

A IMPORTÂNCIA DO SUBMARINO COMO VETOR ESTRATÉGICO DE DEFESA

José Augusto Abreu de Moura¹

RESUMO: O objetivo deste artigo é apresentar as razões gerais para a opção por submarinos na constituição das forças navais, em especial no Brasil, como resultado da pesquisa realizada sobre os aspectos estratégicos que levam os Estados a adotar esses meios navais em sua Defesa Nacional, problema suscitado pelo fato de a Estratégia Nacional de Defesa conferir importância especial a essa arma. A pesquisa empregou os métodos funcionalista e histórico, com base teórica na Doutrina da Marinha do Brasil e na Teoria da Dissuasão. O artigo, assim, apresenta os contextos históricos do emprego dos submarinos, a base teórica, a discussão sobre uma tipificação dessas unidades e sua trajetória na Marinha do Brasil, concluindo que elas, atualmente, se prestam à Projeção de Poder sobre Terra e à Negação do Uso do Mar, esta última, a tarefa primordial para a Marinha do Brasil.

ABSTRACT: The purpose of this article is to present the general reasons for the option for submarines in the naval forces' constitution, specially in Brazil, as a result of the research carried out about the strategic aspects that lead the states to adopt these naval means in its Natinal Defense, a problem raised because the National Defense Strategy confers special importance to the submarine weapon. The research used the functionalist and historical methods, with theoretical base in Brazilian's Navy Doctrine and Deterrence theory. The article, in this way, presents the historical contexts of submarines employment, the theoretical base, the discussin of one of these units typification and its path in Brazilian Navy, concluding that they, currently, lend themselves to Power Projection over land and Sea Denial, this last one, the Paramount task for Brazilian Navy.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui um grande patrimônio a defender – a Amazônia Azul – conceito geopolítico que designa as águas jurisdicionais brasileiras (BRASIL, 2020, p-18), uma região marítima valiosa e promissora para as gerações futuras, e um rico território onde, em cinco séculos, tornou-se um dos maiores Estados do planeta.

Cabe, porém considerar que, do mar, não nos tem chegado apenas os bens e divisas do comércio exterior ou, nos últimos anos, o petróleo do Pré-Sal, mas também ameaças – como as invasões holandesas do século XVII e os submarinos alemães do século XX (VIANNA, 1980, p. 139-162; Duarte, 1968, p. 85-222). Elas não se

¹ Doutor. Pós-Doutorando do INEST-UFF, Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mail: jaamoura@lwmail.com.br / Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6474-5632>

restringem apenas às “novas ameaças” como o terrorismo, a pirataria e os tráficos ilícitos, mais comentadas nos dias de hoje; porque as clássicas – ações armadas de forças navais estrangeiras – ainda são possíveis, já que os conflitos entre Estados ainda não foram banidos das Relações Internacionais – como o demonstra a atual Guerra da Ucrânia – sendo que tais ações podem estar voltadas tanto para os ativos situados no território, como na Amazônia Azul ou mesmo além dela, nos navios e outros interesses brasileiros, no oceano e além mar.

Em qualquer país, a oposição a tais ameaças é, preponderantemente, incumbência do Poder Naval, e no Brasil não é diferente, mas aqui, a Estratégia Nacional de Defesa (END) (MINISTÉRIO, 2020, p. 50), documento de nível presidencial, determina especificamente, desde sua primeira edição, que o Brasil disponha de uma força submarina de envergadura, dotada de unidades de propulsão nuclear e não nuclear, para dissuadir potenciais agressores, conferindo, assim, importância especial a essa arma e atribuindo à Marinha do Brasil (MB) a realização desse esforço logístico.

Tal determinação suscitou a curiosidade sobre o papel estratégico dos submarinos na guerra naval e, dando uma rápida passada na História, verificou-se que as forças de submarinos têm tido papel proeminente em alguns Estados, mas não nos detentores das marinhas poderosas. Esse fato motivou o problema que deu origem a esta breve pesquisa: Quais os aspectos estratégicos que levam os Estados a adotar submarinos para sua Defesa Nacional?

A hipótese lógica, logo cogitada, é que a ocultação – a característica principal e razão de existir desses meios navais e que lhes dá a capacidade única de operar em áreas marítimas sob controle de qualquer ator, a qualquer tempo – proporciona opções estratégicas que compensam, em certa medida, a inferioridade em forças.

Assim, o objetivo deste artigo é apresentar as razões gerais da preferência por submarinos na constituição das forças navais, em especial na do Brasil, em alguns contextos históricos. Para sua obtenção, buscou-se trilhar um caminho que passa pela investigação das formas de emprego estratégico que os submarinos já tiveram; os fatores que condicionaram as estratégias, especialmente o progresso tecnológico e a dissuasão, que ganhou ênfase a partir da Guerra Fria; e a particularização desses aspectos para o caso do Brasil e de sua Marinha.

Como referencial teórico foram tomadas as tarefas básicas do Poder Naval como expostas na Doutrina da Marinha do Brasil e pontos pertinentes da Teoria da Dissuasão.

No processo, foram empregados os métodos funcionalista, pois buscou-se investigar as inter-relações entre os aspectos componentes dos conceitos envolvidos, com o auxílio do método histórico, para verificar a evolução das possibilidades

estratégicas com a tecnologia ao longo do tempo. (LAKATOS; MARCONI, 1991, p. 81, 84)

Nesse sentido, inicialmente são expostos, como base teórica, os aspectos da guerra naval em que as formas de emprego dos submarinos se enquadram – as tarefas básicas do Poder Naval segundo a doutrina da MB – e uma discussão dos conceitos pertinentes da teoria da dissuasão, como necessário à adequada compreensão da última tarefa básica – contribuir para o poder dissuasório do Estado.

São a seguir apresentados os contextos históricos das formas de emprego estratégico dos submarinos e as correspondentes imbricações com as inovações tecnológicas ocorridas desde que esse meio naval se tornou praticável como arma de guerra.

O tópico seguinte trata de uma classificação dos submarinos segundo suas características principais de construção, discorrendo-se sobre as formas gerais de emprego que as determinaram e suas principais conexões com a Política Internacional.

Os conceitos até aqui abordados são aplicados no tópico que se segue, que trata dos principais pontos da evolução da força de submarinos da MB desde sua criação até a situação atual, que recebe ênfase.

Segue-se a Conclusão em que, circunstanciadamente, buscou-se dar respostas ao problema que originou a pesquisa.

DISSUASÃO E GUERRA NAVAL

A dissuasão é tão antiga quanto a guerra, mas após o lançamento das duas bombas atômicas sobre o Japão no fim da Segunda Guerra Mundial, ela teve destaque pela necessidade de as potências nucleares buscarem seus objetivos políticos sem chegar ao conflito armado entre elas, em que esses artefatos poderiam voltar a ser empregados.

Assim, durante a Guerra Fria, o aspecto central da tensão que marcou o período foi a “Dissuasão Nuclear”, em que as superpotências e seus principais aliados se ameaçavam mutuamente com armas nucleares, a fim de obter objetivos políticos. O ritual padrão, que ficou conhecido pela sigla MAD (“*Mutual Assured Destruction*”) (MUTUAL, 2022), previa que um Estado poderia iniciar uma guerra desencadeando um ataque nuclear sobre as instalações lançadoras de armas nucleares do oponente (o “ataque contra-força”), o qual só poderia revidar com as armas nucleares remanescentes. Desta forma, a dissuasão nuclear baseava-se, para todos os possíveis beligerantes, em dispor de vetores nucleares que não pudessem ser destruídos num primeiro ataque e que teriam, como alvos prioritários para a retaliação,

normalmente as cidades do oponente (o “ataque contra-valor”), a fim de tornar mais grave a ameaça, desencorajando todos de tomar a iniciativa do conflito. (BEAUFRE, 1966, p. 37, 39)

Nesse cenário, a autonomia e a capacidade de ocultação dos submarinos os tornaram as plataformas ideais para essa retaliação, valendo-se, para tanto, da possibilidade que lhes foi acrescentada em meados do século XX – o lançamento de mísseis balísticos² portadores de armas nucleares, pois, mantendo-se permanentemente no mar em posição não conhecida, sua destruição na ocasião de um primeiro ataque é praticamente impossível. Assim, a posse de tais submarinos se tornou um imperativo para a dissuasão entre as principais potências nucleares.

A Guerra Naval, porém, não deixou de existir para as marinhas e, nela, são empregados navios, submarinos, aeronaves, equipes de operações especiais e unidades de fuzileiros navais – em estratégias que buscam produzir efeitos, materiais ou psicológicos, que provoquem eventos políticos favoráveis ao Estado.

Na implementação dessas estratégias, segundo a doutrina da MB, um Poder Naval realiza as seguintes tarefas básicas (Brasil, 2017, p. 1-6): controlar áreas marítimas; projetar poder; negar o uso do mar; e contribuir para o poder dissuasório do Estado.

O controle de áreas marítimas (CAM) consiste no exercício do poder de nelas permitir ou restringir, a passagem ou permanência de unidades, militares ou não, segundo critérios próprios, e se estende, como necessário, ao espaço aéreo sobrejacente e ao meio líquido subjacente. Esta tarefa básica não encerra um fim em si mesma, pois sua finalidade é garantir certo grau de liberdade de ação pelo tempo necessário à realização segura de outras tarefas, civis ou militares, como operações anfíbias; exploração/exploração de recursos do mar; trânsito de navios de interesse; etc. Assim, a realização do CAM exige, normalmente, a ação proativa e ostensiva de uma força naval complexa composta de navios e aeronaves e, por vezes, de submarinos.

A projeção de poder consiste na transposição da influência do Poder Naval sobre áreas de interesse, marítimas ou terrestres, abrangendo desde a presença de forças até a realização de operações navais. Esta tarefa básica tem o importante subconjunto da Projeção de Poder sobre Terra, quando se refere a áreas terrestres, e pode incluir as operações especiais e anfíbias, além do bombardeio naval ou aeronaval, aí incluindo ataques com canhões e/ou mísseis contra objetivos em terra.

A negação do uso do mar consiste em dificultar ao inimigo o estabelecimento ou a exploração do controle de alguma área marítima, ou simplesmente, a efetividade

² São mísseis que descrevem uma trajetória balística, saindo da atmosfera e reentrando nela nas proximidades do alvo. Normalmente carregam múltiplas ogivas independentes e têm grande alcance, por vezes de 8.000 km.

da sua utilização. Tradicionalmente, estratégias de negação do uso do mar são empregadas pelo beligerante em inferioridade, ainda que local, ou quando não há interesse em estabelecer o controle da área. Sua implementação pode incluir a destruição de navios do oponente, a fim de dissuadir a presença ou a ação de outras unidades na área marítima em questão.

Os submarinos são tidos como plataformas por excelência para esta tarefa, pois seu armamento típico – torpedos e mísseis – é de destruição, não admitindo gradação de letalidade; além disso, a inerente ocultação sugere sua possível presença numa vasta área que tende a ser evitada pelos oponentes, sendo que uma efetiva oposição a eles exige mobilização desproporcional de meios, pela diversidade e número – navios, aviões, helicópteros, outros submarinos – implicando muitas vezes a constituição de forças-tarefa específicas para esse fim.

Voltando à dissuasão do Estado, ela poderá ocorrer em termos “*ad hoc*”, se for assumido que o oponente pode estar em vias de empreender uma ação indesejável e lhe for comunicada uma ameaça contingente suficientemente crível e severa, a “dissuasão imediata” (Morgan, 1977, p. 27-28); ou permanente, se as capacidades militares do Estado, sua liberdade de ação no sistema internacional e seu histórico de reações a pretensões indesejáveis de outros atores induzirem, permanentemente, ameaças suficientemente severas a quem as cogite empreender – a “dissuasão geral” (Morgan, 1977, p. 27-28).

A dissuasão imediata tem objetivo individualizado e é normalmente implementada por meio de uma operação militar, em contexto de crise – como na crise dos mísseis de Cuba, em 1962 (CUBAN, 2022), ou não – como as patrulhas dissuasórias dos submarinos lançadores de mísseis balísticos das potências nucleares.

A dissuasão geral, como o nome indica, pretende a proteção geral do Estado e, assim, tem efeito de proteção sobre seus ativos, que pode ser perdida se a ameaça dissuasória for reduzida. Desta forma, em 1982, a junta de governo argentina julgou aceitável a tomada das ilhas Malvinas – um antigo objetivo nacional – para reduzir as tensões domésticas, após sucessivas reduções das capacidades militares do Reino Unido (BRASIL, 1999, inciso 0103).

Desta forma, a dissuasão geral deve ser construída, inclusive por ações de dissuasão imediata, mas tudo dentro de um contexto que exige, além da estratégia que produza a ameaça, medidas políticas e estratégicas que a valorizem e a tornem crível junto aos possíveis oponentes, sendo altamente desejável que estejam inseridas numa Grande Estratégia do Estado que confira importância aos ativos a serem protegidos e à possibilidade de reação armada.

A contribuição do Poder Naval para o poder dissuasório do Estado – a dissuasão geral – no caso das potências que dispõem de submarinos capacitados a lançar mísseis portadores de armas nucleares, é concretizada principalmente pela integração desses vetores ao sistema de retaliação nuclear; contudo, o poder naval de qualquer país também pode desempenhar relevante papel na dissuasão geral, em outros contextos, sem o emprego de tais armamentos.

Em outra classificação conceitual, a dissuasão pode ser implementada por punição ou negação, alternativas que podem ser empregadas em conjunto (FREEDMAN, 2005, p. 36-40).

A dissuasão por punição consiste em sinalizar ao ator-alvo que, caso ele realize determinada ação, o ameaçador retaliará destruindo algo a que ele atribua grande valor, sem relação necessária com a ação realizada. A dissuasão nuclear padrão é um exemplo típico, mas existem contextos em que ela pode ser implementada com ameaças que não envolvam artefatos nucleares.

A dissuasão por negação consiste em acenar ao ator-alvo que, caso ele tente implementar a ação indesejada, o ameaçador adotará medidas para controlar a situação de modo a impedi-lo de conseguir seus objetivos – seria o caso de dar a conhecer forte capacidade de defesa contra um possível ataque – levando o ator-alvo a pesar o custo de conquistar tal controle contra o valor dos objetivos pretendidos. A dissuasão por negação é usualmente associada a ameaças que não envolvem armas nucleares, embora possa incluir estratégias cuja ameaça inclua seu emprego.

Em termos de guerra naval, Kearsley (1992, p. 96-101) recomenda o conceito de *Sea Tripwire*³, como uma estratégia de dissuasão geral para Estados com limitações econômicas, para evitar conflitos em desvantagem, que consiste, basicamente, em destinar parte importante dos parques orçamentos destinados às atividades navais “normais”, para obter meios que possibilitem ações especialmente danosas a oponentes mais poderosos, sem a pretensão de errota-los, construindo uma “barreira de risco” que seja ponderável nos seus cálculos de custo-benefício. Tais ações seriam implementadas caso o agressor ultrapassasse certo limiar político estabelecido e conhecido, o “*Sea Tripwire*”. É uma forma de dissuasão por negação, mas percebe-se que exige grande respaldo político nos foros domésticos, tanto na sua preparação como no estabelecimento do limiar e no início das ações, caso ultrapassado.

³ “*Tripwire*” é traduzido como “cordão de tropeço”, uma expressão do Exército e do Corpo de Fuzileiros Navais que significa uma linha estendida no caminho de alguém, que aciona uma arma letal se for atingida.

CONTEXTOS HISTÓRICOS

Tentativas de empregar plataformas navais navegando submersas para se beneficiarem da ocultação têm ocorrido desde o século XVII (HARRIS, 2001, p. 8), mas o submarino só surgiu como arma de guerra durante a “Revolução Naval”, que consistiu em profundas inovações tecnológicas na área naval, entre o início do século XIX e o início do século XX (KREPINEVITCH, 1994, p.6), consequência da Revolução Industrial (1760-1860) e da Segunda Revolução Industrial (1860-1914) (BURNS, 1977, p. 661, 674, 688); sendo que o submarino foi produto, mais especificamente, da segunda, caracterizada, entre outras inovações, pela substituição do ferro pelo aço como material industrial básico, do vapor pela eletricidade, do carvão pelos derivados de petróleo e pelo advento do motor a explosão.

Em 17 de fevereiro de 1864, durante a Guerra Civil norte-americana, ocorreu o primeiro ataque bem sucedido por um desses vetores – o submersível confederado rudimentar CSS *Hunley* conseguiu afundar um navio da União que bloqueava o porto de Charleston, detonando nele os explosivos contidos na ponta de uma haste externa colocada na proa, mas sendo também perdido na explosão. (HARRIS, 2001, p. 91)⁴. Esta ação denotou o propósito defensivo como a primeira concepção de emprego dos submarinos e revelou uma forma revolucionária de reagir a uma operação naval típica dos poderes navais mais fortes – o bloqueio (CAMINHA, 1980, p. 523-527).

Entretanto, o marco técnico-científico que elevou o submarino à condição de importante arma de guerra naval ocorreu em 1866, com o desenvolvimento do torpedo autopropulsado. Com alta capacidade de destruição, essa arma podia ser transportada por embarcações de pequeno porte e baixo custo, provocando, durante algum tempo, a impressão de que era possível quebrar a regra de proporcionalidade entre os poderes econômico e naval dos Estados, ensejando o desenvolvimento de navios ágeis, pequenos e de baixo custo para o seu emprego, os torpedeiros. (HARRIS, 2001, 98, 112)

O torpedo foi adotado por várias marinhas e, após testado, com êxito, em combate nos anos 1870, foi também incorporado ao desenvolvimento dos submarinos, formando o binômio letal que perdura até os dias atuais. (HARRIS, 2001, 98, 112)

Os melhoramentos técnicos que se seguiram fizeram com que os submarinos chegassem à Primeira Guerra Mundial (1914-1918) com as mesmas linhas gerais até hoje exibidas – o torpedo como arma principal e a propulsão diesel-elétrica.

⁴ O CSS *Hunley* foi achado em 1995, a 4 milhas do porto, e retirado em 2000 (HITCHCOCK, 2000).

Ainda que consagrada, esta forma de propulsão impõe duas importantes vulnerabilidades: a necessidade imperiosa de vir à superfície para acessar o ar atmosférico e operar os diesel-geradores, a fim de carregar as baterias a cada ciclo de descarga, prejudicando a discrição – a grande vantagem de um submarino; e a baixa velocidade em imersão, pois ainda que, atualmente, as baterias possibilitem atingir velocidades pouco menores que as dos navios de superfície, isto só é possível por períodos muito curtos, da ordem de uma hora (ZIMMERMAN, 2000, p.52), pois elas se descarregam rapidamente e, dependendo do nível de carga anterior, o submarino logo terá que vir à superfície e estará vulnerável. Por isso, a velocidade praticada em imersão é baixa.

Durante aquele conflito, chegou-se à forma de emprego que proporcionou o maior rendimento estratégico dos submarinos, no caso, pela Alemanha – os ataques ao tráfego marítimo – em especial quando esse país declarou a guerra submarina irrestrita, em 1917. Nessa ocasião, inferiorizada no mar após a batalha da Jutlândia (1916) e sem condições de se opor ao bloqueio da marinha britânica que asfixiava sua economia, empregou essa estratégia (VIDIGAL, 2009, p. 372), autorizando suas unidades a atacar qualquer navio mercante em uma vasta área em torno das Ilhas Britânicas – um emprego ofensivo, portanto.

Sendo o Reino Unido fortemente dependente do comércio marítimo, essa vulnerabilidade foi bem explorada com tal estratégia que, apesar de não ter provocado sua derrota, causou-lhe imensos problemas. (HISTORY, 2021)

Durante a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), os alemães, novamente inferiorizados no mar, voltaram a empregá-la, mas dessa vez, atacando o tráfego marítimo em todo o oceano, no que ficou conhecido como a “Batalha do Atlântico”, também causando grandes perdas à navegação aliada, incluindo 35 navios mercantes brasileiros (PODER, 2018). Esse duelo, que durou praticamente todo o conflito, envolveu a MB, que participou ativamente das escoltas dos comboios, em que os navios mercantes eram agrupados para otimizar sua proteção pelos navios de guerra disponíveis. (DUARTE, 1968, p.173-222)

Em 1943, a marinha alemã, pressionada pelas aeronaves aliadas que, com o progresso dos radares aerotransportados, causavam numerosas baixas, detectando os submarinos na superfície, passou a dotá-los do “esnórquel”, um tubo içável, por onde o ar atmosférico era aspirado, permitindo o funcionamento dos motores diesel sem vir à superfície, mas aproximando-se dela e expondo apenas a extremidade do tubo nos inevitáveis períodos de carga das baterias. Esse sistema, utilizado até os dias atuais, atenua consideravelmente, mas não resolve o problema da indiscrição, pois o esnórquel ainda é passível de detecção visual e radar. (TECHNOLOGIES, 2021)

Pouco depois do término do conflito, iniciou-se a “Guerra Fria” (1947-1991), período de tensão que dividiu a comunidade internacional em dois blocos liderados pelas superpotências – Estados Unidos da América (EUA) e União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) – que quase chegaram ao enfrentamento direto em algumas ocasiões.

Nesse contexto, foi desenvolvida a propulsão nuclear para submarinos, sendo os EUA os pioneiros com o USS Nautilus, lançado ao mar em 1954, seguindo-se os lançamentos pela URSS, do K-3 (“Leninski Konsomol”)⁵ comissionado em 1957; pelo Reino Unido, do HMS Dreadnought em 1960; pela França, do Le Redoutable em 1967 e pela China, do “tipo 091”, em 1970. Posteriormente, bem depois do fim da Guerra Fria, a Índia tornou-se o sexto país a operar tais meios navais ao lançar o INS Arihant, em 2009. (HARRIS, 2001, p. 359; FIRST, 2015; SCHANK et al, 2021; LAROCHE-SIGNORILE, 2017; NAVAL, 2021; REHMAN, 2015, p. 4)

A propulsão nuclear retirou as duas vulnerabilidades originais dos submarinos: a indiscrição durante a carga das baterias e a baixa velocidade. Tendo como fonte de energia um reator nuclear, que não necessita do ar atmosférico, eles não precisam vir à superfície, podendo permanecer submersos pelo tempo que for necessário. Além disso, as instalações nucleares proporcionam, grosso modo, dez vezes mais potência que as diesel-elétricas (MOURA, 2014, p.66), capacitando esses meios navais a desenvolverem velocidades por vezes maiores que as dos navios de superfície, e por tempo ilimitado. Assim, esse tipo de propulsão, em conjunto com a letalidade do armamento, proporcionou um aumento sem precedentes na capacidade estratégica dos Estados possuidores.

A propulsão nuclear, contudo, exige grande desenvolvimento do Estado nesse campo, principalmente a capacidade de enriquecer urânio para a fabricação do combustível e, apesar de ser considerada um uso pacífico da energia nuclear, implica fortes pressões políticas sobre os Estados partes do Tratado de Não Proliferação de Armas Nucleares (TNP) que são “Estados Não Nuclearmente Armados” (“*Non Nuclear Weapons States*” – NNWS). (ACTON, 2021; BRASIL, 1998)

Esses Estados são submetidos às “Salvaguardas Abrangentes”, sistema de procedimentos e inspeções gerenciados pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) que abrangem todas as suas atividades nucleares, com o propósito de impedir o desvio de material que possa viabilizar a fabricação de explosivos nucleares. Para operar meios com propulsão nuclear, tais Estados devem acertar, com essa Agência, procedimentos especiais por meio de negociações complexas,

⁵ O K-3 foi o primeiro submarino da classe *November* – denominação da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN).

para compatibilizar o cumprimento das salvaguardas ao urânio enriquecido com sua utilização, como combustível, no reator do submarino. (IAEA, 2022)

Tais condições – a capacidade de enriquecer urânio e a compatibilização citada – são objeto de tantas dificuldades que vários países que poderiam ter a propulsão nuclear como opção estratégica, não a consideraram de importância suficiente para enfrentá-las, daí resultando que, até o momento, só possuem meios navais com essa propulsão os EUA, a Rússia, o Reino Unido, a França e a China – os “Estados Nuclearmente Armados (*“Nuclear Weapons States”* - NWS) – que não são submetidos às salvaguardas abrangentes (e, não por coincidência, são os membros permanentes do Conselho de Segurança da Organização das Nações Unidas), e mais a Índia, que não é signatária do TNP. (BRASIL, 1998, Art. III e VI; ACTON, 2021)

TIPOS DE SUBMARINOS

A dissuasão nuclear e as tarefas básicas do Poder Naval produziram alguma especialização entre os submarinos, havendo, em consequência, os seguintes tipos principais:

- Submarinos Lançadores de Mísseis Balísticos (SLMB);
- Submarinos Lançadores de Mísseis de Cruzeiro⁶(SLMC); e
- Submarinos convencionais – de propulsão diesel-elétrica ou nuclear.

Submarinos Lançadores de Mísseis Balísticos – designados na literatura em inglês como SSBN, são os dedicados exclusivamente à dissuasão nuclear. São armados com vários mísseis balísticos dotados de ogivas nucleares, e sua missão é permanecer ocultos no mar, prontos para retaliar um ataque nuclear contra seu país, realizando “ataques contra-valor”, o que exige a determinação do nível mais alto do Poder Político.

Esses submarinos (atualmente todos de propulsão nuclear) constam apenas do inventário das principais potências nucleares: EUA, Rússia, França, Reino Unido, China e Índia⁷. O Brasil, sendo Estado parte do TNP como NNWS (BRASIL, 1998) e tendo se comprometido a não possuir armas nucleares pela Constituição (BRASIL, 1988, art. 21), não pretende obter tal tipo de submarino.

⁶ Trata-se de mísseis que se deslocam a baixa altitude contornando obstáculos do terreno e são empregados contra alvos terrestres ou navais. No pós-Guerra Fria, foram otimizados para emprego contra alvos em terra e têm alcance variando entre 200 e 3.000 km. Podem ser armados com ogiva nuclear ou de alto poder explosivo.

⁷ Paquistão, Coreia do Norte e Israel também são potências nucleares, mas não dispõem de SLMB.

Submarinos Lançadores de Mísseis de Cruzeiro (SLMC), designados na literatura em inglês como SSGN, são submarinos destinados a empregar primariamente mísseis de cruzeiro. Apenas a Rússia (NAVAL NEWS, 2021) e os EUA (O' ROURKE, 2008) os possuem, todos de propulsão nuclear. Cabe, porém, notar que, de um modo geral, os submarinos convencionais, inclusive os de propulsão diesel-elétrica, podem lançar tais mísseis, se seus sistemas de combate incluírem essa capacidade. Como exemplo, cite-se os submarinos israelenses da classe Dolphin, construídos na Alemanha (SUTTON, 2022)

Lançados por submarinos mergulhados, o longo alcance desses mísseis pode ser otimizado para ataques profundos no território inimigo, quando lançados de posições próximas à costa, uma alternativa proporcionada pela ocultação, que aumenta as possibilidades estratégicas desses meios.

No Pós-Guerra Fria com a redução da necessidade de dissuasão nuclear, o lançamento de mísseis de cruzeiro se tornou, para os EUA, uma demanda estratégica – realizar projeção de poder sobre terra, empregando armas não nucleares, na fase inicial das intervenções realizadas desde a Guerra do Golfo, a fim de destruir centros de comando e bases aéreas. Tal necessidade motivou, no início dos anos 2000, a conversão de quatro SLMB classe Ohio, em SLMC, capacitando cada um deles a lançar 154 mísseis de cruzeiro *Tomahawk*. (O'ROURKE, 2008)

Submarinos Convencionais – antes denominados “submarinos de ataque”, passaram a ser recentemente denominados no Brasil “submarinos convencionais de propulsão diesel-elétrica” (SCDE) e “submarinos convencionais de propulsão nuclear” (SCPN). São unidades projetadas primariamente para a guerra naval e armados normalmente com torpedos, mísseis táticos ou minas marítimas.

Os SCDE (SSK, na literatura em Inglês) constam do inventário de grande número de países, inclusive os de orçamento modesto, porque constituem uma forma acessível de prover a dissuasão em termos regionais, ameaçando os vizinhos igualmente limitados, mas também garantem certo poder dissuasório contra marinhas mais poderosas, por sua letalidade e pelas vantagens do emprego defensivo em regiões próximas e conhecidas.

Sua operação típica compreende duas partes: a “patrulha”, realizada em área limitada chamada de “zona de patrulha”, onde ele cumpre a missão determinada, e o “trânsito” da base para a zona de patrulha e de retorno à base.

Sua baixa velocidade exige que sejam pré-posicionados na trajetória do alvo a ser interceptado, o que implica um esforço de Inteligência. Outra limitação é a baixa probabilidade de reataque, pois sendo mais lentos que os navios de superfície, dificilmente conseguirão se reposicionar após realizarem um primeiro ataque e as

manobras evasivas subsequentes. Além disso, sua vulnerabilidade à detecção visual e radar devida à necessidade de esnorquear periodicamente, impõe cuidadoso planejamento das velocidades e percursos de trânsito, a fim de evitar detecções inoportunas e atrasos para o pré-posicionamento na zona de patrulha.

Essa vulnerabilidade à detecção se estende aos campos acústico e térmico. Ao esnorquear para carregar suas baterias, o submarino acionará seus motores diesel geradores a pequena profundidade, ou seja, produzindo um ruído intenso e característico, no “duto de superfície”, em que a propagação sonora pode ter um alcance considerável, aumentando a probabilidade de detecção por sonares passivos⁸, como os de um submarino oponente, sonoboias⁹, sensores de fundo, etc.

A vulnerabilidade térmica se deve ao fato de os gases de descarga dos diesel-geradores, que são lançadas na água, provocarem, mesmo assim, um aumento pontual de temperatura que pode ser detectado por sensores infravermelhos em aeronaves ou satélites.

É usual empregar os SCDE próximo à costa, normalmente para operações especiais ou coleta de informações, visto que, em geral, seu porte possibilita a operação em áreas de baixa profundidade. Além disso, mesmo em regiões não tão próximas, o ruído gerado pelo submarino no período de esnorquel pode ser mais difícil de ser detectado, em virtude de um maior ruído ambiente encontrado nessas áreas, oriundo principalmente de barcos de pesca ou de plataformas petrolíferas. Nessas condições, os SCDE são oponentes temíveis mesmo para submarinos de propulsão nuclear que se aproximem.

Nas últimas décadas foram aperfeiçoadas algumas tecnologias conhecidas genericamente como AIP (“*Air Independent Propulsion*” – propulsão independente do ar), que possibilitam aos SCDE carregar suas baterias em imersão completa, ainda que com importantes restrições.

Tais sistemas implicam o transporte um de um suprimento de oxigênio e proporcionam uma autonomia submersa de até cerca de três semanas a baixa velocidade (4 a 6 nós – cerca de 7 a 12 km/h); portanto, a sua principal utilização operativa consiste, em princípio, em aumentar a eficiência da unidade durante a patrulha, permitindo, nessa situação em que cumpre sua missão e se expõe mais às ações do inimigo, manter as baterias carregadas, a fim de ter melhores chances para realizar suas tarefas e eventuais evasões (PATTON, 2009).

⁸ Sistemas baseados em hidrofones, que captam som na água e determinam suas características, podendo permitir a classificação do emissor. Diferem dos sonares ativos, que transmitem um feixe sonoro e determinam a direção e a distância de um objeto pelo eco recebido.

⁹ Usadas por aeronaves de patrulha para detecção de submarinos e também chamadas boias radio-sônicas, consistem de boias que portam um hidrofone a elas conectado e mergulhado a certa profundidade, e um radiotransmissor, que transmite para a aeronave os sinais acústicos captados na água pelo hidrofone.

Os sistemas de AIP não dispensam a propulsão diesel-elétrica, sendo apenas complementares. Terminado o suprimento extra de oxigênio, o submarino somente contará com as baterias e os motores diesel para a sua propulsão. Desta forma, dependendo de aspectos logísticos e operacionais, como patrulhas ao longo de litorais e distantes zonas de patrulha, a AIP pode não ser considerada compensadora, embora contribua para aumentar a discricção dos SCDE. Além disso, novas tecnologias envolvendo baterias de íons de lítio aumentam a capacidade desses acumuladores de energia podendo, em alguns casos, tornar dispensáveis os complexos sistemas de AIP, simplificando e barateando a construção das unidades. O Japão é um exemplo, pois deixou de instalar tais sistemas e adotou baterias de íons de lítio em seus submarinos a partir de 2018 (ROGOWAY, 2020).

Esses aspectos limitadores tornam o emprego dos SCDE objeto de um planejamento complexo e normalmente restrito a locais de passagem conhecida ou obrigatória dos alvos, como estreitos e proximidades de portos, assemelhando tais meios navais a “campos minados móveis” (HOLLAND Jr., 2002, p. 340). Por outro lado, quando navegando com a energia das baterias, são extremamente silenciosos e, diferente dos de propulsão nuclear, possuem a capacidade de pousar no fundo do mar, o que dificulta sua detecção (STILWELL, 2022).

Os SCPN (SSN na literatura em Inglês) constam do inventário apenas dos EUA, Rússia, Reino Unido, França, China e Índia. Sua independência da superfície, que os torna indetectáveis aos radares das aeronaves de patrulhas, e a alta velocidade favorecem o emprego em áreas oceânicas, acompanhando, perseguindo e, se necessário, atacando e reatacando forças navais. Tais aspectos estendem enormemente a área em que podem exercer a negação do uso do mar ou realizar outras importantes tarefas, como produzir ameaça numa área apenas por sua presença suposta, ampliando em muito o poder de dissuasão não nuclear do Estado.

Assim, ao contrário dos SCDE, que podem ser pensados como campos minados móveis, os SCPN podem ser pensados como navios invisíveis, muito velozes e letais. É esse o tipo de submarino de propulsão nuclear que o Brasil está em vias de construir.

Atualmente, suas velocidades máximas ficam entre 20 e 35 nós, sendo que o recorde conhecido pertence a um submarino soviético dos anos 1960, do “projeto 661” (classificação russa), que registrou perto de 45 nós (83 km/h) (D’COSTA, 2018).

Entretanto, os SCPN não são imunes à detecção: em altas velocidades, o seu ruído irradiado é elevado e os torna detectáveis a sensores acústicos, como os instalados no fundo do mar, conjuntos de sonoboias lançadas por aeronaves de patrulha, e outros submarinos, estes sim, seus piores inimigos. Assim, as altas velocidades normalmente são usadas para grandes deslocamentos, navegando em

grande profundidade, e não nas áreas de operação. Em geral, em face de seu porte normalmente grande, têm, também, restrições para operar em áreas de pequena profundidade, o que pode limitar sua aproximação em regiões costeiras.

Um SCPN pode operar em apoio a uma força naval, normalmente tirando partido de sua velocidade maior que a da força apoiada. Ele pode se deslocar para alguma posição avançada em relação à força e, durante algum tempo, realizar buscas em condição silenciosa, a fim de detectar e destruir submarinos e outros oponentes que se aproximem. Outras formas de apoio incluem a busca e/ou acompanhamento de forças inimigas na área, levantamento de dados sobre a atividade em portos ou bases de interesse, etc.

O intervalo entre reabastecimentos de submarinos de propulsão nuclear é de vários anos e depende do grau de enriquecimento de urânio com que seu combustível é fabricado. Os reatores dos SCPN classe *Rubis*, franceses, cujo combustível é fabricado com urânio de baixo enriquecimento, são recarregados a cada 80 meses¹⁰, enquanto os britânicos e norte-americanos atuais, respectivamente das classes *Astute* e *Virginia*, recebem apenas uma carga que dura toda a sua vida útil, cerca de 25 ou 30 anos, pois seus combustíveis são fabricados com urânio altamente enriquecido. (ZIMMERMAN, 2000, p.18§2; UNITED KINGDOM, 2010, p.21 item 2.A.4)

O SCPN brasileiro deverá ter o intervalo entre recargas do reator mais próximo dos SCPN franceses, pois seu combustível será fabricado com urânio de baixo enriquecimento devido a compromissos internacionais de não proliferação nuclear. (SPEKTOR, 2017, p.4)

Potências cujas marinhas praticam estratégias navais de amplitude mundial, ou operam predominantemente em áreas oceânicas - EUA, Reino Unido e França – somente dispõem de SCPN. Entretanto, as outras potências nucleares, cujas demandas estratégicas incluem aspectos defensivos ou operam forças navais também em mares fechados, operam ambos os tipos de submarinos convencionais:

- a China, em sua notória tensão com os EUA nas últimas décadas, se prepara para a defesa contra ações de projeção de poder voltadas para o seu território e litoral, sendo beneficiada pelo fato de os acessos a este serem condicionadas por várias ilhas e estreitos, o que propicia o emprego de seus numerosos SCDE, enquanto os seus poucos SCPN operam em áreas oceânicas, compondo a primeira linha de defesa. Trata-se do conceito que os norte-americanos popularizaram como “*Anti-Access/Area Denial*” (A2/AD) (MOURA, 2014, p. 56);

- a Rússia, em sua doutrina marítima de 2022 (PARMAR *et al*, 2022) reafirma sua conotação defensiva, dividindo as áreas próximas de interesse em “Vitais”,

¹⁰ Informação prestada pelo Capitão de Fragata Philippe Bauzon, da Embaixada da França, em 26/04/2008.

“Importantes” e “Outras”, com ênfase principalmente no Ártico e é, em alguns aspectos, reativa às ameaças dos EUA e da OTAN. Seus SCPN não operam nos mares fechados, onde as possibilidades desses meios excedem as necessidades operativas. Assim as esquadras do Báltico e do Mar Negro, só dispõem de SCDE, enquanto as esquadras do Norte (Ártico) e do Pacífico operam unidades de ambos os tipos (DIRMISS, 2022); e

- a Índia está se iniciando na construção de submarinos de propulsão nuclear e deu prioridade ao balanceamento de sua capacidade de dissuasão nuclear com a China, o oponente potencial. Desta forma, os primeiros submarinos de propulsão nuclear construídos são SLMB. O país possui SCDE empregados no patrulhamento das áreas marítimas próximas, onde também existem numerosas ilhas, mas também possui um projeto, ainda não implementado de construir SCPN (Projeto 75 ALPHA), além de já operar uma unidade deste tipo, arrendada à Rússia, pois tem preocupações de segurança no Oceano Índico, onde operam marinhas poderosas, como a chinesa e a norte-americana. (MOURA, 2014.p. 191-195; PROJECT, 2022)

OS SUBMARINOS NA MARINHA DO BRASIL

A partir da última década do século XIX, as possibilidades antevistas dos submarinos mobilizaram várias marinhas, inclusive a MB. Como resultado, em 1914, foram recebidas as três primeiras unidades, construídas no estaleiro Fiat, em Spezia, Itália, denominados F1, F3 e F5, apelidados de “FF”, que constituíram a “classe Foca”. Eram de pequeno porte, de 185/280 toneladas (superfície/mergulhado), com 42,5 metros de comprimento e quatro tubos de torpedo de 450 mm, destinados à defesa de porto. Assim foram empregados durante a Primeira Guerra Mundial (1914-1918), na vigilância do porto do Rio de Janeiro, capital do País. Permaneceram no serviço até 1933. (DPHDM, 2010, p. 7, 217; 100 ANOS, 2014, p.82)

O recebimento seguinte, em 1929, do “Submarino de Esquadra Humaytá”, ao contrário dos “FF”, denota claramente uma intenção de emprego ofensivo – a dissuasão em resposta a tensões no Cone Sul, uma demanda estratégica bastante considerada no período entre guerras, em que a MB estava em inferioridade ante as forças navais da Argentina e do Chile (ALVES, 2005, p. 5-6). Tratava-se de uma unidade de maior porte (1450/1884 toneladas), grande raio de ação (12.840 milhas), muito bem armada, com 6 tubos de torpedo de 533 mm (e capacidade para 12 torpedos), um canhão de 120 mm e capacidade de lançar até 16 minas, podendo-se manter ameaçadoramente na área por longo tempo e/ou minando acessos a portos.

Os três submarinos da classe “T” – Tupy, Tamoio e Tymbira – recebidos em 1937, embora menores (615/853 toneladas) e de raio de ação muito menor que o “Humaytá” (2.150 milhas), tinham armamento equivalente, com exceção das minas (6

tubos de torpedo, capacidade para 12 torpedos, 1 canhão de 120mm), e tinham possibilidades semelhantes, também coerentes com o contexto estratégico regional. O S “Humaytá” permaneceu em serviço até 1950 e os classe “T”, até 1959; todos também de procedência italiana. (SE HUMAYTÁ, 2021; S TUPY, 2021)

A participação do Brasil na Segunda Guerra Mundial, contra a Itália e a Alemanha, não correspondeu a essa preparação e, nela, os submarinos foram empregados no adestramento de navios e aeronaves envolvidos em operações antissubmarino de escolta de comboios. (100 ANOS, 2014, p.89)

Durante o período da Guerra Fria, o Brasil cumpria o paradigma da “Segurança Coletiva”, que repetia a estratégia empregada no conflito mundial, preparando a operação conjunta das marinhas do continente sob a liderança da norte-americana, com dedicação praticamente exclusiva à proteção da navegação mercante contra a ameaça da poderosa força de submarinos do bloco Oriental numa terceira guerra mundial, o que se resumia preponderantemente a operações antissubmarino e atendia à principal demanda estratégica do País – fortemente dependente do transporte marítimo – contra a principal ameaça então vislumbrada.

Coerentemente, a MB recebia material usado, excedente da marinha norte-americana por força do Programa de Ajuda Militar (*Military Aid Program* - MAP), decorrente do Acordo Militar Brasil-EUA de 1952 (VIDIGAL, 1982, p. 118, 121). Esses meios de combate eram principalmente navios antissubmarino (contratorpedeiros) e submarinos da classe *Guppy*, sendo que estes eram empregados, basicamente, no adestramento dos navios de superfície e lançamento de mergulhadores.

Essa situação ensejou medidas da MB para obtenção de meios novos que, sem sair do paradigma vigente, permitissem a adoção de concepções estratégicas modernas. Em decorrência, nos anos 1970, foram adquiridos os SCDE da classe *Oberon*, construídos no Reino Unido, que trouxeram diversas inovações, principalmente no armamento, na doutrina de emprego e nos sensores, que permitiam realizar a detecção, análise e o acompanhamento de forças de superfície e de submarinos com precisão, podendo participar eficazmente de operações antissubmarino, a necessidade prioritária, melhorando a defesa das regiões portuárias pois, com sua baixa velocidade, não podiam proteger a navegação nos trânsitos marítimos. (VIDIGAL, 1982, p. 123)

Na década seguinte, o paradigma da Segurança Coletiva sofreu forte abalo com a Guerra das Malvinas (1982), quando os EUA apoiaram fortemente o Reino Unido, seu aliado na Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) em detrimento da Argentina, expondo a vulnerabilidade continental à projeção de poder por forças navais de potências, não necessariamente do Bloco Oriental.

Nessas condições, a defesa dos ativos costeiros e litorâneos contra tais ações, principalmente dos situados nos campos petrolíferos *offshore*, já então responsáveis por uma expressiva produção de óleo e gás, foi revelada como demanda estratégica nacional relevante, e os submarinos ganharam um papel de grande importância, estrategicamente defensivo, participando dos esquemas de defesa dessas importantes instalações.

Ainda em decorrência da Guerra das Malvinas, o projeto do SCPN iniciado em 1979, mais com a finalidade de desenvolver a tecnologia de enriquecimento de urânio, ganhou visibilidade e importância militar, pois o afundamento do cruzador argentino ARA *Belgrano* por um SCPN britânico determinou o recolhimento da esquadra argentina aos seus portos, por total incapacidade de enfrentar tais unidades, evidenciando ao governo brasileiro sua importância para o nivelamento da MB com forças navais poderosas e o valor que podem ter como meios de dissuasão. (MOURA, 2014, p. 155)

Assim, a operacionalização da defesa da extensa fronteira marítima exigia eficientes submarinos convencionais, inclusive os de propulsão nuclear, em detrimento da proteção antissubmarino do tráfego marítimo oceânico, a qual já demandava muito menos atenção, em face do arrefecimento das tensões da Guerra Fria.

Também a partir dos anos 1980, para substituir os SCDE classe *Oberon*, em fim da vida útil, foram incorporados cinco SCDE da classe Tupi, de projeto alemão, mas construídos no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro a partir do segundo (S. Tamoio), sendo o que o último (S. Tikuna) teve seu projeto alterado no Brasil. (VIDIGAL, 2002, p. 41-54)

A situação evoluiu linearmente até os dias atuais. A produção petrolífera *offshore*, que tivera forte incremento com a entrada em operação da Bacia de Campos em 1974, logo depois do primeiro choque do petróleo, nunca parou de crescer, e a autossuficiência foi alcançada em 2006, quando também foi descoberta a primeira grande jazida comercial do Pré-Sal.

Atualmente, os campos *offshore* respondem por mais de 80% do consumo nacional de hidrocarbonetos e se distribuem ao longo de todo o litoral, sendo que mesmo a principal área, formada pelas bacias de Santos, Campos e Espírito Santo, é muito extensa (cerca de 800km x 200km), as unidades de produção são estáticas e, várias delas, muito afastadas da costa, como as mais produtivas atualmente, no campo de Tupi, que ficam a cerca de 160 milhas (300 km), aspectos que tornam a defesa mandatária, mas complexa. (MOURA, 2019, p. 238, fig. 2)

Por esse motivo, as plataformas podem constituir objetivos de escolha para ações de coerção contra o Brasil, em casos de crises internacionais, ou de destruição,

em caso de um conflito armado, cabendo considerar que, com o alcance dos modernos armamentos, como mísseis de cruzeiro, esses alvos podem ser ameaçados desde posições além do centro do Atlântico Sul.

A coerção também poderia se materializar com outras ações, como a presença ameaçadora de uma força naval próximo às plataformas ou a ocupação destas por força especial, para obrigar o governo a alguma atitude indesejável.

Note-se, porém, que, em tais casos, os ativos ameaçados poderão ser não apenas as plataformas petrolíferas, pois os alcances daqueles armamentos também permitem a um agressor – navio ou submarino mergulhado – atingir pontos na costa, ou mesmo bem adentrados no território nacional, a partir de posições na maior parte do Atlântico Sul, que, com sua amplidão irrestrita, proporciona inúmeras opções de acessos e objetivos a um agressor naval.

É aí que entra o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB), decorrência direta da END que, em sua primeira edição, de 2008, dispunha (BRASIL, 2008):

Para assegurar o objetivo de negação do uso do mar, o Brasil contará com força naval submarina de envergadura, composta de submarinos convencionais e de submarinos de propulsão nuclear. O Brasil manterá e desenvolverá sua capacidade de projetar e de fabricar tanto submarinos de propulsão convencional como de propulsão nuclear. Acelerará os investimentos e as parcerias necessários para executar o projeto do submarino de propulsão nuclear. Armará os submarinos, convencionais e nucleares, com mísseis e desenvolverá capacitações para projetá-los e fabricá-los. Cuidará de ganhar autonomia nas tecnologias cibernéticas que guiem os submarinos e seus sistemas de armas, e que lhes possibilitem atuar em rede com as outras forças navais, terrestres e aéreas.

Assim, o PROSUB implementa, por meio de uma parceria com a França e contratos com a estatal francesa *Naval Group*, atividades em três grandes áreas: o projeto e a construção da infraestrutura em terra; o projeto de submarinos (diesel-elétricos e de propulsão nuclear); e a construção de submarinos (diesel-elétricos e de propulsão nuclear). A estrutura em terra está em grande parte construída e compreende a Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM), onde é realizada a primeira montagem das seções dos submarinos; e o complexo Estaleiro de Construção e Manutenção e Base Naval (EBN), onde eles são montados e receberão manutenção.

Os submarinos consistem em 4 SCDE e um SCPN. O primeiro SCDE (S Riachuelo) terminou a fase de testes e foi incorporado à MB em 02/09/2022 (ALVARENGA, 2022), e os outros três estão em fase de prontificação; já o SCPN tem o início de sua construção atualmente prevista para 2023, término em 2031 e comissionamento em 2034. (WILTGEN, 2021)

Os SCDE da classe “Riachuelo” têm 1870 toneladas na superfície e 2020 submersos, 72 metros de comprimento, tripulação de 35 homens e seu sistema de

armas é constituído por 18 torpedos e 8 mísseis, lançados de 6 tubos. (GALANTE, 2018)

Quanto ao SCPN, sabe-se que terá cerca de 6000 toneladas de deslocamento, 100 metros de comprimento e será energizado por um reator de 48 MW. Como é o primeiro submarino brasileiro de propulsão nuclear, não se espera que suas capacidades sejam iguais às dos construídos por países com décadas de experiência nesse mister e, após o lançamento, deverá passar por exaustivos testes e avaliações, a fim de levantar suas reais possibilidades e eventuais melhoramentos para os SCPN seguintes. (GALANTE, 2020)

No que toca ao TNP, no qual o Brasil é um NNWS, mas já possui uma estrutura de enriquecimento de urânio, o País já formalizou junto à AIEA, em junho de 2022, o início das negociações sobre os procedimentos especiais para o uso de material nuclear sob salvaguardas na propulsão de submarinos (REDAÇÃO, 2022). Desta forma, o Brasil pode ser o primeiro NNWS a operar um submarino de propulsão nuclear.

Em termos de Estratégia Naval, a força submarina expressiva, citada em todas as edições da END – dotada de SCDE e SCPN bem armados, é pensada, em conjunto com um abrangente sistema de C4ISR¹¹ também previsto, o Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz) (BRASIL, 2020, p. 41), como a forma de prover dissuasão imediata a potenciais agressores, por meio da negação do uso do mar nas proximidades dos objetivos estáticos de defesa, e nas grandes áreas marítimas, durante sua aproximação, onde os SCPN serão mais importantes, devido a sua grande mobilidade.

O tráfego marítimo comercial nacional também é um importante objetivo de defesa, pois o Brasil é um “*global trader*”, com cerca de 90% de seu comércio exterior feito pelas águas interiores e pelo mar (ESSENCIAL, 2022). A proteção da navegação marítima implica a capacidade de controlar áreas marítimas de interesse e, apesar dessa tarefa naval ser normalmente realizada por forças de superfície, o uso de SCPN potencializa esse controle, quando operando em apoio dessas forças. Essa versatilidade desses meios corrobora o esforço nacional para sua obtenção.

CONCLUSÃO

Voltando ao problema de pesquisa constante da Introdução, verifica-se que a hipótese lógica foi comprovada. Desde que o submarino entrou no cenário da guerra naval, sua posse tem representado um fator de força por possibilitar a aplicação eficaz

¹¹ Sistemas que integram subsistemas de Comando, Controle, Comunicações, Computadores, Inteligência Vigilância e Reconhecimento (“*Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*”).

da ocultação nos engajamentos, assim condicionando todas as opções estratégicas em que teve participação preponderante.

Seu primeiro e intuitivo conceito de emprego, já revelado pelo episódio do CSS *Hunley*, era claramente defensivo e se tornou praticável porque o progresso tecnológico habilitou a navegação e o lançamento de torpedos em imersão, o que já serviu para obstar uma operação típica dos oponentes mais fortes nas guerras navais – o bloqueio – por meio da negação do uso do mar em regiões costeiras e ensejando uma nova forma de enfrentar um antigo problema – a defesa de porto.

As duas guerras mundiais mostraram que o progresso tecnológico em autonomia e sensores possibilitou sua atuação em mar aberto e áreas oceânicas, revelando a forma que maximizava suas vantagens intrínsecas – as ações contra o tráfego mercante inimigo, um emprego agora ofensivo, mas também de negação de uso do mar.

Verifica-se, assim que, até o surgimento da propulsão nuclear, essa era a tarefa primordial dos submarinos, seja com emprego defensivo ou ofensivo, adotado principalmente pelo beligerante de poder naval menos poderoso nos conflitos, que buscava compensar essa inferioridade, pelo menos em parte, com as vantagens táticas dessas unidades, decorrentes de sua capacidade de ocultação.

A propulsão nuclear, aumentando drasticamente suas possibilidades, mas sendo disponível apenas para as maiores potências, por serem os Estados mais desenvolvidos tecnologicamente, reduziu, em muito, essa possibilidade de compensação de poder, o que foi reforçado com o TNP, que criou novos e difíceis obstáculos para a obtenção de meios com essa propulsão pelos demais Estados.

A Guerra Fria mostrou que a possibilidade de tirar partido da ocultação para lançar armas nucleares sobre território inimigo – ações também ofensivas, agora de projeção de poder sobre terra e não mais de negação de uso do mar – abriu um novo horizonte estratégico para os submarinos com a dissuasão nuclear – um problema das potências detentoras desse armamento; e a propulsão nuclear estendeu suas possibilidades em todas as formas de atuação, nessa e na tradicional, a guerra naval, mas nesta, estabelecendo um “gap” de poder de difícil transposição para os Estados que só podiam dispor de SCDE.

O fim da Guerra Fria reduziu muito a necessidade de dissuasão nuclear e trouxe a demanda da projeção de poder sobre terra, com armas não nucleares, nas várias intervenções militares realizadas a partir de então, dando ênfase ao emprego dos submarinos, agora contra os Estados menos poderosos. Assim, o “gap” de poder na Guerra Naval se manifesta em várias ações, mas principalmente com o lançamento em imersão de mísseis de cruzeiro que, devido a seu longo alcance e alto poder de

destruição, têm tido papel chave nas intervenções realizadas, refletindo-se no aumento da dissuasão geral dos Estados que os possuem e de suas alianças.

A MB formou sua força de submarinos no início do século XX com conceito de emprego defensivo, quando essa arma estava se afirmando nos principais poderes navais; mas passou a emprega-los ofensivamente, ainda no período entre guerras, como ditado pelas tensões do Cone Sul. Tais concepções não foram utilizadas no conflito que se seguiu, condicionado unicamente pela defesa da navegação mercante em operações antissubmarino, em que as unidades da Força foram empregadas apenas em adestramento dos navios de superfície e aeronaves, que tinham papel ativo nessas operações.

Essa situação perdurou durante a Guerra Fria, até o recebimento dos submarinos da classe *Oberon*, nos anos 1970 que, concebidos segundo doutrinas atualizadas e dotados de sistemas modernos tinham melhores condições de participar de tais operações, ainda que a estratégia geral continuasse a privilegiar a defesa da navegação contra a ameaça submarina.

Nessa década, a exploração de importantes jazidas de petróleo nas regiões marítimas do litoral criou novos objetivos de defesa e, posteriormente, a Guerra das Malvinas relembrou a histórica ameaça de ações de projeção de poder por Estados poderosos, ensejando concepções estratégicas em que os submarinos sejam empregados defensivamente, mas para a defesa de ativos distribuídos pela costa – e também pelo interior, contra agressores que podem provir de um oceano sem restrições de acesso.

Essa demanda provocou medidas, na época, que resultaram atualmente na determinação constante da END para a constituição de uma força de submarinos expressiva, integrada por SCPN e SCDE, o que está sendo implementado pelo PROSUB – o início da tentativa brasileira de, conquistando a propulsão nuclear, transpor “gap” de poder na guerra naval e provocar o retorno dos submarinos à tarefa de negação do uso do mar, agora em termos geograficamente bem mais amplos.

Com esses meios, apoiados pelo SisGAAz, espera-se aumentar substancialmente a contribuição do Poder Naval para a dissuasão geral do País, a ser concretizada pelo duplo gradiente da Defesa Proativa prevista no PEM-2020 – uma maior presença de unidades navais nas proximidades das áreas críticas e sua mobilidade para atuação em áreas mais distantes (BRASIL, 2020, p. 42) – dispondo de capacidades críveis que o habilitem a induzir efeitos prejudiciais em atores que considerem ações indesejáveis aos interesses do País.

Nesses termos, a MB se prepara para exercer a dissuasão por negação, com uma estratégia geral que se aproxima do conceito de *Sea Tripwire* de Kearsley, em que os modernos submarinos, principalmente os de propulsão nuclear constituirão a

principal “barreira de risco”.

Essa linha de ação, ainda que atrasada, se apresenta como a única alternativa do Poder Naval para cumprir sua tarefa constitucional de defesa da Pátria – uma opção estratégica proporcionada pela característica de ocultação dos submarinos, pois o enfrentamento eficaz das ameaças citadas com meios predominantemente de superfície e/ou aeronavais, implicaria disponibilizar forças comparáveis às grandes marinhas do mundo, o que é visivelmente inexecutável.

Falta, porém, o mais importante – assegurar o respaldo do Poder Político para a implementação eficaz dos meios de enfrentamento e para o estabelecimento, com firmeza, do limiar de engajamento quando a ocasião se apresentar, tornando altamente desejável a formulação de uma Grande Estratégia Nacional – tarefa difícil num quadro político doméstico tão dividido como o atual.

O respaldo em questão também é extremamente necessário na atual etapa de preparação; não só para a conclusão do PROSUB, como para a implementação subsequente e célere de programas semelhantes, pois não se espera poder empregar a estratégia em curso, nem qualquer outra, com apenas um SCPN e uns poucos SCDE.

REFERÊNCIAS

100 ANOS da Força de Submarinos do Brasil. FGV Projetos – Rio de Janeiro: FGV Projetos. 2014. Disponível em < <https://fgvprojetos.fgv.br/publicacao/100-anos-forca-de-submarinos#:~:text=Este%20livro%20foi%20produzido%20pela,Militar%20da%20Marinha%20do%20Brasil.>

ACTON, James M. Why the AUKUS Submarine Deal is bad for Non Proliferation – And What to Do About It. **Carnegie Endowment for International Peace.** 21/09/2021. Disponível em < [https://carnegieendowment.org/2021/09/21/why-aukus-submarine-deal-is-bad-for-nonproliferation-and-what-to-do-about-it-pub-85399.](https://carnegieendowment.org/2021/09/21/why-aukus-submarine-deal-is-bad-for-nonproliferation-and-what-to-do-about-it-pub-85399)

ALVARENGA, Mariana. **Ministério da Defesa.** Assessoria Especial de Comunicação Social (ASCOM), 01/09/2022. Cerimônia marca incorporação do Submarino Riachuelo à defesa brasileira. Disponível em < [https://www.gov.br/defesa/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/cerimonia-marca-incorporacao-do-submarino-riachuelo-a-defesa-brasileira.](https://www.gov.br/defesa/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/cerimonia-marca-incorporacao-do-submarino-riachuelo-a-defesa-brasileira)

ALVES, Vágner C. Ilusão Desfeita: a “aliança especial” Brasil-Estados Unidos e o Poder Naval brasileiro durante e após a Segunda Guerra Mundial. **Revista Brasileira de Política Internacional.** N. 48 (1), 2005, pp. 151-177.

BEAUFRE, André; **Deterrence and Strategy.** Washington: Frederick A. Praeger, publishers, 1966.

BIRMISS. How Many Submarines Do Russia Have? Modern Submarines of Russia. Submarines of the Russian navy. Disponível em < [https://en.birmiss.com/how-many-submarines-do-russia-have-modern-submarines-of-russia-submarines-of-the-russian-navy/.](https://en.birmiss.com/how-many-submarines-do-russia-have-modern-submarines-of-russia-submarines-of-the-russian-navy/)

BRASIL, **Escola de Guerra Naval.** LS-V-9902: A Guerra das Malvinas. Rio de Janeiro, 1999.

BRASIL, Plano Estratégico da Marinha (PEM 2040). Marinha do Brasil. **Estado Maior da Armada,** Brasília-DF: 2020. Disponível em < <https://www.marinha.mil.br/pem2040> > Acesso em 20/02/2021.

BRASIL, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm > Acesso em 18/04/2021.

BRASIL, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 2.864 de 7 de Dezembro de 1998. **Promulga o Tratado sobre a Não Proliferação de Armas Nucleares**, assinado em Londres, Moscou e Washington em 1º de julho de 1968. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2864.htm.

BRASIL. **Presidência da República**, Decreto nº 6703 de 18 de dezembro de 2008: Estratégia Nacional de Defesa. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/Decreto/D6703.htm > Acesso em 23/08/2022.

BURNS, Edward M. **História da Civilização Ocidental: O drama da raça humana**. II Volume. Porto Alegre: Editora Globo, 1977.

CAMINHA, João C. G. **Delineamentos de Estratégia**. Rio de Janeiro: Escola de Guerra Naval, 1980.

CUBAN Missile Crisis. **Encyclopaedia Britannica**. Disponível em < <https://www.britannica.com/event/Cuban-missile-crisis>.

D'Costa, Ian. This may have been the fastest submarine ever built. **The Mighty**. 01/11/2018. Disponível em < [This may have been the fastest military submarine ever built - We Are The Mighty](#) > Acesso em 20/02/2021.

DPHDM. **A Vida nos "FF" 1914-1934**. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha. 2010.

DUARTE, Paulo de Q. **Dias de Guerra no Atlântico Sul**. Rio de Janeiro: Bibliex. 1968.

ESSENCIAL para o Comércio Exterior, Transporte Marítimo Avança no Brasil. **Associação Brasileira de Consultoria e Assessoria em Comércio Exterior - ABRACOMEX**. 2022. Disponível em < <https://abracomex.org/essencial-para-o-comercio-exterior-transporte-maritimo-avanca-no-brasil/>.

FREEDMAN, Lawrence. **Deterrence**. Cambridge: Polity Press. 2005.

GALANTE, Alexandre. Como Está o Projeto do Submarino Nuclear Brasileiro? **Poder Naval**. 27/08/2020. Disponível em < <https://www.naval.com.br/blog/2020/08/27/como-esta-o-projeto-do-submarino-nuclear-brasileiro/#:~:text=O%20submarino%20nuclear%20brasileiro%20SN-BR%20%C3%A9%20um%20projeto,a%20construir%20pequenas%20centrais%20nucleares%20de%20energia%20el%C3%A9trica>.

GALANTE, Alexandre. Diferenças entre o Submarino Scorpène e o S-BR Brasileiro. **Poder Naval**. 07/12/2018. Disponível em < <https://www.naval.com.br/blog/2018/12/07/diferencas-entre-o-submarino-scorpene-e-o-s-br-brasileiro/>.

HARRIS, Brayton. **The Navy Times Book of Submarines: a political, social and military history**. New York: Berkley books.2001.

HISTORY. This Day in History. Germany resumes unrestricted submarine warfare. Disponível em < <http://www.history.com/this-day-in-history/germany-resumes-unrestricted-submarine-warfare>.

HITCHCOCK, J. A. Hunley resurfaces, **National Underwater and Marine Agency (NUMA)**, 2000. Disponível em < <https://numa.net/expeditions/hunley-c-s-s/>.

HOLLAND Jr, William J. Globalization under the Sea in: TANGREDI, Sam J. **Globalization and Maritime Power**. Honolulu, Havaí. University Press of the Pacific, 2002, cap. 17, pp337-355.

IAEA. International Atomic Energy Agency. Basic of IAEA Safeguards. 2022. Disponível em < <https://www.iaea.org/topics/basics-of-iaea>.

safeguards#:~:text=The%20objective%20of%20IAEA%20Safeguards,used%20onl
y%20for%20peaceful%20purposes.

KEARSLEY, Harold J. **Maritime Power and the Twenty-First Century**. Aldershot: Dartmouth Publishing Company Limited. 1992.

KREPINEVITCH, Andrew F. Cavalry to Computer: The pattern of Military revolutions. **The National Interest**, fall 1994. Disponível em: <
<http://users.clas.ufl.edu/zselden/Course%20Readings/Krepinevitch.pdf>

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina A. **Metodologia Científica**. 2ed. São Paulo: Editora Atlas S.A. 1991.

LAROCHE-SIGNORILE, Véronique. Il ya 50 ans le Redoutable, premier sous-marin nucléaire français, été lancé. **Le Figaro**, Histoire Archives, 28/03/2017. Disponível em <
<https://www.lefigaro.fr/histoire/archives/2017/03/28/26010-20170328ARTFIG00291-il-y-a-50-ans-le-redoutable-premier-sous-marin-nucleaire-francais-etait-lance.php> > Acesso em 15/02/2017.

MINISTERIO da Defesa. Poder Executivo entrega atualizações da PDN, END e LBDN ao Congresso Nacional. Brasília, 22/07/2020. Disponível em <
<https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/noticias/poder-executivo-entrega-atualizacoes-da-pnd-end-e-lbdn-ao-congresso-nacional> > Acesso em 30/01/2021.

MORGAN, Patrick M. **Deterrence – A Conceptual Analysis**. Beverly Hills. 1977.

MOURA, José Augusto A. de; **A Estratégia Naval Brasileira no Pós-Guerra Fria: uma análise comparativa com foco em submarinos**. Rio de Janeiro: FEMAR, 2014.

MOURA, José Augusto A. de; Marinha do Brasil: O Desafio da Modernidade. **Revista Brasileira de Estudos Estratégicos**. V.11; n.21; 2019. pp.214-269. Disponível em <
<http://www.rest.uff.br/index.php/rest/article/view/179/157>.

MUTUAL Assured Destruction. **Encyclopaedia Britannica**. Disponível em <
<https://www.britannica.com/topic/mutual-assured-destruction>.

NAVAL Encyclopedia. Type 091 (Han Class) nuclear attack submarines (1970). Disponível em <
<https://www.naval-encyclopedia.com/coldwar/PLAN/type-091-han-class-nuclear-attack-submarines-1970/>.

NAVAL NEWS Staff. Russia's New SSGN Kazan Commissioned into Northern Fleet. **Naval News**. 07/05/2021. Disponível em <
<https://www.navalnews.com/naval-news/2021/05/russias-new-ssgn-submarine-kazan-commissioned-into-northern-fleet/>.

PARMAR, Sarabjeet S.; SAWAN, Ranendra S.; AGNIHOTRI, K. Maritime Doctrine of Russian Federation 2022: An Analysis. National Maritime Foundation. 17/08/2022. Disponível em <
<https://maritimeindia.org/maritime-doctrine-of-the-russian-federation-2022-an-analysis-maritime-doctrine-of-the-russian-federation-2022-an-analysis/>.

PATTON, James H. AIP – What It Is and What It Isn't. **Naval Forces** III/2009. pp.32-37.

PODER Naval. Perdas Navais Brasileiras na Segunda Guerra Mundial. 20/05/2018. Disponível em <
[https://www.naval.com.br/blog/2018/05/20/perdas-navais-brasileiras-na-segunda-guerra-mundial/#:~:text=Durante%20a%20Segunda%20Guerra%20Mundial,da%20%C3%81frica%20\(Boa%20Esperan%C3%A7a\)](https://www.naval.com.br/blog/2018/05/20/perdas-navais-brasileiras-na-segunda-guerra-mundial/#:~:text=Durante%20a%20Segunda%20Guerra%20Mundial,da%20%C3%81frica%20(Boa%20Esperan%C3%A7a).).

PROJECT 75 Alpha. **UNACADEMY**. 2022. Disponível em <
<https://unacademy.com/content/upsc/study-material/national-security/project-75-alpha/>.

REHMAN, Iskander. Murky Waters; **Naval nuclear dynamics in Indian Ocean**. Washington: Carnegie Endowment for International Peace. 2015. Disponível em <
https://carnegieendowment.org/files/murky_waters.pdf > Acesso em 01/09/2022.

ROGOWAY, Tyler. Japan Goes Back to the Future with Lithium-Ion Battery Powered Submarines. **The Drive**. 03/07/2020. Disponível em < <https://www.thedrive.com/the-war-zone/7747/japan-goes-back-to-the-future-with-lithium-ion-battery-powered-submarines>.>

S TUPY – T1/S11. **Navios de Guerra Brasileiros**. Disponível em < <http://www.naval.com.br/ngb/H/H012/H012.htm> > Acesso em 20/02/2021.

SCHANK, John F.; LACROIX, Frank W.; MURPHY Robert E.; IP Cesse; ARENA, MARK V.; LEE, Gordon T. History of British Submarine Programs. In Learning from Experience Volume III. **RAND Corporation**, 2021. Disponível em < <https://www.jstor.org/stable/pdf/10.7249/j.ctt3fqzx8.9.pdf>.>

SE HUMAYTA - H. **Navios de Guerra Brasileiros**. Disponível em < <http://www.naval.com.br/ngb/H/H012/H012.htm> > Acesso em 20/02/2021.

SPEKTOR, Matias. Prospects for Safeguarding Brazil's Naval Nuclear Propulsion Program. Issue Brief, Federation of American Scientists. August 2017. Disponível em < <https://uploads.fas.org/media/Prospects-for-Safeguarding-Brazil%E2%80%99s-Naval-Nuclear-Propulsion-Program.pdf>.>

STILWELL, Blake. This is why nuclear subs don't try to rest on the sea floor. **The Mighty**. 30/07/2022. Disponível em < <https://www.wearethemighty.com/popular/nuclear-subs-on-sea-floor/>.>

SUTTON, H.I. Israel's Submarine Secret. New Dolphin-IIs could have VLS. **Naval News**. 19/01/2022. Disponível em < <https://www.navalnews.com/naval-news/2022/01/israels-submarine-secret-new-dolphin-class-boat-could-have-vls/>.>

TECHNOLOGIES. The Schnorchel. **Uboat.net**. 2021. Disponível em < <https://uboa.net/technical/schnorchel.htm> > Acesso em 08/02/2021.

UNITED KINGDOM. **Secure Britain in an age of uncertainty**: the strategic defence and security review. London. 2010. Disponível em: < https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20121015000000/http://www.direct.gov.uk/prod_consum_dg/groups/dg_digitalassets/@dg/@en/documents/digitalasset/dg_191634.pdf?CID=PDF&PLA=furl&CRE=sdsr >

VIANNA, Hélio. **História do Brasil**. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1980.

VIDIGAL, Armando A. F. A Batalha da Jutlândia – a Última Batalha Naval em que o Canhão foi a Arma Decisiva. In ALMEIDA, Francisco E. A.; VIDIGAL, Armando A.F. **Guerra no Mar**. Rio de Janeiro: Editora Record LTDA, 2009.

VIDIGAL, Armando A. F. **A evolução do pensamento estratégico naval brasileiro-meados da década de 70 até os dias atuais**. Rio de Janeiro: Clube Naval. 2002. 136p.

VIDIGAL, Armando A. F. **A evolução do pensamento estratégico naval brasileiro**. Rio de Janeiro: Escola de Guerra Naval. 1982. 136p.

ZIMMERMAN, Stan. **Submarine Technology for the 21st Century**. Victoria, British Columbia: Trafford Publishing, 2000.