma de ampliar o horizonte de observação. Assim, a MB desenvolveu em 2006 o VANT tático “Carcará”, em parceria com a empresa Santos Lab, com tecnologia nacional e operação relativamente simples (Braga, 2019).

Vale destacar que, segundo (Braga, 2019), as ARP de uso militar não precisam de registro na Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), necessário apenas para aeronaves civis.

---

<sup>1</sup> De acordo com o Glossário das Forças Armadas, consiste num veículo aéreo, terrestre ou marítimo, que é pilotado remotamente ou dotado de navegação autônoma (Brasil, 2015, p. 95). Disponível em: <https://www.marinha.mil.br>.

<sup>2</sup> Segundo o Glossário das Forças Armadas, consiste em um veículo aéreo, sem operador a bordo, com asas fixas ou rotativas, que dispõe de propulsão própria, podendo ser pilotado remotamente ou dotado de um sistema autônomo de navegação. É empregado em ações de ataque ou reconhecimento, sendo recuperável ou não (Brasil, 2015, p. 278). Disponível em: <https://www.marinha.mil.br>.

Essas regulamentações são de extrema importância para estabelecer normas e regras a respeito do seu uso, em função do gerenciamento das frequências autorizadas para telemetria e controle, garantindo assim, a segurança de voo e evitando possíveis interferências eletromagnéticas, o que poderia causar acidentes aeronáuticos.

No ano de 2014, foram realizados os primeiros testes em nossa Marinha, a bordo do Navio-Patrolha Oceânico (NPaOc) “Apa”. A aeronave utilizada foi a EcanEagle, de acordo com a figura 1, na qual se viabilizou a análise dos seus sistemas pela DAerM e se permitiu vislumbrar as suas vantagens quando compondo o binômio navio-aeronave remotamente pilotada.

Figura 1 – Aeronave ScanEagle



Fonte: 1 – Revista Poder Naval ([www.naval.com.br](http://www.naval.com.br))

Em 2015, houve um aumento expressivo do emprego das ARP em operações militares, tanto que estimou-se que as Forças Armadas Norte-Americanas possuíam mais de 06 mil ARP de modelos diferentes.

Em 05 de julho de 2022, é criado o EsqdQE-1, localizado em São Pedro da Aldeia, cujo propósito é de contribuir com o processo decisório de planejamento e emprego do Poder Naval.

Hoje, em 2024, essas pequenas e aparentemente inofensivas ARP, ao transportarem cargas explosivas, podem ser utilizadas para ataques e efeitos psicológicos, causando prejuízos incalculáveis em toda uma região. As ARP,

como estamos acompanhado pelos noticiários, estão sendo utilizadas em larga escala, principalmente em conflitos mundiais, como são os casos mais recentes entre Rússia x Ucrânia e no Oriente Médio.

O futuro é incerto, pois não sabemos como e onde tudo isso poderá chegar, no entanto, é certo que, a MB deverá estar atualizada e preparada, para cumprir as tarefas básicas do Poder Naval: controle de área marítima, negar o uso do mar ao inimigo, projetar poder sobre terra e contribuir para a dissuasão estratégica.

## 2.2 CLASSIFICAÇÕES E REQUISITOS PARA CAPACITAÇÃO

Em virtude das diversas aplicações e diferentes empregos das ARP, houve a necessidade de classificar esse segmento, por categorias por meio de parâmetros, que variam de acordo com critérios estabelecidos.

Por exemplo, as indústrias adotam uma classificação baseada no alcance e no nível de voo, já a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) leva em consideração o peso da plataforma, assemelhando-se à classificação da Organização do Tratado do Atlântico Norte (NATO). No entanto, a classificação proposta pelo Ministério da Defesa (MD) está focada no tipo de emprego do Sistema: Tático, Operacional ou Estratégico.

Conforme a Portaria Nº 213/DGMM, o emprego de SARP requer o mesmo tratamento dispensado a um sistema aéreo tripulado, particularmente no que concerne à Segurança de Voo e ao Controle do Tráfego Aéreo. Assim sendo, durante as operações dos SARP, deve ser dada especial atenção ao relacionamento com os órgãos de controle de tráfego aéreo, principalmente para a garantia de segurança de voo.

No espaço aéreo brasileiro, a autorização para o voo de uma ARP está normatizada pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) e segue premissas acordadas com a Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), conforme tratados internacionais.

A MB por sua vez, segue a mesma linha adotada pelo MD. De acordo com a classificação da tabela 1, observa-se que as ARP pertencentes às CAT 0 e 1 possuem requisitos de operações mais flexíveis quando operando em determinadas condições. Já as ARP pertencentes à CAT 2 ou superiores possuem requisitos de operação mais elevados, quando comparados às

categorias inferiores, tendo em vista as suas características de deslocamento, velocidade, peso e categoria da esteira de turbulência.

Tabela 1 – Classificação de ARP na MB

Requisitos mais simples para operações em determinadas condições.		Categoria MB	Massa
		0	< 2 kg
		1	entre 2 kg e 25 kg
Requisitos mais elevados para operações.		2	entre 25 kg e 150 kg
		3	entre 150 kg e 600 kg
		5	> 600 kg Até 45.000 ft
		6	> 600 kg Até 45.000 ft

Fonte: Brasil (2022, p. 3).

Dessa forma, verifica-se uma diferenciação entre essas categorias, no que diz respeito às capacitações do pessoal para operar e manter os Sistemas, as atividades relacionadas à Segurança de Aviação e os requisitos afetos às aquisições.

Conforme a legislação aeronáutica em vigor, toda a conceituação, bem como os protocolos para utilização do Espaço Aéreo são abarcados pela recém-criada Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA 100-40), emitida pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), em consonância com as resoluções da ICAO, acerca dos VANT.

Existem algumas funções relacionadas com as operações dos SARP. São elas: piloto remoto em comando; operador de ARP; operador de sensores; e pessoal de manutenção.

No entanto, de acordo com as características de cada modelo de ARP e tarefas a serem executadas, não é mandatório que todas as funções relacionadas sejam guarnecidas em sua operação.

Assim, as capacitações necessárias para operar as ARP CAT 0 e 1 (dependendo das distâncias e da altura de operação) são diferentes daquelas necessárias para operar as ARP CAT 2 ou superior, conforme os requisitos a seguir, de acordo com a Portaria Nº 213/DGMM, de 12 de dezembro da 2022:

a) ARP CAT 0 e 1

Apesar da aparente simplicidade de operação e facilidade de aquisição, o emprego de ARP 0 e 1 requer a capacitação se seus operadores, pois eles devem possuir conhecimentos básicos das normas afetas ao uso do EAB e das características técnicas, possibilidades, limitações e condições de emergência dos equipamentos utilizados.

Os referidos conhecimentos são adquiridos por meio do Curso Especial para Operador de ARP (C-EspARP), na modalidade EAD, ministrado pelo CIAAN. Os conhecimentos específicos às ARP a serem operadas deverão ser obtidos por meio de capacitações contratadas junto ao fabricante por ocasião das aquisições, sendo que deverá haver garantia, por meio de cumprimento de requisitos de que as capacitações obtidas serão suficientes para a operação segura do meio.

O C-EspARP EAD é obrigatório para operador de ARP e terá validade de dois (02) anos. A reciclagem periódica dos conhecimentos necessários à operação das ARP CAT 0 e 1 tem por objetivo relembrar procedimentos e atualizar os operadores sobre eventuais evoluções na legislação aplicada.

Ressalta-se que, diferentemente da responsabilidade associada, a capacidade de operação desses equipamentos não é conferida à OM, mas sim à pessoa do operador que tenha sido submetido à capacitação adequada, com validade definida e que exija reciclagem, sob responsabilidade da própria Organização Militar a que pertencer.

Quanto aos procedimentos de manutenção das ARP CAT 0 e 1, quando necessário, as capacitações iniciais deverão ser fornecidas pelos fabricantes e

os conhecimentos adquiridos, internacionalizados na MB, por meio da apropriada Gestão do Conhecimento.

b) ARP CAT 2 OU SUPERIOR

Decorrente da legislação em vigor, o emprego de SARP CAT 2 ou superior deve ser assegurado do cuidadoso conhecimento, habilidade, atitude, capacidade física e mental e proficiência linguística daqueles que o operam, uma vez que, obrigatoriamente, vão operar de acordo com a Publicação ICA 100-40 (DECEA) Regras do Ar e interagirão com Órgãos de Controle do Espaço Aéreo.

Adicionalmente, esses sistemas podem trazer consigo equipamentos de complexidade acentuada, exigindo cognição e fundamentos de aviação mais profundos para a condução de suas atividades. Devido aos seus desempenhos, os conceitos de aerodinâmica, propulsão, meteorologia, comandos de voo, comunicação com órgãos dos ATS e navegação aérea passam a ser fatores relevantes na compreensão e operação dessas aeronaves.

Por isso, a operação deste tipo de sistema (CAT 2 ou superior) exige conhecimentos e experiências que implicam em uma formação especializada na área de aviação, demandando que os Pilotos Remotos em Comando tenham formação no Curso de Aperfeiçoamento em Aviação para Oficiais (CAAVO) e demais militares com especialização/aperfeiçoamento em aviação, não obstante a qualificação específica junto ao fabricante para operação do sistema.

Conforme for sendo adquirida maturidade no emprego de SARP na MB, futuramente pode ser avaliada a possibilidade da criação de curso de aperfeiçoamento específico para formação de Pilotos Remotos em Comando.

Ressalta-se que o quesito capacitação não se dá por esgotado com as sugestões supracitadas, pois observa-se extrapolação razoável a outras áreas do conhecimento como: tecnologia da informação (com ênfase em programação e redes de computadores), telecomunicações, eletricidade e eletrônica, cartografia e geodésica e inteligência operacional (imagens e sinais eletromagnéticos).

A definição de quais áreas e qual profundidade de abordagem dependerá das características do meio a ser adquirido. As capacitações

específicas para essas áreas de conhecimento serão identificadas conforme for sendo adquirida maior experiência no emprego dos meios.

### C) CAPACITAÇÃO EXIGIDA

O requisito da necessidade de Praça especializado em aviação poderá ser reavaliado em função das características do SARP a ser operado. Para tal, a proposta de qualificação mínima de Praças para um SARP específico deverá ser submetida à apreciação da DAerM, que emitirá parecer técnico sobre a pertinência da proposta. A tabela 2 apresenta as qualificações mínimas exigidas para o pessoal envolvido com a operação de SARP na MB.

Tabela 2 – Qualificações mínimas para operação de SARP na MB

Função	CAT 0 e 1	CAT 2 ou superior
Piloto Remoto em Comando	Oficial Aperfeiçoado em Avaliação (CAAVO) (dispensado em voos nos limites de velocidade)	Oficial Aperfeiçoado em Aviação (CAAVO)
Operador de SARP	Oficial ou Praça com Curso Especial do CIAAN	Oficial Aperfeiçoado em Aviação (CAAVO) ou Praça Controlador de Voo (AV-CV) com Curso Especial do CIAAN
Operador de sensores	Praça	Praça especializado em aviação
Equipe de Manutenção	Praça	Praça especializado em aviação

Fonte: Brasil (2022, p. 6).

O requisito da necessidade de Praça especializada em aviação poderá ser reavaliado em função das características do SARP a ser operado. Para tal, a proposta de qualificação mínima de Praças para um SARP específico deverá ser submetida à apreciação da DAerM, que emitirá parecer técnico sobre a pertinência da proposta.

Futuramente, após consolidada a doutrina de SARP na MB, será possível avaliar a conveniência de criação de curso específico para a formação

de Pilotos Remotos em Comando, desobrigando a MB da necessidade do uso de Aviadores Navais pilotos de aeronaves tripuladas para esta função.

Em conformidades com as normas emitidas pela Autoridade Aeronáutica, é importante ressaltar que as operações de ARP CAT 0 e 1 devem ficar restritas aos limites descritos pré-estabelecidos, para que possam dispensar a exigência de um Piloto Remoto em Comando como responsável pela condução das operações. As demais categorias (CAT 2 ou superior) deverão obedecer a legislação em vigor quanto ao uso do Espaço Aéreo, em especial ao ICA 100-40 (DECEA).

As OM da MB (Navios e/ou OM de terra), para operarem ARP a bordo ou na sua área de Jurisdição/missão, dentro do Espaço Aéreo Brasileiro, deverão observar rigorosamente os requisitos, procedimentos e limitações impostos pelas normas da Autoridade Aeronáutica, sob a pena de sanções e penalidade previstas nos diversos artigos que tratam da incolumidade física das pessoas, da exposição das aeronaves a perigo e da prática irregular da aviação, previstos no Código Penal e na Lei de Contravenções Penais.

A ICA 100-40 prevê a flexibilização para as ARP com Peso Máximo de Decolagem (PMG) igual ou menor a 25 kg (CAT 0 ou 1) nas condicionais previstas na tabela 3 abaixo o obedecidas as restrições de afastamentos de aeródromos. Neste caso, fica dispensado a necessidade do Piloto Remoto em Comando e o uso de transponder pela ARP.

Tabela 3 – Flexibilizações para ARP CAT 0 e 1

Condicionantes p/ voo entre 0 e 131 pés (40 metros)	Condicionantes p/ voo entre 131 e 400 pés (120 metros)
Velocidade até 30 nós	Velocidade até 60 nós
Operação em Linha de Visada Visual (VLOS)	

Fonte: Brasil (2022, p. 7).

### 2.3 NOVAS REALIDADES E PECULIARIDADES

Atualmente, os SARP vem conquistando o seu espaço no cenário mundial, tanto no contexto militar como no civil e evoluindo progressivamente ao longo do tempo, devido as suas características intrínsecas. A fim de se

obter uma melhor compreensão da sua relação com as aeronaves tripuladas, faz-se necessário conhecer as suas características operacionais e as suas peculiaridades perante seus diversos empregos.

De um modo geral, os SARP assemelham-se às aeronaves tripuladas em vários aspectos: plataformas aéreas, operadores/tripulações, disciplina e segurança de voo, uso do espaço aéreo, manutenção aeronáutica/suporte logístico e formação.

No entanto, a principal diferença do SARP sobre as aeronaves tripuladas é a capacidade de operar em ambientes hostis, sem colocar em risco a vida da sua tripulação. Dessa forma, as principais vantagens apresentadas pelos SARP, estão relacionadas às tarefas denominadas 4D: *Dull* (tarefas exaustivas); *Dirty* (ambientes nocivos ao ser humano); *Dangerous* (risco de perda de vida humana); e *Deep* (longas distâncias das bases).

Partindo desse pressuposto, serão apresentadas algumas peculiaridades dos SARP, inerentes aos recursos e limitações que envolvem o planejamento, alocação, integração e emprego nas operações:

O fator humano: a inexistência de uma tripulação embarcada é um dos principais benefícios quanto ao emprego dos SARP. Os fatores físicos que afetam os aviadores de aeronaves tripuladas, como por exemplo: hipóxia (baixa concentração de oxigênio nas células cerebrais ou força “g”), não afetam os operadores de SARP.

Em contrapartida, o fato de não haver uma tripulação embarcada cria algumas dificuldades e limitações, tendo em vista que os operadores de SARP não experimentam efeitos sinestésicos, que são insumos sensoriais utilizados pela aviação tripulada.

Outros aspectos importantes relacionados às operações com SAP são a possibilidade de troca da tripulação sem a necessidade de retorno e pouso da aeronave e o fato de obter uma tecnologia avançada e o voo automatizado reduzem o custo e o treinamento com os operadores.

Permanência: dependendo de sua configuração, alguns SARP podem exceder a 20 horas de permanência na área de operação, como por exemplo o *Zephyr*, desenvolvida pela *Airbus*, atende ao conceito de pseudo-satélites e que já realizou voos de mais de 25 dias de duração, fornecendo suporte ininterrupto a múltiplas missões realizadas com uma única aeronave.

Redução dos riscos operacionais: na medida em que algumas operações consideradas extenuantes e de elevado grau de riscos não priorizam o envolvimento direto do ser humano. A Marinha dos EUA considera a redução dos riscos operacionais para as tripulações a principal vantagem estratégica e tática no emprego de veículos não tripulados<sup>3</sup>. Nesse sentido a propensão do Comandante em assumir o risco para a realização de uma operação, a despeito das vantagens que possam ser obtidas, geralmente será maior quando nenhum risco à vida humana está envolvido.

Em termos de Brasil, o emprego de SARP pode diminuir o risco e aumentar a aceitação política e a confiança de que as operações e as ações serão bem-sucedidas. Mesmo em tarefas tradicionalmente realizadas por aeronaves tripuladas, o SARP pode melhorar a eficácia conjunta e reduzir as incertezas. Assim, a utilização de SARP proporcionará um envelope de riscos reduzidos, em termos de “quais” e “quando” as operações de combate poderão ser conduzidas. Para os SARP, a grande autonomia não significa necessariamente um aumento do raio de ação ou alcance da aeronave, pois transitam em velocidades mais lentas do que as aeronaves tripuladas, exigindo tempos de trânsito mais longos para chegar às suas áreas de operação.

Além das peculiaridades já citadas, outras também merecem relevância, como por exemplo: requisitos de projeto, integração do espaço aéreo, enlace de dados, múltiplos enlaces de comunicação, dependência de sensores e efeitos meteorológicos (vento e precipitação), que tendem tornar os SARP mais lentos do que as aeronaves tripuladas.

### **3 EMPREGO DOS SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS EMBARCADO NA MARINHA DO BRASIL**

No presente capítulo será apresentado o processo de obtenção e implantação do SARP-E “*ScanEagle*” no EsqdQE-1, além das operações realizadas com esse tipo de aeronave (ANV) a bordo dos navios da MB. Embora esse assunto seja relativamente novo no âmbito das Forças Armadas, também será abordada uma visão estratégica voltada para acompanhamento e aquisições de novos SARP-E para a MB e revelado os novos desafios que a MB terá pela frente para conseguir monitorar as águas de jurisdição brasileira.

---

<sup>3</sup> *Departamento of the Navy. UNMANNED CAMPAIGN FRAMEWORK. p.6.*

Por fim, uma análise das operações e ações em conflitos mundiais, acompanhado de ensinamentos adquiridos, de acordo com essa nova realidade mundial.

### 3.1 OBTENÇÃO E IMPLANTAÇÃO NO 1º ESQUADRÃO DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS DE ESCLARECIMENTO

No dia 11DEZ2019, foi assinada a *Letter of Offerband Acceptance* (LOA) BR-P-SDU de obtenção do SARP-E “*ScanEagle*”, categoria 2, composto por seis Aeronaves Remotamente Pilotadas, dois conjuntos lançadores e estações de recolhimento, sendo um embarcado e um terrestre, três estações de controle, sendo duas embarcadas e uma terrestre, treinamento e suporte logístico para dois anos. O SARP-E foi fabricado pela Insitu (Boeing Company) e adquirido pela DAerM, por meio do *Foreing Military Sales* (FMS).

Ainda em 2019, por meio da criação do Grupo Executivo de Aeronaves Remotamente Pilotadas (GEARP) é dado o primeiro passo em direção à implantação do SARP-E *ScanEagle* no EsqdQE-1.

Em 29 de março de 2021, por meio da Portaria N° 90/MB/MD, é criado o EsqdQE-1, uma Organização Militar com semiautonomia administrativa e subordinado ao Comando da Força Aeronaval, com sede em São Pedro da Aldeia e também o Núcleo de Implantação do 1º Esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas de Esclarecimento (NI-EsqdQE-1), com a finalidade de assumir a responsabilidade pela estrutura física, organizacional e orçamentária do Esquadrão.

No início do processo de implantação do SARP-E, devido à falta de uma estrutura adequada, o Esquadrão precisou utilizar provisoriamente as instalações do EsqdHA-1 e realizar obras de adequação em seu prédio principal.

Em 23 de março de 2022, foi estabelecido um plano de logística para recebimento do material do *ScanEagle* (recebimento e catalogação). Em 27 de junho de 2022, foi dado início aos primeiros voos com a aeronave e em 05 de julho de 2022, realizou-se a Mostra de ativação do EsqdQE-1, prenúncio de uma nova era dentro da Aviação Naval e uma quebra de paradigmas, no âmbito das FA.

O EsqdQE-1, que pertence ao setor operativo e está subordinado ao Comando da Força Aeronaval tem a finalidade de contribuir com o processo

decisório de planejamento e emprego do Poder Naval, por meio da utilização de ARP.

Com a criação do EsqdQE-1, a Aviação Naval alcançou um grande marco em sua história e trouxe um significativo aumento na capacidade operacional dos navios da força naval durante missões de inteligência, vigilância e reconhecimento, tanto em nossos territórios, como na nossa Amazônia Azul.

Em novembro de 2023, foi dado início às operações embarcadas, a partir do NPaOc Apa, da Fragata Liberal e futuramente no PFCT, na qual está inserido no Programa de Modernização do Poder Naval que, por sua vez, pertence ao Programa Estratégico da Marinha.

Os SARP-E ScanEagle poderão ser utilizados em operações terrestres e embarcadas, em períodos diurno e noturno, em atividades de controle naval do tráfego aéreo, inspeção naval, prevenção de ilícitos, pirataria, terrorismo, monitoramento de desastres e operação de socorro e salvaguarda da vida humana no mar.

A MB possui um total de seis Aeronaves SARP-E ScanEagle (RQ-1) e a fim de compreendermos melhor alguns questionamentos e limitações das ANV, serão apresentadas no Anexos A (entrevista com o Imediato do EsqdQE-1) e no Anexo B (as características físicas, operacionais, componentes do sistema e limitações para o lançamento e pouso).

Nos dias 27 e 28 de maio de 2024, ocorreu em São Pedro da Aldeia, o 1º *Workshop* da MB sobre o emprego militar de SARP, com a participação do Exército, da Aeronáutica e empresas credenciadas no ramo das ARP. Foi uma experiência de grande valia para a MB, na qual mostrou a real necessidade de se produzir uma doutrina específica nessa área.

O EsqdQE-1 conduziu, no dia 25 de julho de 2024, a primeira transferência de controle da aeronave RQ-1 “ScanEagle” no mar, entre o Navio-Patrolha Oceânico (NPaOc) “APA” e o Navio Aeródromo Multipropósito (NAM) “Atlântico”, manobra conhecida como *Handoff*.

Essa capacidade permite o emprego da aeronave no esclarecimento em mais de 200 MN de extensão de operação, atestando a flexibilidade que o Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas Embarcado (SARP-E) provê à Esquadra, em apoio às ações de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (IVR). (NOMAR ON-LINE, 01/08/2024).

A aeronave RQ-1 “ScanEagle” foi lançada do NPaOc “APA” e, em seguida, seu controle foi transferido para a Estação de Controle Embarcada no NAM “Atlântico”, conforme a figura 2, a partir do qual realizou um exercício em conjunto a aeronaves AF-1 “Skyhawk”.

Figura 2 – Estação de Controle do EsqdQE-1 no NAM “Atlântico”



Fonte: 2 – NOMAR ON-LINE (01/08/2024)

Embora o mercado das aeronaves tripuladas seja muito vasto, com inúmeras possibilidades de emprego e variadas configurações, a MB optou em obter uma ANV que melhor atendesse a demanda do Poder Naval e capaz de operar nos ambientes marítimo e fluvial.

### 3.2 VISÃO ESTRATÉGICA E NOVOS ESTUDOS SOBRE OS SARP NA MB

O Plano Estratégico da Marinha (PEM 2040) é um documento de alto nível, com o propósito de orientar o planejamento de médio e longo prazo, por meio de Objetivos Navais (OBNAV) organizado em uma cadeia de valores, orientados pela visão de futuro da MB. A partir da análise desse objetivos, são elaboradas as Ações Estratégicas Navais (AEN), que contribuirão para o alcance da missão da forma (Mensagem do Comandante da Marinha, registrada no PEM 2040). Por meio dos OBNAV, estabelecidos na Política Naval, poderemos verificar algumas Ações e Estratégias Navais, voltadas para futuro da MB (PEM 20240 - EMA-300):

a) Estratégias Navais (EN) 6.3 PODER NAVAL DO FUTURO: Visa reduzir o hiato tecnológico existente de forma a permitir não apenas o desenvolvimento de tecnologias chave, mas principalmente viabilizar sua aplicação no Poder Naval por meio de Conceitos Estratégicos e Doutrinários, de forma a modernizar os meios atuais ou por obtenção de novos meios, que consigam confrontar os desafios de médio e longo prazos; e

b) Ações Estratégicas Navais (AEN) FORÇA NAVAL 8: Obter o Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas Embarcadas (SARP-E) para contribuir para a obtenção da consciência situacional marítima em defesa da Amazônia Azul, incluindo o apoio às operações de Fuzileiros Navais.

Em consonância e decorrente do PEM 2024, o Plano de Direção Setorial (PDS) 2024 da DGMM, reforça essas visões de futuro da Força e por meio de Ações de Direção Setorial (ADS), relacionam a obtenção de aeronaves, a fim de compor o Poder Naval (PDS 2024), conforme as informações repassadas pelo CF (EN) Lotfi (Palestrante), no 1º Workshop da MB sobre emprego militar de SARP:

a) ADS 4.5 – Estudar soluções de ANV/SARP para a MB, participando do GT estabelecido no âmbito do Setor Operativo sobre o futuro da asa fixa na MB;

b) ADS 4.6 – Gerenciar a instalação expedicionária do SARP RQ-1 *ScanEagle* no NAM Atlântico e buscar Contrato de Suporte Logístico para o referido SARP;

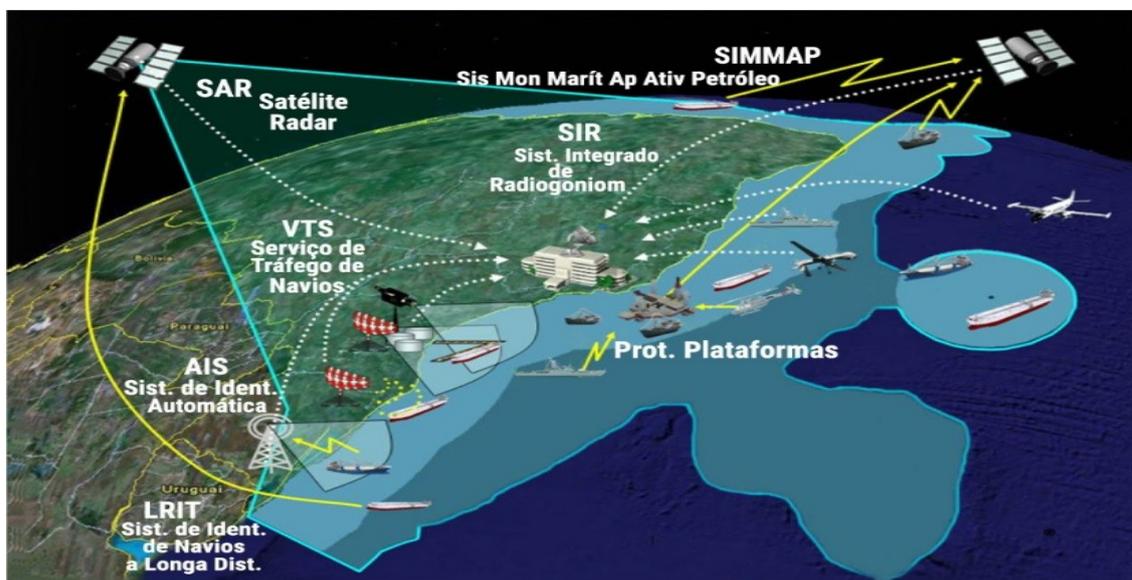
c) ADS 4.7 – Prospectar SARP Estratégico, que seja passível de ser integrado ao SisGAAz e possíveis modelos de negócio para a sua aquisição; e

d) ADS 4.8 – Prospectar SARP-E *Vertical Take Off and Landing* (VTOL), que atendam tanto aos requisitos para operar a bordo das Fragatas Classe “Tamandaré” e Navio Aeródromo Multipropósito (NAM) “Atlântico” quanto para ser empregado em proveito do CFN e possíveis modelos de negócio para a sua aquisição.

Com relação às Estratégias Navais, percebemos que a Amazônia Azul não é simplesmente uma extensão do território brasileiro, que compreende a superfície do mar, as águas sobrejacentes ao leito do mar, solo e subsolo marinhos, e sim por onde trafegam cerca de 95% do petróleo nacional e ainda incontáveis recursos vivos, minerais e reservas ambientais. Diante da relevada importância, aliado ao ponto de vista político-estratégico, a MB criou o

SisGAAz, conforme mostrado na figura 3, a fim de contribuir para a defesa e segurança da Amazônia Azul.

Figura 3 – Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz)



Fonte: 3 – [http://www.mar.mil.br/hotsites/amazonia\\_azul/](http://www.mar.mil.br/hotsites/amazonia_azul/)

De acordo com o Programa de Obtenção de SARP-E, a MB vem desenvolvendo estudos, a fim de obter novas aeronaves, as quais não se restringirão apenas às Bases Aeronavais e Esquadrões Distritais, mas também a bordo dos nossos navios. No caso da aquisição da ScanEagle, o principal argumento utilizado pela Marinha do Brasil para justificar a seleção de um fornecedor estrangeiro foi que as empresas brasileiras não tinham capacidade para atender à complexidade adicional de operar a partir de navios. O sistema americano já foi bem desenvolvido por uma empresa experiente no mercado, o que reduziu os riscos operacionais e de compras (*Defense Studies, 2024*). O possível lançamento de um novo SARP-E, despertou o interesse de três empresas brasileiras, segundo a revista (*Defense Studies, 2024*):

A primeira é a *XMobots*, empresa brasileira criada em 2007, com o objetivo de desenvolver o mercado de robôs móveis. Especializada no desenvolvimento e fabricação no mercado de Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPA), tornou-se a maior empresa brasileira e latino-americana do segmento. Um sistema *XMobots* (o Nauru 500C) foi iniciado em abril de 2023 e apresentado à DAerM com o objetivo de contribuir para a definição de requisitos para futuras edições do programa SARP-E ou outros desenvolvimentos.

A segunda empresa é a *Stella Technology*, especializada no desenvolvimento e fabricação de drones para aplicações civis (principalmente agrícolas) e de defesa. Embora a *Stella Technology* possua envolvimento nos primeiros programas de aquisição de drones lançados pela Marinha do Brasil, ela não possui nenhum programa em andamento com a Marinha do Brasil.

Semelhante à *XMobots*, está envolvido em acordos preliminares para desenvolver requisitos técnicos para o próximo SARP-E. Em agosto de 2023, assinou Memorando de Entendimento com a Marinha do Brasil para avaliar as características e requisitos técnicos necessários ao desenvolvimento de um SARP-E. Tal acordo, com duração prevista de um ano, não envolve qualquer transferência financeira. A empresa já possui dois produtos desenvolvidos, Atobá e Albatroz, com autonomies superiores a 20 horas e autonomia reportada de até 250 km.

A terceira empresa, *ADTech (Advanced Technologies Security & Defense)*, realizou uma demonstração do seu Sistema Aéreo Remotamente Pilotado (SARP) Harpia, em setembro de 2023, à DAerM, com o mesmo objetivo dos dois demonstradores mencionados nos parágrafos anteriores.

No entanto, a DAerM, com o apoio do Comando da Força de Superfície (ComForSup), da Fragata *Liberal* (F 43) e do EsqdQE-1, realizou, nos dias 27 e 28 de março de 2023, a avaliação do SARP V-Bat 128, da empresa *Shield AI/Martin UAV*, com o propósito de verificar as capacidades e características do SARP em operações embarcadas. O V-Bat 128 é uma ARP de decolagem e pousos verticais (VTOL), que elimina a necessidade de equipamentos de lançamento e de recolhimento e possui capacidade de realizar operações em terra e embarcadas. Apresenta comprimento de 2,74 m, envergadura de 2,95 m, autonomia de 10 horas de voo e peso máximo de decolagem de 56,6 kg. A ARP pode ser configurada com diversas cargas úteis, tais como: câmeras Eletro-Óticas (EO) e *Middle Wavelength* (MWIR), *Automatic Identification System* (AIS) e Radar de Abertura Sintética (SAR).

A disponibilização do sistema pode ser realizada de forma expedita e todos os seus componentes podem ser transportados por um veículo tático leve ou um helicóptero do porte do UH-15 (Super Cougar). A condução dos testes em voo pela DAerM contribuiu para o desenvolvimento e estabelecimento de requisitos para as futuras aquisições do Programa de Obtenção de SARP-E, previsto no Portfólio Estratégico da Marinha, publicação

destinada a informar ao público interno da MB, acerca do conjunto de Programas e Projetos Estratégicos desenvolvidos pela Força, julgados relevantes e prioritários pela Alta Administração (Portifólio Estratégico da Marinha, 2022).

### 3.3 MONITORAMENTO NAS ÁREAS DE JURISDIÇÃO BRASILEIRA

Os oceanos ocupam cerca de 70% da superfície terrestre e ao longo da nossa história, os povos que tiveram maior acesso a essa imensa massa líquida foram os que mais se desenvolveram. Embora o nosso país possua um imenso território de dimensões continentais, nem sempre nos damos conta de que também possuímos uma imensa área marítima e que fomos descobertos pelo mar.

Diante da sua relevada importância, a ONU decretou o período de 2021 a 2030 como a década dos oceanos. Somos uma nação oceânica por nossa história e geografia. A essa compreensão chamamos de mentalidade marítima, que busca a conscientização de todos sobre a importância do mar para a nossa cidadania. Precisamos compreender toda a potencialidade das riquezas ambientais e econômicas dessa imensa área azul de todo o solo e subsolo marinho, além do uso dos recursos vivos, como a pesca e também do uso dos minérios, como a exploração do petróleo, pois só se conserva aquilo que se conhece.

Por isso, as pesquisas devem ser constantes e não podem parar, a fim de seguir explorando cada vez mais essa biodiversidade e a ciência está aí para isso, para orientar onde conservar e como usar nossos preciosos recursos que são fonte de renda e alimento para a população que contribuem para o desenvolvimento do nosso país. A necessidade de um monitoramento constante nas áreas de jurisdição brasileira impulsionou as pretensões da Marinha do Brasil para uma visão mais futurista em relação a sua Força Naval, conforme podemos verificar por meio do seguinte enunciado:

A Marinha de Brasil será uma Força moderna, aprestada e motivada, com alto grau de independência tecnológica, de dimensão compatível com a estatura político-estratégica do Brasil no cenário internacional, capaz de contribuir para a defesa da Pátria e salvaguarda dos interesses nacionais, no mar e em águas interiores, em sintonia com os anseios da sociedade (artigo 142 da Constituição Federal (CF) e a Lei Complementar nº 97/99).

Diante desse contexto, a Marinha organiza os seus Programas Estratégicos baseados em suas necessidades, alinhada às melhores práticas de governança e gestão de recursos públicos, a fim de contribuir para a segurança e defesa da nossa imensa costa marítima. A essa extensão atlântica, que se projeta para além do litoral e das ilhas oceânicas e corresponde a cerca da metade da superfície do Brasil, se tem chamado de Amazônia Azul<sup>4</sup>.

Através do SisGAAz, a MB estará colocando em prática um de seus Programas Estratégicos, cujo objetivo é monitorar e proteger, continuamente, as áreas marítimas de interesse e as águas interiores, seus recursos vivos e não vivos, seus portos, embarcações e infra-estruturas, em face de ameaças, emergências, desastres ambientais, hostilidades ou ilegalidades.

O emprego do SARP-E ScanEagle poderá ocorrer simultaneamente com as aeronaves orgânicas<sup>5</sup>, a bordo dos navios e em meios de superfície sediados em localidades afastadas do apoio de aeronaves dos Esquadrões Distritais, da nossa única Base Aérea Naval, em São Pedro da Aldeia, que não possuam a capacidade de operações aéreas regulares.

Mesmo assim, contribuirá para incrementar o monitoramento e o controle da nossa Amazônia Azul, cumprindo assim uma tarefa importante de ampliar o Poder Naval. O monitoramento das áreas de cobertura do SisGAAz disponibilizará um conjunto de decisões e, quando aplicável, o estabelecimento de medidas de reação a uma ameaça ou a uma emergência identificada.

A Amazônia Azul é o mar que nos pertence e a região que compreende a superfície do mar, águas sobrejacentes ao leito do mar, solo e subsolo marinhos contidos na extensão atlântica que se projeta a partir do litoral até o limite exterior da Plataforma Continental Brasileira. Podemos destacar algumas possibilidades de emprego dos SARP-E, nas quais contribuirão eficazmente para o monitoramento das áreas de jurisdição brasileira e trarão benefícios para a nossa Amazônia Azul: operações de IVR, SAR, humanitárias e monitoramento de desastres; controle naval do tráfego marítimo; cooperação com órgãos federais; e também apoio às operações especiais e de paz.

<sup>4</sup> A expressão foi usada, originalmente, pelo Comandante da Marinha, em "Tendências/Debates: A outra Amazônia", Folha de S. Paulo, 26/02/2004.

<sup>5</sup> De acordo com o Glossário das Forças Armadas, para a MB consiste em uma aeronave que opera de um navio de superfície e é considerada como extensão dos seus sensores e sistemas de armas (BRASIL, 2015, p.24).

Pereira (2016) também descreve outras possibilidades possíveis de aplicações do SARP-E: operações ribeirinhas, antártica, de paz e apoio humanitário; apoio à hidrografia; busca e salvamento; e patrulha e inspeção naval. Além do enfoque sobre o emprego dos SARP na MB, outros desafios terão que ser enfrentados pela Força para acompanhar os avanços tecnológicos, impostos pela atual conjuntura mundial. Como por exemplo, algumas operações que nortearam a guerra entre Rússia e Ucrânia e os ensinamentos adquiridos com esse conflito, para que o nosso país esteja sempre alerta nas diferentes situações, preparado de forma adequada e, futuramente, não seja surpreendido com possíveis ações adversas.

### 3.3.1 Operações e ações em conflitos mundiais

Uma das grandes novidades no conflito entre Rússia e Ucrânia, foi o uso constante de uma nova modalidade de ARP: os chamados drones “*kamikases*” de vigilância, espionagem e de ataque, nos quais proporcionaram uma enormidade de baixas, tanto para as populações, como para as instalações envolvidas no conflito, segundo Alexandre Alves (RMB, v. 144 n. 01/03, janeiro/março 2024, p.137).

Por meio de vários vídeos em grandes mídias e redes sociais pôde verificar que o uso das ARP evitou muitas perdas de aeronaves tripuladas, sejam aviões ou helicópteros, um feito extraordinário em virtude da necessidade de preservar vidas de combatentes e manter um ambiente psicológico positivo em seus povos, de acordo Alexandre Alves (RMB, v. 144 n. 01/03, janeiro/março 2024, p.137).

Dentre as diversas utilidades desses meios aéreos, verificaram-se ataques a oponentes em trincheiras, ações de vigilância, na identificação de grupos adversos avançando em terrenos e participações de reconhecimentos aproximados ou distantes, para apoiar um correto planejamento com informações precisas. Vários modelos foram utilizados neste conflito: a Ucrânia fez uso intensivo do drone turco *Bayraktar-TB2*, cujas capacidades o direcionavam a cumprir missões de reconhecimento e ataque, conforme Alexandre Alves (RMB, v. 144 n. 01/03, janeiro/março 2024, p.137).

Um exemplo da utilização dos drones marítimos e *kamikazes*, foi um vídeo publicado no dia 4 de agosto de 2023, em que a Ucrânia alega ter

atacado um navio Russo, provocando sérios danos e fechando temporariamente o Porto de *Novorossiysk*.

Atualmente, devido aos constantes avanços tecnológicos, o uso combinado das guerras eletrônica e cibernética, tornaram-se partes integrantes dos conflitos mundiais e contribuem sobremaneira para o sucesso ou o fracasso dos partícipes envolvidos.

No Glossário das Forças Armadas do Brasil, definem-se essas guerras da seguinte forma:

a) Guerra Eletrônica – É o conjunto de ações que visam explorar as emissões do inimigo, em toda a faixa do espectro magnético, com a finalidade de conhecer a sua ordem de batalha, intenções e capacidades e, também, utilizar medidas adequadas para negar o uso efetivo dos seus sistemas, enquanto se protegem e utilizam, com eficácia, os próprios sistemas; e

b) Guerra Cibernética – Corresponde ao uso ofensivo e defensivo de informação e sistemas de informação para negar, explorar, corromper, degradar ou destruir capacidades de comando e controle do adversário, no contexto de um planejamento militar de nível operacional ou tático ou de uma operação militar, segundo Alexandre Alves (RMB, v. 144 n. 01/03, janeiro/março 2024, p.139).

### 3.3.2 Ensinaamentos adquiridos

Algumas situações ocorridas na Ucrânia mostraram falhas no campo de batalha. A primeira, foi o suposto erro nas análises de inteligência realizadas pela Rússia. Esta falha serve-nos de aprendizado e remete à seguinte reflexão: como estão sendo realizados os trabalhos de inteligência, a fim de alimentar o sistema de planejamento estratégico e operacional, sobre uma necessária e precisa consciência situacional e também se há compartilhamento das informações com outros órgãos de inteligência, tanto das FA como também de importantes agências governamentais, de acordo com Alexandre Alves (RMB, v. 144 n. 01/03, janeiro/março 2024, p. 143).

No campo da inteligência das FA, visualiza-se um estabelecimento de canais em diferentes níveis, para que todos falem a mesma língua, por meio da realização de estágios, cursos, ambientações ou exercícios de campo, explorando as possibilidades de emprego de pessoal e material nas atividades de

coleta e análises de dados, de acordo com Alexandre Alves (RMB, v. 144 n. 01/03, janeiro/março 2024, p. 143).

É necessário que oficiais e praças de diferentes origens possam trabalhar de forma uniforme e permanente, a fim de que seja construída uma confiança mútua, essencial nesta atividade, e canais de comunicação contínuos, possibilitando análises criteriosas, técnicas e uma precisa produção de informações, conforme Alexandre Alves (RMB, v. 144 n. 01/03, janeiro/março 2024, p. 143).

Poderíamos acrescentar aqui, uma maior interação entre as Forças Armadas (Marinha, Exército e Aeronáutica), por meio de cursos, seminários, operações conjuntas e compartilhamento de informações. Nota-se ainda que, há um grande distanciamento entre as três Forças, dificultando o desenvolvimento no ramo da aviação naval. Cabe às autoridades competentes diminuir esse distanciamento militar, a fim de que o país seja o maior beneficiado.

Além das estratégias navais citadas, talvez o maior aprendizado seja o uso intenso de ARP, tanto aéreos como navais, de diferentes tamanhos e alcances. Ambos os lados teriam que desenvolver formas de evitar que as missões de seus adversários no terreno fossem cumpridas com sucesso. No entanto, como e o que fazer? Em uma percepção geral, existiriam três formas:

A primeira, seria atacando as estações de solo, onde estão localizadas as pessoas que efetivamente exercem o comando e controle dos meios, algo muito difícil. A segunda, seria detectar, identificar e destruir os meios durante seus deslocamentos, ação que envolveria uma soma de ações e que não garantiria total sucesso. A terceira opção, seria de atuar diretamente em faixas do território, por meio de uso intensivo de guerra eletrônica, com o objetivo de cortar o controle entre as estações de comando e a ARP, conforme Alexandre Alves (RMB, v. 144 n. 01/03, janeiro/março 2024, p.141).

De acordo com (Negrete e Molas Gallart), em matéria da *“Defense Studies”*, é óbvio que a introdução de drones pela Marinha do Brasil encontrou sérias dificuldades. Essas dificuldades foram citadas pela revista, sob o ponto de vista, em dois aspectos: adaptação dos contratos públicos, às práticas de incorporação para uma tecnologia disruptiva (drones) e os relacionamentos entre fornecedores emergentes (nacionais) e o seu potencial cliente militar.

Em relação ao primeiro aspecto, as seguintes conclusões foram reportadas pelos entrevistados:

a) A intensidade das atividades rotineiras com que os Oficiais encontram-se engajados, dificultando assim, na capacidade de reflexão e o tempo dedicado à incorporação de novas tecnologias e novas formas de conduzir os afazeres;

b) Qualificação de mão de obra: por ser uma tecnologia recente e normalmente originada de países líderes tecnologicamente, há uma defasagem significativa para as empresas brasileiras e organizações militares que prestam serviços para atender às necessidades de instalação e serviços de manutenção;

c) Logística: por ser um sistema (aeronave, estação de controle, sobressalentes, lançador e recolhedor), é necessário mobilizar vários caminhões e adaptar equipamentos que permitam as peças que compõem o sistema a serem transportadas para seus diferentes locais. Além disso, é preciso meses para resolver a burocracia envolvida na importação dos equipamentos;

d) Legislação: muitas leis ainda restringem os locais e altitudes em que os ARP podem operar, gerando muitos questionamentos na opinião pública, quanto ao seu uso;

e) Diferença cambial: às vezes, a continuidade do suporte de manutenção do sistema está ameaçado, devido às diferenças cambiais;

f) Falta de cultura de inovação: falta de “gestão da inovação” consolidada na Força, o que dificulta esta mudança de paradigma. No entanto, existem casos isolados e iniciativas de empresas, que vêm trabalhando com drones por algum tempo. A principal dificuldade é que nas estruturas militares tradicionais não existe nenhuma mentalidade que conduza à “absorção” de novas tecnologias e sistemas;

g) A necessidade de desenvolver/modernizar a doutrina do emprego: todos os novos equipamentos militares precisam ser inseridos dentro de uma doutrina, especificando como usar o material em operações e sob qual estrutura organizacional (pelotão, batalhão, brigada etc.);

h) O curto ciclo de vida dos drones, especialmente se comparados com aeronaves tripuladas. Quando o processo de aquisição estiver concluído, o sistema adquirido já está obsoleto em alguns quesitos. Sistemas menores sofrem mais com esse problema, enquanto drones maiores (como o SARP-E)

estão um pouco mais próximos das aeronaves tripuladas, no que diz respeito aos seus ciclos de vida;

i) Imprevisibilidade e baixos níveis orçamentários: os programas de aquisição ocorrem ao longo vários anos e exigem previsibilidade orçamental. O investimento em tecnologia também é lento, produzindo resultados arriscados. No contexto de restrições orçamentárias, a manutenção e as despesas operacionais têm prioridade, juntamente com grandes programas, como o programa de desenvolvimento de submarinos e outras grandes plataformas e formulários, que absorvem a maior parte dos fundos restantes;

j) Complexidade da legislação relativa aos processos de licitações e contratos: a legislação brasileira é extremamente complexa. Além disso, pelo menos na Marinha do Brasil, a formação técnica recebida pelos responsáveis pela implementação destes processos, centra-se apenas na formação dos intendentes. Portanto, o pessoal responsável pelos processos de aquisição carece de conhecimentos técnicos e de gestão de projetos; e

k) Baixa previsibilidade orçamentária: a aquisição de tecnologias disruptivas não inclui apenas a aquisição do drone, mas todo o apoio logístico para mantê-lo operando. O orçamento de defesa está muito vinculado a grandes projetos estratégicos, como o programa de submarinos, sub programa de desenvolvimento marinho, ou seja, a investimentos em grandes plataformas, o que acaba desviando recursos de outras aquisições.

Em relação ao segundo aspecto, focou-se nas relações entre os fornecedores emergentes (nacionais) e os seus potenciais clientes militares, tornando-se claro a falta de capacidade da produção local. Do lado da oferta, as dificuldades relatadas pelas empresas locais que tentam estabelecer uma consolidação neste domínio, principalmente pela falta de investimento.

Por parte dos militares, a incapacidade de garantir a estabilidade dos programas de aquisição ao longo do tempo e as constantes mudanças no cenário mundial têm dificultado o progresso na área de aeronaves remotamente pilotadas e conseqüentemente investimentos nos programas estratégicos da MB.

Nessa situação, os mercados civis tornam-se mais atraentes, dada a falta de investimento interno, assim as empresas brasileiras não conseguem competir em pé de igualdade no mercado internacional.

## 4 CONCLUSÃO

Este trabalho foi direcionado com o propósito de apresentar as possibilidades de emprego dos SARP, em proveito da MB, principalmente como parte integrante do SisGAAz e no que diz respeito aos processos de tomada de decisões em ações e operações de guerra naval.

Um outro aspecto relevante deste trabalho foi de chamar atenção para as constantes evoluções tecnológicas das ARP, que além de trazerem inúmeros benefícios para os ambientes aéreos, terrestres e marítimos, também tornaram-se motivo de constantes preocupações das autoridades navais, pelo seu elevado poder de destruição.

Embora o Brasil seja um país pacífico e possua uma posição geográfica privilegiada, ainda assim, não se pode duvidar que estamos livres de agressões externas e pretextos múltiplos.

O estudo também abordou um grande e inadiável desafio: a proteção do imenso mar que nos pertence, comumente chamado de Amazônia Azul, na qual tornou-se um novo mundo e alvo de cobiça para muitas nações.

No que concerne ao emprego dos SARP na MB, as pesquisas discorreram-se principalmente sobre o seu processo de implantação no EsqdQE-1, mais especificamente o SARP-E RQ-1 “EcanEagle”; na perspectiva de um desenvolvimento doutrinário comum às três Forças Armadas; nas características físicas e técnicas das aeronaves; classificações; e requisitos para capacitações dos operadores desse sistema.

A pesquisa também mostrou uma visão estratégica os novos estudos sobre os SARP na MB, suas vantagens e os seus diversos fins, principalmente quando instalados a bordo dos meios operativos, a fim de serem utilizados na proteção das nossas riquezas naturais e se necessário em operações e ações nos conflitos mundiais.

Ter a capacidade de operar em dimensões de conhecimentos mais desenvolvidos demanda grande investimento, comprometimento, resiliência e foco no essencial, tendo-se a percepção de que não se constrói uma teia de segurança do dia para a noite.

Entende-se que seria um erro não aproveitar os ensinamentos do conflito na Ucrânia, sem olharmos para as nossas próprias forças e fraquezas,

a fim de nos beneficiar de oportunidades contra ameaças, caso as tenhamos, implementando as mudanças necessárias e as possíveis.

No desenvolvimento dessa pesquisa, algumas reflexões tornaram-se latentes: quem exatamente somos (um país vibrante, com inúmeras riquezas e que não depende de ninguém para buscar seu próprio desenvolvimento); onde estamos no contexto mundial (com uma posição geográfica privilegiada, mas ainda considerados emergentes); e onde queremos chegar (para tornamos um país desenvolvido, a fim de traçarmos o rumo adequado e assumir nossas responsabilidades pelo potencial que o Brasil representa não apenas na América, mas para o mundo).

Dessa forma, conclui-se então que, tendo em vista a larga utilização dos SARP em conflitos mundiais, a MB, pensando em seu futuro político-estratégico no cenário internacional e na defesa da Pátria, deverá investir na modernização de seus meios navais, aeronavais e de Fuzileiros Navais; no desenvolvimento de equipamentos de defesa antiaérea, principalmente no âmbito dos sistemas remotamente pilotados; em novas parcerias com empresas detentoras desse tipo de tecnologia; na formação adequada de operadores desse novo sistema e estabelecer o mais breve possível uma doutrina específica para a utilização dos SARP na MB. .

## REFERÊNCIAS

ALEXANDRE ALVES, Luiz da Silva. Rastros da Guerra – Parte 2: Situações e Ensinamentos observados na Guerra da Ucrânia. **REVISTA MARÍTIMA BRASILEIRA**, v. 144, n. 01/03, p.137-146, janeiro/março 2024.

BRAGA, Cláudio da Costa. A ação de drones na guerra naval. **REVISTA MARÍTIMA BRASILEIRA**, Rio de Janeiro, v. 139, n. 04/06, p. 79-110, 2019.

BRASIL. Marinha do Brasil. **DGMM-3010 (4 Revisão)**: Manual de Segurança de Aviação. Rio de Janeiro, RJ: Diretoria-Geral do Material da Marinha, 2023.

BRASIL. Força Aérea Brasileira. **ICA 100-40 (DECEA)**: Instrução do Comando da Aeronáutica – Aeronaves não Tripuladas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro. Rio de Janeiro, RJ: 2023.

BRASIL. Marinha do Brasil. **Plano Estratégico da Marinha – PEM 2040**. Brasília, DF: Estado-Maior da Armada, 2020. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/pem2040>. Acesso em: 26 de abril de 2024.

BRASIL. Marinha do Brasil. **Plano de Direção Setorial (PDS)** da Diretoria-Geral do Material da Marinha. Rio de Janeiro, RJ: Diretoria-Geral do Material da Marinha. p.1-8, 2024. Disponível em: <https://www.dgmm.mil.br>. Acesso em: 12 de setembro de 2024.

BRASIL. Marinha do Brasil. **Portfólio das Forças Armadas – PEM 2040**. Brasília, DF: Estado-Maior da Armada, 2022. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/pem2040>. Acesso em: 12 de setembro de 2024.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Glossário das Forças Armadas**. Brasília, DF. Ministério da Defesa, MD35-G-01, 2015.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **UNMANNED CAMPAIGN FRAMEWORK**. *Departamento of the Navy. March 16<sup>th</sup>, 2001*, p.6.

HARDGRAVE. **O pioneirismo com o VANT**. Estados Unidos da América, 2005. Disponível em: <http://www.ctie.monash.edu.au/hardgrave/>. Acesso em: 11 de julho de 2024.

NEGRETE, Ana Carolina Aguilera (Prof. da Escola Naval – Brasil) & MOLAS-GALLART, Jordi, **Defense Studies – Disruptive innovations and defence procurement: a study of the Brazilian Navy Case**, published online: 31 jul 2024. p. 11-13. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14702436.2024.2382242>. Acesso em: 12 de setembro de 2024.

PEREIRA, Alessandro Pires Black. Diminuindo a névoa da guerra; A tecnologia disruptiva empregada nas aeronaves remotamente pilotadas e a sua implantação na MB. **Revista Passadiço**, publicação anual do Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão, Rio de Janeiro, ano XXVII, n.34, p. 16-20, 2014.

PEREIRA, Alessandro Pires Black. Aeronaves Remotamente Pilotadas; Identificando promissoras oportunidades de emprego. **Revista Passadiço**, publicação anual do Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão, Rio de Janeiro, ano XXIX, n.36, p. 27-28, 2016.

PEREIRA, Alessandro Pires Black. As novas asas da Marinha: o SARP-E ScanEagle e a 5 fase da Aviação Naval, Revista Informativa de Segurança da Aviação. Publicação do Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da Marinha – SIPAAerM, Rio de Janeiro, ano 50, n. 80, p. 18-23, 2020.

Portaria Nº 213/DGMM, de 12 de dezembro da 2022 – **Normas para a Operação e Emprego de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) na MB**.

Primeiro Workshop da MB sobre emprego militar de **Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas** – ocorrido na Base Aérea Naval de São Pedro da Aldeia (BAeNSPA), nos dias 27 e 28/05/2024.

## ANEXO A – ENTREVISTA COM O IMEDIATO DO EsqdQE-1 – CAPITÃO DE CORVETA DANIEL CHAVES

### Questionamentos:

1) Atualmente, os SARP poderão substituir as Aeronaves tripuladas na MB ou simplesmente, complementar as atividades, em missões específicas?

**R: Atualmente, não há intenção de se substituir as aeronaves tripuladas da MB por SARP. Suas atividades são consideradas complementares.**

2) Futuramente, na medida em que as ARP forem sendo adquiridas ou adaptadas, para a capacidade de emprego de armamento, poderão ser utilizadas para as operações/ações de Guerra Naval?

**R: As ARP, mesmo sem armamento já são utilizadas em operação/ações de Guerra Naval, com a função de realizarem ações de inteligência, vigilância e reconhecimento (IVR).**

3) A MB possui know-how e recursos financeiros para produzir as suas próprias ARP?

**R: Os SARP de categoria 2 ou superior são constituídos de aeronaves complexas que tem o mesmo enquadramento que aeronaves tripuladas, não estando dentro dos atuais projetos de desenvolvimentos previstos na MB. O esforço que vem sendo feito pelo Setor de Material da MB é encontrar um fabricante que possa atender aos requisitos operacionais de interesse, e que seja adequado aos recursos vigentes.**

4) Quais as vantagens operacionais obtidas pela MB, na utilização do ScanEagle, nas operações/ações de Guerra Naval e no monitoramento da Amazônia Azul?

**R: A principal vantagem na operação do ScanEagle para a MB são os dados de inteligência que esta aeronave é capaz de levantar, sem denunciar a sua posição, além do elevado tempo de permanência fruto de sua autonomia de 15 horas de voo.**

## **ANEXO B – CARACTERÍSTICAS DO SARP-E *ScanEagle***

A seguir, serão apresentadas as características físicas, operacionais e limitações para o lançamento e pouso da ARP-E *ScanEagle*, de acordo com Pereira (2020), assim como outras características e componentes do SARP-E, apresentados no 1º *Workshop* da MB sobre o emprego militar de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas, ocorrido em São Pedro da Aldeia, nos dias 27 e 28 de maio de 2024:

### **1) Características físicas**

- a) Medidas: comprimento (1,67 m); envergadura (3,10 m); altura (0,55 m);
- b) Peso máximo de decolagem (PDM): 23,4 kg;
- c) Máximo Payload: 7,5 Lb (3,4 kg);
- d) Tipo de asa: FIXA;
- e) Luzes de Navegação: SIM;
- f) Farol de pouso: NÃO;
- g) Estrobe light: SIM;
- h) Transponder operando no modo 3C;
- i) Radar Meteorológico: NÃO;
- j) Câmara panorâmica (janela de observação do piloto): NÃO;
- k) Câmara eletro-óptica (utilização no período noturno, identificação de alvos e zoom de 171x);
- l) Câmara dual (sensor infravermelho e eletro-óptico, utilização diurna e noturna e flexibilização operativa); e
- m) Número de motores: um Heavy fuel (JP5).

### **2) Características operacionais**

- a) Combustível – Qav JP5;
- b) Baixo consumo: 0,33 Kg/h;
- c) Velocidade máxima: 80 Kt;
- d) Velocidade de cruzeiro: 60 Kt;
- e) Velocidade de estol: 46 Kt;

- f) Autonomia: 20 horas (5 kg de JP5). Uma importante novidade é que o combustível é medido mais facilmente se verificado a diferença de peso do recipiente de abastecimento, que possui uma balança na sua base;
- g) Raio de ação máximo de até 1000 km (54MN), dependendo do tipo/diâmetro da antena utilizada, limitando pelo link de comando e controle operador. É possível aumentar o raio de ação além da “*line of sight*” (LOS) se ela dispensar de um relay com capacidade de enlace de dados (*data-relay*);
- h) Teto máximo de operação: 19.500 pés;
- i) Baixo risco operacional; e
- j) Furtividade.

### **3) Componentes do sistema**

- a) Estação de Controle: três módulos: um Módulo de Armazenamento de Dados – DSM; um Módulo de Controle Digital e um Módulo de Energia para Eletrônicos – EPM;
- b) Antenas: dois tipos: uma direcional - 54MN (100Km) - Pilotagem e recebimento de imagens; e uma Omnidirecional - 5.4MN (10Km) - Apoio no lançamento e recolhimento;
- c) Lançadores: (foram adquiridos duas unidades, com acionamento pneumático): um lançador terrestre – gerador próprio e um lançador marítimo – alimentação 440V); e
- d) Recolhedores: (foram adquiridas duas unidades): dois recolhedores marítimos e terrestres iguais, com possibilidade de recolhimento sem necessidade de pista de pouso, possuem quatorze metros de altura e fornece maior precisão para a navegação da ANV.

### **4) Limitações para lançamento e pouso**

- a) Caturro do navio (*pitch*) menor ou igual a (+/- 3) graus;
- b) Balanço do navio (*roll*) menor ou igual a (+/- 5) graus;
- c) Condições pluviométricas inferiores a 2,5 mm/hr ou em condições meteorológicas que assegurem que não haverá formação de gelo nos níveis de voo da operação;

- d) Vento de Proa inferior a 35 nós e Cruzado inferior a 10 nós para a decolagem;
- e) Vento de Proa inferior a 40 nós e Cruzado inferior a 20 nós para o recolhimento;
- f) Vento de Cauda não superior a 0 nós tanto para decolagem como para o recolhimento; e
- g) Visibilidade mínima não inferior a 0,25 NM e teto de nuvens mínimo não inferior a 300 pés.