

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC RICARDO CARVAJAL OLIVEIRA

O EMPREGO DAS AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS
EM PROL DA SEGURANÇA MARÍTIMA:
segundo os ensinamentos da teoria de John Boyd.

Rio de Janeiro

2021

CC RICARDO CARVAJAL OLIVEIRA

O EMPREGO DAS AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS
EM PROL DA SEGURANÇA MARÍTIMA:
segundo os ensinamentos da teoria de John Boyd.

Dissertação apresentada à Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Estado-Maior para Oficiais Superiores.

Orientador: CF Gustavo Ramalho Soares

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval

2021

AGRADECIMENTOS

A Deus, por suas bênçãos em minha vida e da minha família, por ter me dado saúde e força para superar os desafios e por ter sempre iluminado minha caminhada de aprendizado.

Ao meu pai, *in memoriam*, Paulo, por sua eterna companhia e minha mãe, Iraci, por seus conselhos. Meus amados pais, obrigado por minha educação e pelas orações por nossa família.

À minha amada esposa Rachel pelo perene companheirismo durante todos os momentos, sempre ao meu lado me incentivando e apoiando. Agradeço a paciência e toda sua dedicação para que nossos dias sejam felizes. Nosso amor é a base das nossas conquistas.

Aos meus queridos filhos, Gabriel e Maria Fernanda, pelo carinho e por entenderem nossa saudade. Meu esforço sempre é pensando no melhor para vocês.

A minha família, em especial ao meu irmão Roberto e cunhada Adriana, por terem cuidado dos meus pais e sempre acompanharem essa jornada.

Aos meus amigos por terem compreendido os períodos de ausência e pela torcida para que esta fase fosse completada.

Aos meus amigos do Curso de Estado-Maior para Oficiais Superiores do ano de 2021, agradeço de forma especial aos integrantes da turma Almirante Maximiano da Fonseca pela amizade e suporte nos estudos.

Ao Capitão de Mar e Guerra Alessandro Pires Black Pereira e ao Capitão de Fragata Fábio Pereira Moraes pelo envio de fontes e informações bibliográficas importantes e fundamentais para conclusão deste trabalho.

Por fim, ao meu orientador e amigo de “cabine”, Capitão de Fragata Gustavo Ramalho Soares, por suas precisas orientações durante a elaboração desta pesquisa. No passado dividimos “horas de voo” e hoje compartilhamos conhecimento.

RESUMO

O objetivo da pesquisa é evidenciar a aderência entre o emprego das Aeronaves Remotamente Pilotadas e as tarefas desempenhadas pela Marinha do Brasil, especialmente, no que tange à Segurança Marítima. A fundamentação do estudo foi realizada segundo os ensinamentos da Teoria do Ciclo OODA de John Boyd, identificando em seus conceitos a correlação do ambiente operacional e as possíveis ameaças que afetam os interesses nacionais. Observa-se que a teoria promove um considerável incremento da consciência situacional, viabiliza a paralisa estratégica do oponente e, conseqüentemente, contribui para uma adequada capacidade de Comando e Controle. O uso da metodologia do Ciclo OODA proporciona um significativo benefício no processo de tomada de decisão, por intermédio das informações essenciais obtidas na operação com o *ScanEagle*. Verifica-se a crescente importância política e estratégica que o Brasil tem atribuído para o tema da Segurança Marítima, em seus ambientes marítimo e fluvial, coadunando com os objetivos e estratégias nacionais. Nesse sentido, apresenta-se a sua estrutura organizacional e a relevância do esforço interagências no cumprimento das tarefas voltadas para a proteção marítima. Para alcançar uma melhor compreensão e responder à questão central deste trabalho, explora-se as vantagens operacionais na utilização do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas Embarcadas *ScanEagle*. Por fim, constata-se que a escolha da aeronave não tripulada *ScanEagle* pela Marinha do Brasil contribuirá efetivamente no desempenho de sua aplicação para a Segurança Marítima, por meio das suas características operativas e atendendo as expectativas inerentes às capacidades de defesa e segurança.

Palavras-Chave: Aeronaves Remotamente Pilotadas. Segurança Marítima. Teoria do Ciclo OODA de John Boyd. Consciência Situacional. *Security*. *Safety*. *ScanEagle*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ciclo OODA de Boyd.....	16
------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AED -	Ações Estratégicas de Defesa
AEN -	Ações Estratégicas Navais
AIS -	<i>Automatic Identification System</i>
AJB -	Águas Jurisdicionais Brasileiras
ANAC -	Agência Nacional da Aviação Civil
ANATEL -	Agência Nacional de Telecomunicações
ARP -	Aeronave Remotamente Pilotada
BLOS -	<i>Beyond Line of Sight</i>
C2 -	Comando e Controle
CCCAM -	Centros de Coordenação e Controle da Autoridade Marítima
CCNA -	Centros de Comando Naval de Área
CCTRAM -	Centro de Controle do Tráfego Marítimo
CDA -	Capitanias, Delegacias e Agências
CFN -	Corpo de Fuzileiros Navais
CISMAR -	Centro Integrado de Segurança Marítima
CLSF -	Centros Locais de Segurança Fluvial
CLSM -	Centros Locais de Segurança Marítima
CND -	Capacidades Nacionais de Defesa
CNUDM -	Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar
ComOpNav -	Comando de Operações Navais
CRSF -	Centros Regionais de Segurança Fluvial
CRSM -	Centros Regionais de Segurança Marítima
CSM -	Consciência Situacional Marítima

DMN -	Doutrina Militar Naval
DN -	Distritos Navais
DOD -	<i>Department of Defense</i>
ED -	Estratégia de Defesa
EN -	Estratégias Navais
END -	Estratégia Nacional de Defesa
EsqdQE-1 -	1º Esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas de Esclarecimento
Ex-URSS -	Ex-União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
FAB -	Força Aérea Brasileira
GPS -	<i>Global Positioning System</i>
ISR -	<i>Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance</i>
LOS -	<i>Line of Sight</i>
MB -	Marinha do Brasil
MRCC -	Coordenação de Salvamento Marítimo Regionais
MRSC -	Subcentros de Coordenação de Salvamento Marítimo
OBNAV -	Objetivos Navais
OND -	Objetivos Nacionais de Defesa
ONU -	Organização das Nações Unidas
OODA -	Observar, Orientar, Decidir e Agir
PEM -	Plano Estratégico da Marinha
PMN -	Política Marítima Nacional
PND -	Política Nacional de Defesa
POM -	Plano de Obtenção do Meio
RPA -	<i>Remotely Piloted Aircraft</i>
RPAS -	<i>Remotely Piloted Aircraft System</i>

SARP - Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada

SARP-E - Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada Embarcada

SISNC2 - Sistema Naval de Comando e Controle

SISTRAM - Sistema de Informações sobre o Tráfego Marítimo

SSTA - Sistema de Segurança do Tráfego Aquaviário

STA - Segurança do Tráfego Aquaviário

UAV - *Unmanned Air Vehicle*

USAF - *United States Air Force*

VANT - Veículo Aéreo Não Tripulado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	A TEORIA DO CICLO OODA DE JOHN BOYD	12
2.1	Definição e aspectos relevantes da teoria do Ciclo OODA	12
2.2	Contribuição da Teoria para o conceito de paralisia estratégica	17
2.3	Influência da Teoria na capacidade de Comando e Controle	19
3	SEGURANÇA MARÍTIMA	24
3.1	Contexto político e estratégico nos ambientes marítimo e fluvial do Brasil	24
3.2	Estrutura da Segurança Marítima e a sua contribuição para o C2 frente às possíveis ameaças	31
4	O SARP-E <i>ScanEagle</i>	38
4.1	Breve histórico sobre a evolução do SARP-E	38
4.2	Características e possibilidades de emprego do SARP-E <i>ScanEagle</i> aplicado à Segurança Marítima	44
5	CONCLUSÃO	51
	REFERÊNCIAS	53
	ANEXOS	56

1 INTRODUÇÃO

A arte de voar sempre fascinou os homens. Desde que a aviação surgiu, ela tem evoluído a cada dia e sua capacidade tem sido explorada em função das inúmeras atividades. O desenvolvimento dos seus sistemas, sensores, motores, estrutura aerodinâmica, acessórios, equipamentos de apoio e até mesmo os procedimentos de voo têm contribuído exponencialmente para maximizar sua utilização.

Não obstante a evolução da aviação, um dos fatores que restringia a aplicação das aeronaves em condições extremas de voo recaía sobre a limitação do ser humano – o piloto – cerceado pelo tempo de voo, limite de velocidade, força gravitacional, temperatura e disponibilidade de oxigênio.

Ao retirar o piloto destas condições adversas, sem o eximir das suas funções e responsabilidades, contudo, o colocando em um local adequado para pilotar e operar seus sensores, ou seja, fora da cabine, é possível se beneficiar, a partir deste momento, das diversas possibilidades de emprego da Aeronave Remotamente Pilotada (ARP). Desse modo, a ARP surge como meio aéreo capaz de ampliar as vantagens operativas antes limitadas.

Posto isso, o presente trabalho propõe-se a apresentar o *ScanEagle*, um tipo de aeronave não tripulada, e inseri-lo nas diversas tarefas desenvolvidas nos ambientes marítimo e fluvial, frente às possíveis ameaças existentes. Este novo meio aeronaval, adquirido pela Marinha do Brasil (MB), poderá ser amplamente explorado dentro das oportunidades de uso vislumbradas e que serão apresentadas ao longo deste estudo.

Assim, será detalhado o emprego desta ARP nas operações voltadas para a Segurança Marítima, apresentando os aspectos positivos do avanço tecnológico que colaboram

significativamente no processo de tomada de decisão¹ e, conseqüentemente, nas capacidades do Sistema Militar de Comando e Controle (C2)².

Dessa maneira, o propósito desta pesquisa é analisar a aderência entre o emprego do *ScanEagle* e as tarefas desempenhadas pelo Poder Naval, especialmente, no que tange à Segurança Marítima e a sua contraposição às possíveis ameaças que afetam os interesses nacionais.

Será utilizada a pesquisa bibliográfica e documental, para responder a seguinte questão central: quais as vantagens operacionais para a MB na utilização do *ScanEagle*, por ocasião das operações militares aplicadas na Segurança Marítima?

Dada a natureza da pergunta que será respondida ao final desta análise, não são consideradas hipóteses a serem testadas nesta pesquisa.

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos. O primeiro capítulo consiste nesta introdução. O segundo capítulo trata sobre a Teoria do Ciclo OODA³ de John Boyd (1927-1997), fundamentação teórica que contribuiu para o amadurecimento do conceito de paralisia estratégica⁴ e influenciou o desenvolvimento do sistema de C2.

O terceiro capítulo aborda a importância da Segurança Marítima no contexto político e estratégico, inserida nos ambientes marítimo e fluvial do Brasil. Além disso, é apresentada a sua estrutura organizacional no âmbito da MB, sua relação com a área de C2 e a sua integração com os diversos órgãos voltados para contraposição às possíveis ameaças destes ambientes.

¹ De acordo com o Glossário das Forças Armadas, consiste no conjunto de ações realizadas pelo comandante e seu estado-maior para a tomada e execução das decisões (BRASIL, 2015, p. 225-288).

² Segundo o Glossário das Forças Armadas, consiste no conjunto de instalações, equipamentos, comunicações, doutrina, procedimentos e pessoal essenciais para o comandamento, em nível nacional, das crises e dos conflitos (BRASIL, 2015, p. 257-288).

³ Consiste nas fases da teoria: Observar, Orientar, Decidir e Agir (OODA) (HAMMOND, 2018).

⁴ Na Doutrina para o Sistema Militar de C2, o conceito de paralisia estratégica, também conhecida como paralisia psicológica do oponente, foi largamente utilizado nos conflitos do século XX, por teóricos contemporâneos como John Boyd (1927-1997), que introduziu o conceito do ciclo OODA, e John Warden (1943-), que criou o modelo dos cinco anéis estratégicos. Conforme defendido por Boyd, consiste em anular as investidas dos adversários, por meio de um processo de tomada de decisão com maior velocidade e aumento da fricção, em virtude da combinação de ações simultâneas e variadas, resultado de um melhor entendimento da situação em que se encontra o ambiente operacional (BRASIL, 2015, p. 22-46).

O quarto capítulo descreve um breve histórico sobre a evolução da ARP até a escolha do modelo *ScanEagle* pela MB. Também evidencia as características e oportunidades de emprego do novo meio aéreo não tripulado, sua aplicação voltada para a Segurança Marítima e o ganho obtido no processo decisório pelas suas vantagens operativas.

Por fim, o quinto capítulo consiste na conclusão do trabalho, apresentando o desfecho do estudo, endossando os conceitos abordados nos capítulos precedentes e discorrendo as considerações finais com o intuito de responder à questão proposta.

Vale ressaltar que a motivação inicial desta pesquisa emerge da observação do importante marco pelo qual atravessa a Aviação Naval. Fruto da decisão da Alta Administração Naval, a aquisição do *ScanEagle* marca uma nova fase histórica, revestida por uma inédita tecnologia que trará ao Poder Naval um incremento significativo na versatilidade das operações e na sinergia com os demais meios.

2 A TEORIA DO CICLO OODA DE JOHN BOYD

Este capítulo apresenta a definição e os aspectos relevantes da teoria do Ciclo OODA de John Boyd, a sua contribuição no amadurecimento do conceito da paralisia estratégica e a sua influência na exploração da capacidade de C2⁵.

A teoria apresentada por John Boyd proporciona um modelo mental e sistemático para auxiliar no processo de tomada de decisão e propõe uma reestruturação da concepção da paralisia estratégica.

Ademais, pode ser observada a relação entre a aplicação da teoria supracitada e a dilatação das capacidades do Sistema Militar de C2, por meio das vantagens operativas adicionadas ao Poder Naval com o advento da ARP, no desempenho de suas atividades em prol da Segurança Marítima.

2.1 Definição e aspectos relevantes da teoria do Ciclo OODA

John Boyd, responsável pelo desenvolvimento da teoria do Ciclo OODA, prestou serviço como oficial da *United States Air Force* (USAF)⁶ entre 1945 e 1975 (CORAM, 2002).

Ao atuar como piloto de caça na Guerra da Coreia (1950-1953), observou resultados incomuns nos combates aéreos, onde os estadunidenses operavam os F-86, contra os MIG-15, modelos superiores de fabricação da ex-União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (ex-URSS) (CALAÇA, 2020).

Após uma série de análises que resultou na formulação teórica do Ciclo OODA, Boyd verificou que mesmo com a superioridade das aeronaves MIG-15 em relação aos caças F-86, por serem mais rápidas e terem maior poder de combate, os pilotos estadunidenses conseguiam abater os oponentes numa taxa aproximada de 10:1 (CALAÇA, 2020).

⁵ De acordo com o Glossário das Forças Armadas, reflete o valor de uma força armada, em todos os seus escalões, e resulta de um adequado processo decisório, do gerenciamento eficiente das informações e comunicações e da primordial preparação de lideranças, de modo a assegurar o preparo adequado e o emprego operacional eficaz (BRASIL, 2015, p. 54-288).

⁶ “Força Aérea Estadunidense”. (Tradução nossa).

Analisando as táticas aéreas usadas nos combates, Boyd constatou que o triunfo dos F-86 estava na maior visibilidade do piloto, que concedia uma maior consciência situacional⁷ (CALAÇA, 2020).

Como consequência desta pesquisa inicial, o teórico organizou estudos sobre tática de combate, estratégia e, inclusive, contribuiu no desenvolvimento de modelos de caça, como no projeto da aeronave F-15 (OSINGA, 2005).

A pesquisa de Boyd foi divulgada em diversos trabalhos e apresentações, tendo difundido seus conceitos por meio do estudo intitulado como “*A Discourse of Winning and Losing*”⁸ (HAMMOND, 2018).

Dentre os principais documentos produzidos e que fundamentaram a base da teoria do Ciclo OODA, destacam-se alguns: “*Destruction and Creation*”⁹ (1976), “*Patterns of Conflict*”¹⁰ (1986), “*Organic Design for Command and Control*”¹¹ (1987), “*The Strategic Game Of? and?*”¹² (1987), “*Revelation*”¹³ (1987), “*The Conceptual Spiral*”¹⁴ (1992) e “*The Essence of Winning and Losing*”¹⁵ (1995), este realçando, inquestionavelmente uma melhor compreensão da teoria (HAMMOND, 2018).

Cada ensaio mencionado anteriormente teve importante contribuição na construção da teoria, conforme descrito a seguir:

a) *Destruction and Creation* - neste ensaio, Boyd (1976) demonstra a necessidade de realizar formulações mentais, definindo conceitos por meio de “destruição” e “criação” de

⁷ De acordo com a Doutrina Militar Naval, consiste na percepção precisa dos fatores e condições que afetam a execução da tarefa durante um período determinado, permitindo ou proporcionando ao seu decisor, estar ciente do que se passa ao seu redor e assim ter condições de focar o pensamento à frente do objetivo. É a perfeita sintonia entre a situação percebida e a situação real (BRASIL, 2017, p. A-7).

⁸ “Um Discurso sobre Ganhar e Perder”. (Tradução nossa).

⁹ “Destruição e Criação”. (Tradução nossa).

¹⁰ “Padrões de Conflito”. (Tradução nossa).

¹¹ “Modelo ou Desenho Orgânico para o Comando e Controle”. (Tradução nossa).

¹² “O Jogo Estratégico”. (Tradução nossa).

¹³ “Revelação”. (Tradução nossa).

¹⁴ “O Conceito de Espiral”. (Tradução nossa).

¹⁵ “A Essência sobre Ganhar e Perder”. (Tradução nossa).

ideias. Com esse processo contínuo de desconstrução e construção de concepções, compreende-se melhor o ambiente em que está inserido, contribuindo positivamente na decisão.

De acordo com Boyd (1976), o processo de destruição e criação é uma atividade de natureza retórica, pois gera tanto desordem quanto ordem, que surge como resultado de um ambiente em transformação e em expansão de conceitos mentais. O teórico complementa que a tomada de decisão é seguida por um monitoramento de forma a determinar a melhor ação a ser escolhida e, assim, alcançar o objetivo almejado ou realizar as correções necessárias.

Nesse contexto, o emprego da ARP pode contribuir neste processo de compilação de dados para um melhor entendimento da consciência situacional.

b) *Patterns of Conflict* - nesta obra o autor procura mostrar uma reflexão a respeito da história militar e da estratégia, observando um padrão no êxito das operações analisadas (OSINGA, 2005).

Também foi a primeira vez que mencionou o Ciclo OODA, sugerindo a aplicação de um ritmo mais rápido, de maneira a operar dentro do ciclo do oponente, sendo exemplificado por meio de um procedimento de combate aéreo (OSINGA, 2005).

As vitórias nas campanhas militares estão intimamente ligadas com a velocidade em que o Ciclo OODA é executado, bem como na associação da capacidade humana com os padrões das táticas e estratégias, conferindo uma orientação eficaz oriunda de uma satisfatória observação, almejando, assim, uma tomada nas ações mais célere que a do inimigo (OSINGA, 2005).

c) *Organic Design for Command and Control* - neste estudo de John Boyd, um organismo necessita manter uma interação com seu ambiente, com a finalidade de garantir sua continuidade e adaptação adequada às mudanças (OSINGA, 2005).

d) *The Strategic Game Of? and?* - neste artigo é elaborado um princípio estratégico geral, onde o ciclo de tomada de decisão é posto no nível máximo e é formulado o que realmente

está na disputa com seu oponente, colocando-se em evidência a verdadeira questão que cada componente deve se envolver (OSINGA, 2005).

Enfatiza-se as voltas e reviravoltas mentais que empreendemos para trazer à tona esquemas ou projetos apropriados para realizar nossos objetivos ou propósitos.

e) ***Revelation*** - nesta apresentação é retomado o tema proposto no artigo “*Destruction and Creation*”, onde Boyd salienta que um perdedor é o indivíduo ou grupo que não tem capacidade de construir uma solução mental para o problema diante de incertezas ou alterações no ambiente, enquanto um vencedor é aquele que consegue inovar ao enfrentar situações imprevisíveis (OSINGA, 2005).

Dessa argumentação, ressalta-se a importância da capacidade de análise e síntese em aplicar o método diante da situação apresentada em um conflito, com o propósito de impor vantagem estratégica durante o processo de tomada de decisão.

f) ***The Conceptual Spiral*** - neste ensaio o argumento que Boyd expôs em “*Destruction e Creation*” é reformulado numa versão menos filosófica e ilustrado por meio de métodos científicos, empregando exemplos da engenharia e o uso da tecnologia, além de confirmar suas conclusões (HAMMOND, 2018).

Para Hammond (2018), o artigo propõe que o modelo científico pode ser encarado como um processo de observação, hipótese e teste, enquanto a engenharia poderia ser considerada um processo de observação, projeto e teste, ambos com o objetivo de autocorreção. Já no caso da tecnologia, representaria um produto concretizado pela prática da ciência e da engenharia.

g) ***The Essence of Winning and Losing*** - essa parte do estudo é considerada a composição final da coletânea “*A Discourse of Winning and Losing*”, onde o estrategista esclarece a essência do aprendizado contido nas apresentações anteriores com um único gráfico de representação do Ciclo OODA. O trabalho apresenta a introspecção derivada,

principalmente, do estudo da história militar associada ao conceito e interligada aos princípios estratégicos (OSINGA, 2005).

De uma forma geral, encontra-se uma análise com a seguinte avaliação do conceito Ciclo OODA apresentada por Colin Gray¹⁶ (1999 *apud* HAMMOND, 2018, p. 385, tradução nossa):

“O Ciclo OODA pode aparentar ser muito simples para merecer categorização como grande teoria, mas é o que é. Tem uma simplicidade elegante, um amplo domínio de aplicabilidade e contém uma visão de alta qualidade sobre os fundamentos estratégicos, de modo que seu autor merece menção honrosa como um notável teórico geral da estratégia.”¹⁷

Após realizar uma leitura nos extratos das apresentações publicadas por John Boyd acima mencionados, converge-se ao ponto comum de que o Ciclo OODA não é simplesmente uma representação gráfica dos processos de observação, orientação, decisão e ação. Conforme verifica-se na FIG. 1, a teoria descreve um modelo mental e sistemático que contribui significativamente no processo de tomada de decisão.

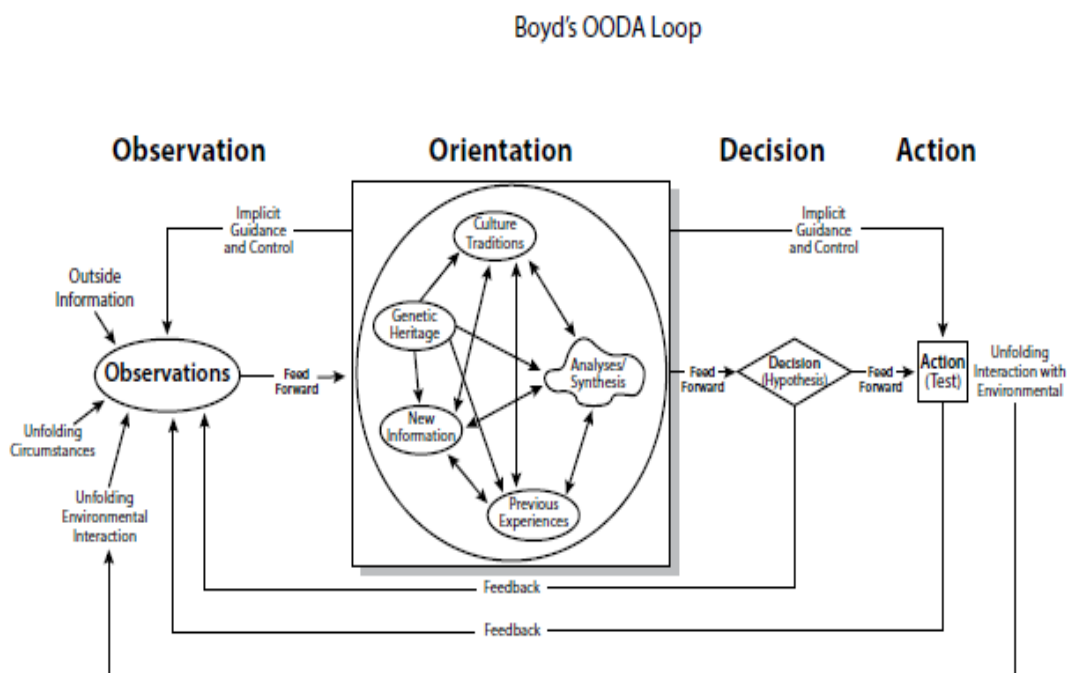


FIGURA 1 - Ciclo OODA de Boyd
Fonte: HAMMOND, 2018, p. 384.

¹⁶ GRAY, Colin S. *Modern Strategy*. Oxford: Oxford University Press, 1999.

¹⁷ “The OODA Loop may appear too humble to merit categorization as grand theory, but that is what it is. It has elegant simplicity, an extensive domain of applicability, and contains a high quality of insight about strategic essentials, such that its author well merits honourable mention as an outstanding general theorist of strategy.”

Dessa forma, conclui-se que a teoria consiste no produto mental de “destruição” e “construção” ao encarar uma situação inesperada, buscando uma considerável compreensão do ambiente operacional, comparando e analisando padrões conhecidos e aliado às características das capacidades humanas, projetando o ciclo de decisão para o mais elevado nível e possibilitando uma vantagem em relação a tomada de decisão do inimigo.

Ademais, observa-se o seguinte entendimento da teoria de acordo com Abbott¹⁸ (2008 *apud* LELAND, 2008, tradução nossa): “O Ciclo OODA divide a cognição em quatro processos, Observação (percepção), Orientação (pensamento inconsciente ou implícito), consciência do pensamento explícito (Decisão) e Ação (comportamento).”¹⁹

2.2 Contribuição da Teoria para o conceito de paralisia estratégica

Analisando a teoria proposta por John Boyd, pode-se conferir sua contribuição para o desenvolvimento e amadurecimento do conceito da paralisia estratégica com seu processo de tomada de decisão, fato comprovado pela implementação em vertentes de estratégias militares.

A essência da teoria não está, simplesmente, em realizar o processo de maneira mais rápida que o adversário e, em seguida, reiniciar o ciclo obtendo vantagem tática sobre o oponente, mas consiste no processo estendido apresentado, considerando também o ritmo de execução do método (LUFT, 2020).

Ou seja, a colocação da teoria não está relacionada apenas com a necessidade de agir preventivamente e sim na importância de se observar o ambiente externo, entender o cenário em que se situa para obter a melhor decisão e, assim, agir eficazmente por ocasião da aplicação do Ciclo OODA.

¹⁸ ABBOTT, Daniel H. *et al*, *John Boyd Roundtable: Debating Science, Strategy and War*. Nimble Books LLC, 2008.

¹⁹ “*The OODA Loop divides cognition into four processes, Observation (perception), Orientation (unconscious or implicit thought), conscious of explicit thought (Decision) and Action (behavior).”*

Dessa forma, evidencia-se que a utilização da ARP pode garantir a compreensão do ambiente externo do oponente, buscando informações do inimigo e antecipando-se às possíveis ameaças que poderão comprometer a Segurança Marítima.

De acordo com Luft (2020), o importante para o sucesso na utilização da teoria reside em entrar no Ciclo OODA do oponente, por meio da harmonia entre velocidade e ritmo de execução, causando a vulnerabilidade do inimigo.

Vale ressaltar que essa compreensão não anula a teoria apresentada por Boyd, mas pode ser considerada como um aperfeiçoamento pois o conceito da “meia-batida”²⁰ complementa o processo (LUFT, 2020).

Conforme mencionado por Luft (2020), o binômio velocidade - ritmo conjuga uma perfeita combinação para entrar no Ciclo OODA do oponente. De um lado, a velocidade colaborando para que a tomada de decisão seja realizada da forma mais rápida possível, e do outro, a compreensão do ritmo aplicado pelo inimigo e a identificação do momento ideal em realizar o ataque, visando desacelerar, anular ou neutralizar as ações adversárias.

Os combatentes vitoriosos ajustam sua velocidade para que suas ações coincidam com as de seus rivais, com o propósito de controlar seu golpe no exato momento de fraqueza de seu oponente (LUFT, 2020).

Por esse motivo, a velocidade não deixa de ser importante, pois proporciona realizar o ataque na “meia batida” do inimigo, paralisando seu contragolpe no momento correto.

Segundo Luft (2020), a teoria deve ser aplicada com o objetivo de apontar os momentos ideais de vulnerabilidade do opositor, interrompendo sua cadência e repetir as ações até desacelerá-lo ou neutralizá-lo.

²⁰ De acordo com Luft (2020), o termo seria compreendido como o intervalo entre as ofensivas realizadas pelo oponente. Os ataques disferidos, de forma rápida, entre esses períodos de ataques dos oponentes permitiriam que estes não pudessem mais ter êxitos em suas investidas.

Destarte, ao quebrar o Ciclo OODA do oponente, por meio de uma ação coordenada na oportunidade ideal, ou seja, potencializando a sincronia velocidade - ritmo e explorando o princípio da surpresa, constata-se que o inimigo fica impossibilitado de reagir ao novo estímulo, causando-lhe uma paralisia estratégica, sendo este um conceito apoiado por John Boyd, no qual consiste em cancelar as agressões dos adversários, propiciando relevante consciência situacional.

Logo, dentre as possibilidades de emprego da ARP, informações obtidas podem ser usadas com o objetivo de explorar a oportunidade da “meia-batida”, contribuindo para a paralisia estratégica do adversário. Essa lacuna preenchida pelos dados fornecidos por meio do advento do equipamento complementa o processo decisório, garantindo uma melhor conclusão.

2.3 Influência da Teoria na capacidade de Comando e Controle

A teoria de Boyd está inserida nos conceitos de C2, estes usados nos processos de tomada de decisão por ocasião das operações ou das atividades específicas com necessidade de resolução de um problema militar.

Ao concluir seu estudo, Boyd não simplificou a teoria apenas nas quatro fases do ciclo - observar, orientar, decidir e agir - mas para cada trabalho apresentado, os quais estão compilados em “*A Discourse of Winning and Losing*” e detalhados posteriormente em “*The Essence of Winning and Losing*”, procurou explicar e nortear aspectos essenciais que podem ser aplicados nos diversos níveis de condução da guerra (OSINGA, 2005).

Em seu último trabalho apresentado, “*The Essence of Winning and Losing*”, o teórico procurou decifrar para o leitor cada uma das fases do ciclo com um olhar mais analítico (OSINGA, 2005).

Assim sendo, encontram-se em suas obras aspectos importantes para melhor compreensão da teoria, como a capacidade do ser humano em abstrair-se de situações comuns; a necessidade de “destruir e criar” novos pontos de vista por ocasião da observação; o

aprendizado de padrões nos conflitos históricos; a interação entre o indivíduo e o seu ambiente operacional; o escalonamento do jogo estratégico em seu nível mais alto; a importância de realizar uma perfeita análise buscando uma adequada síntese; o pragmatismo do processo por meio da ciência e tecnologia; e, finalmente, na essência do ganho no processo de decisão.

A teoria do Ciclo OODA, ao ser analisada fase a fase em sua versão completa de 1995, permite depreender que o seu propósito é mais amplo que a simples interpretação do “observar, orientar, decidir e agir”, sendo preciso fazê-lo eficazmente, de forma a contribuir no cumprimento da capacidade de C2. Essa atualização do método, o autor a nomeou de “*the big squeeze*”²¹, ou seja, um ajuste das ideias finais (HAMMOND, 2018).

O Ciclo OODA é um conjunto dos nossos pensamentos e aprendizados, nossa origem e a soma do conhecimento adquirido pelas variadas experiências. Também pode ser considerado um resumo aplicado à própria vida e uma coletânea das ações adotadas após a escolha da alternativa processada (HAMMOND, 2018).

A estratégia aplicada com o desenho teórico do Ciclo OODA tem a capacidade de realizar constantes ajustes, acompanhando as evoluções presentes na interação entre o organismo²² e o ambiente e, dessa forma, por meio de uma eficaz interpretação do resultado obtido ter a possibilidade de efetuar uma adequada coordenação e controle por parte do comando, considerada uma chave para o sucesso da missão.

Conforme mencionado por Hammond (2018), antes do termo “observação” ser usado por Boyd em sua teoria, ele tentou implementar a ideia de “sentir”, porém esta não evoluiu e foi alterada para o conceito atualmente conhecido. Com isso, o termo inicial utilizado no método - observação - começa com uma avaliação do ambiente e identificação da posição relativa do observador e, conseqüentemente, da interação mútua. Neste momento, são

²¹ “o grande aperto”. (Tradução nossa).

²² Para esse trabalho, organismo se refere ao indivíduo ou organização que se encontra aplicando a Teoria de Boyd.

detectadas as oportunidades e as ameaças e, posteriormente, estas serão confrontadas com as suas capacidades e vulnerabilidades.

Prosseguindo para a próxima fase do ciclo, a qual Boyd chamou de “o grande O”, na “orientação” encontramos uma compilação de partes que são a base do processo, momento considerado fundamental, pois reúne percepções como a herança genética, tradições culturais, experiências anteriores, educação, novas informações e a análise e, finalmente a síntese (HAMMOND, 2018).

Calaça (2020) afirma que a “orientação” é considerada a fase mais complexa da metodologia, destacando-se pela importância do entendimento, pois não consiste em observar fatos ou circunstâncias, e sim compreender as informações. O autor complementa que a visão é algo físico, o entender é psicológico e os aspectos relacionados nesta etapa do ciclo são ferramentas de melhoria na percepção do que foi observado. A correta interpretação é primordial para o julgamento e a tomada de ação.

Portanto, a maneira para se obter este repertório de percepções é o treinamento e aplicação da metodologia de Boyd, contribuindo para uma melhor capacidade de compreensão dos fatores que alimentam o ambiente e, assim, diminuir a probabilidade de erros no processo.

Continuando com as fases do ciclo, chega-se à etapa da “decisão”, após serem classificadas, analisadas e sintetizadas as respostas encontradas na fase anterior (HAMMOND, 2018). Neste momento, o elemento responsável em decidir procura por uma alternativa que obtenha uma reação mais rápida e eficaz, corroborando com o objetivo da missão e, intrinsecamente, ligada ao sistema de C2.

Boyd²³ (1995 *apud* por HAMMOND, 2018) descreveu a “decisão” como um processo de escolha entre as linhas de ação disponíveis, após ter sido realizado o cruzamento

²³ BOYD, John. *The Essence of Winning and Losing*. Apresentação, 1995.

das informações obtidas anteriormente, compensando os dados presentes e as possíveis consequências, tornando-se assim uma hipótese a ser testada na fase seguinte.

Como lembra Hammond (2018), a “decisão” consiste na correta coordenação do processo de tomada de decisão, por meio de uma adequada junção da “ação” a ser implementada com o ambiente inserido, acrescido pela constante realimentação do ciclo proveniente do resultado alcançado.

Assim, o processo do Ciclo OODA é “um processo evolutivo, aberto, longe do equilíbrio de auto-organização, emergencial e de seleção natural.”²⁴ (BOYD, 1995 *apud* HAMMOND, 2018, p. 385, tradução nossa).

Pode-se considerar, ainda, que o objetivo principal da metodologia é conseguir permanecer dentro do ciclo de decisão do inimigo, procurando “prever o imprevisível”, modulando o ritmo operacional, desacelerando e acelerando a cadência das ações de forma a semear confusão e desordem no inimigo, incapacitando-o de exercer em sua plenitude sua capacidade de C2.

Desta maneira, a ARP pode ser utilizada como um meio para prover a previsibilidade das ameaças, colaborando com a coordenação das ações de C2.

De forma resumida, Boyd²⁵ (1995 *apud* HAMMOND, 2018, p. 383, tradução nossa) descreve a centralidade do Ciclo OODA da seguinte forma:

“Sem nossa herança genética, tradições culturais e experiências anteriores, não possuímos um implícito repertório de habilidades psicofísicas moldadas pelos ambientes e mudanças que experimentamos anteriormente.

Sem análise e síntese em uma variedade de domínios ou em uma variedade de concorrentes e independentes canais de informação, não podemos evoluir um novo repertório para lidar com fenômenos desconhecidos ou mudanças imprevistas.

Sem um processo de referência cruzado, implícito e multifacetado de projeção, empatia, correlação e rejeição (em muitos domínios ou canais de informação diferentes), não podemos nem mesmo fazer a análise e a síntese.

Sem o Ciclo OODA, não podemos sentir, portanto observar, assim coletar uma variedade de informações para o processo acima, nem decidir, bem como implementar ações de acordo com esses processos.

Ou, dito de outra forma, sem o Ciclo OODA abrangendo tudo isso acima e sem a capacidade de entrar em outros Ciclos OODA (ou outros ambientes), vamos encontrá-

²⁴ “*an evolving, open-ended, far from equilibrium process of self-organization, emergence, and natural selection.*”

²⁵ BOYD, John. *The Essence of Winning and Losing*. Apresentação, 1995.

lo impossível de compreender, moldar, adaptar-se e, por sua vez ser moldado por uma realidade em desenvolvimento e em evolução que é incerta, sempre mudando e imprevisível.”²⁶

Assim, este capítulo apresentou o conceito do Ciclo OODA, abordando os detalhes da forma que Boyd desenvolveu sua teoria, explorando os ensinamentos obtidos em suas apresentações e alcançando um melhor entendimento da metodologia.

Ademais, verificou-se a influência do método no amadurecimento da definição de paralisia estratégica, por meio da analogia do princípio da “meia-batida” em oposição às ações executadas pelo adversário, com o objetivo de impedir as reações e diminuir a consciência situacional do inimigo.

Além disso, identificou-se a interrelação da teoria de John Boyd com a capacidade de C2, correlacionando as fases do ciclo - observação, orientação, decisão e ação - com a necessidade de executar uma adequada coordenação das atividades da Força e de seus aliados, além da importância de compreender as vulnerabilidades e vantagens da capacidade de C2 do oponente.

Nos próximos capítulos, serão apresentados os assuntos relacionados com a Segurança Marítima e abordadas as capacidades da ARP em prol das atividades voltadas para os ambientes marítimo e fluvial, levando em consideração o conhecimento explorado com base na teoria do Ciclo de Boyd e como esta pode contribuir no aumento da consciência situacional.

²⁶ “Without our genetic heritage, cultural traditions, and previous experiences, we do not possess an implicit repertoire of psycho-physical skills shaped by environments and changes that we have previously experienced. Without analysis and synthesis across a variety of domains or across a variety of competing independent channels of information, we cannot evolve a new repertoire to deal with unfamiliar phenomena or unforeseen change. Without a many-sided implicit cross referencing process of projection, empathy, correlation, and rejection (across many different domains or channels of information), we cannot even do analysis and synthesis. Without OODA Loops, we can neither sense, hence observe, thereby collect a variety of information for the above process, nor decide as well as implement actions in accord with these processes. Or, put another way, without OODA Loops embracing all the above and without the Ability to get inside other OODA Loops (or other environments), we will find it impossible to comprehend, shape, adapt to, and in turn be shaped by an unfolding, evolving reality that is uncertain, ever changing, and unpredictable.”

3 SEGURANÇA MARÍTIMA

No presente capítulo, identifica-se a importância que a Segurança Marítima tem recebido, principalmente, a partir do século XXI, com o advento de novas tecnologias e o excepcional crescimento comercial marítimo internacional.

Inicialmente, será contextualizada a situação política e estratégica nos ambientes marítimo e fluvial do Brasil, inserindo a Segurança Marítima nesta conjuntura. Para isso, os documentos que embasam este contexto são a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM)²⁷, a Política Nacional de Defesa (PND), a Estratégia Nacional de Defesa (END) e a Política Marítima Nacional (PMN)²⁸.

Posteriormente, serão apresentadas as definições e todo arcabouço relacionado com a Segurança Marítima, além dos aspectos das possíveis ameaças, sua interrelação com a área de conhecimento de C2 e a integração com os órgãos designados, de acordo com os conceitos inseridos na Doutrina Militar Naval (DMN), no Plano Estratégico da Marinha 2040 (PEM 2040) e na norma em vigor COMOPNAVINST 31-22A²⁹, do Comando de Operações Navais (ComOpNav).

3.1 Contexto político e estratégico nos ambientes marítimo e fluvial do Brasil

No cenário político, principalmente, sob o ponto de vista geopolítico e estratégico, pode-se comprovar a importância do mar para o progresso da sociedade e, conseqüentemente, para a dimensão econômica do Estado que detém sua soberania (TILL, 2018).

²⁷ Convenção que foi debatida na Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Direito no Mar e concluída em Montego Bay, Jamaica, em 10 de dezembro de 1982, entrando em vigor em 16 de novembro de 1994, pelo decreto de 22 de junho de 1995 (BRASIL, 1995).

²⁸ Documento ainda em vigor pelo Decreto nº 1.286, de 11 de outubro de 1994, da Presidência da República, aprovando a PMN (BRASIL, 1994). Vale ressaltar que foi instituído um Grupo de Trabalho Interministerial com a finalidade de elaborar proposta de reformulação da PMN, coordenado pela MB, por meio do Decreto nº 10.607, de 22 de janeiro de 2021, da Presidência da República (BRASIL, 2021).

²⁹ Instrução normativa do Comando de Operações Navais que tem o propósito de estabelecer as responsabilidades e divulgar orientações para a atuação do Setor Operativo da MB em planejamentos e operações típicas de Segurança Marítima, quando existe a possibilidade de desenvolvimento de atividades com outros órgãos e agências do Estado brasileiro (esforço interagências) (BRASIL, 2020).

Cabe ressaltar que o interesse pelo mar sempre esteve presente na história da humanidade, por vezes ligando os povos e por outras os afastando. Cada vez mais, observa-se um aumento pelo uso de áreas marítimas e seus recursos, incrementando sobremaneira a notoriedade do Poder Naval e o seu papel na Segurança Marítima (TILL, 2018).

De acordo com a CNUDM, os Estados Partes reconhecem a necessidade de instituir e assegurar a sua soberania, neste caso específico, dos mares, oceanos e águas interiores, de forma a facilitar e garantir o uso pacífico, a utilização igualitária dos recursos e a preservação do ambiente marinho (BRASIL, 1995).

Neste sentido, os Estados Costeiros³⁰ estão ligados, inquestionavelmente, na responsabilidade em desenvolver uma mentalidade marítima voltada para a garantia do cumprimento de políticas de interesses nacionais e acordos internacionais.

O Brasil está inserido nos debates internacionais com o objetivo de confirmar seu posicionamento em relação à garantia da sua soberania, intensificando as ações em prol de uma constante divulgação da mentalidade marítima, como por exemplo, a ênfase do conceito da Amazônia Azul³¹ e a sua relevância para o desenvolvimento nacional (BRASIL, 2020).

De acordo com a PND, o entendimento político-estratégico é evidenciado pela tradição marítima brasileira, amparada pela significativa extensão litorânea, pela expressão do seu comércio marítimo e pela inegável importância estratégica do Atlântico Sul, o qual acolhe a denominada Amazônia Azul, podendo ser comparada pelo seu ecossistema à Amazônia terrestre brasileira, cujo valor é identificado pelo potencial de recursos vivos e energéticos (BRASIL, 2020).

³⁰ De acordo com a CNUDM, os Estados Costeiros detêm a soberania e estende-se além do seu território e das suas águas interiores e, no caso de Estado arquipélago, das suas águas arquipelágicas, a uma zona de mar adjacente designada pelo nome de mar territorial. Esta soberania também se estende ao espaço aéreo sobrejacente ao mar territorial, bem como ao leito e ao subsolo deste mar (BRASIL, 1995, p. 37).

³¹ De acordo com a PND, consiste na 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, com 5,7 milhões de km² (BRASIL, 2020, p. 75).

Endossando com o destaque do Brasil no cenário internacional, em virtude da gama de recursos naturais e econômicos, é mister salientar o enfoque do “entorno estratégico brasileiro”³², onde está inserida esta considerável porção marítima, cuja atenção do Poder Marítimo deve estar voltada, com a finalidade de assegurar os objetivos da “Defesa Nacional”³³ e, por conseguinte, contribuir para a garantia da “Segurança Nacional”³⁴ (BRASIL, 2020).

Por meio dos esforços empregados nas ações da expressão militar do Poder Nacional, conciliados com as demais expressões, quer sejam: a política, a econômica, a psicossocial e a científico-tecnológica, que os “Objetivos Nacionais de Defesa” (OND)³⁵ são alcançados para contribuir na garantia da Defesa e Segurança Nacionais (BRASIL, 2020).

No contexto da PND, constata-se, claramente, a importância da integração das expressões do Poder Nacional, congregando a correta interpretação dos interesses nos ambientes internacional e nacional, frente às possíveis ameaças.

Cabem aos OND promover condições essenciais com a finalidade de atingir as metas previstas para a Defesa e Segurança Nacionais, entre os quais evidenciam-se:

“I. Garantir a soberania, o patrimônio nacional e a integridade territorial.

Trata-se de assegurar a condição inalienável de fazer valer os interesses nacionais e de exercer a última instância da autoridade do Estado, sobre o conjunto das instituições, bens nacionais, direitos e obrigações, bem como a estabilidade da ordem jurídica, o acesso e a mobilidade em todo o Território Nacional.

II. Assegurar a capacidade de Defesa para o cumprimento das missões constitucionais das Forças Armadas.

Refere-se a proporcionar às Forças Armadas as capacidades necessárias para realizar a vigilância, o controle e a defesa do território, das águas jurisdicionais e dos espaços aéreo e exterior brasileiros e prover a segurança das linhas de comunicação marítimas de interesse, por meio da dotação do setor de defesa de recursos orçamentários condizentes com a estatura político-estratégica do Brasil, com a devida regularidade e continuidade, e com o suporte das infraestruturas críticas, tais como transporte, energia e comunicação, entre outros. Leva em conta a necessidade de contínuo aperfeiçoamento das técnicas e da doutrina de emprego das Forças, de forma singular

³² Segundo a PND, corresponde à área de interesse prioritária, a qual inclui a América do Sul, o Atlântico Sul, os países da costa ocidental africana e a Antártica (BRASIL, 2020, p. 77).

³³ Conforme mencionada na PND, é conceituada como o conjunto de atitudes, medidas e ações do Estado, com ênfase na expressão militar, para a defesa do Território Nacional, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças preponderantemente externas, potenciais ou manifestas (BRASIL, 2020, p. 11).

³⁴ De acordo com a PND, entende-se como a condição que permite a preservação da soberania e da integridade territorial, a realização dos interesses nacionais, a despeito de pressões e ameaças de qualquer natureza, e a garantia aos cidadãos do exercício dos direitos e deveres constitucionais (BRASIL, 2020, p. 11).

³⁵ Conforme descritos na PND, são os objetivos voltados para o preparo e o emprego de todas as expressões do Poder Nacional, em prol da Defesa Nacional, bem como as condições a serem alcançadas e mantidas permanentemente pela nação brasileira no âmbito de Defesa (BRASIL, 2020, p. 24).

e conjunta, com foco na interoperabilidade; o adequado aparelhamento das Forças Armadas, empregando-se tecnologias modernas e equipamentos eficientes e em quantidade compatível com a magnitude das atribuições cometidas; e a dotação de recursos humanos adequados às peculiaridades da profissão militar, permanentemente qualificados, preparados e motivados.” (BRASIL, 2020, p. 24).

Portanto, neste cenário político e econômico, constata-se ser essencial para a consecução dos OND, uma harmonia entre os setores do Poder Nacional, principalmente, uma interação cada vez maior com a sociedade.

O preparo e o emprego da expressão militar, no desempenho das suas atribuições no que tange à Defesa e Segurança Nacionais, e no caso particular da Segurança Marítima, empenhado pela Marinha do Brasil, seguem as orientações da PND que norteiam a END (BRASIL, 2020).

Dessa forma, a END conduz os segmentos do Poder Nacional no cumprimento de suas tarefas por meio de orientações, procurando atender as necessidades relativas à defesa, explicitadas pelas ações estratégicas (BRASIL, 2020).

Destarte, observa-se que as ações estratégicas são conduzidas, preferencialmente, incrementando a interoperabilidade³⁶ com os demais setores, procurando, assim, otimizar a coordenação das atividades de defesa e de segurança.

Neste sentido, a proteção da Amazônia Azul e das linhas de comunicação marítimas do Atlântico Sul tornam-se vitais para o desenvolvimento nacional, exigindo intenso incremento das competências em prover a Segurança Marítima (BRASIL, 2020).

Deste modo, entende-se que o Brasil deve ter a capacidade de projetar poder, com objetivo de ampliar a sua influência no cenário mundial, por meio do preparo e prontificação do emprego de seus recursos humanos e materiais, integrantes das parcelas do Poder Nacional.

³⁶ De acordo com o Glossário das Forças Armadas, consiste na capacidade de forças militares nacionais ou aliadas operarem, efetivamente, de acordo com a estrutura de comando estabelecida, na execução de uma missão de natureza estratégica ou tática, de combate ou logística, em adestramento ou instrução. O desenvolvimento da interoperabilidade busca otimizar o emprego dos recursos humanos e materiais, assim como aprimorar a doutrina de emprego das Forças Armadas (BRASIL, 2015, p. 151).

Vale ressaltar que o Brasil, além de estar em condições de garantir a Segurança Nacional, de acordo com seu perfil histórico e atendendo aos interesses da sua política externa, pode ser demandado internacionalmente com o intuito de aplicar suas capacidades das expressões do Poder Nacional, participando de ações humanitárias e de missões de paz (BRASIL, 2020).

Assim, a integração das capacidades de C2 da expressão militar é essencial para prover segurança e garantir a soberania. O aprimoramento das Forças Armadas faz-se imprescindível na condução das suas tarefas, além dos investimentos no material e na capacitação do seu pessoal, tornando-os mais qualificados de forma a acompanhar os avanços tecnológicos.

Conforme mencionado na END, esse argumento é validado com a seguinte orientação: “o País deverá buscar o constante aperfeiçoamento da estrutura de comando, controle e monitoramento e dos sistemas de inteligência dos órgãos envolvidos na Defesa Nacional” (BRASIL, 2020, p. 34).

Diante do cenário atual, em face às possíveis ameaças, reforça-se a necessidade de estruturar e modernizar a expressão militar do Poder Nacional, buscando permanentemente melhorias dos meios de defesa (BRASIL, 2020).

Tais melhorias são alcançadas mediante desenvolvimento das Capacidades Nacionais de Defesa (CND)³⁷, representadas pelas seguintes modalidades: Proteção, Pronta-resposta, Dissuasão, Coordenação e Controle, Gestão da Informação, Logística, Mobilidade Estratégica, Mobilização e Desenvolvimento Tecnológico de Defesa (BRASIL, 2020).

Dentre as CND, a aquisição e operação da ARP pela MB atendem diretamente as metas estabelecidas por estas capacidades, pois as oportunidades de emprego e aplicação do

³⁷ Conforme mencionado na END, são consideradas CND aquelas compostas por diferentes parcelas das expressões do Poder Nacional. Elas são implementadas por intermédio da participação coordenada e sinérgica de órgãos governamentais e, quando pertinente, de entes privados orientados para a defesa e para a segurança em seu sentido mais amplo (BRASIL, 2020, p. 35).

equipamento alcançam os objetivos e interesses nacionais, em prol das tarefas básicas da MB³⁸ e, particularmente, no cumprimento das atribuições inerentes à Segurança Marítima, conforme serão correlacionados no capítulo seguinte.

No sentido de atingir estas melhorias nas CND e fomentar a integração entre os setores, a END menciona:

“Necessário é, pois, desenvolver as atividades de monitoramento e controle do espaço aéreo, do território, das águas jurisdicionais brasileiras e de outras áreas de interesse, bem como a capacidade de pronta-resposta a qualquer ameaça ou agressão. Tais atividades demandam que, cada vez mais, as Forças possam operar em rede, incrementando-se o intercâmbio de informações, o que, dadas as dimensões das áreas consideradas, exigirá a aptidão de se chegar, oportunamente, à região de interesse, de acordo com a capacidade de mobilidade estratégica” (BRASIL, 2020, p. 45 e 46).

De acordo com a PND, as diretrizes referentes à defesa e à segurança orientam a END, e subsequentemente são estabelecidas as medidas a serem adotadas pelas parcelas responsáveis do Estado. Estas medidas são contempladas pelas “Estratégias e Ações Estratégicas de Defesa” (ED e AED)³⁹ (BRASIL, 2020).

Conforme mencionados anteriormente, os OND “garantir a soberania, o patrimônio nacional e a integridade territorial” e “assegurar a capacidade de Defesa para o cumprimento das missões constitucionais das Forças Armadas” relacionam-se com as ED e AED apresentadas no ANEXO A, especificamente com a finalidade de atender à Segurança Marítima (BRASIL, 2020).

Além da PND e da END, a Segurança Marítima encontra-se fundamentada na PMN, documento que tem por finalidade “orientar o desenvolvimento das atividades marítimas do País, de forma integrada e harmônica, visando à utilização efetiva, racional e plena do mar e de nossas hidrovias interiores, de acordo com os interesses nacionais” (BRASIL, 1994, p. 1).

³⁸ De acordo com a DMN, o Poder Naval cumprirá suas atribuições por meio das suas tarefas básicas: negar o uso do mar ao inimigo; controlar áreas marítimas; projetar poder sobre terra; e contribuir para a dissuasão (BRASIL, 2017, p. 1-6).

³⁹ Com base nas considerações constantes na PND, o Brasil orienta e prioriza suas iniciativas na área de defesa no seu nível mais amplo, segundo as ED, diretamente alinhadas aos OND. Complementarmente, a cada ED são incorporadas AED, que visam orientar as medidas que deverão ser implementadas no sentido da consecução dos respectivos OND (BRASIL, 2020, p. 62).

A PMN reforça a necessidade da cooperação eficaz entre os responsáveis pelo Poder Nacional, em conduzir as atividades voltadas para a Segurança Marítima. Devendo ser guiados pelos objetivos previstos, como por exemplo o desenvolvimento de uma mentalidade marítima nacional, de segurança nas atividades marítimas e de salvaguarda dos interesses nacionais no mar (BRASIL, 1994).

Para alcançar os objetivos da PMN, são estabelecidas ações a realizar vinculadas aos principais assuntos que são organizados por grupos, como por exemplo os relacionados ao tema da Segurança (BRASIL, 1994).

No grupo da Segurança, encontram-se algumas ações a realizar associadas ao tema: promover a segurança do tráfego marítimo; promover a segurança da navegação; promover a segurança das áreas marítimas de interesse do País; intensificar o exercício de Polícia Naval; intensificar as atividades de Patrulha Costeira; e incentivar a produção de informações estratégicas e operativas, em proveito do emprego adequado do Poder Marítimo Nacional (BRASIL, 1994).

Assim, corroborando com os documentos de alto nível, a PND e a END, a PMN reafirma a importância do assunto para os interesses nacionais no que tange à integração das expressões do Poder Nacional em prol dos objetivos fixados para a Política Marítima, demonstrando a necessidade da coordenação entre os setores responsáveis.

Dessa forma, os fundamentos do Poder Nacional foram explorados, com enfoque nos ambientes marítimo e fluvial, dentro do contexto político e estratégico, formulados pela PND e END⁴⁰, respectivamente.

De acordo com as diretrizes contidas na END, o Brasil deve buscar a aquisição e operação de meios capazes de exercer vigilância, controle e defesa, desenvolvendo Forças

⁴⁰ Vale ressaltar que para esse estudo foram utilizados os documentos em trâmite no Congresso Nacional, encaminhados para apreciação em 22 de julho de 2020, porém os conceitos referentes a Segurança Marítima já estavam evidenciados nas versões anteriores.

Armadas modernas, integradas e balanceadas, vocacionadas para garantir a inviolabilidade do seu território e suas linhas de comunicação marítimas (BRASIL, 2020). Logo, a decisão da MB em adquirir a ARP coaduna com estas diretrizes.

3.2 Estrutura da Segurança Marítima e a sua contribuição para o C2 frente às possíveis ameaças

No contexto da expressão militar do Poder Nacional, a MB tem a missão relacionada ao preparo e emprego do Poder Naval. Neste sentido, o Poder Naval necessita de meios com capacidade de detectar, identificar e neutralizar as ameaças às Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB)⁴¹ e confrontar as interferências às linhas de comunicação marítima de interesse nacional (BRASIL, 2020).

O desempenho do Poder Naval no cumprimento de suas tarefas básicas de forma a prover a defesa e segurança nos ambientes marítimo e fluvial, leva em consideração a ameaça latente da ocorrência de adversidades, com a possibilidade de escalonamento para situações críticas, o que conduziria o Brasil a adotar uma postura para solucionar as possíveis controvérsias e defender seus interesses nacionais.

Conforme mencionado na DMN, a Segurança Marítima está permanentemente envolvida no preparo e emprego do Poder Naval, sendo a MB designada como “Autoridade Marítima”. Entende-se ainda que a MB, no cumprimento de suas tarefas básicas, acolhe as responsabilidades voltadas para a Segurança Marítima, incluindo, também, a defesa das infraestruturas críticas marítimas, os arquipélagos e as ilhas oceânicas nas AJB, além da resposta a qualquer ameaça às linhas de comunicação marítimas (BRASIL, 2017).

⁴¹ Para a MB, as AJB “compreendem as águas interiores e os espaços marítimos, nos quais o Brasil exerce jurisdição, em algum grau, sobre atividades, pessoas, instalações, embarcações e recursos naturais vivos e não vivos, encontrados na massa líquida, no leito ou no subsolo marinho, para os fins de controle e fiscalização, dentro dos limites da legislação internacional e nacional. Esses espaços marítimos compreendem a faixa de duzentas milhas marítimas contadas a partir das linhas de base, acrescida das águas sobrejacentes à extensão da Plataforma Continental além das duzentas milhas marítimas, onde ela ocorrer” (NORMAM-08/DPC, 2013, p. 1-1).

De acordo com o PEM 2040, ressalta-se a importância do ambiente operacional marítimo para o desenvolvimento do Brasil, onde se acrescenta a Elevação do Rio Grande⁴² e estende-se para o ambiente operacional fluvial, com cerca de 60.000 quilômetros de hidrovias em suas águas interiores (BRASIL, 2020).

Diante destas constatações do valor estratégico dos ambientes marítimo e fluvial, tanto no campo político quanto no econômico, encontra-se o Poder Marítimo⁴³, situado num espectro mais amplo que o Poder Naval (BRASIL, 2020).

Assim, o Poder Naval necessita estar em consonância com os anseios da sociedade brasileira para que possa desempenhar com amplitude, autoridade e competência suas tarefas, em parceria com os demais setores do Poder Marítimo, de forma coordenada e integrada.

Nesse sentido, a DMN destaca a “Consciência Situacional Marítima” (CSM), compreendida pelo entendimento dos atores envolvidos na defesa, na segurança, na economia e no entorno estratégico em sua relação com os ambientes marítimo e fluvial, exigindo uma avaliação ininterrupta das áreas de interesse, além de um adequado monitoramento e controle dos padrões das possíveis ameaças (BRASIL, 2017).

A parcela da capacidade de C2 obtida pela CSM pode apresentar uma eventual ineficiência em seu monitoramento e controle, devendo ser complementada por atividades de inteligência, vigilância, reconhecimento e troca de informações (BRASIL, 2017).

Conforme descrito na COMOPNAVINST 31-22A, o conceito referente à Segurança Marítima divide-se em dois campos de atuação: o *maritime safety*, considerando os aspectos ligados à Segurança do Tráfego Aquaviário (STA), principalmente nas AJB; e o

⁴² De acordo com o PEM 2040, a Elevação do Rio Grande consiste em uma proeminente feição morfológica do Atlântico Sul, situada a cerca de 1.200 Km de Rio Grande-RS, com elevado potencial econômico, mineral e energético, o que lhe confere relevância estratégica (BRASIL, 2020, p. 12).

⁴³ Conforme definido no PEM 2040, o Poder Marítimo é a projeção do Poder Nacional, resultante da integração dos recursos de que dispõe o Estado para a utilização do mar e das águas interiores, quer como instrumento de ação política e militar, quer como fator de desenvolvimento econômico e social, visando conquistar e manter os objetivos nacionais (BRASIL, 2020, p. 14).

maritime security, voltado à segurança nos mares, com emprego coercitivo do Poder Naval (BRASIL, 2020).

Aprofundando nestes dois ramos, define-se que o *safety* está voltado para as tarefas relativas à segurança da navegação, à salvaguarda da vida humana no mar e à prevenção da poluição do meio ambiente hídrico; enquanto o *security*, também denominado “proteção marítima”, aborda o emprego coercitivo de parcela de forças navais contra ilícitos, juntamente com outros órgãos governamentais (BRASIL, 2020).

Assim, entende-se que os ilícitos estão enquadrados nas ameaças como por exemplo: pirataria, roubo, sabotagem, contrabando, pesca ilegal, tráfico de drogas e de seres humanos (BRASIL, 2020).

Na MB, o ComOpNav é o órgão responsável pelas orientações referentes a “proteção marítima”, conduzindo as ações de repressão aos ilícitos mencionados, além da coordenação e controle das atividades de assistência e salvamento de embarcação e dos serviços de busca e salvamento de vida humana em perigo no mar (BRASIL, 2020).

De acordo com a instrução, o Centro Integrado de Segurança Marítima (CISMAR) foi ativado com o propósito de intensificar a capilaridade e fortalecimento da CSM nas AJB, subordinado ao ComOpNav, de maneira a interagir permanentemente com seguintes órgãos (BRASIL, 2020):

- a) Polícia Federal;
- b) Secretaria da Receita Federal do Brasil;
- c) Agência Nacional de Transportes Aquaviários;
- d) Agência Nacional de Vigilância Sanitária;
- e) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;
- f) Comissão Nacional de Segurança Pública nos Portos, Terminais e Vias Navegáveis; e
- g) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

Nesse contexto, a MB exerce sua capacidade de C2, por meio de operações interagências, ampliando consideravelmente o emprego do trinômio monitoramento, mobilidade e presença.

Ainda, de acordo com a situação em curso, o CISMAR pode coordenar esforços com as marinhas e as agências de outros países, por intermédio do Centro de Controle do Tráfego Marítimo (CCTRAM) e de sua Sala de Crise Interagência (BRASIL, 2020).

Dentro da esfera dos Distritos Navais (DN) e das suas respectivas Capitânias, Delegacias e Agências (CDA), encontram-se os setores responsáveis em produzir informações para apoio à decisão voltadas às ações de segurança da navegação e de proteção marítima, os quais são chamados de Centros Regionais de Segurança Marítima ou Fluvial (CRSM/CRSF) e Centros Locais de Segurança Marítima ou Fluvial (CLSM/CLSF), respectivamente (BRASIL, 2020).

Os CRSM/CRSF e os CLSM/CLSF funcionam paralelamente com os Centros de Coordenação de Salvamento Marítimo Regionais (MRCC) e os Subcentros de Coordenação de Salvamento Marítimo (MRSC), compartilhando recursos existentes, inseridos nas estruturas dos Centros de Comando Naval de Área (CCNA), no caso dos DN, e dos Centros de Coordenação e Controle da Autoridade Marítima (CCCAM), no caso das CDA (BRASIL, 2020).

A inovação desta estrutura voltada para a Segurança Marítima mantida pelo monitoramento proporcionado pelo Sistema de Informações sobre o Tráfego Marítimo (SISTRAM)⁴⁴, engendrou atualizações no Sistema Naval de Comando e Controle (SISNC2) (BRASIL, 2020), o que ampliou suas capacidades e resultou em melhorias nos processos de tomada de decisão, tanto para o *safety* quanto para o *security*.

Assim, de forma a ampliar a atuação da MB direcionada à Segurança Marítima, surge o esforço interagências, que consiste em uma sinergia entre os órgãos governamentais e não governamentais, nacionais e internacionais, que buscam objetivos e interesses comuns frente às diversas ameaças (BRASIL, 2020).

⁴⁴ De acordo com a COMOPNAVINST 31-22A, consiste em um “sistema de sistemas” e possibilita o acesso a diferentes fontes de dados de acompanhamento de contatos num único ambiente (BRASIL, 2020, p. 4).

Logo, os CRSM, CRSF, CLSM e CLSF podem servir como interlocutores entre as instituições, contribuindo sobremaneira para a coordenação e controle das tarefas voltadas para nossas AJB, sob supervisão do CISMAR.

De fato, a Segurança Marítima engloba um conjunto de atividades, que contribuem para a capacidade de C2, com o empenho do esforço interagências, conforme descritas a seguir (BRASIL, 2020):

- a) Segurança da Navegação;
- b) Proteção Portuária e de Navios;
- c) Aduana Marítima;
- d) Controle de Fronteiras;
- e) Monitoramento e Vigilância Marítima;
- f) Prevenção e Supressão do Tráfico de Drogas e do Contrabando e Imposição da Lei;
- g) Proteção e Resposta Ambiental Marítima;
- h) Busca e Socorro Marítimo;
- i) Serviço de Assistência e Salvamento Marítimo;
- j) Resposta a Acidentes e Desastres Naturais Marítimos; e
- k) Controle e Inspeção de Pesca.

De acordo com o PEM 2040, as ameaças contra a Segurança Marítima impõem ao Poder Naval um constante aprimoramento, de forma a superar os complexos desafios da atualidade (BRASIL, 2020).

Neste ambiente de incertezas, o qual gera tensões e instabilidades, aumenta a probabilidade do atrito dos interesses nacionais com as ameaças vislumbradas no PEM 2040, mencionadas a seguir (BRASIL, 2020):

- a) Defesa da soberania;
- b) Pirataria;
- c) Pesca ilegal, não declarada e não regulamentada;

- d) Acesso ilegal a conhecimentos (fauna, flora e biopirataria);
- e) Crime organizado e conflitos urbanos;
- f) Terrorismo;
- g) Ameaças cibernéticas;
- h) Questões ambientais, desastres naturais e pandemia; e
- i) Disputas por recursos naturais.

Diante deste cenário, as AJB possuem enorme desafio estratégico, cabendo à MB significativa responsabilidade de zelar por sua defesa e segurança, contribuindo para a garantia dos seus direitos e impedindo quaisquer ameaças.

Desta forma, neste capítulo foram abordados os principais aspectos relacionados à Segurança Marítima, as definições no âmbito do PEM 2040, principalmente, a importância do esforço interagências em prol do incremento da capacidade de C2.

Além disso, foram destacadas as principais ameaças da atualidade que colocam em risco os interesses nacionais, previstos nos campos político e estratégico, sob coordenação e responsabilidade da MB.

Analisando a aderência da teoria do Ciclo OODA com o que foi apresentado relativo à Segurança Marítima, encontra-se uma analogia entre o ambiente operacional em que se envolve o processo decisório aplicado pela metodologia e os ambientes marítimo e fluvial nos quais estão inseridos os interesses nacionais para o desenvolvimento do Poder Nacional.

Dessa forma, o Ciclo de Boyd aplica-se adequadamente no estudo relacionado com as tarefas voltadas para o cumprimento dos objetivos e estratégias discriminadas nos documentos dos níveis político e estratégico, referentes à defesa e à segurança nacionais.

Ademais, complementando a analogia entre a teoria e o tema em lide, pode-se incluir uma comparação das possíveis ameaças relacionadas no PEM 2040 como fatores

externos que influenciam nos ciclos estabelecidos no método, como se fossem as ações executadas pelo ciclo do adversário.

No capítulo seguinte será explorado o incremento operacional das possibilidades de aplicação do ARP nas ações desempenhadas pela MB, em prol das atividades exercidas na Segurança Marítima.

Assim, a aquisição do *ScanEagle* tem um significado importante, pois demonstra o alinhamento da preocupação com a Segurança Marítima. A utilização da referida ferramenta demonstra que contribuirá para capacidade de C2 e corrobora com a END, no sentido que “a Força deverá buscar o domínio das tecnologias de operação de sistemas remotamente operados e/ou autônomos para emprego naval (aéreos, de superfície e submarinos)” (BRASIL, 2020, p. 50).

4 O SARP-E *ScanEagle*

No presente capítulo será apresentado um breve histórico referente ao surgimento e evolução da ARP até a concepção do conceito do Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada Embarcada (SARP-E), apresentando os fatores que contribuíram para a escolha do modelo *ScanEagle* pela MB, até a recém criação do 1º Esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas de Esclarecimento (EsqdQE-1).

Em seguida, serão descritas as principais características e possibilidades de emprego do *ScanEagle* em atendimento às operações militares e, especificamente, as tarefas aplicadas em proveito da Segurança Marítima. Também, serão correlacionadas as oportunidades de aplicação da ARP com as CND previstas na END.

Para o escopo desta pesquisa não foram consideradas as configurações da ARP com possibilidade de emprego armado, tampouco levantadas as possíveis aplicações em oposição às ameaças em situação bélica.

4.1 Breve histórico sobre a evolução do SARP-E

A ARP teve sua origem no âmbito civil. Surgiu a partir de aviões controlados via sinal de rádio, utilizados com objetivo recreativo. Posteriormente, com o desenvolvimento dos seus sistemas e a adequação do seu uso para o emprego militar, houve um aperfeiçoamento dos seus sensores e a possibilidade de utilização de armamento, conjugado ao considerável aumento da sua autonomia, raio de ação, meios de comunicação e transferência de dados e imagens.

A primeira utilização de um artefato com o princípio similar ao da ARP foi registrada em um ataque realizado pelo exército austríaco à cidade de Veneza, em agosto de 1849, onde balões não tripulados foram lançados com bombas controladas, por ocasião da Primeira Guerra de Independência Italiana (1848 - 1849), travada entre o Reino da Sardenha e o Império Austríaco (HARDGRAVE, 2005).

Segundo Hardgrave (2005), um tipo de ARP foi desenvolvida como plataforma de lançamento de arma após a Primeira Guerra Mundial (1914 - 1918) e, a partir desse projeto, originaram os mísseis de cruzeiro. Porém, o propósito da aeronave não tripulada foi direcionado para o desenvolvimento de plataformas que foram usadas como alvos aéreos, observando-se um aumento na sua produção e utilização, principalmente, durante a Segunda Guerra Mundial (1939 - 1945).

Logo após este conflito mundial, uma mudança referente ao emprego da ARP, migrando seu uso como alvos aéreos para ser utilizada em missões de reconhecimento e inteligência. Esta alteração estratégica do seu emprego deve-se, principalmente, pelo risco da perda ou da captura dos pilotos nestes tipos de missões (LORCH, 2009).

Pioneiramente, na Guerra do Vietnã (1955 - 1975), os estadunidenses usaram o protótipo *Ryan FireBee* em missões de reconhecimento e monitoramento das comunicações inimigas, consagrando de vez o emprego deste tipo de aeronave militar (JONES, 1997).

Percebe-se que o emprego da ARP nos conflitos subsequentes, como por exemplo na Guerra de Yom Kippur (1973), foi intensificado visando reduzir o elevado número de mortos em combate nas aeronaves tripuladas, evitando, dessa maneira, a exposição dos pilotos em missões de risco elevado (LORCH, 2009).

O aumento das capacidades e possibilidades de emprego da ARP, principalmente, em operações militares, propiciou um incremento na precisão dos resultados e redução do risco de perdas de vidas por parte de seus utilizadores (PERES, 2015).

De acordo com Goebel (2012), o significativo desempenho do uso da ARP nas operações foi aumentando a sua demanda, sendo considerada um meio complementar indispensável pelas potências militares e ampliando a sua possibilidade de emprego nas ações de reconhecimento e inteligência, inclusive, nas missões de ataque.

Vale ressaltar que “drone”⁴⁵ foi o termo atribuído, inicialmente, a esse tipo de aeronave remotamente controlada e, posteriormente, com o avanço do seu emprego militar, passou a ser designado como “Veículo Aéreo Não Tripulado” (VANT)⁴⁶, tradução do termo *Unmanned Air Vehicle* (UAV), inclusive aquele com capacidade de transporte de carga explosiva (PEREIRA, 2014). Ainda existe um tipo de aeronave não tripulada e não controlada remotamente, sendo uma categoria conhecida como “autônoma”⁴⁷, porém seu uso não é autorizado no Brasil (BRAGA, 2019).

De acordo com Pereira (2014), foi por meio da Circular de Informações Aeronáuticas (AIC) nº 21-10, distribuída em setembro de 2010, que a Força Aérea Brasileira (FAB) regulamentou a operação desses equipamentos no espaço aéreo brasileiro, denominando-as, oficialmente, Aeronaves Remotamente Pilotadas, tradução do termo *Remotely Piloted Aircraft* (RPA). Pereira (2020) complementa que pode ser encontrado em algumas publicações o termo Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP), tradução de *Remotely Piloted Aircraft System* (RPAS).

Segundo Braga (2019), além da FAB, a regulamentação do uso da ARP é complementada pela Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC) e pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL).

Vale destacar que as ARP de uso militar não precisam de registro na ANAC, sendo necessário apenas para aeronaves civis. Estas regulamentações são de extrema importância para estabelecer normas e regras a respeito do seu uso, em função do gerenciamento das frequências

⁴⁵ 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).

⁴⁶ Conforme 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).

⁴⁷ De acordo com a Circular de Informações Aeronáuticas nº 21-10, consiste em uma aeronave que, uma vez programado o voo, não permite intervenção externa durante a sua realização (BRASIL, 2010).

autorizadas para telemetria e controle, garantindo, assim, a segurança de voo e evitando possíveis interferências eletromagnéticas, o que poderia causar acidentes aeronáuticos (BRAGA, 2019).

Na MB, a operação com aeronaves não tripuladas iniciou na década de 1980, com o objetivo precípua 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).

Para acompanhar a evolução da ARP em proveito das tarefas da MB, a Alta Administração Naval vislumbrou a necessidade de dotar a Força com esse vetor de esclarecimento⁴⁸, atendendo assim aos OND, como também, às ED e AED, no que tange à aquisição de meios complementares, a fim de contribuir para a garantia da soberania, a proteção das linhas de comunicação marítima e a dissuasão frente às ameaças inerentes à Segurança Marítima.

Com o intuito de atender a demanda do Poder Naval com as aeronaves não tripuladas, buscou-se por um equipamento capaz de operar a partir dos meios navais existentes, ampliando sua capacidade nos ambientes marítimo e fluvial. Apesar das opções de ARP disponíveis atualmente contemplarem variadas configurações, a MB optou por explorar uma aeronave com características que trouxessem vantagens operativas para as tarefas inerentes à Segurança Marítima.

Dessa forma, os estudos conduzidos na MB por ocasião da confecção do Plano de Obtenção do Meio (POM), concluíram que um SARP-E deveria ser adquirido. O referido sistema é composto por um conjunto de elementos que englobam a estação remota de pilotagem ou estação de controle, equipamento de enlace de dados para o comando e controle, recursos de Tecnologia da

⁴⁸ De acordo com o Glossário das Forças Armadas, consiste em operações efetuadas por aeronaves (incluindo os veículos aéreos não tripulados), navios, submarinos ou satélites, com o propósito de obter informações táticas e estratégicas a respeito do inimigo ou da área provável de operações (BRASIL, 2015, p. 104).

Informação e Comunicações e pelos demais elementos de apoio necessários para operação, como catapulta e aparelho de recolhimento, além dos recursos humanos e da carga útil (BRAGA, 2019).

Ainda de acordo com Braga (2019), no processo de análise dos diversos SARP-E disponíveis para aquisição, foram considerados aspectos relevantes para a operação embarcada ou a partir de terra em proveito dos meios navais, aeronavais e de fuzileiros navais. Assim sendo, pode-se destacar que um dos aspectos do SARP-E mais importante é a sua categoria, a qual varia em função dos atributos de altitude de operação, modo de operação⁴⁹, raio de operação e autonomia.

Portanto, atendendo à necessidade prevista para alcançar os objetivos e interesses nacionais, conforme mencionados no capítulo anterior, tocante à Segurança Marítima, foram realizados os estudos, análises e testes com alguns SARP-E, visando ampliar a capacidade operacional e atingir os Objetivos Navais (OBNAV)⁵⁰ e suas respectivas Estratégias Navais e Ações Estratégicas Navais (EN/AEN)⁵¹, alinhados com as orientações previstas na PND e END (BRASIL, 2020).

De acordo com o PEM 2040, as seguintes AEN sustentam a obtenção do SARP-E: implantar um sistema de defesa proativo, permitindo um incremento na consciência situacional e agilidade no processo decisório; incrementar um Sistema de Segurança do Tráfego Aquaviário (SSTA), nos ambientes marítimo e fluvial; contribuir para a segurança da navegação; e incrementar a capacidade da MB na contraposição às ameaças híbridas⁵² (BRASIL, 2020).

⁴⁹ De acordo com as Forças Armadas, os modos de operação estão divididos em Linha de Visada (*Line of Sight* - LOS), em que o piloto mantém o contato visual direto com a ARP, e Além da Linha de Visada (*Beyond Line of Sight* - BLOS), em que não há a necessidade de manter contato visual com a ARP (BRAGA, 2019, p. 83).

⁵⁰ De acordo com o PEM 2040, são os objetivos estabelecidos na Política Naval, representam “o que” deve ser feito para alcançar a Visão de Futuro da MB (BRASIL, 2020, p. 60).

⁵¹ De acordo com o PEM 2040, as EN estabelecem “como” devem ser executados os OBNAV, norteando de que forma as capacidades da MB serão preservadas, aperfeiçoadas, obtidas ou desenvolvidas em curto prazo, ou seja, em um espaço temporal de quatro anos. E as AEN são as ações concretas e adequadas à realidade do Brasil em diversos aspectos, com destaque para o orçamentário, tecnológico, de disponibilidade de matéria-prima e capacitação. Consistem no detalhamento das EN e, a partir delas, são derivados os Planos de Ação. Representam os caminhos que deverão ser seguidos pela MB, no mais alto nível, para que sejam atingidos os OBNAV (BRASIL, 2020, p. 60).

⁵² De acordo com o PEM 2040, considera-se ameaças cujos objetivos são embarcações e portos comerciais, sistema de navegação, intranet, ambiente cibernético, cadeia de suprimento de energia e demais ameaças de natureza variável (BRASIL, 2020, p. 64).

Segundo Braga (2019), foram realizados os testes necessários e analisados os requisitos operativos dos SARP-E disponíveis, entre eles o *ScanEagle*, da empresa *INSITU-BOEING*, e o *Comcopter S-100*, da empresa *SHIEBEL-SELEX*.

O *ScanEagle* foi o que melhor atendeu às capacidades operativas, custos logísticos e de formação dos operadores e mantenedores, além do baixo grau de risco. Ademais, verificou-se que o sistema proporciona vantagens operativas tais como: “facilidade de lançamento e recolhimento, possibilidade de voo com rota preestabelecida, sistema à prova de falhas programável, com capacidade de estabelecer retorno à base em caso de perda de sinal ou baixo nível de bateria” (BRAGA, 2019, p. 84-85).

Assim, o *ScanEagle* será operado pelo recém-criado EsqdQE-1, sendo subordinado ao Comando da Força Aeronaval, cujo propósito é contribuir com o processo decisório de planejamento e emprego do Poder Naval. Vale ressaltar que o processo de aquisição do meio foi iniciado em 2021 e a ativação do EsqdQE-1 está prevista para 2022.

Além de representar um fato histórico da Aviação Naval, a criação do EsqdQE-1 visa ampliar a capacidade operacional dos navios da MB em missões de Reconhecimento, Vigilância e Inteligência, de Controle de Tráfego Marítimo, de Esclarecimento, de Busca e Salvamento, além de Apoio ao Combate, agregando um progresso ímpar para o sistema de C2 do Poder Naval (PEREIRA, 2020).

De acordo com *DOD Dictionary of Military and Associated Terms (DOD Dictionary)*, o termo Reconhecimento, Vigilância e Inteligência, também conhecido como *Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (ISR)*, consiste em “operações integradas e atividade de inteligência que sincronizam e integram o planejamento e a operação de sensores, ativos e sistemas de processamento, exploração e disseminação em direto suporte de operações

atuais e futuras.”⁵³ (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, *Washington DC: The Joint Staff*, 2021, p. 109, tradução nossa).

O *ScanEagle* possibilitará um complemento na detecção e acompanhamento de alvos além do alcance dos sensores dos meios navais, permitindo a análise de imagens instantâneas, funcionando como uma importante ferramenta de assessoramento à tomada de decisão, fruto da aplicação do Ciclo OODA pelos comandantes e decisores, com a finalidade de contribuir para elevar o grau da consciência situacional.

Além disso, quando operacionalizado, o *ScanEagle* poderá ser empregado a bordo dos navios simultaneamente com as aeronaves orgânicas⁵⁴, assim como em diversas outras possibilidades de emprego.

4.2 Características e possibilidades de emprego do SARP-E *ScanEagle* aplicado à Segurança Marítima

A utilização em campo do *ScanEagle* teve início em 2004 em operações com os Fuzileiros Navais estadunidenses no Oriente Médio e desde então, tem sido intensificado seu uso em missões ISR, devido à sua elevada capacidade de coleta de dados (PEREIRA, 2020).

Pereira (2016) menciona as possibilidades de aplicações do SARP-E, dentre as quais correlacionam-se seu emprego, tais como: ferramenta de C2; inteligência; vigilância; repetidor de telecomunicações; suporte aéreo para busca e salvamento; monitoramento; e avaliação de catástrofes naturais. Vale ressaltar que todas as funções mencionadas podem contribuir para o desempenho das atividades destinadas à Segurança Marítima.

⁵³ “An integrated operations and intelligence activity that synchronizes and integrates the planning and operation of sensors, assets, and processing, exploitation, and dissemination systems in direct support of current and future operations.”

⁵⁴ 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 uma extensão dos seus sensores e sistemas de armas (BRASIL, 2015, p. 24).

Ainda de acordo com Pereira (2016), o emprego do SARP-E pode assegurar à MB oportunidades promissoras ao binômio navio-aeronave, tanto para os meios da Esquadra quanto para os Distritais, dessa forma, abrangendo uma maior cobertura possível das AJB.

Este SARP-E proporciona maior alcance visual e identificação da variação de temperatura no campo coberto por seus sensores, permitindo o esclarecimento do ambiente operacional, contribuindo para uma melhor compreensão da situação, além de reduzir a exposição ao risco das aeronaves quando tripuladas (PEREIRA, 2016).

Assim, o *ScanEagle* tem a possibilidade de ampliar o alcance visual e a cobertura de área dos meios em que estiverem operando, incrementando seu potencial de monitoramento e controle, em virtude dos seus sensores, da sua elevada autonomia e da sua capacidade de transmissão de dados por link, por meio de um dispositivo eletro-óptico ou infravermelho em uma torre giro-estabilizada (PEREIRA, 2020).

Segundo Pereira (2020), outra característica que pode ser explorada pelo *ScanEagle* em suas missões ISR é a sua discricção, pois com o aperfeiçoamento do seu motor silencioso, há uma diminuição significativa da sua assinatura acústica.

Logo, esta ARP configura-se numa excelente ferramenta para coleta de informações das ameaças presentes no ambiente operacional, permitindo que o decisor se aproxime o máximo possível do seu adversário e obtenha uma consciência situacional das atividades inimigas e, até mesmo, dos dados do Ciclo OODA do oponente.

Vale ressaltar que esta característica referente à assinatura acústica relativamente baixa da ARP pode ser explorada no seu emprego relativo à Segurança Marítima, principalmente, nas fases de “observação” e “orientação” da aplicação do Ciclo OODA. Este requisito operativo é importante na compilação das informações do adversário, ao explorar a característica da discricção para que o equipamento não seja localizado ou identificado pelo oponente.

No início das operações com os modelos de ARP foi encontrada uma limitação que restringia consideravelmente seu emprego embarcado, a qual consistia na necessidade de um local adequado para o lançamento e pouso, pois a maioria das plataformas são áreas restritas.

No caso específico do lançamento, o *ScanEagle* utiliza uma catapulta pneumática para a sua decolagem, chamada de *SuperWedge Mark 4* e tem um tempo relativamente rápido para sua montagem e sua desmontagem (PEREIRA, 2020).

Para resolver a restrição do pouso, os seguintes equipamentos foram desenvolvidos para facilitar este procedimento: redes de recolhimento; sistemas óticos; sistemas por GPS⁵⁵; linha de recolhimento; equipamentos à prova d'água; e uso de ganchos (PEREIRA, 2016).

De acordo com Pereira (2020), o *ScanEagle* utiliza o aparelho de recolhimento conhecido como *Skyhook*, onde o dispositivo é montado no convoo e possui um cabo tensionado para fora do navio. Ao passar voando no sentido paralelo ao deslocamento, a aeronave é presa por um gancho posicionado na ponta da asa.

Além disso, o SARP-E *ScanEagle* possui a capacidade operativa de conduzir mais de uma aeronave simultaneamente ou realizar trocas na área de operação, significando um considerável diferencial de autonomia em relação à uma aeronave tripulada (PEREIRA, 2020).

Pereira (2014) ressalta que a ARP possui características tecnológicas que apresentam vantagens operativas e ampliam a versatilidade do binômio navio-aeronave, além do mais, sua capacidade de permanecer longo período em voo deve-se tanto à sua autonomia, quanto à possibilidade de revezamento do equipamento na área de operação, garantindo que haja a devida troca dos membros da equipe de controle, em virtude do extenso tempo de exposição na jornada de atividade aérea.

Dessa forma, considerando a praticidade do lançamento, a relativa facilidade do recolhimento e a possibilidade de operar simultaneamente mais de uma ARP por um único

⁵⁵ “Global Positioning System” corresponde ao Sistema de Posicionamento Global (Tradução nossa).

sistema, trará resultado positivo das ações no que tange o desenvolvimento da aplicação do seu Ciclo OODA, em velocidade, ritmo e amplitude de varredura, contribuindo no seu processo decisório, por meio das informações coletadas das possíveis ameaças na área de operação, proporcionando ao decisor, portanto, uma adequada consciência situacional.

O *ScanEagle* possui mais um notável recurso que contribui para a consciência situacional do ambiente no qual é operado, que consiste na instalação do *Automatic Identification System (AIS)*, o qual pode proporcionar uma sensível melhoria na capacidade de detecção e identificação de alvos colaborativos de superfície quatro vezes superior ao obtido pelo AIS dos navios (PEREIRA, 2020).

Esta vantagem operativa pode apoiar na compilação do quadro tático dos alvos, fornecendo ao decisor melhores informações para aplicação da metodologia do Ciclo OODA em seu processo decisório. Além disso, há a possibilidade de concentrar esforços na busca de dados dos alvos não colaborativos⁵⁶, utilizando os demais recursos de análise de imagens do *ScanEagle* e no intercâmbio com os demais órgãos no esforço interagências.

Conforme menciona Pereira (2014), as dificuldades relativas à transmissão de informações de controle do equipamento e à transferência dos dados coletados, além da necessidade de acessórios para os procedimentos de lançamento e recolhimento do SARP-E *ScanEagle*, são consideradas algumas das desvantagens operativas. Contudo, estes requisitos são compensados com o aperfeiçoamento em seus softwares de C2 e na melhoria dos dispositivos de apoio ao pouso e decolagem.

Para uma melhor compreensão das capacidades e limitações do sistema, Pereira (2020) apresenta as características e dados técnicos do SARP-E *ScanEagle*, as quais estão compiladas no ANEXO B.

⁵⁶ Neste contexto, consiste nos alvos ou contatos que não dispõem do sistema AIS ou que não estejam fornecendo seus dados de forma voluntária.

Braga (2019) menciona que os seguintes requisitos devem ser levados em consideração por ocasião da atribuição de uma tarefa para uma ARP: velocidade, teto de operação, autonomia, alcance efetivo do sinal de controle de voo, raio de operação, combustível, operação diurna ou noturna, além da capacidade de transmissão de imagens e dados com a devida proteção criptológica.

Após apresentadas as vantagens do *ScanEagle*, pode-se entender as diversas possibilidades de aplicações em algumas operações desempenhadas pela MB, especialmente, aquelas voltadas para a Segurança Marítima e o ganho na consciência situacional do decisor, aprimorando o seu entendimento do ambiente operacional e suas respectivas ameaças.

Nesse sentido, Pereira (2014) ressalta que o uso do SARP-E representa uma interessante oportunidade para MB, com aspectos econômicos e operacionais positivos, trazendo um aumento na confiabilidade das informações obtidas e reduzindo a carência daquelas essenciais que anteriormente estavam indisponíveis.

Braga (2019) reforça este argumento mencionando que os avanços tecnológicos da ARP têm permitido uma operação a bordo cada vez mais fácil e economicamente viável.

Assim, pode-se vislumbrar diversas possibilidades de emprego do SARP-E *ScanEagle* nas operações militares, aplicando-o de forma exclusiva ou conjugando-o com outros meios navais, aeronavais ou de fuzileiros navais.

Vale ressaltar que alguns fatores podem influenciar nas possibilidades de emprego do *ScanEagle*, sejam eles externos, como a ação do inimigo ou a má condição meteorológica, sejam eles internos, como a mudança de prioridade de alvos ou a deficiência na infraestrutura de apoio. Outros fatores também devem ser levados em consideração na condução de uma operação com a ARP, tais como a estrutura de C2 e a coordenação do espaço aéreo em que o operador está inserido (BRAGA, 2019).

Pereira (2016) descreve algumas das possíveis aplicações do SARP-E em proveito da Segurança Marítima:

a) Operações Ribeirinhas: pode contribuir para segurança da navegação e antecipação de adversidades pelo fato do ambiente operacional ser complexo, com rios sinuosos e cobertura vegetal intensa;

b) Apoio à Hidrografia: o uso dos sensores ópticos pode ser usado para sensoriamento remoto e aerofotogrametria, contribuindo no levantamento topográfico, monitoramento de áreas e coleta de dados meteorológicos;

c) Busca e Salvamento: pode suprir significativamente a dificuldade em localizar pessoas ou embarcações, apoiando os navios com uma maior área de busca coberta e rápido deslocamento para região a ser esclarecida, poupando o esforço aéreo das aeronaves tripuladas, destinando-as apenas para o resgate propriamente dito;

d) Patrulha Naval e Inspeção Naval: pode contribuir na identificação de possíveis perigos à navegação, sendo operado a partir de meios navais da Esquadra ou Distritais, cobrindo maior parte do ambiente marítimo e fluvial, em apoio ao SISTRAM, atendendo tanto ao *Safety* quanto ao *Security*, reduzindo o tempo de resposta às ocorrências;

e) Operação Antártica: a utilização pode ser profícua virtude a região ser inóspita, clima variável e temperatura extremamente baixa, podendo empregá-lo em tarefas que não poderiam ser usadas aeronaves tripuladas, como auxílio à navegação em campos de gelo, medição meteorológica, apoio à salvaguarda da vida humana no mar em águas frias, monitoramento ambiental e da fauna marinha e apoio logístico; e

f) Operações de Paz e Apoio Humanitário: pode ser usado no apoio à desastres ambientais, assistência humanitária e na fiscalização da aplicação das leis internacionais.

Além das possibilidades de emprego do SARP-E, onde o *ScanEagle* pode ser aplicado direta ou indiretamente na Segurança Marítima, destaca-se ainda o seu uso nas ações voltadas para missões ISR.

De acordo com Braga (2019), o uso da ARP nas missões ISR permite a transmissão, em tempo real, das informações essenciais que suportam a decisão do comandante, servindo como fonte complementar para compilação de um quadro tático seguro e confiável.

Desse modo, observa-se que o *ScanEagle* ao ser aplicado em apoio à Segurança Marítima, precisamente nas missões ISR, proporciona uma repleta coleta de dados que podem contribuir nas diversas atividades voltadas para o *Safety* e para o *Security*, reforçando o Sistema de C2 da própria Força e as relações com as diversas instituições empenhadas no esforço interagências.

O adequado emprego do *ScanEagle* proporcionará ao comandante um diferencial na aplicação da metodologia do Ciclo OODA, fornecendo subsídios essenciais que o auxiliarão no processo de decisão, contribuindo para a paralisia estratégica do oponente.

Assim, remetendo-se às CND previstas na END, constata-se que as possibilidades de emprego do *ScanEagle* expostas atendem adequadamente: a capacidade de proteção, com o requerido sistema de vigilância das áreas de interesses das AJB; a capacidade de pronta-resposta, prevenindo o agravamento de situações críticas pela antecipação de dados obtidos das possíveis ameaças em sua área de operação; a capacidade de dissuasão, como ferramenta para contribuir parcialmente na inibição de possíveis agressões; a capacidade de coordenação e controle, permitindo a fluidez na comunicação e tráfego de informações entre os setores envolvidos na missão; a capacidade de gestão da informação, contribuindo na obtenção de conhecimentos essenciais ao processo decisório; e a capacidade de desenvolvimento tecnológico de defesa, por meio da operação da ARP, estimulando ações integradas entre Estado, indústria e meio acadêmico, buscando o desenvolvimento de projetos nacionais e conquistando autonomia tecnológica.

5 CONCLUSÃO

No sentido de responder à questão, a presente pesquisa explorou as possibilidades de emprego do SARP-E *ScanEagle*, sob a perspectiva da teoria do Ciclo OODA, voltado para a sua aplicação em prol da Segurança Marítima.

Refletindo sobre a teoria de John Boyd, o capítulo dois descreveu que o pensamento funciona de forma cíclica, de maneira quase que intuitiva, de forma que o reflexo das ações é fruto de inúmeros processos mentais de tomada de decisão, baseados em orientações ocasionadas pelas observações.

Dessa forma, a teoria funciona sob um arquétipo de ação-reação, originado no processo realizado pelo próprio indivíduo, pelo seu adversário e pelo seu aliado, sendo crítico para o desenvolvimento de uma eficaz capacidade de C2 e, conseqüentemente, para alcançar um resultado positivo, com foco na paralisia estratégica do oponente.

Ademais, o ciclo OODA pode ser uma poderosa ferramenta de análise na condução do C2, sendo um modelo visionário e estratégico, com vistas a auxiliar na tomada de decisão, propiciando uma adequada previsibilidade de eventos.

O terceiro capítulo apresentou a importância da Segurança Marítima no contexto político e estratégico, pois não é concebível existir desenvolvimento de um Estado, sem a preocupação da sua Defesa e Segurança, visando garantir sua soberania, seus interesses nacionais e suas aspirações de projeção internacional.

Neste ambiente operacional, representado pela amplitude das AJB, tanto em sua extensão marítima quanto fluvial, e em especial pelo valor imensurável da Amazônia Azul e pela relevância do entorno estratégico, observa-se a importância que o Brasil deve ter frente às possíveis ameaças apresentadas. Para que a MB possa coordenar eficientemente as atividades referentes à Segurança Marítima, foram apresentadas sua estrutura organizacional e a fundamental cooperação do esforço interagências.

O capítulo quatro apresentou as vantagens operativas proporcionadas pelo *ScanEagle* para a MB, por ocasião da sua participação nas operações militares aplicadas na Segurança Marítima. Nele foram discorridos o breve histórico da evolução das aeronaves não tripuladas e as principais características do equipamento que constituíram os fatores contribuintes para a escolha da sua aquisição.

Destacou-se, ainda, que as inúmeras oportunidades vislumbradas por esta ARP atendem aos objetivos políticos e estratégicos previstos nos níveis de decisão, correlacionando-se com as CND, suprimindo positivamente com as informações essenciais desconhecidas e ampliando a consciência situacional dos decisores.

Posto isto, o *ScanEagle* atende as expectativas de uma Marinha moderna e aprestada, contribuindo para a Defesa e Segurança Nacionais e a proteção dos seus interesses.

Respondendo à questão proposta deste trabalho, constata-se que o *ScanEagle* é capaz de incrementar às demandas da MB no cumprimento de suas tarefas, incluindo neste conjunto de atribuições o seu papel como protagonista na Segurança Marítima. Por intermédio das suas vantagens operativas, como discriminação acústica, autonomia, raio de ação, emprego embarcado e transmissão de dados por link, confirmou um incremento na consciência situacional e na capacidade de C2, por meio da aplicação da teoria do Ciclo OODA, contribuindo no assessoramento no processo de tomada de decisão.

Por fim, este estudo revela uma oportunidade ímpar de despertar futuras pesquisas referentes às implicações da interoperabilidade destas “novas asas” com as consagradas aeronaves tripuladas e a possível interferência por ocasião do emprego simultâneo, além da necessidade da reformulação da doutrina das operações aéreas, considerada uma mudança expressiva de paradigma.

REFERÊNCIAS

- BOYD, John. *Destruction And Creation*. 1976. Disponível em: <http://pogoarchives.org/m/dni/john_boyd_compendium/destruction_and_creation.pdf>. Acesso em: 17 abril 2021.
- BRAGA, Claudio 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. Comando da Aeronáutica. *Circular de Informação Aeronáutica - AIC nº 21-10*, setembro de 2010.
- _____. Comando de Operações Navais. COMOPNAINST 31-22A. *Segurança Marítima*. Rio de Janeiro, 2020.
- _____. *Decreto nº 1.265, de 11 de outubro de 1994*. Aprova a Política Marítima Nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d1265.htm>. Acesso em: 29 maio 2021.
- _____. *Decreto nº 1.530, de 22 de junho de 1995*. Dispõe sobre a entrada em vigor da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, concluída em Montego Bay, em 10 de dezembro de 1992. Disponível em: <http://www2.mre.gov.br/dai/m_1530_1995.htm>. Acesso em: 29 maio 2021.
- _____. *Decreto nº 10.607, de 22 de janeiro de 2021*. Institui o Grupo de Trabalho Interministerial para reformular a Política Marítima Nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/decreto/D10607.htm>. Acesso em: 29 maio 2021.
- _____. Diretoria de Portos e Costas. NORMAM-08/DPC. *Normas da Autoridade Marítima para Tráfego e Permanência de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras*. Rio de Janeiro, 2013.
- _____. Estado-Maior da Armada. *Plano Estratégico da Marinha*. Brasília, D.F., 2020.
- _____. Estado-Maior da Armada. Publicação EMA-305. *Doutrina Militar Naval - DMN*. Brasília, D.F., 2017.
- _____. Ministério da Defesa. *Doutrina Militar de Comando e Controle*. Brasília, DF. Ministério da Defesa, MD31-D-03, 2015.
- _____. Ministério da Defesa. *Glossário das Forças Armadas*. Brasília, DF. Ministério da Defesa, MD35-G-01, 2015.
- _____. *Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa*, encaminhadas em 22 julho 2020, para apreciação do Congresso Nacional. Disponíveis em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/politica-nacional-de-defesa. Acesso em: 29 maio 2021.

CALAÇA, Irlan Massai. *Ciclo OODA: os ensinamentos de John Boyd*. Disponível em: <https://infoarmas.com.br/ciclo-o-o-d-a-os-ensinamentos-de-john-boyd/>, 2020. Acesso em: 29 maio 2021.

CORAM, Robert. *Boyd: The Fighter Pilot Who Changed the Art of War*. New York: Back Bay Books, 2002. 484 p.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Office of the Chairman of the Joint Chiefs of Staff, *DOD Dictionary of Military and Associated Terms*, Washington DC: The Joint Staff, 2021.

GOEBEL, Greg. *Unmanned Aerial Vehicles v 2.0.0*. 2012. Site que reúne informações disponíveis em domínio público. Disponível em: <<http://www.vectorsite.net/twuav.html>>. Acesso em: 29 maio 2021.

HAMMOND, Grant T (Ed.). *A Discourse on Winning and Losing: John R. Boyd*. Published by Air University Press (U.S.). Curtis E. LeMay Center for Doctrine Development and Education. Montgomery. AL, 2018. Disponível em: <https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/AUPress/Books/B_0151_Boyd_Discourse_Winning_Losing.PDF>. Acesso em: 17 abril 2021.

HARDGRAVE. *O pioneirismo com o VANT*. Estados Unidos da América, 2005. Disponível em: <<http://www.ctie.monash.edu.au/hardgrave/>>. Acesso em: 29 maio 2021.

JONES, Christopher A. *Unmanned Aerial Vehicles (UAVs): An Assessment of Historical Operations and Future Possibilities*. Air Force Staff and Command Course Paper. EUA, 1997. Disponível em: <<http://www.fas.org/irp/program/collect/docs/97-0230D.htm>>. Acesso em: 29 maio 2021.

LELAND, Fred. *The Boyd Cycle... the Crux of Success and Survival*. Sun Tzu's Art of War Strategy, 2008. Disponível em: <<https://scienceofstrategy.org/main/content/boyd-cycle-the-crux-success-and-survival>>. Acesso em: 17 abril 2021.

LORCH, Carlos. Sem piloto e em combate; explorando o envelope dos VANTs. *Revista Força Aérea*, Rio de Janeiro, n.56, fev-mar, p. 82-94, 2009.

LUFT, Alastair. *The OODA Loop and the Half-Beat*. 2020 Disponível em: <<https://thestrategybridge.org/the-bridge/2020/3/17/the-ooda-loop-and-the-half-beat>>. Acesso em: 17 abril 2021.

OSINGA, Frans. *Science, Strategy and War: The Strategic Theory of John Boyd*. 2005. Disponível em: <http://www.projectwhitehorse.com/pdfs/ScienceStrategyWar_Osinga.pdf>. Acesso em: 17 abril 2021.

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. 24-27, 2016.

_____. Alessandro Pires Black. As novas asas da Marinha: o SARP-E ScanEagle e a 5ª fase da Aviação Naval. *Revista da Aviação Naval*, Revista Informativa de Segurança de 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.

_____ 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, n. 34, ano XXVII, p. 16-20, 2014.

PERES, Hugo Freitas. *Novos desafios securitários: as implicações da tecnologia de veículos aéreos não tripulados para o sistema internacional*. 2015. 173 p. Dissertação (Programa de pós-graduação em relacionais internacionais) - Instituto de Relações Internacionais, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

TILL, Geoffrey. *Seapower: A guide for the Twenty-First Century*. 4. ed. Londres: Routledge, 2018.

ANEXO A

RELAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE DEFESA E AÇÕES ESTRATÉGICAS DE DEFESA

As seguintes ED e AED, previstas na END, correlacionam-se com os OND referentes a “garantir a soberania, o patrimônio nacional e a integridade territorial” e a “assegurar a capacidade de Defesa para o cumprimento das missões constitucionais das Forças Armadas”, com a finalidade de atender à Segurança Marítima (BRASIL, 2020):

1) ED-1 Fortalecimento do Poder Nacional.

- a) AED-4 Coordenar com os diversos órgãos setoriais da Administração Pública o atendimento dos requisitos de infraestruturas de interesse da defesa;
- b) AED-5 Fortalecer o Sistema Brasileiro de Inteligência;
- c) AED-6 Aprimorar a coordenação e cooperação do Setor de Defesa, internamente e no nível interministerial; e
- d) AED-7 Aprimorar as atividades de Geoinformação, Cartografia, Meteorologia e de Aerolevanteamento em apoio à defesa e à Segurança Nacional.

2) ED-2 Fortalecimento da capacidade de dissuasão.

- a) AED-8 Dotar o País de Forças Armadas modernas, bem equipadas, adestradas e em estado de permanente prontidão, capazes de desencorajar ameaças e agressões;
- b) AED-9 Demonstrar a capacidade de se contrapor à concentração de forças hostis nas proximidades das fronteiras, dos limites das águas jurisdicionais brasileiras e do espaço aéreo nacional; e
- c) AED-10 Desenvolver as capacidades de monitorar e controlar o espaço aéreo, o espaço cibernético, o território, as águas jurisdicionais brasileiras e outras áreas de interesse.

3) ED-5 Dimensionamento do Setor de Defesa.

- a) AED-18 Estruturar as Forças Armadas em torno de capacidades;
- b) AED-20 Dotar as Forças Armadas de recursos adequados a uma pronta resposta, materializada por meio da disponibilidade de seus meios e de itens de suprimento necessários ao cumprimento de sua missão constitucional;
- c) AED-21 Articular as três Forças Singulares, com ênfase na interoperabilidade;
- d) AED-22 Incrementar as capacidades das Forças Armadas para emprego conjunto;
- e) AED-24 Incrementar as capacidades das Forças Armadas para atuar em operações interagências; e
- f) AED-25 Incrementar as capacidades das Forças Armadas para contribuir na prevenção e no enfrentamento às redes criminosas transnacionais.

ANEXO B

CARACTERÍSTICAS DO SARP-E *ScanEagle*

Pereira (2020) apresenta as seguintes características e limitações referente ao SARP-E *ScanEagle*:

1) Características físicas

a) Medidas:

- Envergadura: 3,10 m;

- Comprimento: 1,67 m; e

- Altura: 0,55 m.

b) Peso máximo de decolagem (PMD): 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; e

k) Número de motores: 01 (um) Heavy fuel (JP-5).

2) Características operacionais

a) Velocidade de cruzeiro: 60 Kt;

b) Velocidade de estol: 46 Kt;

c) Teto: 19,500 ft;

d) Autonomia: 20 horas (5 Kg de JP5); e

e) Raio de ação máximo de até 100 Km (54 MN), dependendo do tipo/diâmetro de antena utilizado, limitado pelo link de comando e controle operador. É possível aumentar o raio de ação além da “*line of sight*” (LOS) se ele dispuser de um relay com capacidade de enlace de dados (data-relay).

3) 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 recolhimento; e

g) Visibilidade mínima não inferior a 0,25 NM e teto de nuvens mínimo não inferior a 300 pés.