

AVIAÇÃO DE PATRULHA DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA: ESTRATÉGIAS EMPREGADAS NO CONFLITO NAVAL¹

BRAZILIAN AIR FORCE MARITIME PATROL AVIATION: STRATEGIES USED IN NAVAL CONFLICT

Enzo Illa Font Arpini²
Newton Hirata³

RESUMO

Esta pesquisa visa descrever o emprego das aeronaves da aviação de patrulha da Força Aérea Brasileira (FAB) como vetor de guerra naval em um cenário de conflito no Atlântico Sul. No passado, durante a Segunda Guerra Mundial, a costa brasileira foi palco de diversos ataques de embarcações civis por parte de submarinos alemães, sendo a aviação de patrulha responsável por combater essa ameaça. Cria-se dessa forma uma preocupação com a defesa do mar territorial brasileiro nos dias atuais, visto que, mesmo sendo o Brasil um país pacífico, sabe-se que a possibilidade de um conflito pode surgir devido a desentendimentos diplomáticos ou econômicos, bem como observado em 1963, durante o episódio da Guerra da Lagosta, no qual o conflito entre Brasil e França chegou perto de se tornar uma realidade. Dessa forma o objetivo dessa pesquisa é descrever as estratégias utilizadas pela aviação de patrulha da FAB em necessidade da defesa do mar territorial brasileiro, abordando uma descrição da aviação de patrulha da FAB e seus os atuais meios, assim como as capacidades de emprego dos vetores da aviação de patrulha da FAB no quesito de defesa do mar territorial brasileiro contra a armada inimiga.

Palavras-chave: Aviação de patrulha; Guerra naval; Defesa do Atlântico Sul; Emprego das aeronaves.

¹ Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Formação de Oficiais [Aviadores (CFOAv)] [Intendentes (CFOInt)] [de Infantaria (CFOInf)] da Academia da Força Aérea (AFA).

² Cadete [Aviador] do 4º Esquadrão (Turma Árion, 2024).

³ Professor Associado. Mestre e Doutor em Ciência Política. Academia da Força Aérea. E-mail: newtonhirata@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze the use of the maritime patrol aircrafts from Brazilian Air Force (BAF) as naval war vector in a scenario of conflict on the South Atlantic Sea. In the past, during World War II, the Brazilian coast was a stage to many civil boats attacked by German submarines, being the patrol aviation responsible to fight this threat. By this context is created a preoccupation about the defense of the territorial sea in the current days, since even Brazil being a pacific country, the possibility of a conflict may surge from diplomatic or economic misunderstandings, as well as seen in 1963, during the episode called Lobster War, in which the conflict between Brazil and France almost became a reality. That way, the goal of this research is to clarify the strategies that the BAF maritime patrol use in necessity of the defending the Brazilian territorial sea, a description of the maritime patrol aviation of BAF and the actual resources, as well as the capacities and use of the patrol aviation aircraft in the matter of defending the Brazilian territorial sea against the enemy navy.

Keywords: Maritime patrol aviation; Naval war; Defense of the South Atlantic Sea; Use of the aircrafts.

INTRODUÇÃO

No ano de 1963, a pesca de lagostas realizada por pescadores franceses em zona econômica brasileira, levou ao aprisionamento de alguns barcos pela Marinha do Brasil. Como reação, o governo francês acionou o contratorpedeiro Tartu da França, com a esperança de intimidar o governo brasileiro a liberar suas embarcações. Em resposta, um “Grupo-Tarefa” da armada brasileira e aeronaves da aviação de patrulha da Força Aérea Brasileira (FAB) foram mobilizados para Fernando de Noronha, demonstrando uma posição de defesa dos interesses nacionais e gerando um conflito diplomático entre os dois países. A Guerra da Lagosta, como ficou conhecido o conflito internacional entre Brasil e França, colocou à prova três conclusões: questões econômicas podem gerar um conflito armado; até mesmo um país aliado como a França pode se tornar uma ameaça da noite para o dia; e que a pronta resposta das forças armadas é fundamental para o sucesso das operações (Freitas, 2018).

Dentro do cenário de conflito naval, ressalta-se a Segunda Guerra Mundial, evento no qual o litoral Brasileiro foi palco de diversos ataques de submarinos alemães às embarcações de nacionalidade brasileira que transportavam passageiros e suprimentos para os Estados Unidos da América (EUA). Ao todo 71 ataques ocorreram às embarcações civis brasileiras, todos partindo de submarinos da frota do Eixo, cabendo assim ao governo brasileiro, aliado ao governo dos EUA,

fazer uso da aviação de patrulha para combater a ameaça de submarinos na costa do Brasil (Gastaldoni, 1997). A partir desse contexto, entende-se que o submarino é capaz de infligir grandes danos a uma potência inimiga, portanto, em um cenário de conflito naval, a ação antissubmarino é peça fundamental para garantir a soberania do litoral.

Considera-se o Brasil como um país de costa extensa, 7,4 mil quilômetros de costa e 3,5 milhões de quilômetros quadrados (Ito, 2022), considerando ainda a Zona Econômica Exclusiva há 200 milhas marítimas que fazem parte do mar e espaço aéreo brasileiro (Souza, 1999). Dessa forma, o Brasil é um alvo de grande exposição para submarinos, as armas mais furtivas e perigosas conhecidas no mar (Kaipper, 2019, p. 16).

Dado esse cenário, nota-se que é imprescindível ao Brasil um preparo para o cenário de uma guerra naval, nesse intuito, o objetivo dessa pesquisa é descrever as estratégias utilizadas pelos esquadrões de patrulha da FAB quando operam suas respectivas aeronaves com o intuito de neutralizar embarcações de uma armada inimiga, sejam elas submarinos ou navios de guerra. Para atingir esse objetivo, outros três objetivos específicos irão construir essa tese: caracterizar qual a atual estrutura da aviação de patrulha no Brasil; esclarecer o emprego do P-95BM Bandeirulha na busca e ataque a navios; compreender o emprego do P-3AM Orion na busca e ataque a submarinos.

Esses três objetivos específicos buscam atender ao objetivo principal e portanto responder a seguinte pergunta: **“Quais as estratégias utilizadas pela aviação de patrulha da FAB no ataque às embarcações de uma esquadra inimiga na costa brasileira?”**, explorando a maneira como os vetores de guerra atuam no combate às embarcações inimigas.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Forças armadas para quê?

O filósofo Thomas Hobbes, publicou em 1650 o seu livro "Leviatã", nesse livro Hobbes faz uma análise a respeito do comportamento humano, e como esse comportamento acaba gerando a criação de uma entidade chamada de "Estado" (Hobbes, 1650).

Hobbes afirma que qualquer homem, apesar das diferenças físicas, possui capacidade para matar outro, seja por algum tipo de ferramenta ou por juntar-se com um grupo de pessoas com interesse de atacar o mesmo indivíduo. Dessa forma, o ser humano em seu estado mais natural que existe, é movido por três fontes de discórdia que levam um homem a matar outro: a competição, a desconfiança e a glória, sendo que cada um desses tem em vista respectivamente: lucro, segurança e reputação (Hobbes, 1650).

Em um cenário como esse, é impossível viver em paz, muito menos prosperar, tendo em vista que a indústria, o cultivo da terra, a navegação, o mercado, as construções e as ferramentas não seriam possíveis, pois o homem que vive em constante desconfiança não poderia unir um grupo para que todas essas benfeitorias fossem feitas, e muito menos seria capaz de realizar tudo isso sozinho. Nessa sociedade imaginária não seria possível nem mesmo o cômputo do tempo, as artes e a escrita, e o homem seria completamente solitário, pobre e com uma vida curta (Hobbes, 1650).

Hobbes defende a ideia de que uma maneira de impedir essa realidade e fugir do estado de natureza, é a partir da criação de um estado soberano, formado pelos homens com interesse comum em se protegerem de si mesmos. O maior dos poderes humanos é aquele formado por uma união de vários homens, pois quando um homem mais fraco precisava matar um mais forte, ele unia-se com outros homens com o mesmo desejo de eliminar aquele homem mais forte. Dessa forma, a união dos homens em um estado soberano, forma o maior dos poderes possíveis (Hobbes, 1650).

O estado formado por homens, conforme imaginado por Hobbes, possui características semelhantes com a personalidade humana, um ser egoísta, interesseiro e disposto a tirar de outrem algum benefício. Quando isso ocorre, uma guerra entre estados é estabelecida, na qual a derrota de um dos estados significa o fim da estrutura organizacional que concede o benefício da segurança ao seu povo. Portanto findam-se os benefícios do contrato e o que lhes sobra é voltar a seu estado de natureza e a constante guerra de todos contra todos, ou buscar outro estado soberano para se tornar súdito (Hobbes, 1650).

Portanto, se a morte do estado significa o fim dos direitos propostos pelo acordo de paz entre indivíduos, é necessário garantir acima de tudo a sobrevivência do estado contra estados adversários. Portanto, assim como afirma Hobbes, o estado tem direito de lutar por sua sobrevivência e lutar pela proteção de seu povo, da mesma forma como um indivíduo luta por sua própria sobrevivência. Fica claro que uma força militar ou armada é necessária para a defesa do estado soberano, ademais isso significaria o fim do estado no primeiro momento que um inimigo armado se opusesse contra ele (Hobbes, 1650).

Junto a outros pensadores como Tucídides, Maquiavel e Morgenthau, Hobbes faz parte dos que contribuíram para a formação de uma teoria chamada Realismo. O Realismo possui algumas premissas como: visão pessimista sobre a natureza do homem; uma certeza de que as relações políticas são conflituosas e interesseiras, e portanto findarão em guerras; valorização da segurança nacional; uma descrença no progresso das Relações Internacionais amigáveis e diplomáticas (Williams, 2008).

Hans Morgenthau descreve em seu livro *Política entre as nações*, seis princípios para o realismo político. Primeiramente, a política e a sociedade são regulados por leis objetivas que tem sua origem na natureza humana. Esse conceito se assemelha à visão do estado Leviatã de Hobbes, pois se uma instituição é formada por seres humanos, é razoável aceitar que o homem transmite às instituições suas características pessoais (Morgenthau, 2003).

Segundo, as relações políticas buscam o poder, e para medir o sucesso do líder político deve-se medir o resultado de suas ações, não suas intenções iniciais ao fazê-las. Nesse princípio, Morgenthau usa o exemplo dos Primeiros Ministros do Reino Unido, Neville Chamberlain e Winston Churchill. Por mais que Chamberlain, inspirado por bons motivos, tenha buscado por políticas de apaziguamento, suas decisões tornaram a Segunda Guerra Mundial um fato inevitável. Já Churchill, muito mais movido pelo poder que seu antecessor, tomou medidas que levaram a melhores resultados morais (Morgenthau, 2003).

Terceiro, as relações entre estados e pessoas são todas baseadas em interesses, não há caridade na concepção realista, apenas negociações e diplomacia. Não há motivo para um estado fornecer apoio político, econômico ou militar a um estado sem haver interesses por trás desse ato. Em quarto lugar, Morgenthau afirma que o estado não deve se prender a mandamentos morais da mesma forma que o homem toma para si um código de honra e conduta, e sim executar a ação política mais correta a ser feita (Morgenthau, 2003).

Como quinto princípio, o realismo entende que as nações não são guiadas por leis morais da mesma forma que as pessoas. É possível a crença de que uma mesma lei moral permeia todas as nações sob julgamento divino, porém entender que os interesses do estado são os interesses de Deus é, por essência, absurdo. Seria impossível crer que o mesmo Deus estaria apoiando o Eixo e os Aliados, contudo na concepção da religiosidade individual, é possível que Deus atenda às orações do russo e do alemão lutando em lados opostos (Morgenthau, 2003).

Por fim, o realismo discorda da análise moralista-legal ao avaliar as decisões políticas tomadas pelos governantes. Cabe ao estado tomar a decisão política adequada, independente da questão moral ou da legalidade associada aquela tomada de decisão. Um exemplo trazido em seu livro é a decisão que viola o acordo legal com a Finlândia por parte da França e Reino Unido por não atacar os russos quando a URSS decide invadir o país nórdico. Por mais que a quebra de um pacto tenha deslegitimado o acordo, se esse fato tivesse ocorrido, a guerra contra Alemanha e Rússia talvez tivesse significado uma derrota do ocidente (Morgenthau, 2003).

Ao término dessa descrição dos princípios que compõem o realismo político, Hans Morgenthau faz diversas análises do realismo nas relações internacionais. Um capítulo em questão de seu livro trata sobre o “*status quo*” de um estado, descrito por Morgenthau como uma política que evita aumentar a distribuição de poder do estado, pois seu maior interesse é em conservar seu poder atual (Morgenthau, 2003).

Pode-se dizer que a política conservadora está para política interna, como a manutenção do *status quo* está para a política externa. Ambos visam permanecer em uma condição definida por algum ponto de referência no tempo, como por exemplo as fronteiras definidas após uma guerra. Morgenthau afirma ainda que por mais que essa política conservadora seja contra mudanças abruptas, ela ainda admite ajustes limitados na distribuição de poder, como exemplo a compra do Alaska pelos Estados Unidos, que não alterou o *status quo* entre Rússia e EUA (Morgenthau, 2003).

Nota-se que o conceito de *status quo* estipulado por Morgenthau, quando levado ao âmbito das forças armadas, se assemelha muito com a ideia de efeito dissuasório definido na Política Nacional de Defesa. Segundo a PND, o efeito dissuasório é entendido como a capacidade de evitar conflitos a partir da demonstração do poder que o estado possui, ou seja, antes mesmo de entrar em guerra, os países vizinhos pensam duas vezes, pois tem conhecimento de como o país invadido é capaz de revidar (Brasil, 2016).

1.2 Aviação de patrulha para quê?

Tomando como referência inicial a Carta Magna, as Forças Armadas destinam-se à garantia da lei e da ordem e a defesa da Pátria (Brasil, 2016), dentro desse cenário, é evidente que o uso de vetores armados, tem seu uso justificado para a garantia da soberania no território brasileiro, tendo como objetivo inicial manter a paz por meio do efeito dissuasório.

Considerando a defesa nacional, é importante ressaltar que há algumas prioridades definidas pela Estratégia Nacional de Defesa. Quando se trata dos oceanos, por exemplo, faz parte da política de defesa a manutenção do Atlântico Sul como zona de paz e cooperação. Cabe ainda considerar a atribuição da Força Aérea Brasileira em controlar o espaço aéreo e o serviço de busca e resgate na área oceânica, descritos na Estratégia Nacional de Defesa (Brasil, 2016).

O Brasil possui duas áreas marítimas adjacentes que devem ser protegidas pela Marinha do Brasil, e o espaço aéreo sobre esse território pela FAB, os dois territórios caracterizam-se por mar territorial e zona econômica exclusiva (ZEE). O mar territorial estende-se por 12 milhas náuticas a partir das linhas de base. A ZEE estende-se por 200 milhas náuticas das linhas de base que se mede o mar territorial (Souza, 1999).

Um importante estrategista do poder marítimo, Alfred Thayer Mahan, afirma que os dois requisitos para um Poder Marítimo forte são um comércio marítimo forte e espalhado, bem como um Poder Naval forte (Mahan, 1890). Desse modo, pode-se concluir que uma nação que não é capaz de defender seu comércio marítimo é uma nação de poder marítimo fraco, o que reforça a importância de meios prontos para reagir a um conflito naval.⁴

O interesse de outras nações em explorar as vulnerabilidades do comércio e transporte no Atlântico Sul já foi evidenciado durante a Segunda Guerra Mundial, havendo ocorrido ao longo de toda guerra 71 afundamentos de navios decorrentes de ataques de submarinos (Gastaldoni, 1997). Dessa forma, o submarino provou ser um vetor que efetivamente deve ser combatido, por se tratar da arma de guerra mais furtiva e perigosa existente (Kaipper, 2019).

Após a II GM, a FAB manteve a sua capacidade antissubmarino, incorporando as aeronaves P-15 Netuno e P-16 Tracker. Contudo essas aeronaves foram aposentadas respectivamente nos anos de 1978 e 1996, deixando as missões antissubmarino fora do leque de operações da FAB até a compra da aeronave P-3AM Orion no ano de 2011 (Gomes, 2016).

Entende-se que mesmo em um cenário de paz no qual o Brasil se encontra, a qualquer momento um desentendimento diplomático ou econômico pode desencadear em uma guerra, como

⁴ Mahan define em sua obra o conceito de Poder Marítimo e Poder Naval. Para Mahan, o Poder Marítimo de um Estado se trata da capacidade de usar o mar como meio de política, diplomacia ou economia. Enquanto o Poder Naval se trata dos aspectos militares do Poder Marítimo (Moliterno, 2021).

visto no caso da Guerra da Lagosta em 1963, devendo estar as forças armadas sempre prontos para uma eventual resposta à ameaças inimigas (Freitas, 2018).

Além do cenário acima citado, recorda-se do episódio de Fevereiro de 2020, no qual um navio de inteligência russo, o Yantar, foi identificado a 50 milhas da costa do Rio de Janeiro pela aviação de patrulha da FAB e helicópteros da Marinha do Brasil 6 dias após seu monitoramento ter sido perdido, gerando a hipótese de que seu equipamento de AIS, dispositivo que permite a localização da embarcação, foi desligado para impedir seu rastreamento. A embarcação foi encontrada próxima a uma região de cabos submarinos de internet, um militar entrevistado afirma que o desligamento do sistema de identificação pode sugerir uma tentativa de espionagem (Monteiro, 2020).

A aviação de patrulha da FAB, responsável por ação antissubmarino e neutralização de navios inimigos, conta em seu arsenal com a aeronave P-3AM, possui autonomia para 16 horas de voo e pode ser equipada com até 128 sonobóias, sensores acústicos para detecção de submarinos, o Detector de Anomalias Magnéticas (DAM) e armamentos como torpedos MK-46 e o míssil Harpoon. A aviação de patrulha conta ainda com o projeto P-95BM, um projeto que por contar com autonomia menor, aproximadamente 7 horas, torna-se um vetor com a missão de esclarecimento próximo a portos e voos coordenados com Distritos Navais para a Patrulha Marítima (Kaipper, 2019).

2 METODOLOGIA

Para efetuar a pesquisa, foram tomados métodos analíticos a respeito de diversas bibliografias e de vídeos disponibilizados no canal oficial da FAB a fim de atingir os objetivos específicos. Caracteriza-se a pesquisa por ter caráter descritivo, visto que busca atingir seus objetivos a partir da coletânea de informações adquiridas nas bibliografias e vídeos mencionados. Para atingir o objetivo geral, surgem três objetivos específicos, dos quais serão tiradas as conclusões que respondem ao problema de pesquisa.

Caracterizar a atual estrutura da aviação de patrulha no Brasil, demonstrando quais são as localidades em que os esquadrões de patrulha operam, quais as aeronaves que utilizam, quais armamentos os vetores têm à disposição, quais equipamentos de busca possuem para o patrulhamento do mar territorial e ZEE. Para cumprir esse objetivo foram utilizadas fontes bibliográficas como artigos científicos e trabalhos de oficiais da FAB que concluíram o curso na ECEMAR para justificar as técnicas e o emprego das aeronaves de patrulha, além disso o site oficial da FAB e a revista AEROVISÃO propiciaram informações a respeito dos esquadrões de patrulha como localidade em que estão sediadas, aeronaves que utilizam e equipamentos que possuem.

Esclarecer as estratégias e doutrina empregadas pela aeronave P-95BM, verificando de que forma a aeronave realiza padrões de busca a fim de localizar e neutralizar embarcações inimigas. Para realização dessa etapa foram utilizados materiais bibliográficos já citados anteriormente, além de referências audiovisuais como reportagens publicadas no canal oficial da FAB no Youtube, esses vídeos foram fundamentais para a análise visual do emprego das aeronaves, possibilitando a captura de figuras que foram utilizadas ao longo do texto.

Compreender os meios e as técnicas de emprego da aeronave P-3AM, observando as técnicas de lançamento de sonobóias, padrões de busca e o uso do DAM (Detector de Anomalias Magnéticas) para localizar e destruir submarinos inimigos. Nessa etapa, além de artigos e vídeos publicados pelo canal oficial da FAB no Youtube, foram utilizados dados publicados na revista *Aerovisão* N°245, na qual a tripulação da aeronave P-3AM forneceu informações fundamentais para a compreensão do funcionamento das sonobóias, radar e do sistema DAM da aeronave P-3AM⁵.

Uma outra fonte importante foi o vídeo do canal Forças de Defesa e suas recomendações de leitura da página Forças de Defesa na web, que elucidam a maneira que a aeronave e as sonobóias operam a partir de um programa de simulação de operações de combate, o “Command Modern Operations”. Essa simulação não se trata da doutrina de emprego exata utilizada pelo esquadrão Orungan, pois não representa o padrão de busca utilizado, contudo possibilita observar as sonobóias do P-3AM sendo utilizadas para encontrar submarinos em águas rasas na costa brasileira.

⁵ As informações advindas da Revista *AEROVISÃO* N° 245 foram obtidas por duas entrevistas. A primeira, de Evellyn Abelha com o Tenente-Coronel Antônio Ferreira de Lima Junior, Comandante do Esquadrão Orungan no ano de 2015, tratando a respeito das capacidades da aeronave P-3AM em empregar o míssil Harpoon. A segunda entrevista, de Humberto Leite com o Suboficial Ederson Almeida Coelho, operador de sistemas acústicos da aeronave P-3AM, explicando o funcionamento das sonobóias e as técnicas empregadas para se encontrar um submarino.

3 O EMPREGO DA AVIAÇÃO DE PATRULHA

A presente etapa visa atingir a explicação para os três objetivos específicos definidos, buscando ao final do desenvolvimento responder a pergunta de pesquisa a respeito do uso da aviação de patrulha da FAB como vetor de combate à uma armada inimiga na costa brasileira.

3.1 Aviação de patrulha nos dias atuais

A FAB possui na atualidade três esquadrões de patrulha marítima, sendo eles: 1º/7º GAV Esquadrão Orungan, 2º/7º GAV Esquadrão Phoenix e 3º/7º GAV Esquadrão Netuno, dispostos respectivamente nas seguintes localidades: Base Aérea de Santa Cruz - RJ (BASC), Base Aérea de Canoas - RS (BACO) e Base Aérea de Belém - PA (BABE) (Força Aérea Brasileira, 2019).

Os esquadrões Phoenix e Netuno são equipados com o vetor de patrulha P-95BM Bandeirulha, uma aeronave adaptada do C-95 Bandeirante da EMBRAER para as missões de patrulha marítima. Uma das modificações inclui os tanques de ponta de asa (TPA), porém mesmo com esses tanques a autonomia da aeronave é de aproximadamente 7 horas, o que limita sua capacidade, fazendo com que a aeronave opere apenas próximo a costa brasileira, realizando missões de esclarecimento próximo de portos e coordenações com os Distritos Navais (Kaipper, 2019).

A aeronave, recentemente modernizada, possui à sua disposição um novo painel de instrumentos, facilitando sua operação pelos pilotos e operadores táticos. Contudo seu sistema de Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica (MAGE) encontra-se em estado já ultrapassado e o fabricante descontinuou sua produção. No passado o P-95BM era equipado por foguetes de 70mm, contudo esse sistema foi descontinuado, a Quadro 1 demonstra as demais características da aeronave P-95BM (Kaipper, 2019).

Quadro 1 Características da aeronave P-95BM

Tripulação	8
Autonomia	07:15h
Sensores	Radar <i>Seaspray</i> 5000 (busca de superfície, abertura sintética)
	AIS (<i>automatic identification system</i>)
	Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica (MAGE)
Imagem	Câmeras fotográficas digitais
Armamento	Foguete 70mm (descontinuado)

Fonte: Kaipper, 2019

A respeito da operação desta aeronave em cenário de busca por embarcações inimigas, sabe-se que o P-95BM só é capaz de identificar alvos de superfície, ou seja, navios ou submarinos que estejam acima do nível d'água, contudo é possível também observar submarinos abaixo d'água se estes estiverem com alguma estrutura aparente na superfície, como um periscópio, antena ou snorkel (Vieira, 2010).

O Esquadrão Orungan é o responsável por operar a aeronave Lockheed P-3AM Orion. Essa aeronave projetada na década de 1950 tinha a finalidade de localizar ameaças submarinas soviéticas no período da Guerra Fria, sendo utilizadas pela Marinha dos Estados Unidos da América (USNAVY) (Kaipper, 2019).

No dia 31 de Julho de 2011, a primeira aeronave P-3AM foi entregue ao esquadrão Orungan, trazendo de volta à FAB a capacidade de realizar missões antissubmarino, uma missão que não era possível desde que as aeronaves P-16 foram aposentadas (Gomes, 2016).

Além da aquisição da aeronave, o contrato envolvia a capacitação dos operadores do P-3AM, voltada para pilotos e mecânicos. Contudo, essa capacitação era restrita ao conhecimento de manuseio dos equipamentos, e não da doutrina de emprego usada pelos operadores USNAVY, deixando a FAB com a única opção de criar uma nova doutrina de emprego, baseada nos manuais do P-16, manuais táticos estrangeiros e em experiências adquiridas em intercâmbio com nações amigas (Gomes, 2016).

Esses estudos de criação de uma doutrina de emprego formaram os “Cursos internos de Antissubmarino”, envolvendo conhecimentos teóricos e práticos, de forma que o tripulante fosse capaz de conhecer todas as funções a bordo da aeronave. Atualmente, para o piloto realizar missões antissubmarino, ele deve passar pelo Curso de Instrução Técnica da Aeronave, Curso de Antissubmarino e 4 voos para pôr em prática os conhecimentos abordados na parte teórica, sendo esse o curso necessário para um operador realizar missões antissubmarino (Bueno, 2015).

A aeronave P-3AM é uma aeronave com autonomia máxima de 16 horas, o que o torna um grande recurso de alerta para esquadra da Marinha do Brasil, sendo o responsável por observar embarcações de superfície e submarinos inimigos (Kaipper, 2019).

Sua autonomia pode ser observada de acordo com as velocidades e altitudes correspondentes na Quadro 2, esses dados foram retirados de um projeto de P-3B de matrícula N426NA, essa aeronave foi adquirida pela National Aeronautics and Space Administration (NASA) para ser utilizada em pesquisas na atmosfera da Terra (NASA, 2010). A velocidade de cruzeiro estipulada para um máximo alcance da aeronave pode ser calculado com a fórmula $R = V \cdot t_{\text{máx}}$ (alcance = velocidade * tempo máximo) (Benson, 2010), levando em conta o alcance de 8.944 km proposto no manual da aeronave P-3AM (NAVAIR, 2001), e a autonomia de 16 horas, chega-se à conclusão que a velocidade na qual o P-3AM atinge maior alcance é de aproximadamente 559 km/h, ou 300 kt. Ressalta-se que esse alcance permite à aeronave realizar uma missão até a costa do continente africano e voltar sem pousar.

Quadro 2 Alcance máximo da aeronave P-3B

P-3 Altitude, Range and Airspeed Table	High Altitude 25-28K Feet	Medium Altitude 10-25K Feet	Low Altitude 500-10K Feet
Endurance (hours)	12	10	8
Range (Nautical Miles)	3,800	3,000	2,400
Speed (KTAS)	330	260	270

Fonte: NASA, 2010

A aeronave P-3AM possui em seu arsenal o radar ELTA 2022 capaz de realizar o esclarecimento de alvos de superfície, esse radar possui alcance de 200 NM. Para a busca por alvos submarinos, seu equipamento de busca primária são as sonobóias, hidrofones capazes de detectar os sons abaixo da superfície do mar, são lançados com uma profundidade definida pelo operador e transmitem esses sons para a aeronave, capaz de operar simultaneamente até 32 sonobóias (Kaipper, 2019; Richter, 2021), a Figura 1 demonstra uma sonobóia após ser lançada ao mar. Além disso, conta um sistema Detector de Anomalias Magnéticas (DAM), esse equipamento detecta mudanças no campo magnético, a partir de corpos metálicos embaixo d'água (Kaipper, 2019).



Figura 1 Sonobóia aberta após ser lançada ao mar

Fonte: Força Aérea Brasileira, 2012

Dessa forma, a aeronave consegue identificar tanto navios de guerra inimigos, como submarinos, possibilitando o ataque aos alvos. A aeronave possui 18 pontos de armamentos, 10 na parte inferior das asas e 8 no alojamento interno (*bomb bay*), dessa forma até 10.712 Kg de armamentos podem ser empregados (Força Aérea Brasileira, 2016). Os ataques aos alvos de superfície podem ser realizados pelo míssil Harpoon, um míssil capaz de acertar alvos a até 200 Km de distância, possibilitando um ataque sem mesmo ser detectado pelo inimigo. Outro recurso disponível são os torpedos MK-46, equipamentos que atingem alvos abaixo da superfície, o que qualifica o P-3AM como peça chave na guerra antissubmarino.

Quadro 3 Características da aeronave P-3AM

Tripulação	15
Autonomia	16:00hs
Sensores	Radar ELTA 2022 (busca de superfície, abertura sintética, abertura sintética invertida, busca aérea, modo antissubmarino)
	Detector de Anomalias Magnéticas (DAM)
	Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica, com capacidade de análise intrapulso
Imagem	Sistema eletro-óptico (imagens na faixa do visual e do infravermelho, com capacidade de <i>track</i> do alvo e gravação)
Armamento	Bombas de 300 libras Torpedo MK-46 Míssil Harpoon

Fonte: Kaipper, 2019

Em síntese, a aviação de patrulha da FAB está disposta em três localidades e possui duas aeronaves capazes de operar na defesa do Atlântico Sul, como pode ser observado na Figura 2. As aeronaves, apesar de antigas, possuem equipamentos que conseguem atender às necessidades às quais se destinam. Torna-se portanto inegável que o emprego das aeronaves de asa fixa da FAB são necessários para a manutenção da soberania do mar territorial e da ZEE. (Kaipper, 2019).



Figura 2 Esquadrões de patrulha da FAB

Fonte: Força Aérea Brasileira, 2019

3.2 O emprego do P-95BM Bandeirulha na busca e ataque a navios

As aeronaves P-95BM não possuem mais em seu arsenal os foguetes de 70mm, contudo, ainda assim há uma doutrina de emprego para o ataque a alvos de superfície. A doutrina em questão trata-se da missão de Posto Diretor Aerotático no Ar (PDATAR), consiste em uma missão de patrulhamento por parte do P-95BM, e de ataque por um esquadrão de caça da FAB ou da MB (Força Aérea Brasileira, 2015b).

Em uma missão de patrulha marítima, ou ao ser acionado por uma suspeita ou avistamento de embarcação inimiga, o P-95BM inicia sua missão de reconhecimento com radar e com o sensor óptico. O alvo, quando identificado, gera um ponto inicial de busca e monitoramento, chamado de *datum*. O cenário mais comum de detecção de alvos ocorre quando um navio da esquadra brasileira realiza a detecção e informa o *datum* à aeronave de patrulha, que decola para iniciar sua busca pelo alvo e realizar o esclarecimento (Vieira, 2010).

A aeronave, ao chegar no local de detecção informado inicia seu padrão de busca que é caracterizado por uma espiral de guerra antissubmarina (A/S), tem como ponto de origem o *datum* e possui distância constante entre uma volta e outra de forma a aproveitar ao máximo o raio de detecção do radar da aeronave. Para executar essa manobra, o piloto em comando do P-95 realiza curvas de forma a “desenhar” no plano horizontal a espiral, a fim de utilizar o alcance do radar da forma mais eficiente possível, o padrão de espiral de guerra antissubmarina pode ser observado na Figura 3. A figura, retirada do trabalho de Vieira, 2010, demonstra a aeronave que traça, a partir do ponto de origem, seu padrão de busca com o espaçamento S entre voltas da espiral.

De acordo com as pesquisas de Vieira, 2010, notou-se que o espaçamento da espiral A/S ideal é de 13,25 NM entre cada volta realizada, esse valor representa a distância entre voltas da espiral que maximizam as chances de localizar o alvo desejado (Vieira, 2010). A Figura 4 é um gráfico retirado do artigo de Vieira, 2010, e demonstra como a relação P_d (probabilidade de detecção) sobre a distância S (espaço entre voltas da espiral A/S) atinge um pico de eficiência na referida marca de 13,25 NM.

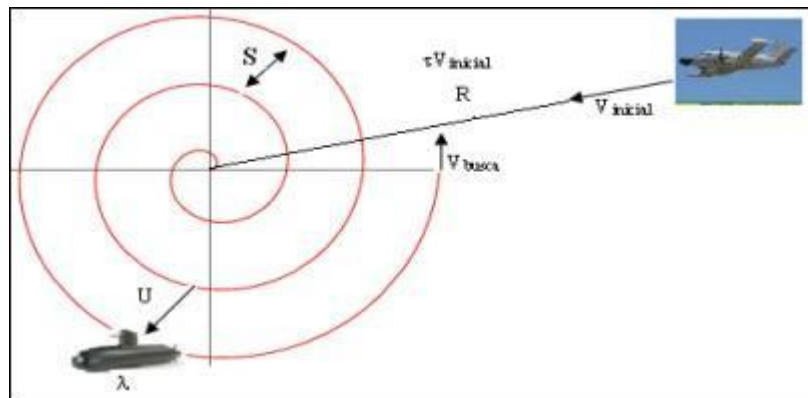


Figura 3 Padrão de busca das aeronaves de patrulha

Fonte: Vieira, 2010.



Figura 4 Probabilidade de detecção

Fonte: Vieira, 2010.

O reconhecimento passa por diversas etapas, iniciando com a detecção via radar e equipamentos de inteligência eletrônica da aeronave, após isso uma detecção visual do alvo. Feita a identificação de um navio suspeito, primeiramente verifica-se se as características de silhueta, cor, tamanho, carga e armamento estão de acordo com a embarcação que foi tratada em briefing (Força Aérea Brasileira, 2012).

Identificada como uma embarcação militar, a tripulação passa a tomar certos cuidados envolvendo a segurança da aeronave, como por exemplo manter uma distância que impossibilita o ataque de armamento antiaéreo inimigo. Quando confirmado o objetivo e com autorização para prosseguir com o ataque, a localização é passada aos esquadrões de caça da FAB ou da MB, que já

estarão a postos aguardando as informações para proceder com o ataque (Força Aérea Brasileira, 2012).

Em solo, o piloto de caça decola com a localização do objetivo e segue em vetoração pela tripulação do P-95BM na função de PDATAR. O piloto possui treinamento de percepção visual de objetivo (PVO), que visa adestrar a tripulação quanto a reconhecer características do navio que está sendo procurado, o que possibilita um ataque certo na embarcação quando o piloto obtém contato visual. O voo é realizado a 150 metros acima do nível do mar, com o intuito de se manter fora do alcance do radar do navio de guerra inimigo, ao confirmar o alvo o piloto de caça prossegue com o ataque, a fim de destruir o navio (Força Aérea Brasileira, 2015b).

3.3 O emprego do P-3AM Orion na busca e ataque a submarinos

Bem como o P-95BM, o P-3AM possui radares e sensores ópticos capazes de detectar alvos de superfície, o que lhe garante plena capacidade de conduzir uma operação baseada na missão de PDATAR, sendo essa missão similar ao descrito no tópico anterior. Contudo, além de prestar o serviço de localizar a armada inimiga e enviar as informações do ataque para aeronaves de caça, as aeronaves P-3AM, como visto anteriormente, possuem em seu arsenal uma gama de equipamentos que possibilitam um ataque autônomo à embarcações inimigas (Leite, 2015).

Além de uma missão PDATAR, a aeronave P-3AM pode se utilizar do mesmo tipo de aproximação do navio inimigo, porém proceder com o ataque pelos mísseis Harpoon, tornando-a independente do ataque dos esquadrões de caça. Contudo esse ataque é limitado a alvos de superfície, e o grande diferencial dessa aeronave é a ação antissubmarino. Dessa forma, o presente tópico visa explorar a forma com que ocorre a busca e ataque de submarinos inimigos pela aeronave P-3AM (Abelha, 2015).

Primeiramente o esquadrão recebe uma notificação, ou acionamento de uma possível localização de submarino inimigo, semelhante ao *datum* abordado no tópico anterior. Após atingir o *datum* a aeronave prepara seu campo de sonobóias, sendo capaz de operar simultaneamente até 32 sonobóias (Richter, 2021).

As sonobóias são configuradas para operar em uma profundidade definida pelo armeiro, em seguida esse mesmo tripulante realiza o lançamento das sonobóias ao sinal de “*drop now, now, now*”. As sonobóias emitem sinais via rádio para os operadores acústicos do P-3AM, como pode ser observado na Figura 5. Para manter-se em contato com os sinais de rádio das sonobóias, o piloto

deve se manter em um voo de aproximadamente 200m de altura acima do nível do mar, realizando curvas apertadas no padrão “pente”, como pode ser observado na Figura 6, a fim de captar o campo magnético do submarino a partir do DAM, localizado na cauda da aeronave. (Força Aérea Brasileira, 2012)

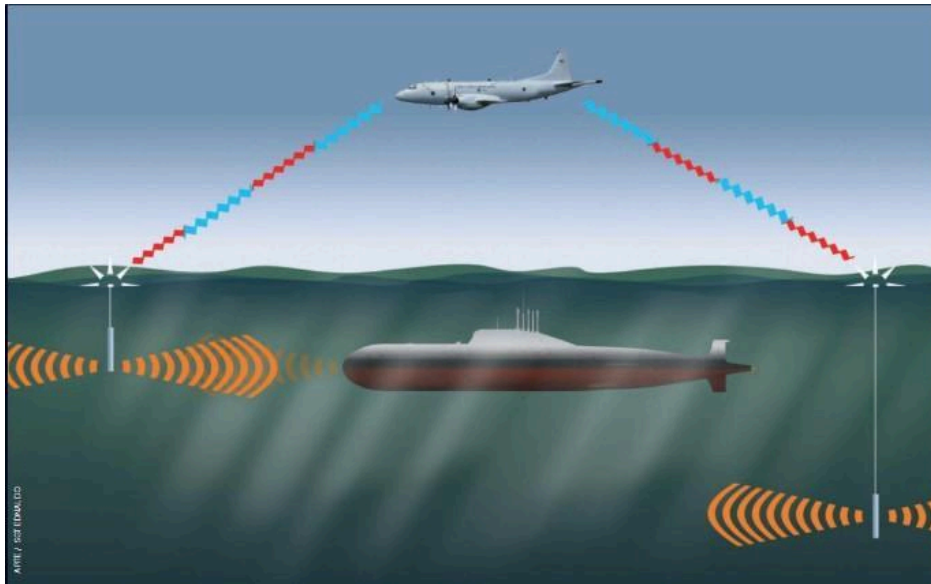


Figura 5 Operação das sonobóias do P-3AM

Fonte: Força Aérea Brasileira, 2015



Figura 6 Curvas padrão pente

Fonte: Força Aérea Brasileira, 2012

Existem dois tipos de sonobóias, as passivas e as ativas, ambas possuem configurações feitas pelo operador antes do lançamento referentes a profundidade em que irão operar, as sonobóias passivas tem duração de até 7 horas e apenas escutam os sons embaixo d'água e enviam a informação ao P-3AM, esse som é identificado pelo operador acústico a bordo. As sonobóias ativas duram até 50 minutos atuando no mar e tem seu funcionamento a partir de pulsos de sonar, chamados de “ping” (Galante, 2021).

O ping de sonar é uma técnica de identificação semelhante ao funcionamento de um radar, porém funciona com ondas sonoras, tendo em vista que as ondas de rádio não se propagam bem na água. Essa onda sonora é emitida a partir da sonobóia e ao encontrar obstáculos retorna ao aparelho emissor, possibilitando a localização do objeto. Tendo em vista que os hidrofones podem sofrer influência de diversas fontes como temperatura, salinidade e pressão da água, essa localização é estimada, ou seja, de relativa precisão (Galante, 2018).⁶

Os operadores acústicos são treinados para identificar o barulho de um submarino, cada submarino possui uma assinatura acústica própria, como uma impressão digital, o que permite a identificação dos operadores. No passado a única forma de achar um submarino era conhecendo seu barulho, contudo nos dias atuais a aeronave possui equipamentos com um banco de dados que confirma de qual tipo de submarino veio aquele som (Força Aérea Brasileira, 2012; Leite, 2015).

Os sons mais escutados pelos operadores são os sons da vida marinha, contudo ao identificarem os sons do submarino conseguem definir de qual sonobóia veio aquele sinal, obtendo assim uma localização da embarcação. Após isso, aproximam-se do sinal e utilizam o DAM para identificar corpos metálicos abaixo d'água (Força Aérea Brasileira, 2012; Leite, 2015).

Entende-se que nesse “jogo de Xadrez” entre avião e submarino, nem sempre a destruição é fundamental, tendo em vista que é uma tarefa bastante difícil de ser executada, principalmente quando se trata de submarinos nucleares, que possuem capacidade de se manterem abaixo d'água por longos períodos. Impedir o cumprimento da missão de um submarino de perseguir navios aliados ou coletar informações já é considerada uma vitória, tendo em vista que ao perceber a atividade de uma aeronave de patrulha próxima, a reação do submarino é manter-se embaixo d'água realizando o mínimo de barulho possível (Leite, 2015).

⁶ Para mais informações a respeito do funcionamento do sonar ativo, acesse a matéria de Alexandre Galante que explica como os diferentes níveis de profundidade, temperatura e salinidade da água do mar influenciam na leitura do sonar ativo e passivo: <https://www.naval.com.br/blog/2018/01/17/como-funciona-o-sonar-ativo/>

Entretanto, no caso do sucesso em uma caça ao submarino, realizando os padrões de busca com sonobóias e o DAM, o objetivo do submarino é utilizar de sua plataforma de armas para realizar o afundamento da embarcação. Considerando um cenário em que o submarino foi avistado na superfície, o emprego do míssil Harpoon é uma possibilidade, no caso de o submarino ser identificado submerso, a opção de ataque se restringe ao torpedo MK-46 (Força Aérea Brasileira, 2015).

A capacidade de neutralizar e destruir alvos de superfície e submersos eleva o P-3AM ao patamar de protetor dos mares do Brasil, peça chave fundamental para o poder dissuasório e a garantia da segurança na ZEE. Apesar de o Brasil se encontrar em período de paz por longos anos, o papel da aviação de patrulha ainda é o de se preparar para combater inimigos no mar territorial e zelar pelas vidas que nele navegam (Abelha, 2015).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término da pesquisa pode-se inferir que a pergunta problema: **“Quais as estratégias utilizadas pela aviação de patrulha da FAB no ataque às embarcações de uma esquadra inimiga na costa brasileira?”**, teve sua resposta atendida ao longo do desenvolvimento, bem como os objetivos geral e específicos foram atingidos.

A aviação de patrulha da FAB, organizada em três esquadrões, opera dois tipos de aeronaves com capacidade de localização de navios inimigos. Apesar do P-95BM não ser capaz de efetuar o afundamento de embarcações, a coordenação com aeronaves de caça para efetuarem esse ataque se mostra uma proposta adequada. Quanto ao P-3AM, sua capacidade de monitoramento dos ruídos embaixo d'água por longos períodos, associado com o uso de armamentos anti-navio e antissubmarino o tornam em uma peça fundamental na manutenção da soberania do Brasil em seu mar territorial e ZEE.

Com a conclusão obtida ao fim da pesquisa surgem sugestões de pesquisas alternativas associadas a esse trabalho. O primeiro projeto envolve o tempo de validade dos vetores empregados pela aviação de patrulha da FAB, uma possibilidade seria avaliar quais as possíveis alternativas de aeronaves quando os atuais vetores forem aposentados, analisando a aquisição de um novo projeto, modernização das aeronaves já utilizadas, ou o uso de alguma outra aeronave já em operação na FAB para suprir essa necessidade.

A segunda alternativa de pesquisa envolveria a capacidade de mais esquadrões da FAB em realizar a monitoração da costa brasileira, o que abrange tanto a distribuição dos grupos de aviação ao longo da costa brasileira, como as capacidades das aeronaves que os esquadrões de transporte, helicóptero e caça possuem para atuar em uma missão de patrulha, seja a autonomia e alcance dos

vetores ou os equipamentos de radar e sensores que possibilitam o patrulhamento do litoral.

Uma terceira possibilidade de pesquisa, envolve utilizar deste trabalho como um levantamento de dados para realizar análises comparativas. Como por exemplo comparar as estratégias da FAB com outras nações que possuam uma aviação especializada em patrulha marítima. Bem como é possível uma análise comparativa das estratégias empregadas pela FAB com teorias do poder aeroespacial ou do poder naval.

REFERÊNCIAS

ABELHA, Evellyn. **Protetor dos mares. AEROVISÃO n° 245**. 2015. p. 48-51. Disponível em: https://issuu.com/portalfab/docs/aerovisao_2015_jul_ago_set. Acesso em 11 mar. 2024

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, 2016. Disponível em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/estado_e_defesa/copy_of_pnd_e_end_2016.pdf. Acesso em: 29 de jun. 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. 496 p. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em 29 de jun. 2023.

BENSON, Tom. **Range - constant velocity**. Glenn Research Center. Disponível em: <https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/VirtualAero/BottleRocket/airplane/range.html#:~:text=The%20maximum%20distance%20that%20the,fast%20the%20fuel%20is%20burned>. Acesso em 10 mar. 2024.

BUENO, Guilherme Calvo. **Competências necessárias para o piloto de patrulha realizar a missão antissubmarina**: uma análise curricular. 2015.

FORÇA AÉREA BRASILEIRA. **Esquadrões e aeronaves de patrulha da FAB 2019**. Disponível em: [22 de maio - Dia da Aviação de Patrulha \(fab.mil.br\)](https://www.fab.mil.br) . Acesso em: 10 mar. 2024.

FORÇA AÉREA BRASILEIRA. **OPERAÇÃO ATLÂNTICO - Veja como a FAB patrulha o mar territorial**. 2012. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=j7SQ0500wIU&ab_channel=For%C3%A7aA%C3%A9reaBrasileira. Acesso em: 11 mar. 2024

FORÇA AÉREA BRASILEIRA. **UNITAS - Exercício de ataque naval**. 2015a. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_OrJCDuuJ80&ab_channel=For%C3%A7aA%C3%A9reaBrasileira. Acesso em: 11 mar. 2024

FORÇA AÉREA BRASILEIRA. **P-3AM Orion encerra exercício de lançamento de bombas**. 2015b. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=T3kIloRs3Dw&ab_channel=For%C3%A7aA%C3%A9reaBrasileira. Acesso em: 11 mar. 2024

FORÇA AÉREA BRASILEIRA. **Operação Atlântico - FAB realiza missão de guerra antissubmarina no Sul**. 2012. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=GzR_hi_yNs8&t=143s&ab_channel=For%C3%A7aA%C3%A9reaBrasileira. Acesso em: 11 mar. 2024

FORÇA AÉREA BRASILEIRA. **Esquadrão Orungan realiza curso para o emprego de mísseis, torpedos e bombas**. 2016. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/24607/OPERACIONAL%20-%20Esquadr%C3%A3o%20O>

[rungan%20realiza%20curso%20para%20o%20emprego%20de%20m%C3%ADsseis,%20torpedos%20e%20bombas](#). Acesso em: 11 mar. 2024

FREITAS, Wilmar Terroso. **Aviação de Patrulha**. Revista do IGHMB, v. 77, n. 105, p. 55-76, 2018.

GALANTE, Alexandre. Poder Naval. **Como funciona o sonar ativo?**. 2018. Disponível em: <https://www.naval.com.br/blog/2018/01/17/como-funciona-o-sonar-ativo/>. Acesso em: 05 abr. 2024

GALANTE, Alexandre. Poder Naval. **Quando o P-3AM Orion da FAB enfrentou um submarino nuclear**. 2021. Disponível em: <https://www.naval.com.br/blog/2021/01/17/quando-o-p-3am-orion-da-fab-enfrentou-um-submarino-nuclear/>. Acesso em: 05 abr. 2024

GALANTE, Alexandre. Forças de Defesa. **SIMULAÇÃO – Como o P-3AM Orion da FAB caça submarinos**. 2021. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=st1CSOO8n8E&ab_channel=For%C3%A7asdeDefesa. Acesso em: 05 abr. 2024

GASTALDONI, Ivo. **Memórias de um Piloto de Patrulha**. Editora Papéis e Cópias de Botafogo e Markgraph, 1997.

GOMES, Roberto da Silveira. **A missão Antissubmarino do 1º/7º GAV: Um enfoque nas competências**. 2016.

HERZ, Mônica; DAWOOD, Layla; LAGE, Victor Coutinho. **A Nuclear Submarine in the South Atlantic: The Framing of Threats and Deterrence**. Contexto Internacional, v. 39, p. 329-350, 2017.

HOBBS, Thomas de Malmesbury. **Leviatã: ou matéria, forma e poder de um estado eclesiástico civil**. p. 33-118, 1650.

ITO, Christian Toshio. **O emprego tático do binômio míssil de cruzeiro–SARP na estratégia de A2/AD**. Revista Passadiço, v. 34, n. 42, p. 10-10, 2022.

KAIPPER, José Henrique. **A necessidade da aviação de patrulha para a manutenção da Defesa Nacional**. 2019.

LEITE, Humberto. **Os homens que escutam o mar**. AEROVISÃO n° 245. 2015. p. 52-55. Disponível em: https://issuu.com/portalfab/docs/aerovisao_2015_jul_ago_set. Acesso em 11 mar. 2024

MAHAN, Alfred Thayer. **The Influence of Sea Power Upon History, 1660-1783**. Boston: Little, Brown, and Company, 1890. Disponível em: <https://www.gutenberg.org/files/13529/13529-h/13529-h.htm>. Acesso em: 27 ago. 2024.

MOLITERNO, Paulo Roberto da Costa. **As contribuições dos grandes pensadores para uma estratégia marítima contemporânea: Alfred Thayer Mahan e a ética**. 2021.

MONTEIRO, Tânia. **Navio russo suspeito de espionagem coloca Marinha brasileira em alerta**. O Estado de S.Paulo. 2020. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/pensamento/navio-russo-suspeito-de-espionagem-coloca-marinha-brasileira-em-alerta/>. Acesso em 10 mar. 2021

MORGENTHAU, Hans. **A política entre as nações: a luta pelo poder e pela paz**. Editora Unidade de Brasília - UnB. São Paulo, 2003.

NASA. **P-3B Orion (N426NA)**. Goddard Space Flight Center. p. 12. 2010.

NAVAIR. **Manual do P-3 Orion - Natops Flight Manual Navy Model P-3A/B/C Aircraft**. 15 mar. 2001. Naval Air Systems Command. Revisado em 1 jun. 2005.

PECEQUILO, Cristina Soreanu. **Introdução às Relações Internacionais: temas, atores e visões**. Petrópolis: Vozes, 2004, 248 p. ISBN: 85-3262-958-X

RAMOS, Flamarion Caldeira. *et al.* **Manual de Filosofia Política**. São Paulo: Saraiva, 2012. p. 129-132.

RICHTER, Cap Av Renan Miranda. **A Aviação de Patrulha e o Combate Eletrônico Moderno: uma análise acerca do desempenho da aeronave P-3AM frente aos radares LPI (Low Probability of Intercept)**. 2019.

RICHTER, Renan Miranda. **Alcance Sonar em Águas Oceânicas Rasas e Suas Implicações Para a Guerra Antissubmarino no Território Brasileiro**. 2021.

SOUZA, Jairo Marcondes. **Mar Territorial, Zona Econômica Exclusiva ou Plataforma Continental?**. Revista Brasileira de Geofísica, Vol. 17(1), 1999.

VIEIRA, Marco Antônio da Costa. **Patrulha Aérea Anti-Submarino com Emprego de Aeronave de Asa Fixa: Uma Proposta de Tática Baseada em Simulação**. São José dos Campos, 2010.

WILLIAMS, Paul. **Security Studies: An Introduction**. New York: Routledge, 2008. p. 13-26.