

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC LEONARDO BYKOW

OPERAÇÕES DE MINAGEM E CONTRAMEDIDAS DE MINAGEM:  
Similaridades e singularidades das visões estratégicas navais de EUA e China,  
quando consideradas as atividades relacionadas à Guerra de Minas.

Rio de Janeiro

2020

CC LEONARDO BYKOW

OPERAÇÕES DE MINAGEM E CONTRAMEDIDAS DE MINAGEM:

Similaridades e singularidades das visões estratégicas navais de EUA e China,  
quando consideradas as atividades relacionadas à Guerra de Minas.

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

Orientador: CC Leandro Ferreira de Almeida

Rio de Janeiro

Escola de Guerra Naval

2020

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus e à minha família manifesto publicamente os agradecimentos pelo suporte diuturno, necessário à concretização deste trabalho.

A minha amada Erika Borges, pelo apoio irrestrito durante toda essa fase de estudos, desde o concurso até hoje. Seu carinho, compreensão, companheirismo e suas sugestões foram muito importantes para esta realização.

Ao CC Leandro Almeida, pela atenção e o apoio na orientação desta Dissertação.

Aos instrutores do C-EMOS 2020 e amigos da turma Almirante Maximiano, pelos ensinamentos, profissionalismo e dedicação.

## RESUMO

Em grande parte das batalhas navais do passado, a Guerra de Minas figurou como uma arma de papel coadjuvante, apesar da sua eficiência e dos danos por ela infligidos. No entanto, Estados como a República Popular da China e os Estados Unidos da América iniciaram uma mudança nessa postura, na qual ambos procuram fortalecer esse setor da Guerra Naval e incluem uma nova visão de Guerra de Minas para o século XXI. O propósito deste trabalho é estudar as visões estratégicas relacionadas à Guerra de Minas desses dois Estados, com ênfase nas suas capacidades, limitações e visões de futuro, a fim de identificar suas similaridades e singularidades, tendo em vista que os dois países protagonizam a disputa pela liderança hegemônica mundial, no século XXI, e investem grande parcela dos seus orçamentos em suas marinhas. Para atingir o propósito desta Dissertação, foi utilizada a linha de pesquisa Estudo Comparativo, na qual foram confrontados os aspectos doutrinários, de material e pessoal, no que tange à Guerra de Minas estadunidense e chinesa. A metodologia empregada foi a de comparação entre as atividades relacionadas às operações de minagem e de contramedidas de minagem, para, em seguida, realizar uma Comparação de Poderes Combatentes entre os seus fatores de força, ou seja, entre a capacidade de minagem chinesa e a capacidade de contramedidas de minagem estadunidense, para, ao final, realizar uma breve análise de um possível cenário de conflito, envolvendo o emprego de minas, entre os dois países em questão. Para facilitar o entendimento, também foram apresentados os principais tipos de minas navais, suas classificações e os agentes lançadores, além de um histórico simplificado do desenvolvimento e participações da República Popular da China e dos Estados Unidos da América em conflitos envolvendo esses tipos de operação. Com isso, foi possível concluir que há grandes singularidades em suas estratégias, o que pode ser decisivo em um conflito naval, no qual sejam empregadas essas operações. Ao final, verificamos que a Marinha do Brasil pode aproveitar cada uma das singularidades existentes entre as duas estratégias mencionadas, em termos de buscar o fortalecimento dessas importantes operações da Guerra Naval na sua estratégia.

**Palavras-chave:** Guerra de Minas. China. Estados Unidos da América. Minagem. Contramedidas de Minagem. Caça de minas. Varredura. Minas Navais.

## ABSTRACT

In most naval battles of the past, the Mine Warfare appeared as a support weapon, despite its efficiency and the damage inflicted by it. However, countries like the People's Republic of China and the United States of America have initiated a change in this stance, in which both seek to strengthen this sector of the Naval War and include a new vision of the Mines Warfare for the 21st century. The objective of this work is to study the strategic visions related to the Mine Warfare of these two countries, with emphasis on their capacities, limitations and visions of the future, in order to identify their similarities and singularities, considering that the two countries lead the dispute for hegemonic leadership in the 21st century and invests a large part of their budgets in their navies. To achieve the objective of this dissertation, the Comparative Study research line was used, in which the doctrinal, material and personal aspects of the American and Chinese Mining War were confronted. The methodology used was the comparison between activities related to Mine Operations and Mine Countermeasures, in order to carry out a Comparison of Combatant Powers between their strength factors, that is, between the capacity of Chinese Mine and the ability of American mine countermeasures to, in the end, carry out a brief analysis of a possible conflict scenario, involving the Mine Warfare, between the two countries in question. To facilitate understanding, the main types of naval mines, their classifications and Launch Agents were also presented, in addition to a simplified history of the development and participation of the People's Republic of China and the United States of America in conflicts involving these types of operations. With that, it was possible to conclude that there are great singularities in their strategies, which can be decisive in a naval conflict, in which these operations are employed. In the end, we found that the Brazilian Navy can take advantage of each of the singularities existing between the two strategies mentioned, in terms of seeking to strengthen these important Naval War operations in its strategy.

Keywords: Mine Warfare. China. United States of America. Mine. Mine Countermeasures. Mine Hunting. Minesweeper. Naval Mines.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A2/AD -	Anti-Access/Area Denial - Antiacesso/Negação de Área
CMM -	Contramedidas de Minagem
DMN -	Doutrina Militar Naval
EMNS -	Expendable Mine Neutralization System
END -	Estratégia Nacional de Defesa
EUA -	Estados Unidos da América
GueM -	Guerra de Minas
LCS -	Littoral Combat Ship - Navio de Combate Litorâneo
MB -	Marinha do Brasil
MCM -	Mine Countermeasures - Contramedidas de Minagem
MCMV -	Mine Countermeasures Vessel - Navio de Contramedidas de Minagem
MNS -	Mine Neutralization System
NV -	Navio-Varredor
ONU -	Organização das Nações Unidas
OTAN -	Organização do Tratado do Atlântico Norte
PLAN -	People's Liberation Army Navy - Marinha do Exército Popular de Libertação
ROV -	Remotely Operated Vehicles – Veículos Remotamente Operados
RPC -	República Popular da China
TOM -	Teatro de Operações Marítimo
US Navy -	United State Navy – Marinha dos Estados Unidos da América
URSS -	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
UUV -	Unmanned Underwater Vehicles – Veículos Subaquáticos não Tripulados

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>A GUERRA DE MINAS (GueM).....</b>	<b>10</b>
2.1	As Minas Submarinas.....	10
2.2	Agentes Lançadores.....	11
2.3	Classificação das Minas.....	12
2.4	Operações de Minagem.....	13
2.5	Operações de Contramedidas de Minagem.....	13
<b>3</b>	<b>A GUERRA DE MINAS DOS EUA.....</b>	<b>16</b>
3.1	Fatos Históricos da GueM dos EUA.....	18
3.2	Capacidade de Minagem da US Navy.....	20
3.3	Capacidade de CMM da US Navy.....	21
3.4	A Visão de Futuro da GueM dos EUA.....	22
<b>4</b>	<b>A GUERRA DE MINAS DA CHINA.....</b>	<b>27</b>
4.1	Fatos Históricos da GueM da China.....	28
4.2	Capacidade de Minagem da PLAN.....	30
4.3	Capacidade de CMM da PLAN.....	36
4.4	A Visão de Futuro da GueM da China.....	38
<b>5</b>	<b>COMPARAÇÃO DAS VISÕES ESTRATÉGICAS DE GueM.....</b>	<b>39</b>
5.1	Comparação das Capacidades de Minagem.....	39
5.2	Comparação da Capacidade de CMM.....	41
5.3	Comparação de Poderes Combatentes (CPC).....	42
5.4	Possíveis cenários de conflito entre EUA e China com emprego de GueM.....	44
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>48</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>

# 1 INTRODUÇÃO

As operações de minagem e de contramedidas de minagem (CMM) foram empregadas em diversos conflitos na história e foram decisivas em algumas batalhas. Apesar de todo o desenvolvimento tecnológico que observamos nos armamentos atuais, a mina, por mais simples que seja, continua tendo a mesma eficiência<sup>1</sup>. Na Guerra do Golfo (1990 - 1991), dois navios de guerra estadunidenses foram seriamente danificados pelas minas iraquianas, o que resultou no cancelamento de um Assalto Anfíbio, destinado a retomar a Cidade do Kuwait, e deixou uma tropa de Fuzileiros Navais a bordo dos navios de desembarque. Nessa ocasião, foram plantadas mais de 1.000 minas pelo Iraque e o custo de cada mina era desproporcionalmente menor do que o custo dos danos infringidos àqueles navios (ERICKSON *et al.*, 2009, p.4).

As minas navais, depois de lançadas ao mar, representam um grande perigo para qualquer tipo de embarcação na superfície da água ou abaixo dela. O simples anúncio de que há minas em uma área marítima é capaz de interromper o fluxo de embarcações naquele local e causar sérios prejuízos ao comércio marítimo, que representa cerca de 80% do comércio mundial em volume (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2013). Seu baixo custo e facilidade de construção e operação permitem que qualquer Estado ou, até mesmo, organizações criminosas tenham acesso e consigam operá-las, uma vez que podem ser lançadas, até mesmo, por embarcações civis com pequenas adaptações.

Entretanto, com todas as vantagens listadas até aqui, a chamada Guerra de Minas (GueM) parece não despertar a mesma atenção dos estrategistas navais, principalmente, após a Segunda Guerra Mundial (1939 - 1945), quando os Estados Unidos da América (EUA) empregaram mais de 25.000 minas contra as rotas marítimas japonesas. Armas de maior efeito

---

<sup>1</sup> Neste trabalho vamos utilizar a palavra eficiência com o significado de fazer bem feito com baixo custo, ou seja, que tem uma boa relação custo-benefício.



dissuasório, como porta-aviões, submarinos de ataque ou mísseis de última geração costumam ser mais atrativas, por ocasião da destinação de recursos para as marinhas, e as minas e seus meios de operação acabam ocupando uma posição coadjuvante nas suas estratégias de meios<sup>2</sup>. Com isso, observamos algumas marinhas de 1º e 2º Níveis<sup>3</sup>, que possuem capacidade nuclear e meios navais de última geração, em condições de fragilidade quando se trata de GueM.

Porém, verificamos que, a partir de 2009, houve uma grande reformulação da estrutura de GueM da Marinha dos EUA (US Navy), com ênfase nas CMM, e, coincidentemente, no mesmo ano, houve a conclusão de um trabalho hercúleo de pesquisa e tradução, que durou cerca de dois anos, elaborado por três Doutores estadunidenses: Andrew S. Erickson, William S. Murray e Lyle J. Goldstein, que versa sobre a surpreendente estrutura e capacidade de GueM da República Popular da China (RPC)<sup>4</sup>. Dessa forma, vemos que as duas maiores economias da atualidade e, por motivos óbvios, os dois maiores concorrentes a nível mundial e, ainda, detentores das maiores Forças Armadas, com ambições antagônicas, tomaram medidas para fortalecer esse aspecto ora “esquecido” da Guerra Naval. Sendo assim, temos a possibilidade de realizar um estudo, por meio do desenho de pesquisa Estudo Comparativo, sobre a visão estratégica de GueM<sup>5</sup> de EUA e China entre 2009 e 2012. Com o resultado desse estudo, buscamos ter uma ideia da relevância com que o tema voltou a figurar nas estratégias navais das grandes potências mundiais, suas tendências e novas possibilidades.

Com isso, a seguinte questão de pesquisa se coloca: quais eram as similaridades e singularidades entre as visões estratégicas de GueM dos EUA e da China, no final da primeira

---

<sup>2</sup> Seria a escolha e priorização dada pelas marinhas para construção ou aquisição dos meios, de acordo com as suas estratégias navais.

<sup>3</sup> Marinha de 1º nível, também chamadas de marinhas globais, dispõem de todas as categorias de armamentos e de equipamentos existentes, e estão aptas a cumprir todas as funções de dissuasão e de intervenção em escala global. Somente a US Navy preenche todas essas condições. As marinhas 2º nível possuem capacidades globais, com uma força oceânica mais limitada que a de 1º nível, uma presença reduzida sobre todos os oceanos e meios para intervir ocasionalmente além de seu ambiente regional. Além da Marinha Russa, existem mais duas: a Marinha do Reino Unido e a Marinha Francesa (COUTAU-BÉGARIE, 2010, p. 482).

<sup>4</sup> Doravante será chamada somente de China neste trabalho.

<sup>5</sup> O termo visão estratégica de GueM, neste trabalho, será utilizado para representar todos os recursos materiais e de pessoal, suas capacidades, possibilidades e visões de futuro nos assuntos correlacionados ao tema GueM.

década do Século XXI? A hipótese levantada é a de que havia mais similaridades do que singularidades entre os duas visões estratégicas de GueM, pelo fato de que suas marinhas têm aspirações globais, a US Navy, sempre pronta a intervir em qualquer parte do planeta, e a Marinha do Exército de Libertação Popular<sup>6</sup> (PLAN), uma marinha regional, em evolução, também com pretensões globais a médio/longo prazo. Como implicações observáveis, teremos uma paridade entre as duas Forças, em um conflito envolvendo o emprego de minas, uma preocupação similar com guerra no litoral e a proteção das suas Linhas de Comunicações Marítimas. Para atingir o propósito, o trabalho se desenvolverá em seis capítulos. Após esta introdução, serão apresentados, no segundo capítulo, os principais conceitos da GueM, no qual iremos verificar quais as particularidades de interesse da pesquisa.

No capítulo seguinte, após tecer um breve histórico das operações de minagem e de CMM realizadas pelos EUA, serão apresentadas os recursos e capacidades de GueM estadunidenses e, em seguida, a sua visão e programas para o futuro.

No quarto capítulo, será abordada a visão estratégica de GueM chinesa, partindo de um curto histórico, até o ano de 2009, onde veremos a sua evolução e capacidade.

A comparação entre as visões estratégicas de GueM estadunidenses e chinesas será realizada no quinto capítulo e culminará com o estudo de um possível cenário de conflito entre os dois Estados antagônicos, onde seriam empregadas operações de minagem e CMM.

Finalizando, no sexto capítulo, serão apresentadas conclusões, mas também indicadas possíveis linhas de pesquisa futuras sobre o tema, que não puderam ser aprofundadas, bem como implicações do estudo para a Marinha do Brasil (MB), uma vez que há oportunidades de baixo custo que poderiam atender a algumas demandas da nossa Força.

Adiante, serão apresentados os principais conceitos da GueM, seus agentes lançadores e suas operações.

---

<sup>6</sup> Abreviatura de *People's Liberation Army Navy*. Doravante a chamaremos de PLAN.

## **2 A GUERRA DE MINAS (GueM)**

Neste capítulo serão apresentados os principais conceitos da GueM, utilizando algumas definições contidas na Doutrina Militar Naval (DMN), dentre outras. Inicialmente, cabe pontuar que o termo Guerra de Minas, apesar de amplamente utilizado, até mesmo na MB, não se encontra definido na DMN. No entanto, podemos inferir que se trata de um termo genérico para denominar todas as atividades relacionadas às minas navais, principalmente, as operações de minagem e as operações de CMM.

Nas próximas seções, serão abordados os principais tipos de minas, seus agentes lançadores e suas classificações.

### **2.1 As Minas Submarinas**

A mina submarina, também conhecida como mina naval ou marítima, é um artefato explosivo empregado sob a superfície da água, que pode ser detonado por meio da sua colisão com o alvo ou por algum tipo de influência no seu mecanismo de disparo, como detalharemos nas próximas seções. As “temíveis armas que esperam”, mesmo quando antigas e obsoletas, representam um problema real para as Forças Navais envolvidas em operações expedicionárias e, certamente, as marinhas em geral terão que prestar cada vez mais atenção a esses meios óbvios de negar acesso. Algo como 50 marinhas plantam minas, 32 países as produzem, dos quais 24 as exportam (TILL, 2009, p.128).

As Minas submarinas são relativamente simples de construir, sua aquisição é facilitada, mas seu baixo custo esconde o seu potencial de dano. A “arma do mais fraco contra o mais forte”, desde o final da Segunda Guerra Mundial, por exemplo, danificou gravemente

ou neutralizou quatro vezes mais navios da US Navy do que todos os outros meios de ataque combinados (ERICKSON *et al.*, 2009, p.7). Para que isso seja possível, são necessárias plataformas para o seu lançamento e plantio, como veremos a seguir.

## 2.2 Agentes Lançadores

As embarcações de superfície, que podem ser militares ou mesmo civis, com pequenas adaptações, são utilizadas geralmente em minagem defensiva, em áreas sob o nosso controle, e têm como vantagens sua grande capacidade de transportar minas, a precisão no plantio, a relativa rapidez e a simplicidade de comando e controle. As desvantagens incluem a falta de furtividade, velocidade limitada e a sua conseqüente vulnerabilidade, além de não efetuar a reminagem de campos plantados anteriormente.

Os submarinos são utilizados normalmente em operações ofensivas. Têm como vantagens a sua furtividade, que resulta em um alto grau de sigilo nas suas operações, sua capacidade de plantar minas com precisão e de penetrar em alvos difíceis, ao empregar minas móveis. A principal desvantagem da minagem por submarino é a carga útil limitada, pois minas ocupam o espaço de torpedos e mísseis de cruzeiro a bordo, mas que pode ser ampliada com a utilização de Cinturões de Minas<sup>7</sup>. Além disso, os submarinos convencionais possuem velocidade de trânsito lenta, há limitação de minar águas rasas e de efetuar a reminagem.

Os meios aéreos são empregados geralmente em minagem ofensiva, em áreas onde há o controle do inimigo. Suas vantagens são a capacidade de reminagem, a rapidez e a possibilidade de minar as águas interiores inimigas. As principais desvantagens são a falta de precisão no plantio, de sigilo e a necessidade do estabelecimento de superioridade aérea para

---

<sup>7</sup> Cinturões de Minas são dispositivos instalados externamente aos submarinos projetados para transportar e liberar um grande número de minas, aumentando a capacidade de minagem por submarino.

operar, além disso, as minas também ocupam o espaço reduzido de outras armas.

Conhecidos os agentes lançadores, vamos procurar fazer uma breve classificação das minas na próxima seção.

### 2.3 Classificação das Minas

Quanto à posição final da mina dentro da água, podemos classificá-las em quatro tipos principais. As minas de fundeio têm a profundidade regulada por meio da sua amarra e requerem um grande espaço interno, com ar, para permitir que seu casco tenha fluatibilidade positiva, o que limita a quantidade de explosivos que elas podem conter. Algumas minas fundeadas, que chamaremos de minas ascendentes propulsadas, são armadas com torpedos ou foguetes, o que possibilita o aumento do alcance dessas armas contra alvos submersos e de superfície (ERICKSON *et al.*, 2009, p.9). As minas de fundo são mantidas no fundo do mar, pelo seu próprio peso, e podem ficar enterradas sob os sedimentos do leito, o que dificulta a sua localização. Quando empregadas contra meios de superfície, são mais eficazes<sup>8</sup> em profundidades menores que 60 metros, caso contrário, a quantidade de danos ao alvo seria reduzida. No entanto, o seu uso em águas profundas as tornam eficazes contra submarinos. As minas derivantes flutuam livremente, são transportadas pelas correntes e marés e, por isso, são restritas pelo Direito Internacional. As minas oscilantes flutuam sob a superfície e são projetadas para subir e descer entre profundidades previamente definidas (ERICKSON *et al.*, 2009, p.8). As minas autopropulsadas são minas especiais móveis lançadas por submarinos, como se torpedos fossem, a grande distância dos campos minados planejados e, ao chegarem à posição selecionada, passam a atuar como minas de fundo (ERICKSON *et al.*, 2009, p.20).

As minas antigas e obsoletas podem ser atualizadas com componentes altamente

---

<sup>8</sup> A palavra eficaz, neste trabalho, tem o significado de algo que cumpre a tarefa para a qual foi desenvolvido.

sofisticados e qualquer mina pode ser equipada com recursos de contramedidas, as Contra Contramedidas de Minagem (CCMM), como o contador de navios e o retardador de armar, para frustrar sua varredura, caça e neutralização. E elas podem ser projetadas para disparar de várias maneiras: por contato, ao detectar as assinaturas ou influências de um navio ou submarino, que podem ser magnéticas, acústicas, de pressão, por assinatura sísmica, elétrica e a combinação delas, ou ainda, detonada sob um comando externo a distância (ERICKSON *et al.*, 2009, p.10). Com isso, vamos tratar das operações de minagem na seção seguinte.

## 2.4 Operações de Minagem

De acordo com a DMN, as operações de minagem são uma opção clássica para o cumprimento da tarefa básica do Poder Naval de negar do uso do mar ao inimigo. A DMN traz a seguinte definição:

A operação de minagem consiste no lançamento criterioso de minas em áreas selecionadas, a fim de destruir navios ou meios terrestres inimigos, ou ainda, pela ameaça que representa, para conter, limitar ou retardar o seu trânsito. É tradicionalmente associada ao conceito de desgaste, ou seja, ao enfraquecimento das forças inimigas. Pode ser útil em um conflito de curta duração, porque o simples retardamento do trânsito, sobretudo de unidades navais ou forças terrestres inimigas, pode constituir um efeito desejado (BRASIL, 2017, p. 3-7).

Podemos plantar campos minados ofensivos, em águas disputadas ou controladas pelo inimigo, e campos defensivos em áreas sob nosso controle. Diante da ameaça da minagem, fez-se necessário criar meios e métodos para neutralizá-la, como veremos a seguir.

## 2.5 Operações de Contramedidas de Minagem

Para a DMN, as operações de CMM ou *Mine Countermeasures* (MCM) são um

conjunto de ações ativas e passivas que visam a atenuar, controlar ou anular a ameaça constituída pelas minas inimigas e, dessa maneira, promover a liberdade de navegação em áreas marítimas restritas ou na entrada e saída de portos, pontos focais onde geralmente são plantados os campos minados.

As CMM podem ser ofensivas, quando compreendem ataques aos agentes lançadores, ou defensivas, que podem ser passivas ou ativas. As CMM passivas correspondem às medidas de autoproteção dos navios de superfície e submarinos, como a redução de ruídos irradiados ou a redução do magnetismo permanente e residual, além de outros tipos. As CMM ativas, também conhecidas como “limpeza de minas”, dividem-se em Varredura e Caça de Minas. A Varredura é uma medida para efetuar a limpeza de um campo minado, de forma coletiva, mesmo que não se tenha dados sobre sua existência ou localização. Pode ser mecânica, na qual se corta a amarra da mina de fundeio; de influência, por meio de campos criados artificialmente que provocam a detonação da mina; ou explosiva, que procura detonar as minas por meio das ondas de choque resultantes de uma explosão controlada. Assim, os helicópteros e os Navios-Varredores (NV) rebocam equipamentos que criam sinais magnéticos e acústicos que atendem aos critérios de detonação, fazendo com que as minas explodam inofensivamente. No entanto, esse método de remoção de minas está se tornando menos viável na medida em que as minas ficam cada vez mais sofisticadas.

A prática atual, portanto, é procurar minas, individualmente, por meio de sonares com alta resolução para a sua posterior destruição, desativação ou recolhimento. Esse método, conhecido como Caça de Minas, é um processo demorado e árduo, que exige um mapeamento batimétrico extremamente preciso e, também, a investigação minuciosa de todos os objetos no fundo do mar na área suspeita. Isso requer tecnologia avançada, de elevado custo, e treinamento especializado. Nessa modalidade, podem ser utilizados mergulhadores especializados, veículos subaquáticos não tripulados (*unmanned underwater vehicles* - UUV),

remotos ou autônomos, além de mamíferos, como golfinhos e leões marinhos.

Uma competição está em andamento, na qual a crescente inteligência das minas desafia a eficácia das CMM. As pesquisas na área de CMM buscam o reconhecimento de minas por meio de sensores e lasers de infravermelho, além de vários novos sistemas de caça e varredura para destruir ou neutralizar minas em áreas específicas. As minas que quase afundaram a Fragata USS Samuel B Roberts, em 14 de abril de 1988, no Golfo Pérsico, certamente complicaram as operações navais dos EUA (MELIA, 1991, p. 127). Com seu custo estimado de cerca de US\$ 1.500, a mina de contato iraniana, um projeto russo de 1908, infringiu danos de, aproximadamente, US\$ 96 milhões ao navio dos EUA, além do grande número de tripulantes feridos. A remoção de minas, após o término da Guerra do Golfo (1990 - 1991), também foi uma grande preocupação e levou mais de dois anos para que a coalizão responsável pelas CMM certificasse que os principais canais estavam seguros para o tráfego marítimo (ERICKSON *et al.*, 2009, p.5).

Uma questão emergente na atualidade é se as CMM devem continuar baseadas em plataformas dedicadas ou se devem fazer parte de um pacote modularizado, adaptável em navios de propósito geral, para uso como e quando necessário (TILL, 2009, p.162).

Diante do exposto, poderemos, nos próximos capítulos, ter uma ideia da visão estratégica de GueM dos EUA e da China, duas das maiores potências econômicas e militares da atualidade, para termos condições de, ao final deste trabalho, efetuar uma comparação de poderes e chegar a uma conclusão sobre as suas prioridades e seus fatores de força e de fraqueza, nesse ramo da Guerra Naval, e qual a sua importância em um eventual conflito envolvendo os países em questão.



### 3 A GUERRA DE MINAS DOS EUA

Desde o final da Segunda Guerra Mundial, os planejadores da US Navy se concentraram nas CMM para se contrapor às minas adversárias e não se preocuparam com seus próprios inventários de minas, o que lhes foi favorável, dado os campos minados por eles encarados em conflitos pós-Segunda Guerra Mundial. Houve poucas exceções, como as avançadas minas Mk60 CAPTOR, de águas profundas, que visavam aos submarinos soviéticos de mísseis balísticos e de ataque. O resultado foi uma atrofia gradual da capacidade de Guerra de Minas estadunidense, ou seja, da sua base tecnológica e industrial, uma carência de minas modernas e eficazes, estoques adequados de minas, planejadores de campos minados, especialistas treinados para operá-las e os meios de minagem. O estoque de minas dos EUA é significativamente menor do que os estoques da Coreia do Norte, China e Rússia, sendo que os três (e mais de vinte outros países produtores de minas) vendem ativamente suas armas para outros Estados e atores não estatais. Além disso, não há capacidade de minagem por meios de superfície, restringindo-se praticamente às aeronaves da Aviação Naval e da Força Aérea dos EUA (TRUVER, 2012. p.53).

Apesar de haver interesse em minas ofensivas avançadas e sofisticadas, isso ainda não se traduziu em financiamento, uma vez que há uma pesada concorrência pelos recursos. O orçamento da US Navy para a GueM é modesto em comparação com o dos outros grandes setores da Guerra Naval, e o orçamento para as minas é insignificante em comparação com o de outros armamentos. Em poucos anos, o plano orçamentário irá essencialmente remover a minagem das capacidades da US Navy (NATIONAL RESEARCH COUNCIL 2001).

O treinamento específico de GueM continua sendo uma preocupação para os planejadores estadunidenses. O foco tem sido o CMM e não a minagem. No final de 2011, havia apenas dois planejadores de campos minados na US Navy (TRUVER, 2012, p.56).

Diante desse cenário, a US Navy elaborou uma visão abrangente para a GueM do século XXI. O principal objetivo da nova visão de CMM é diminuir significativamente o tempo necessário para realizar as suas operações, garantindo baixo risco para os seus navios e embarcações comerciais, além de remover o homem e os mamíferos do campo minado. Além disso, continuará a aperfeiçoar as suas capacidades de minagem a fim de apoiar os seus planos operacionais e a sua estratégia nacional. Para alcançar essa visão de CMM, a US Navy está delineando uma capacidade aprimorada, com base em um conjunto de sistemas modulares, rápidos e adaptáveis, que poderão ser orgânicos às suas formações operacionais, como os Grupos Expedicionários de Ataque (ESG)<sup>9</sup>. Essa capacidade modular também poderá ser empregada em outros tipos de navios e bases de terra (NAVY MINE WARFARE, 2009, p.19).

A US Navy busca fechar as lacunas da sua capacidade de GueM, especialmente, buscando as tecnologias e os recursos críticos necessários para garantir que a sua visão seja alcançada, e incluem o aperfeiçoamento da capacidade de detecção, a redução da razão de alarmes falsos, a diminuição do tempo de neutralização das minas, melhorias nas comunicações em rede e automatização do reconhecimento de alvos. Como E. Anne Sandel, Diretora Executiva do Programa de Guerra Litorânea e de Minas, declarou na sua assunção de comando: “Vamos entregar a melhor Guerra de Minas possível para os nossos Marinheiros e Fuzileiros Navais. Essa é a nossa missão e nosso objetivo mais importante” (NAVY MINE WARFARE, 2009, p. 28, tradução nossa<sup>10</sup>).

Nesta seção, verificamos que a marinha mais bem equipada da atualidade enfrenta sérias dificuldades em quase todos os setores de minagem e CMM, o que demonstra uma fragilidade e, até mesmo, uma vulnerabilidade da capacidade militar estadunidense. Diante desse cenário, os EUA partem agora para uma visão futurista e modular de CMM, como

---

<sup>9</sup> O Expeditionary Strike Group (ESG) centra-se na flexibilidade e prontidão de uma unidade expedicionária combinada e de um grupo de prontidão anfíbia (ARG). O ESG fornece liberdade operacional e recursos expandidos de guerra, não apenas por terra, com fuzileiros navais embarcados, mas também no mar.

<sup>10</sup> No original: “We are going to deliver the best possible Mine Warfare capability to our Sailors and Marines. That is our mission and our single most important objective.”

veremos mais adiante neste estudo, mas que ainda carece de investimentos na área de minagem. Nesse aspecto, para uma melhor análise, buscaremos os antecedentes históricos, relacionados à GueM, para entendermos a sua situação atual e seus planos para o futuro.

### **3.1 Fatos Históricos da GueM dos EUA**

A história da Guerra de Minas dos EUA começa durante a Guerra Civil Estadunidense (1861 - 1865), onde as minas navais se tornaram uma arma estratégica e a arma preferida do Sul (Estados Confederados da América). No final da guerra, 48 navios do norte (União) haviam sido severamente danificados ou afundados pelas minas confederadas que, ironicamente, também afundaram 11 dos seus navios (NAVY MINE WARFARE, 2009, p.3). Na Grande Guerra (1914 - 1918), as campanhas de minagem culminaram na barragem do Mar do Norte, de junho a outubro de 1918, quando navios britânicos e estadunidenses plantaram mais de 73.000 minas, que afundaram 13 submarinos alemães e bloquearam muitos outros nas suas bases até o Dia do Armistício. Na Segunda Guerra Mundial, minas avançadas de influência magnética, acústica, de pressão e de potencial elétrico foram empregadas com sucesso em todos os teatros de operação. Os submarinos alemães plantaram 327 minas nos EUA, fechando vários portos, por 40 dias, e neutralizando 11 navios (NAVY MINE WARFARE, 2009, p.4). No final da guerra, no Pacífico, a Operação *Starvation* mostrou o valor estratégico das minas. Foram lançadas 12.053 minas em caráter ofensivo, que neutralizaram 670 navios mercantes japoneses. Durante a operação a US Navy conseguiu reduzir em 97% as importações japonesas, entre março e agosto de 1945 (SENN, 2011).

No final da Segunda Guerra Mundial, a US Navy tinha mais de 500 navios de CMM, mas, no verão de 1950, tinha apenas 15. Com isso, na Guerra da Coreia (1950 - 1953), mais de 3.000 minas frustraram totalmente o ataque planejado a Wonsan, na costa leste

coreana. Uma Força-Tarefa Anfíbia da Organização das Nações Unidas (ONU), com 250 navios, não pôde executar o desembarque planejado. Os navios de CMM, menos de 2% daquela Força Naval, sofreram 20% das baixas no mar. Na ocasião, o Comandante da Força-Tarefa, Contra-Almirante Allen E. Hoke Smith declarou: “Perdemos o controle dos mares para uma nação sem marinha, usando Armas anteriores à Primeira Guerra Mundial, lançadas por navios que foram utilizados na época do nascimento de Cristo” (NAVY MINE WARFARE, 2009, p. 4, tradução nossa<sup>11</sup>).

A Guerra do Vietnã foi significativa para as operações de minagem dos EUA, pois suas aeronaves lançaram cerca de 11.000 minas. Os campos minados e reminados interromperam todo o comércio marítimo do Vietnã do Norte, além de aprisionar, nos seus portos, os navios de apoio do Bloco Soviético (NAVY MINE WARFARE, 2009, p.5).

A Operação *Desert Storm*<sup>12</sup> revelou outra falha nas CMM estadunidenses. Os iraquianos plantaram mais de 1.300 minas marítimas no norte do Golfo Pérsico e, à medida que a Guerra Aérea evoluía, o USS Tripoli (LPH-10), capitânia da Força de CMM, e o USS Princeton (CG-59), um Cruzador de mísseis guiados, foram seriamente danificados pelas minas marítimas, o que resultou no cancelamento de um assalto anfíbio, destinado a retomar a Cidade do Kuwait, e deixou cerca de 30.000 Fuzileiros Navais a bordo dos navios. As operações de limpeza, iniciadas após o término das hostilidades, levaram vários anos e concluíram que os principais canais eram seguros para o tráfego de navios. Também foi a última vez que a US Navy implantou minas em combate, quando quatro bombardeiros A-6 INTRUDER plantaram um campo tático, na foz do rio *Kwahr Az Zubayr*, para negar o acesso do Iraque ao norte do Golfo. Por outro lado, na Operação *Iraqi Freedom*<sup>13</sup>, em 2003, os planos de minagem iraquianos, ao norte do Golfo Pérsico, foram desmantelados pela

---

<sup>11</sup> No original: “We have lost control of the seas to a nation without a navy, using pre-World War I weapons, laid by vessels that were utilized at the time of the birth of Christ.”

<sup>12</sup> Operação Tempestade no Deserto (tradução nossa), realizada na Guerra do Golfo (1990 - 1991), pelas Forças da Coalizão internacional lideradas pelos EUA.

<sup>13</sup> Nome de uma Operação realizada durante a Guerra do Iraque (2003 - 2011).

inteligência. Embora Bagdá tenha conseguido lançar algumas minas, as equipes de operações especiais estadunidenses capturaram vários barcos e rebocadores, lançadores de minas iraquianos disfarçados, com mais de 100 minas cada (NAVY MINE WARFARE, 2009, p.6).

A análise dos dados históricos nos permite refletir sobre a importância da GueM, por estar presente nos principais conflitos com a participação dos EUA, nas últimas décadas, bem como, por ser muitas vezes decisiva, ao impedir operações planejadas no litoral e, principalmente, operações anfíbias. Como trataremos no capítulo 4, a China esteve sempre muito atenta aos antecedentes navais dos EUA, em seus estudos e pesquisas, e emprega esse conhecimento na sua estratégia de GueM. No entanto, a US Navy deixou de priorizá-la, em detrimento de outros sistemas e, atualmente, encontra-se vulnerável nesse ramo da guerra. Dessa forma, há uma tentativa de recuperação e modernização, como veremos em seguida.

### **3.2 Capacidade de Minagem da US Navy**

O arsenal de minas da US Navy incluía números decrescentes da mina autopropulsada lançada por submarino MK 67, cada vez mais obsoleta, que ficou fora de serviço no final de 2012 (TRUVER, 2012, p.54). Com isso, o seu inventário de minas consiste basicamente da família Quickstrike, lançada por aeronaves. As minas Quickstrike foram atualizadas com o *Target Detection Device* (TDD) Mk 71, um mecanismo de disparo, de última geração, que é capaz de detectar assinaturas magnéticas, sísmicas e de pressão e pode ser programado com algoritmos sofisticados de processamento de alvo e contramedidas, o que permite aos Agentes de Minagem da US Navy otimizar o seu desempenho contra diferentes classes de alvos (NAVY MINE WARFARE, 2009, p.25).

### 3.3 Capacidade de CMM da US Navy

Em 2011, especialistas em Guerra de Minas da US Navy descreveram os seus recursos de CMM como frágeis. Essa fragilidade era reflexo do estado geral da GueM estadunidense que, historicamente, contava com menos de 1% do financiamento total anual para programas e operações de GueM. A maioria desses fundos restritos apoiava somente a CMM, em detrimento das minas, minagem, programas e operações (TRUVER, 2012, p.47).

De acordo com Truver (2012), essa Força se divide em uma tríade de meios de CMM. Os 14 navios da classe AVENGER são equipados com sistemas de caça minas e de varredura e alcançam velocidades de até 14 nós, o que torna o seu emprego complexo, em teatros distantes, embora possam ser transportados em navios de carga. Para aumentar a sua capacidade de resposta, quatro ficam sediados em Manama-Bahrain, quatro em Sasebo-Japão e os demais são baseados em San Diego. Com a previsão de baixa do primeiro AVENGER em 2024, a US Navy os atualizou. Os sonares de profundidade variável para detecção e classificação de minas passaram a ter uma capacidade de alta frequência em banda larga, o *Mine Neutralization System* (MNS)<sup>14</sup> foi substituído pelo *Expendable Mine Neutralization System* (EMNS), de melhor desempenho, além da atualização no sistema de varredura de influência e nos sistemas de propulsão, navegação, comunicações e elétricos.

Os meios aéreos de CMM da US Navy são os helicópteros MH-53E Sea Dragon. Divididos em dois esquadrões, localizados em Norfolk-Virginia, são 28 aeronaves, das quais sete são utilizadas para treinamento e reserva. Duas unidades ficam sediadas na Coreia do Sul e quatro no Bahrein. Esses helicópteros realizam tarefas de CMM de resposta rápida (varredura) e podem ser transportados de avião para qualquer lugar do mundo, em até setenta e duas horas. Em serviço desde 1986, os MH-53E são capazes de realizar operações noturnas

---

<sup>14</sup> O MNS é um submersível não tripulado cujo propósito é de neutralizar minas de fundo e de fundeio.

e têm uma autonomia operativa de seis horas. Em 2009, a US Navy iniciou um programa de recuperação estrutural para que os Sea Dragon estejam operativos até 2025.

A terceira parte da tríade é o pessoal especializado em *Explosive Ordnance Disposal*<sup>15</sup> (EOD). Os destacamentos de EOD da US Navy apoiam diretamente as operações de caça e remoção de minas. Além deles, são empregados os golfinhos e leões-marinhos, treinados especialmente para detecção e neutralização de minas, defesa de nadadores e recuperação de objetos. Atualmente, somente eles podem detectar minas de fundo enterradas.

Em virtude do que foi apresentado, fica evidente que a Força dedicada de CMM estadunidense está obsoleta, enquanto a ameaça mundial de minas está sendo modernizada. A par dessa situação, a US Navy está investindo em uma futura Força de CMM. Como requisitos principais, várias de suas publicações citam a rapidez, leveza, agilidade, adaptabilidade, precisão e modularidade. Além disso, há uma demanda para remover o homem e os mamíferos marinhos do campo minado, como veremos na próxima seção.

### **3.4 A Visão de Futuro da GueM dos EUA**

Como resultado da atual fragilidade do CMM estadunidense, relatada na seção anterior, a US Navy tem investindo na sua futura Força de CMM, que, na verdade, está incluída em um programa mais amplo, advindo de uma lacuna evidenciada na sua estratégia naval, que é a necessidade de operar nos litorais de maneira persistente. Com o fim da Guerra Fria (1947 - 1991), os EUA concluíram que não estavam preparados para lidar com algumas relevantes novas ameaças, no litoral, como submarinos, minas e pequenas embarcações fortemente armadas, ou seja, que a estrutura existente não era adequada para atender às

---

<sup>15</sup> São equipes com treinamento especializado, que utilizam equipamentos, táticas, técnicas e procedimentos para localizar, identificar, neutralizar, recuperar ou descartar minas marítimas, torpedos e outras armas submarinas. No Brasil são conhecidos como equipes de Desativação de Artefatos Explosivos (DAE).

demandas globais e, principalmente, combater a chamada estratégia de Antiacesso/Negação de Área (A2/AD)<sup>16</sup>. Dessa forma, o programa *Littoral Combat Ship*<sup>17</sup> (LCS) foi concebido para combater essas estratégias e contribuir para a superioridade marítima no litoral. (LONG; JOHNSON, 2007, p. 7). Como resultado dessa demanda, a US Navy encontra-se no meio de uma das transições mais radicais da história, em relação aos seus programas de CMM. Essa transformação, ao longo da próxima década, envolverá o descomissionamento de todos os navios dedicados de CMM e sua substituição pelo LCS. Os LCS, classe FREEDOM e classe INDEPENDENCE, alcançam velocidades de até 45 nós e são os principais vetores do helicóptero multimissão MH-60S e de vários sistemas de CMM. Os EUA desenvolveram pacotes de missões (módulos) com foco em CMM e antissubmarino que fornecem capacidades críticas para a superioridade no litoral e missões de defesa de costa e do território. Acrescenta-se a capacidade permanente de conduzir missões de apoio à inteligência, patrulhas, operações especiais e interceptação (TRUVER, 2012, p.49).

O pacote de missão de CMM do LCS é composto por oito sistemas e todos, com exceção do Sistema Remoto de Busca de Minas WLD-1 (RMS), o sistema *Coastal Battlefield Reconnaissance & Analysis*<sup>18</sup> (COBRA) e o UUV de CMM serão operados a partir do helicóptero MH-60S. Esses sistemas fornecem recursos para detectar, identificar, neutralizar e influenciar as minas. Além disso, o módulo de CMM também pode ser empregado em outras classes de navios e em instalações em terra. O primeiro LCS, o USS FREEDOM, foi comissionado em novembro de 2008 (NAVY MINE WARFARE, 2009, p.20).

---

<sup>16</sup> Uma estratégia Anti-Access/Area Denial (A2/AD) é aquela na qual o defensor procura impedir que o atacante leve o seu poder de ataque para o litoral defendido, por meio de defesas em camadas/ profundidade e de maneira assimétrica. Trata-se de uma estratégia complexa, que tende a fazer uso da Guerra de Minas como uma das suas operações, entre várias outras (TANGREDI, 2018). Dessa forma, esta Dissertação não detalhará o assunto A2/AD e abordará somente o emprego da GueM dentro da mesma.

<sup>17</sup> O LCS é uma plataforma rápida e ágil, projetada para operação em ambientes próximos à costa, mas capaz de operar em oceano aberto. Ele foi projetado para derrotar ameaças assimétricas de "antiacesso", como as minas (LONG; JOHNSON, 2007).

<sup>18</sup> O Sistema de Análise e Reconhecimento para Batalha Costeira (COBRA) é uma capacidade de sensoriamento por imagens multiespectrais para realizar o reconhecimento aéreo não tripulado no litoral, para detectar campos minados, linhas de minas e obstáculos nas áreas próximas à praia (NAVY MINE WARFARE, 2009, p.20).



O helicóptero MH-60S fornecerá apoio à GueM e sua operação utiliza pacotes avançados de sensores e armas a fim de fornecer detecção, localização e neutralização de minas. Seus principais equipamentos são capazes de identificar minas de fundo e fundeio, com uma amplitude de pesquisa, até então, não existente. Eles possuem capacidade de varredura magnética e acústica, de alta velocidade, para neutralizar a ameaça de minas enterradas no fundo; capacidade de recuperar e neutralizar minas flutuantes e de fundeio, próximas à superfície, em operações diurnas; e dispositivos que disparam projetis de tungstênio supercavitantes, projetados especialmente para percorrer distâncias táticas no mar e através da carcaça de uma mina, bem como, removem o homem e o mamífero do campo minado (NAVY MINE WARFARE, 2009, p.21).

A US Navy havia planejado financiar sete LCS até o ano fiscal de 2010, de um total de 55 navios, que incorporam a mais avançada tecnologia de CMM disponível, o que não foi cumprido até o final de 2012. Além disso, o conceito do LCS, como um navio de relativo baixo custo, construído para se aventurar em águas rasas em combate de alta intensidade, é propício para a operação de CMM. No entanto, a sua natureza modular experimental traz algum risco em termos de proficiência e treinamento da tripulação, bem como da capacidade de manutenção do navio e dos seus módulos, uma vez que deixam de ser dedicados somente à CMM. O quantitativo projetado de LCS certamente seria adequado para outra operação *Desert Storm* e até para a abertura do Estreito de Ormuz, no caso de um grande conflito com o Irã, entretanto, esse quantitativo ficará aquém do necessário para combater uma grande quantidade de minas, como o estoque chinês (ERICKSON *et al.*, 2009, p.49).

Como vimos, as novas Forças de LCS dos EUA têm como objetivo fornecer apoio de CMM direto e altamente automatizado às Forças Navais que manobram em áreas avançadas. No entanto, fica difícil manter a prontidão operacional e material das plataformas em serviço, durante a transição, o que aumenta a preocupação dos EUA, caso tenham que

engajar em algum conflito, envolvendo minas, antes que os novos meios estejam operacionais. Além disso, sabe-se que vários sistemas dos módulos de CMM ainda não estão em serviço e apenas três estão em produção inicial, com lentidão, portanto, levará anos para que o LCS, em sua configuração de CMM, substitua o AVENGER (TRUVER, 2012, p.49).

A nova visão de GueM inclui algo a mais do que somente equipamentos. A US Navy concluiu que cerca de 90% de todas as operações de caça e varredura de minas foram realizadas em áreas nas quais não havia minas, o que ressalta a necessidade da inteligência, fato confirmado nas operações no Golfo Pérsico em 1991 e 2003. Com isso, os EUA monitoram o desenvolvimento, a aquisição e a venda de minas navais. As Ordens de Batalha<sup>19</sup> dos adversários em potencial são analisadas, extraíndo-se informações estratégicas e operacionais que contribuirão para as CMM estadunidenses. Além disso, o conhecimento das características físicas, geográficas, oceanográficas, batimétricas e ambientais, de áreas potenciais de minagem, são essenciais apoiar as operações de CMM. Dessa maneira, a US Navy iniciou um programa de pesquisas focado nos seus principais portos e vias navegáveis para detectar as alterações nos seus leitos e facilitar as operações. Da mesma forma, esse conhecimento é importante para as estratégias e operações de minagem e deve ser explorado pelos planejadores dos campos minados a fim de garantir que as minas sejam eficazes contra os alvos pretendidos (NAVY MINE WARFARE, 2009, p.24).

Tendo em vista os aspectos apresentados, relativos à situação atual e à tendência para um futuro próximo da GueM estadunidense, podemos fazer uma rápida análise da sua visão estratégica nesse tema. Nos conflitos, a partir da Segunda Guerra Mundial, a US Navy empregou a minagem e as contramedidas de minagem em várias operações, obtendo grande sucesso na minagem, porém alguns reveses nas operações de CMM. Apesar disso, nos parece que a minagem, bem como as minas, foram deixadas de lado pela estratégia naval

---

<sup>19</sup> A Ordem de batalha de uma força armada reflete a sua organização hierárquica, estrutura de comando, força, disposição do pessoal e dos equipamentos das unidades e formações.

estadunidense, em detrimento de outras armas por vezes muito mais caras e complexas. Entretanto, a capacidade de CMM, que também esteve em segundo plano na estratégia da US Navy, ganhou um novo fôlego com o projeto modular do LCS e o helicóptero MH-60S, repletos de equipamentos de última geração, que retirarão o homem e os mamíferos dos campos minados. Todavia, a grande questão que nos surpreendeu, reside na situação dos navios da classe AVENGER, que seriam uma grande vulnerabilidade da US Navy, pelo menos, até que os LCS ficassem operacionais e em quantidade suficiente para substituí-los. Dessa forma, em um conflito no qual seja necessário operações de CMM, seria necessário o apoio de outras marinhas, como ocorre nas operações da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), uma vez que a Força de CMM dos EUA encontra-se fragilizada e obsoleta.

Um aspecto positivo observado, na visão de GueM dos EUA, foi a inteligência. Pela nossa análise, fruto dos grandes desafios enfrentados na Guerra do Golfo (1990 - 1991), a US Navy passou a priorizar a inteligência, principalmente nas operações de CMM, o que resultou em ações com alto grau de sucesso que impediram tentativas de minagem iraquianas na segunda Guerra do Golfo (2003 - 2011). Dessa forma, como parte da sua visão estratégica de GueM para o século XXI, os EUA priorizam a inteligência e buscam informações das GueM oponentes e do meio ambiente onde atuam as minas navais (inteligência operacional).

Apesar da visão de futuro de GueM da US Navy mencionar a continuidade no projeto das minas da família Quickstrike, esse tema é abordado de maneira muito superficial, o que nos permite concluir que a minagem não está englobada nessa grande transição e, dessa forma, continuará a ser um fator de fraqueza na visão estratégica de GueM dos EUA.

De qualquer sorte, nos cabe pesquisar se a capacidade de GueM da US Navy estaria em vantagem ou desvantagem, quando comparada à capacidade de um possível adversário, como da PLAN. Sendo assim, no capítulo seguinte, iniciaremos uma breve análise da GueM chinesa, para, ao final, efetuarmos uma comparação entre essas duas Forças.

#### 4 A GUERRA DE MINAS DA CHINA

Como vimos no capítulo anterior, a GueM estadunidense está passando por uma transformação, principalmente na área de CMM, com o LCS, mas atualmente encontra-se fragilizada, em virtude da pouca quantidade de meios disponíveis e de sua obsolescência.

Neste capítulo, vamos procurar compreender como a China encara os assuntos afetos à GueM e qual a sua capacidade atual, para que possamos, no capítulo seguinte, realizar uma comparação entre as duas Forças antagônicas. Ao tratarmos da China, devido à dificuldade de do idioma, optamos por nos basear na teoria elaborada pelo Dr. Erickson<sup>20</sup> *et al.* que, após dois anos de pesquisas em mais de 1.000 artigos, em mandarim, conseguiram obter informações relevantes sobre a capacidade de GueM da China. Em 2007, o Dr. Erickson (2009) foi convidado para dar um depoimento perante a Comissão de Revisão Econômica e de Segurança EUA-China, em que relatou o seguinte:

Recentemente, concluímos um estudo de dois anos, com mais de 1.000 artigos em língua chinesa, sobre guerra naval de minas (GueM). Nossas três descobertas mais importantes são: (1) A China tem um grande estoque de minas navais, muitas das quais obsoletas, mas ainda mortais, e um número um pouco mais limitado de minas modernas sofisticadas, algumas das quais são otimizadas para destruir submarinos inimigos. (2) Acreditamos que a China confiaria fortemente na minagem ofensiva em qualquer cenário de Taiwan. (3) Se a China fosse capaz de empregar essas minas (e achamos que elas poderiam), isso dificultaria bastante as operações, por um período prolongado, em águas onde se imagina que as minas seriam plantadas. O meio óbvio de empregar minas é através de submarinos e navios de superfície. O uso de bens civis não deve ser abandonado. Mas também vemos sinais de reconhecimento chinês do fato de que as aeronaves oferecem os melhores meios de plantar minas rapidamente e em quantidade significativa. Essas aeronaves seriam inúteis, no entanto, sem superioridade aérea (ERICKSON, 2007, *apud* TRUVER, 2012, p. 32-33, tradução nossa<sup>21</sup>).

---

<sup>20</sup> O Dr. Andrew S. Erickson é professor de Estratégia na Escola de Guerra Naval dos EUA (NWC) e membro fundador do núcleo China Maritime Studies Institute (CMSI).

<sup>21</sup> No original: “We have recently completed a two-year-long study of over 1,000 Chinese language articles concerning naval mine warfare (MIW). Our three most important findings are: (1) China has a large inventory of naval mines, many of which are obsolete but still deadly, and somewhat more limited numbers of sophisticated modern mines, some of which are optimized to destroy enemy submarines. (2) We think that China would rely heavily on offensive mining in any Taiwan scenario. (3) If China were able to employ these mines (and we think that they could), it would greatly hinder operations, for an extended time, in waters where the mines were thought to have been laid. The obvious means of employing mines are through submarines and surface ships. Use of civilian assets should not be discounted. But we also see signs of Chinese recognition of the fact that aircraft offer the best means of quickly laying mines in significant

#### 4.1 Fatos Históricos da GueM da China

A China praticamente não tem tradição naval e, no período entre a Grande Guerra e a Segunda Guerra Mundial, não houve o emprego da PLAN. Dessa forma, a China ficou conhecida como um país de poder continental, por um longo tempo, quando houve uma predominância do exército (COLE, 2016, p.52). Essa ausência de história naval e a pouca experiência por parte dos militares chineses, somente começou a ter alguma evolução na década de 50, com a influência soviética<sup>22</sup>, e suas pequenas participações na Guerra da Coreia e do Vietnã. Porém, foi a partir de 1978, ano de sua abertura econômica, que os estrategistas da PLAN passaram a estudar o assunto, a doutrina e os equipamentos do ocidente (ERICKSON *et al.*, 2009, p.3).

Com isso, os especialistas da PLAN pesquisaram diversos documentos e livros históricos sobre as guerras navais do passado e, dessa forma, compreenderam as principais vantagens das minas. Nesses estudos, agora focados em GueM, os especialistas procuraram identificar os motivos que levaram aos reveses enfrentados pela US Navy e pelos seus aliados em conflitos, relatados no capítulo anterior, como a Guerra da Coreia e a Guerra do Golfo. Em 1992, uma revista naval chinesa apresentou uma matéria, de Fu Jinzhu, na qual faz críticas à campanha de minagem iraquiana na Guerra do Iraque, e afirma que a mina seria uma arma particularmente apropriada para a China, pois, além do seu excelente custo-benefício, poderia ser empregada tanto defensivamente, quanto ofensivamente, nas linhas de comunicações marítimas de interesse e na realização de bloqueio em portos inimigos. O autor adiciona que a campanha iraquiana poderia ter um sucesso maior se incorporasse minas modernas e sugere quatro prioridades para a PLAN: equipamentos de CMM, minas

---

quantity. These aircraft would be useless, however, without air superiority.”

<sup>22</sup> A União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) foi um Estado socialista localizado na Eurásia, com capital em Moscou, que existiu entre 1922 e 1991.

“inteligentes”, métodos mais rápidos para o plantio de minas e meios com alta capacidade de transporte de minas (ERICKSON *et al.*, 2009, p.4).

Apesar de negligenciado pelos historiadores ocidentais, pequenos contingentes chineses plantaram campos minados, utilizando as minas e a doutrina soviética, na Guerra da Coreia. Após o conflito, a PLAN adquiriu vários tipos de NV estrangeiros, mas foi uma política iniciada em 1951 que possibilitou o desenvolvimento da sua marinha, ao estimular a sua indústria naval nacional, importando projetos, com transferência de tecnologia da então União Soviética e, de maneira gradativa, alcançou a sua própria capacidade de construção naval (ERICKSON *et al.*, 2009, p.7). Durante a Guerra do Vietnã, a China atendeu à solicitação de apoio norte-vietnamita e enviou, em maio de 1972, um Grupo de Investigação de Minas que recolheu algumas minas estadunidenses, então lançadas no rio Haiphong. Entre julho e agosto de 1973, a PLAN enviou 12 dos seus NV e quatro Navios de Apoio para o Vietnã para efetuar a varredura de cerca de 27.700 Milhas Náuticas<sup>23</sup>, em que efetuaram a limpeza de 46 minas da US Navy, por meio de influência acústica e mergulhadores. Esse foi o primeiro contato com as técnicas e os equipamentos de minagem dos EUA. Dentre as lições aprendidas pelos chineses, nesse conflito, destacam-se a tática de minagem aérea noturna para aumentar a surpresa e o efeito psicológico da ocultação (ERICKSON *et al.*, 2009, p.8).

Os anos 80 revelaram um avanço significativo na capacidade de desenvolvimento de novos meios e minas da China. Além de aperfeiçoarem equipamentos antigos e obsoletos, incorporando novas tecnologias, concluíram o projeto da sua primeira mina marítima com tecnologia de transistor, o que melhorou a sensibilidade do seu mecanismo de disparo.

Em 1988, após um longo processo de projeto iniciado em 1981, o Navio dedicado a Minagem, 918, juntou-se à frota. Apesar de possuir uma grua multidirecional para carregamento no mar, um sistema de transporte de minas mecanizado e capacidade de

---

<sup>23</sup> 1 Milha Náutica equivale a aproximadamente 1852 metros. Doravante utilizaremos a abreviatura MN.

transportar 300 minas marítimas, era relativamente lento e fácil de detectar, o que pode explicar a construção de apenas uma unidade (ERICKSON *et al.*, 2009, p.8).

A Era Deng (1978 - 1992)<sup>24</sup> ficou marcada por um esforço para acelerar o desenvolvimento da tecnologia de guerra submarina e buscou ativamente assistência do exterior, que incluiu a tecnologia de torpedos dos EUA. No domínio das CMM, a China adquiriu tecnologias avançadas de varredura de Israel. Em 1981, começou a desenvolver minas ascendentes propulsadas por foguetes, produzindo-as em 1989 (ERICKSON *et al.*, 2009, p.10). Na seção seguinte, vamos verificar a capacidade de minagem chinesa.

## 4.2 Capacidade de Minagem da PLAN

Quanto ao inventário de minas da PLAN, o Dr. Erickson *et al.* (2009) comentam:

O inventário atual de minas da China inclui uma grande variedade de armas letais. As estimativas de inventário não classificadas publicadas variam de cinquenta mil a cem mil armas individuais. Vale a pena notar, no entanto, que os estoques de minas podem ser facilmente escondidos, logo, essas estimativas devem ser tratadas com considerável cautela (ERICKSON *et al.*, 2009, p.11, tradução nossa<sup>25</sup>).

Um artigo chinês afirmava que a PLAN possuía mais de 50.000 minas. Os mais de 30 tipos de minas navais variam desde as minas de fundeio mais primitivas até “um enorme inventário de minas altamente avançadas de fundo” (VEGO, 2015, p. 32) e as temíveis minas ascendentes propulsadas por foguete. Além disso, a PLAN desenvolveu e produziu, pelo menos, três tipos Minas derivantes, em grande quantidade, apesar de restritas pelo Manual de San Remo<sup>26</sup>. Outras pesquisas, em publicações técnicas, mostraram diversas

<sup>24</sup> Deng Xiaoping (1904 - 1997) foi o Líder Político da China que introduziu as diversas medidas que caracterizaram a reforma econômica, a "segunda revolução", como ele dizia, responsável pela completa transformação do país (COLE, 2016, p. 7).

<sup>25</sup> No original: “China’s current mine inventory includes a wide array of lethal weaponry. Published, unclassified inventory estimates range from fifty thousand to a hundred thousand individual weapons.<sup>81</sup> It is worth noting, however, that mines stocks are easily hidden; therefore, these estimates must be treated with considerable caution”.

<sup>26</sup> O Manual de San Remo sobre o Direito Internacional aplicável aos conflitos armados no mar foi o resultado

evidências da produção de minas controladas remotamente (ERICKSON *et al.*, 2009, p.20).

A China possui no seu inventário as minas autopropulsadas EM-56, normalmente montadas em torpedos obsoletos e lançadas a partir de submarinos, que seguem um rumo, pré-determinado pelo operador, por um período de tempo definido. Quando chegam ao destino programado, o motor do torpedo é desligado e a arma vai para o fundo, onde o mecanismo de disparo funciona de maneira semelhante ao de qualquer outra mina de fundo.

Quanto às minas ascendentes propulsadas por foguetes existentes no arsenal chinês, as minas PMK-2 russas podem ser lançadas em profundidades de até 2.000 m. Além de também possuir a versão mais antiga PMK-1, a China desenvolveu e passou a exportar sua mina propulsada por foguetes EM-52, que teria uma profundidade operacional de 200 m. Essa busca por minas de foguete de grandes profundidades é resultante de uma nova visão da GueM chinesa:

O foco recente no desenvolvimento de minas de foguetes indica a existência, na PLAN, de uma nova compreensão da arte da guerra de minas: é essencial implementar uma guerra de minas eficaz em áreas marítimas de várias profundidades [e] desenvolver e equipar minas marítimas de foguetes capazes de . . . ataque móvel. A PLAN está aumentando seu inventário existente das minas dos anos 70 e 80, destinadas a defender áreas litorâneas contra os ataques de superpotências da Guerra Fria; a maioria dessas armas só pode ser utilizada em águas rasas e apenas uma fração delas pode ser utilizada em profundidades médias. A PLAN começou a se aparelhar com minas ascendentes propulsadas por foguete e está desenvolvendo energeticamente minas navais direcionais por foguete, minas ascendentes de mísseis guiados e minas navais de propulsão assistida por foguetes (ERICKSON *et al.*, 2009, p.11, tradução nossa<sup>27</sup>).

Como observamos, a GueM chinesa tem uma grande influencia russa. Seus analistas perceberam que a Rússia sempre deu muita atenção ao desenvolvimento da tecnologia de foguetes submarinos de alta velocidade e que suas minas ascendentes

---

de uma série de reuniões com advogados internacionais e com peritos navais, visando à modernização das leis aplicáveis à conduta dos conflitos armados no mar. Foi publicado em 1994.

<sup>27</sup> No original: “Recent focus on rising-mine development indicates the existence in the PRC of “a new understanding of the art of sea mine warfare: it is essential to implement effective sea mine warfare over a vast range of deep sea areas [and to] develop and equip rocket sea mines capable of . . . mobile attack.”<sup>111</sup> The PLA is augmenting its existing inventory of 1970s and ’80s mines, designed to defend littoral areas against Cold War superpower attack; most of these weapons “can only be deployed in shallow seas,” and only a fraction of them can be deployed in medium depths. The PLA has “started to outfit vertical rocket rising sea mines, and is energetically developing directional rocket sea mines, rocket rising guided missile sea mines and rocket assisted propulsion sea mines”.



propulsadas por foguete, como a PMK-1, seriam ideais para combater os submarinos nucleares dos EUA. Tais armas, lançadas a 50 m/s, atacam os submarinos tão rapidamente, que não há a possibilidade de empregar suas contramedidas. Os especialistas chineses consideram que mesmo os submarinos a diesel antigos poderiam ser páreos aos submarinos nucleares, quando armados com estas minas. O emprego dos antigos submarinos Classes Romeo e Ming para lançar as minas EM-52, em portos inimigos, poderia explicar a sua retenção na Força de Submarinos chinesa (ERICKSON *et al.*, 2009, p.21).

Quanto aos seus agentes lançadores, sabe-se que muitos dos seus navios de superfície são equipados para a operação de minagem, incluindo algumas classes de Contratorpedeiros<sup>28</sup> e Fragatas<sup>29</sup>. Além do Navio dedicado a GueM, 814, com capacidade para 300 minas (ERICKSON *et al.*, 2009, p.25), navios de menor porte, como Lanchas Torpedeiras, Navios-Patrolha e NV também têm capacidade de minagem. A PLAN incluiu 40 navios de GueM no seu inventário em 2009 (TRUVER, 2012, p.38).

Os estrategistas navais chineses valorizam o submarino como agente lançador de minas. Todos os submarinos da PLAN têm essa capacidade e carregam entre 20 e 30 minas. Há fortes indícios que a China já desenvolveu cinturões de minas com o propósito de aumentar tal capacidade. Os tipos de minas lançadas pelos submarinos chineses vão desde aquelas apropriadas para canais de navegação, saída de porto, até as de grandes profundidades.

Diversas publicações chinesas exaltam o modo como a aviação estadunidense empregou seus meios em operações de minagem contra os japoneses na Segunda Guerra Mundial e, também, ao paralisar o transporte marítimo norte-vietnamita. Conseqüentemente, a China também emprega seus meios aéreos como agentes lançadores de minas. Dos seus meios

---

<sup>28</sup> *Destroyer* ou contratorpedeiro é um tipo de navio de guerra, rápido e manobrável, concebido para escoltar navios maiores numa esquadra naval ou comboio de navios e defendê-los.

<sup>29</sup> Fragata é um tipo de navio de escolta que pode localizar e destruir aeronaves, navios de superfície e submarinos inimigos, além de efetuar patrulhas.

aéreos, os numerosos e obsoletos bombardeiros H-6 podem transportar de 12 a 18 minas e realizam exercícios de minagem. Os mais de 100 caças-bombardeiros JH-7/7A podem transportar até 20 bombas de 250 kg e, segundo a PLAN, são capazes de realizar minagem até a primeira cadeia de ilhas<sup>30</sup>. Do inventário chinês, as minas de influência *Chen* e as de fundeio *Mao* são apropriadas para lançamento por aeronaves, além da sofisticada PMK-2. A cópia licenciada do helicóptero francês SA-321 *Super Frelon*, o Z-8, realiza operações de plantio e caça de minas (TRUVER, 2012, p.60). No seu Guia Teórico de Estudo de Campanha, a PLAN incentiva o lançamento de minas por meio aéreo, particularmente, em áreas onde os submarinos têm dificuldade de penetrar, e estipula que o Grupo de Minagem de uma Força deve incluir, além dos navios, a aviação de bombardeio (ERICKSON *et al.*, 2009, p.31).

Em complemento aos recursos tradicionais de minagem, estão as milhares de embarcações comerciais e de pesca chinesas que podem ser acionadas para colaborar com o esforço de minagem. Com um sólido embasamento político para a sua mobilização, a frota de 30.000 arrastões de pesca com casco de ferro, capazes de transportar 10 minas, e outras 50.000 embarcações pesqueiras à vela, com espaço para levar de 2 a 5 minas navais, pode ser adaptada para o plantio de minas e ainda manter seu disfarce, proporcionando um aumento substancial na capacidade de minagem chinesa e permitindo o plantio de grandes campos minados. De acordo com o Dr. Erickson *et al.*, uma fonte chinesa relatou:

Embarcações de pesca com um deslocamento de cerca de 100 a 200 toneladas são ideais para a Guerra de Minas porque oferecem números suficientes, são pequenos alvos, têm uma mobilidade razoável e perfis não suspeitos. Embarcações de pesca desse tamanho, facilmente, têm a capacidade de percorrer todo o litoral do leste asiático, incluindo especialmente as águas ao redor de Taiwan. Apenas pequenas modificações são necessárias para instalar equipamentos simples para o lançamento de minas... Os pescadores estão muito familiarizados com o mar e, portanto, podem explorar condições topográficas, características da superfície e da escuridão. (ERICKSON *et al.*, 2009, p. 11, tradução nossa<sup>31</sup>).

<sup>30</sup> “Primeira cadeia de ilhas” que se estende para o sudoeste do Japão, através das ilhas Ryukyus, Taiwan e Pratas e Paracel, na porção norte do Mar da China Meridional.

<sup>31</sup> No original: “One Chinese source describes ‘fishing vessels with a displacement of around 100–200 tons’ as ideally suited for MIW because they offer sufficient numbers, ‘small targets,’ reasonable mobility, and unsuspecting profiles. Fishing vessels of this size easily have the endurance to range the entire East Asian littoral, including especially all waters surrounding Taiwan. Only “minor modifications” are needed to ‘install

Os planejadores chineses estão considerando esse cenário há quase seis décadas, com isso, o emprego de navios civis para realizar a GueM, nas proximidades da costa chinesa, é relativamente simples, especialmente com o advento do GPS e das tecnologias de navegação relacionadas (ERICKSON *et al.*, 2009, p.55).

Não obstante, toda essa teoria é posta em prática quando embarcações pesqueiras são usadas como agentes lançadores nos grandes exercícios da Milícia Popular<sup>32</sup> que ocorrem regularmente em toda a China. O próprio Livro Branco de Defesa da China, de 2008, lista a Força de minagem e varredura como uma das quatro principais forças da Reserva da PLAN (REPÚBLICA POPULAR DA CHINA, 2009).

Como afirmam o Dr. Erickson *et al.* (2009), os exercícios chineses de GueM costumam envolver plataformas submarinas, aéreas, de superfície e até civis extensivamente. Tais exercícios são documentados com alguns detalhes no jornal oficial da sua marinha, *People's Navy* e indicam que a PLAN está, de fato, envidando sérios esforços para expandir esses exercícios e torná-los os mais realistas possíveis. De acordo com os periódicos chineses estudados, a PLAN vê a minagem realizada por submarinos como um aspecto crítico para operações de bloqueio. Logo, o treinamento da Força de Submarinos chinesa, prioriza o lançamento de minas, e envolve exercícios cada vez mais desafiadores, com o emprego de um comando centralizado, que não só garante a sua ocultação, mas também aumenta a eficácia do plantio das minas. Um pré-requisito para o plantio de um campo minado é penetrar secretamente na cobertura móvel implantada pelas Forças Antissubmarino do inimigo, outro adestramento de grande nível de dificuldade realizado pela sua Força de Submarinos. O lançamento de minas, por meios aéreos, inclusive hidroaviões, também é realizado com frequência pela PLAN. Os adestramentos de minagem costumam ter oposição aérea e

---

simple mine-laying equipment. . . . Fishermen are very familiar with the sea' and may therefore exploit topographical conditions, surface features, and darkness.”

<sup>32</sup> A Milícia popular é uma força de pesca armada que desempenha um papel paralelo e de apoio à PLAN. Apesar de ser um componente separado, as milícias são organizadas e comandadas diretamente pelos comandos militares locais do Exército de Libertação Popular (ERICKSON, 2020).

aeronaves de Guerra Eletrônica realizando bloqueio dos radares inimigos, enquanto bombardeios lançam as minas a baixa altitude, muitas vezes sob condições de nevoeiro e chuva (ERICKSON *et al.*, 2009, p.33).

Podemos dizer que os mais intrigantes agentes lançadores de minas chineses são as embarcações civis. Por meio das Forças de Milícias, são realizados exercícios periódicos que incluem a minagem e até a varredura de minas. Em um de seus exercícios, o Primeiro Esquadrão de NV da Reserva da PLAN realizou um mês de treinamento no Mar da China Oriental. Após uma ordem de emergência, 200 oficiais da reserva e o pessoal alistado prepararam 16 barcos de pesca e realizaram o treinamento que incluiu a varredura de minas (ERICKSON *et al.*, 2009, p.35).

Ainda de acordo com a pesquisa realizada pela equipe do Dr. Erickson (2009), há evidências de que a PLAN compreende claramente que a tecnologia é ineficaz sem o aperfeiçoamento dos seus recursos humanos e, dessa maneira, continua se aperfeiçoando, com o objetivo de se transformar em uma organização profissional e moderna. Para isso, desenvolvem novos métodos de treinamento e procuram realizar exercícios em áreas marítimas desconhecidas, sob todas as condições climáticas e sempre buscando inovações.

Pelas ideias apresentadas, conseguimos entender que há uma busca pelo aprimoramento da GueM na PLAN. Os treinamentos realizados, em cenários mais próximos da realidade de um conflito, fazem parte do cotidiano das unidades de minagem e a cultura de GueM se estende por todos os setores da guerra naval, incluindo os meios civis. Os objetivos nos parecem óbvios, como ter capacidade para realizar bloqueios navais, realizar a minagem contra submarinos nucleares, realizar a minagem ofensiva em áreas restritas inimigas, como portos, canais e regiões costeiras, sendo ainda capazes de plantar suas minas navais em quaisquer condições climáticas e sob todos os tipos de ameaças. Desse modo, vamos identificar como se encontra a capacidade de CMM da PLAN na próxima seção.

### 4.3 Capacidade de CMM da PLAN

No que diz respeito à CMM chinesa, várias fontes indicam uma Ordem de Batalha de 28 navios de CMM ativos e 68 em reserva, além de quatro veículos submarinos operados remotamente (ROV), com outros 42 em reserva. Há também cerca de 70 pequenas embarcações, dedicadas às CMM, em áreas portuárias. Suas Forças de CMM são basicamente costeiras e portuárias, com exceção dos NV T-43, seus Navios de Contramedidas de Minagem (MCMV) e o seu singular navio de Comando de CMM (TRUVER, 2011, p.59).

Os primeiros navios Caça Minas que deram início a uma Força de CMM credível foram os quatro T-43 adquiridos da URSS em 1955. As cópias chinesas somaram quarenta unidades. Os T-43 possuem equipamentos de varredura mecânica e magnética. Até dezesseis T-43 podem permanecer ativos e o restante em reserva/patrolha (TRUVER, 2011, p.59).

No final da década de 1970 / início da década de 1980, os chineses copiaram os NV *Troika*, alemães, de controle remoto. Os NV classe *Futi* (Tipo 312) são capazes de realizar varredura magnética e acústica, por controle remoto, a até cinco quilômetros de uma estação de controle. Foram produzidas 50 unidades e exportados para a Tailândia e o Paquistão. Além desses, a China possui quatro NV Costeiros da classe *Wosao* (Tipo 082), de 320 toneladas, com casco de aço, que possuem equipamentos de varredura mecânica, magnética, acústica e de baixa frequência /varredura infrassônica (TRUVER, 2011, p.60).

Há também, pelo menos, seis MCMV da classe *Wochi* em serviço. Esse projeto chinês tem capacidade de remover minas acústicas e magnéticas e deve substituir os T-43 (ERICKSON *et al.*, 2009, p.9). O singular MCMV *Wozang* tem casco que parece ser feito de plástico reforçado com vidro, para reduzir sua assinatura magnética, e possui recursos acústicos para redução do ruído próprio (TRUVER, 2011, p.60). O *Wozang* já foi visto operando um ROV de caça/varredura de minas, uma aparente novidade para a PLAN. De

acordo com um especialista em GueM, esse ROV pode não ter sonar, mas é capaz de implantar cargas explosivas para neutralização de minas e possui uma câmera e um cortador, na frente da “bolha”, que pode romper as amarras das minas de fundeio, semelhante ao do Sistema de neutralização de minas da US Navy, apesar de externamente ser parecido com um sistema italiano. A operação de UUV, em grande escala, indica um grande passo para as capacidades de CMM da China, consideradas pouco sofisticadas (ERICKSON *et al.*, 2009, p.10). Aparentemente, a PLAN também desenvolveu sonares de CMM operados pelos helicópteros Z-8 (TRUVER, 2011, p.60).

As CMM da China, apesar de ainda defasadas em relação às tecnologias e doutrinas ocidentais, têm sido aprimoradas tanto tecnologicamente quanto no quesito pessoal. Suas tripulações buscam o mesmo nível de qualidade dos oficiais submarinistas e se preparam para o combate real. Outro fato relevante é que os meios de CMM chineses parecem ser totalmente intercambiáveis. Os seus NV e os MCMV, além de realizarem a varredura noturna e em altas profundidades, ainda têm a capacidade de efetuar o lançamento de minas.

Por tudo isso, podemos concluir que a capacidade de CMM da PLAN está em evolução, mas quando comparada com a sua capacidade de minagem é muito menos impressionante. Com um quantitativo de NV significativo, percebemos que, na sua maioria, são para uso exclusivo em áreas portuárias e canais, além de obsoletos e, conseqüentemente, limitados. No entanto, os MCMV são plataformas mais modernas que realizam a varredura e, em algum grau, a caça de minas por meio de ROV, porém com um quantitativo muito aquém do necessário para atuar na sua costa e nas águas de interesse. Dessa maneira, ainda há uma grande lacuna nas operações de CMM da PLAN que necessita de maiores investimentos e toda uma doutrina, notadamente na Caça de Minas. O emprego de helicópteros em varredura é um grande avanço, mas o CMM aéreo ainda carece de equipamentos mais atualizados e precisos. Na seção seguinte veremos como a China se prepara para a GueM do futuro.

#### 4.4 A Visão de Futuro da GueM da China

O informe oficial de defesa chinês, em 2008, afirmou que o objetivo da modernização da sua defesa é esperado até meados do século XXI, que também marcará o centenário de fundação da China. (COLE, 2016, p.52).

Como consequência da sua revolução científica e tecnológica, a China alcançou uma série de resultados promissores na pesquisa sobre GueM. Os focos de pesquisa são os mais diversos, como nos projetos de novos meios de CMM ou na sensibilidade do mecanismo de disparo das minas, a fim de modernizar suas minas antigas e manter operacionais as vastas reservas de minas obsoletas. Além disso, as minas “inteligentes” resultantes são mais resistentes à crescente sofisticação das CMM estrangeiras (ERICKSON *et al.*, 2009, p.23).

Os analistas chineses seguem todos os aspectos de GueM da US Navy com muita atenção e estão constantemente em busca das suas vulnerabilidades. Das suas teorias, chamam atenção àquelas relacionadas ao emprego de minas como armas nucleares táticas, nas quais se especula que poderiam afundar submarinos nucleares a um alcance de 2.000 m, ou destruir um porta-aviões a 700 m. Seus analistas creem que tal mina seria especialmente promissora para as operações antissubmarino em águas profundas (ERICKSON *et al.*, 2009, p.24).

Os pesquisadores chineses têm procurado desenvolver minas marítimas capazes de neutralizar aeronaves, especialmente helicópteros. Em um dos estudos, a PLAN considera que, ao lançar minas, os helicópteros normalmente voam a velocidades de oito a 25 nós e altitudes de 80 a 100 metros, o que torna factível uma mina ascendente anti-helicópteros propulsada por foguetes, que seria acionada pela assinatura acústica do helicóptero.

Todos esses estudos e pesquisas indicam que a China está na vanguarda do desenvolvimento global de minas navais e que os investimentos em tecnologia, pesquisa e treinamento são contínuos e buscam superar a defasagem de décadas em relação ao ocidente.

## 5 COMPARAÇÃO DAS VISÕES ESTRATÉGICAS DE GUEM

### 5.1 Comparação das Capacidades de Minagem

Como observamos, nos estudos realizados pelo Dr. Erickson *et al.* (2009), em fontes chinesas abertas, a China possui um dos maiores inventários de minas da atualidade, um quantitativo talvez inferior somente ao russo. Além das minas consideradas obsoletas, mas que são constantemente modernizadas, existe um amplo campo de pesquisa e desenvolvimento nessa área da guerra naval que tem promovido a inserção de novas tecnologias e novos tipos de minas, com projetos totalmente chineses, que traduzem o estado da arte das minas navais. Nesse desenvolvimento, destacam-se as minas propulsadas por foguetes. Na era pós-Tiananmen<sup>33</sup>, essa tendência foi reforçada por grandes aumentos nos gastos militares e por uma economia cada vez mais poderosa e uma infraestrutura nacional robusta de ciência e tecnologia. De maneira totalmente antagônica, reside o entendimento estadunidense a respeito das minas propulsadas por foguetes, de acordo com o Dr. Erickson:

Ao contrário da sabedoria convencional, representada nos Estados Unidos por um grande tratado sobre o desenvolvimento da guerra naval do século XXI, publicado, em 2002, pela Universidade de Defesa Nacional, 80 minas propulsadas por foguetes, com suas variantes em evolução, fazem parte do arsenal do PLAN por duas décadas (ERICKSON *et al.*, 2009, p. 10, tradução nossa<sup>34</sup>).

No que diz respeito às minas, os EUA que empreenderam uma das mais bem sucedidas campanhas de minagem da história na Segunda Guerra Mundial, aparentemente, optaram por qualquer outra estratégia que não o emprego de campos minados. Com apenas as minas da família Quickstrike em seu arsenal, que só podem ser lançadas por meios aéreos, além do quantitativo muito aquém do disponível pela China, há de se supor que não há mais

---

<sup>33</sup> Refere-se ao período após os protestos da Praça da Paz Celestial (Tiananmen), que ocorreram em Pequim entre os dias 15 de abril e 4 de junho de 1989 (COLE, 2016, p. 1).

<sup>34</sup> No original: “Contrary to conventional wisdom, as represented in the United States by a major 2002 treatise on twenty-first-century naval warfare development published by the National Defense University, 80 rocket mines, with their evolving variants, have been part of the PLAN’s arsenal for two decades.”



interesse nesse tipo de guerra, ou que a falta de recursos de defesa faz com que sejam priorizados outros tipos de armamentos, considerados mais eficazes pelos seus estrategistas. Ou então, uma suposição remota seria a de não haver necessidade de fazer um estoque de minas, uma vez que se trata de uma arma relativamente simples e barata, que seria produzida rapidamente em larga escala pela extraordinária capacidade industrial estadunidense, demonstrada sempre que houve um esforço de guerra. Todavia, essa última suposição para o atual descaso com as minas pelos EUA, além de pouco provável, faria com que o tempo necessário para a fabricação das minas, contribuísse para a perda de um princípio fundamental nas operações de minagem, principalmente ofensivas, o fator surpresa. Dessa forma, fica claro que há um abismo entre o desenvolvimento, produção e estoque de minas entre China e EUA.

Quanto aos agentes lançadores, há outra grande diferença, pois, enquanto a US Navy está limitada ao lançamento por meio aéreo, a China explora todas as possibilidades, desde seus navios de Escolta, os seus navios de CMM, suas aeronaves, submarinos e, o mais surpreendente, a utilização da sua extensa frota de navios comerciais e pesqueiros, que passam por treinamentos periódicos.

No que tange ao treinamento, a China busca fazê-lo de maneira o mais realista possível, enfrentando o mau tempo e condições atmosféricas severas, além de testarem suas tripulações ao máximo, impondo-as desafios e buscando operar no limite dos equipamentos, como é o caso da minagem por meio de submarinos, em locais desconhecidos, de difícil acesso e com grande defesa antissubmarino. No lado dos EUA, não há informações da realização deste tipo de treinamento, que só poderia ser feito por meio de aeronaves.

## 5.2 Comparação da Capacidade de CMM

Quanto às CMM, conseguimos observar no estudo que há mais similaridades nas condições atuais de ambos os Estados em questão, principalmente, no que tange aos meios de CMM, uma vez que tanto os EUA como a China possuem navios dedicados a Varredura e Caça de Minas, empregando ROV, em quantidades limitadas e beirando a obsolescência. Outro aspecto similar entre as duas potências é o emprego de helicópteros em apoio a CMM e a ênfase em inteligência, em que ambos procuram identificar as capacidades e limitações dos seus possíveis oponentes e, assim, obterem dados que auxiliem nas operações de minagem e de CMM, bem como no desenvolvimento de novos equipamentos e novas doutrinas.

Um aspecto singular das CMM estadunidenses está no projeto modular do LCS, que trará uma grande inovação na GueM, bem como da sua visão de GueM para o Século XXI. Seus novos meios multifuncionais têm capacidade modular de CMM, com a mais alta tecnologia, apoiada por um helicóptero orgânico, muito bem equipado, e aliado a altas velocidades. Além disso, a utilização da tecnologia para retirar o homem e os mamíferos dos campos minados é uma grande ambição estadunidense, sem precedentes na GueM mundial. Com isso, as atuais similaridades existentes entre as duas CMM deixarão de existir por um longo período, uma vez que a PLAN dificilmente vai alcançar o mesmo nível tecnológico e expertise nessa área, sem antes desenvolver seus meios e sua doutrina para a Caça de Minas.

Diante dessa análise comparativa, conseguimos identificar uma visão estratégica predominantemente voltada para a CMM por parte dos EUA, enquanto a China procura explorar e investir em minas e na minagem propriamente dita. Com isso, passaremos a comparar as capacidades de GueM dessas marinhas por outra perspectiva, na próxima seção.

### 5.3 Comparação de Poderes Combatentes (CPC)

Como verificamos na seção anterior, o enfoque chinês, dentro da GueM, recai sobre as minas e a minagem e, por outro lado, os EUA dão grande atenção às CMM necessárias para lidar com as minas dos seus oponentes. Assim, vamos fazer uma análise comparativa, porém, desta vez, utilizando um conceito da DOCTRINA DE OPERAÇÕES CONJUNTAS do Ministério da Defesa, a CPC. Essa fase do Exame da Situação, de acordo com o Processo de Planejamento para Operações Conjuntas, é definida como o estudo comparativo das Forças antagônicas, com foco nas suas composições e características, e os elementos de apoio que possam influenciar nas operações. Porém, nesse nível de análise, deve ser observado o seguinte:

A CPC, no nível operacional, será feita de uma forma mais ampla do que a comumente empregada no nível tático. O foco principal será a comparação entre “capacidades antagônicas”, muito mais do que entre sistemas de armas isoladamente, o que estará ao encargo dos escalões táticos. Exemplo: comparação entre a capacidade de projeção do poder aéreo, de um dos oponentes, e a capacidade de defesa aérea e antiaérea do seu opositor (BRASIL, 2011, p. 29).

Dessa feita, podemos agora comparar a capacidade de minagem da PLAN com a capacidade de CMM da US Navy e, a partir delas, obter a formulação das suas possibilidades e possíveis Linhas de Ação, em termos de GueM, para um possível cenário de conflito que será proposto na seção seguinte.

Como observamos anteriormente, o quantitativo de minas no inventário chinês, estimado em cerca de 100.000 unidades, podendo ser ainda maior, é uma vantagem quando comparada com os meios atuais de CMM estadunidenses, ou seja, seus 14 Caça Minas da classe AVENGER, sem levar em consideração que somente quatro deles, baseados no Japão, estariam aptos para o combate em um primeiro momento. Além disso, seus helicópteros MH-53E Sea Dragon, poderiam ser utilizados em tarefas de CMM de resposta rápida, porém, dependeriam da superioridade aérea, na área de operações, o que seria muito improvável, caso

o Teatro de Operações Marítimo (TOM) estivesse localizado nas proximidades do território chinês.

Da perspectiva da US Navy, o objetivo do CMM é permitir a manobra das Forças Navais e não necessariamente combater todas as minas. Se um conflito envolvendo o emprego de minas pela PLAN irrompesse hoje, a resposta mínima de CMM estadunidense seria do tipo “vamos do jeito como está”, de eficácia incerta, devido ao seu pequeno quantitativo de meios, de crescente obsolescência (TRUVER, 2012, p. 47).

Com o projeto do LCS, presumimos que haverá redução na desvantagem dos EUA, nesta CPC, porém, mesmo que a citada transição da US Navy atinja a eficiência ideal projetada, ela ainda será desafiada a combater efetivamente a ameaça descrita neste estudo. Os números estimados de LCS parecem não serem adequados para combater as prováveis, milhares de plataformas de minagem da China e seu impressionante estoque de minas. O aumento significativo de gastos com o LCS, a fim de produzir uma Força numerosa e preparada para encarar uma atrição significativa na limpeza do caminho para os grupos de ataque em zonas potencialmente muito minadas do Pacífico ocidental, seria um caminho para acabar com essa limitação estadunidense, que chega a ser uma vulnerabilidade. Dadas as atuais restrições financeiras, no entanto, é improvável que essa força se materialize (ERICKSON *et al.*, 2009, p.49).

Dessa forma, a partir da CPC realizada, cujo resultado é uma superioridade da capacidade de minagem da China, em relação às CMM dos EUA, faremos, na seção seguinte, uma breve análise de como seria o emprego das CMM estadunidenses em oposição às minas chinesas, em um possível cenário de conflito entre a China e um aliado estadunidense, que necessite do seu apoio, em que poderemos, com base em suposições, observar quais seriam as possíveis Linhas de Ação de ambos os contentores, seus fatores de força ou fraqueza para, então, tentar comprovar a hipótese descrita no início do nosso trabalho.

#### 5.4 Possíveis cenários de conflito entre EUA e China com emprego de GueM

Os possíveis cenários vislumbrados, atualmente, onde haveria o emprego de minas e, conseqüentemente, de CMM, seriam basicamente regionais, no Mar da China, tanto a leste quanto ao sul, onde há uma série de ações estratégicas por parte da China, nas quais ela busca, com uma postura assertiva, assegurar a sua soberania sobre os territórios e as águas contestadas. De todas as disputas naquela região, escolhemos fazer uma breve análise daquela que seria o cenário mais atraente para o emprego maciço de minas, por parte da China, e que provavelmente teria uma grande oposição estadunidense, devido aos interesses antagônicos na região: uma tentativa forçada de reunificação<sup>35</sup> com Taiwan. Embora as suas relações tenham melhorado, desde março de 2008, com a nova liderança em Taipei, infelizmente, não é possível descartar conflitos nesse delicado relacionamento em um futuro próximo. Nesse conflito, vislumbra-se uma participação das próprias forças navais de Taiwan, que provavelmente seriam apoiadas pelos EUA e, talvez, pelo Japão (ERICKSON *et al.*, 2009, p.51).

Com cerca de uma dúzia de navios de CMM, Taiwan possui uma capacidade de GueM considerada fraca e completamente vulnerável à aviação chinesa. Seus quatro pequenos caça minas, construídos na Alemanha, apesar de modernos, não seriam suficientes. Com isso, Taiwan dependeria de um apoio militar dos EUA, que mantém uma presença militar significativa na região, e seria o único país que poderia negar militarmente o sucesso das investidas chinesas. Contudo, os seus meios de CMM mais próximos ao TOM estariam limitados a oito AVENGERS, quatro sediados no Japão e quatro no Golfo Pérsico. Já os seus helicópteros enfrentariam sérias ameaças no espaço aéreo com superioridade chinesa. Outra

---

<sup>35</sup> Realizar a reunificação completa da Pátria é o desejo comum de todo o povo chinês. É um assunto que envolve a dignidade da Nação chinesa e a integridade territorial e soberania daquele país. Disponível em: <http://br.china-embassy.org/por/ztzl/twwt/t150745.htm>. Acesso em 25 jun. 2020.

linha de ação seria contar com o apoio dos 26 Navios de CMM japoneses, Estado que demonstra um grande compromisso com a GueM, porém, esse apoio poderia ser frustrado em virtude da crescente parceria comercial sino-japonesa (ERICKSON *et al.*, 2009, p.50).

Além da necessária Força de CMM, outra estratégia que poderia ser empregada nesse tipo de conflito seria usar minas americanas para negar áreas marítimas aos meios de superfície e submarinos chineses. Mas, caso realizado hoje, a US Navy, em um exemplo de ironia assimétrica, estaria colocando sua fraqueza de minagem contra a fraqueza de CMM da PLAN, com resultados finais incertos (TRUVER, 2012, p.53).

A estratégia chinesa contra o CMM inimigo, de acordo com o seu Guia Teórico de Estudo de Campanha, seria baseada na organização da Força Naval e Aérea, bem como do poder de fogo das ilhas e do litoral para iniciar ataques múltiplos e multidirecionais, a fim de destruir resolutamente quaisquer tentativas de varredura e caça a minas do inimigo.

No cenário vislumbrado, Pequim teria duas alternativas plausíveis, minimizar ou maximizar o emprego das suas Forças Armadas. Ao minimizar os aspectos militares, espera-se limitar baixas e danos físicos a Taiwan, para não aumentar a resistência da sua população. Nesse intuito, a minagem seria uma estratégia mais adequada. Assim, os principais alvos seriam os portos de Taiwan, muitos dos quais altamente suscetíveis à minagem, dadas as águas rasas que cercam a maior parte do seu litoral. Em apenas dois dias Taiwan enfrentaria cerca de 15.000 minas navais, o suficiente para interromper o seu transporte marítimo doméstico e internacional. Um analista de Taiwan concluiu que seria possível bloquear uma base naval ou um porto de tamanho médio plantando 100 minas de influência, pelo meio aéreo, com o custo equivalente ao de um míssil antinavio. Simultaneamente, usando minas com retardadores, os submarinos chineses, seus navios de superfície e embarcações civis convertidas poderiam minar as águas adjacentes a Taiwan com uma grande variedade de minas. Nesse cenário, a PLAN poderia reservar seus agentes lançadores mais avançados e

suas minas ascendentes propulsadas por foguetes para os portos a leste de Taiwan, local provável de reunião das Forças lideradas pelos EUA. O sucesso desse cenário seria fruto de uma combinação de fatores, que incluem a grande distância física envolvida, a natureza lenta das operações de CMM, a provável sofisticação das minas chinesas, a possibilidade de que a China seja capaz de reminar os campos, e as forças de CMM limitadas de Taiwan e dos EUA disponíveis (ERICKSON *et al.*, 2009, p.48).

Por outro lado, ao maximizar os aspectos militares, uma possível estratégia chinesa seria um assalto anfíbio e ataques preventivos, agressivos e abrangentes, contra as forças dos EUA (e possivelmente japonesas), que impediria a iniciativa aliada, ao decapitar a liderança de Taiwan antes do contra-ataque. Esses ataques preventivos seriam contra as Forças norte-americanas no Pacífico, e provavelmente incluiriam a minagem, por meio de submarinos, das bases estadunidenses do Japão, de Okinawa e Guam e, até mesmo, do Havaí. Um estudo chinês, sobre Guerra Antissubmarino, sugere o plantio de minas nas rotas de saída das bases inimigas, para impossibilitar o emprego dos seus submarinos. Apesar das distâncias envolvidas, os chineses se inspiram no sucesso empreendido pelo esforço de minagem alemão, por meio de submarinos, na costa dos EUA durante a Segunda Guerra Mundial.

Com base em uma grande quantidade de pesquisas, a PLAN acredita que os submarinos nucleares dos EUA são muito difíceis de combater, devido ao baixo ruído emitido, e devem ser restringidos, o que impulsiona a sua pesquisa na área de minas móveis. Com isso, a prioridade seria o plantio de minas ascendentes propulsadas por foguetes em cada canal da Primeira Cadeia de Ilhas do Pacífico, para formar uma linha de bloqueio que impediria o acesso dos submarinos nucleares dos EUA nas áreas marítimas reivindicadas pela China. Pesquisadores chineses também analisaram especificamente como as minas podem ser usadas para apoiar operações anfíbias, ao manter os navios de superfície e os submarinos de ataque rápidos dos EUA nas águas mais profundas a leste de Taiwan, onde a China poderia

concentrar seus sistemas de armas mais poderosos, incluindo seus submarinos avançados a diesel. Analistas do PLA aparentemente contemplam o uso de minas navais para estabelecer um santuário dentro da Primeira Cadeia de Ilhas, onde os navios e submarinos da PLAN poderiam operar sem receio de ataques submarinos dos EUA. Portanto, o foco da Guerra de Minas no segundo cenário (máximo) seria interditar as forças navais oponentes, enquanto a ênfase no primeiro cenário (mínimo) seria o fechamento dos portos de Taiwan (ERICKSON *et al.*, 2009, p.53).

Tendo em vista o cenário vislumbrado, podemos compreender a desvantagem existente entre a capacidade de minagem chinesa e a capacidade de CMM dos EUA, que teria um grande impacto nas operações navais no Mar da China. O emprego de um grande quantitativo de minas pela China, que incluem suas minas ascendentes propulsadas por foguetes, contra os submarinos de ataque estadunidenses, poderia inviabilizar quaisquer ações de apoio a Taiwan.

A seguir, passaremos a tratar das conclusões do trabalho; da afirmação ou negação da hipótese inicial; bem como das reflexões acerca das visões de futuro da GueM das duas maiores potências mundiais. Serão apresentadas, ainda, linhas futuras de pesquisa e implicações dos conhecimentos para a MB.



## 6 CONCLUSÃO

O propósito do presente trabalho foi pesquisar a relevância com que o tema GueM voltou a figurar nas estratégias navais das grandes potências mundiais, suas tendências e novas possibilidades, por meio da comparação entre as estruturas, capacidades e visões de futuro dos EUA e da China.

Os aspectos materiais e doutrinários no âmbito da GueM de EUA e China, incluindo o treinamento e visões de futuro, foram o foco do trabalho. O modelo de pesquisa escolhido foi o Estudo Comparativo dessas Forças em todas as áreas que envolvem a GueM, o que nos permitiu tirar algumas conclusões interessantes sobre a situação desse ramo da Guerra Naval, nas estratégias daqueles Estados, que possuem Forças Armadas muito poderosas.

Dessa maneira, buscou-se responder ao seguinte questionamento: quais eram as similaridades e singularidades entre as visões estratégicas de GueM dos EUA e da China, no final da primeira década do Século XXI? Ao negar a hipótese inicial, de que havia mais similaridades do que singularidades, verificamos que não havia o mesmo tipo de preocupação com a GueM que esperávamos, tendo em vista que as duas marinhas em questão teriam aspirações semelhantes quanto à guerra no litoral e a proteção das suas Linhas de Comunicações Marítimas. Com isso, concluímos também que não haveria paridade em um conflito EUA x China envolvendo a GueM, ao contrário do imaginado inicialmente, pois o estudo atestou a prevalência na CMM, por parte dos EUA e uma grande capacidade de minagem, por parte da China.

Para o desenvolvimento do trabalho, no capítulo dois foram estudadas as principais características das minas, seus agentes lançadores e suas operações de minagem e contramedidas de minagem. No capítulo seguinte, fez-se necessário preceder a análise da estrutura e capacidade da GueM estadunidenses, passando por um breve histórico, com relatos

das experiências enfrentadas por suas unidades em diversas guerras no mar, e uma visualização das condições de emprego dos seus recursos de GueM, o que nos permitiu antecipar a condição de fragilidade com que se encontrava em 2009. Porém, vimos que a sua visão de futuro, traduzida no programa LCS, poderia reverter essa situação, no que tange ao CMM, caso fossem investidos mais recursos para a aquisição de unidades suficientes para se contrapor a ameaça chinesa. Contudo, o setor de minas e das operações de minagem continuou deixado de lado, talvez porque seja considerada a “arma do mais fraco” e não tenha a mesma capacidade dissuasória de outros armamentos. Ainda assim, há um esforço na área de inteligência, que pode explicar esse pouco caso.

No capítulo quatro, apresentamos uma visão geral da estrutura e capacidades de GueM da China, por meio do estudo teórico do Dr. Erickson (2009) e seus colaboradores. Nessa parte, fomos surpreendidos pela visão pragmática com a qual os chineses abordam todas as questões ligadas à Guerra de Minas, que vai desde um quantitativo generoso de minas em seu inventário, até o investimento em pesquisa e desenvolvimento de novas minas, mecanismos de disparos e equipamentos de CMM. Entre as pesquisas visualizadas, destacaram-se aquelas que transformam as minas, de funcionamento simples, em armas estratégicas, a serem empregadas em altas profundidades, que podem lançar foguetes ou torpedos, até mesmo com cargas nucleares, visando aos submarinos de ataque inimigos, em especial àqueles dos EUA, como parte da estratégia A2/AD que a China tem empreendido no seu entorno estratégico.

Parece oportuno investigar o seu potencial como arma defensiva, na tarefa de negar o uso do mar ao inimigo e o seu possível emprego pela MB, em uma estratégia combinada com o futuro submarino nuclear. A presente pesquisa não abordou o assunto, mas a estratégia A2/AD implementada pela China pode ser adaptada à realidade brasileira e emprega, além de outros tipos de armamento e meios mais simples, a questão da minagem.

Também não podemos deixar de mencionar a exploração de todos os ambientes e de seus meios para efetuar o plantio dos campos minados, que incluem a utilização de embarcações civis, o que é possível graças aos adestramentos regulares das suas Milícias Navais regionais. Mesmo que haja uma grande diferença do regime político chinês, que permite a mobilização dessas embarcações, de forma compulsória, e mantém as Milícias, como uma força de reserva, novas pesquisas nesse tema podem trazer algumas considerações de interesse para aplicação no Brasil.

No quinto capítulo, foram comparados, inicialmente, os aspectos materiais, de doutrina e de treinamento, para os recursos de Minagem e de CMM, bem como analisados os resultados. Em seguida, fizemos uma Comparação de Poderes Combatentes simplificada, com base nos procedimentos realizados em um planejamento militar a nível operacional, ou seja, comparação entre as suas capacidades antagônicas. Dessa forma, selecionamos os fatores de força de cada Estado, quais sejam: os recursos de minagem da China e os de CMM dos EUA, e os comparamos, o que nos revelou vantagens e limitações de ambos. Na última seção desse capítulo, fizemos uma análise simplificada de um possível conflito envolvendo a China e Taiwan, que contaria com o apoio dos EUA, no qual pudemos, com foco na GueM, confirmar a superioridade chinesa, no que tange aos recursos de minagem, que ao serem empregados, nos cenários apresentados, dificultariam qualquer ação naval estadunidense, que, com os seus meios de CMM, não seriam capazes de efetuar qualquer tipo de varredura ou limpeza.

Quanto à visão de futuro estadunidense para a GueM, vimos que é focada em uma plataforma multifunção, que possui um módulo intercambiável de CMM, composto de equipamentos de última geração, além de ter um helicóptero orgânico, com diversos equipamentos de CMM. Sua maior ambição é retirar o homem e os mamíferos marinhos dos campos minados, empregando alta tecnologia focada em módulos. Porém, concluímos que o novo meio não seria suficiente, com os quantitativos previstos, dada a quantidade de minas a

ser empregada pela China e seus milhares de agentes lançadores disponíveis.

Parece de interesse aprofundar o estudo sobre o emprego de meios intercambiáveis, por meio de módulos específicos para alguns tipos de operações, principalmente, na área de GueM. Buscar informações sobre a sua evolução, os resultados e conclusões obtidas após a entrada dos meios em operação, seus testes e exercícios realizados.

Ao chegar ao fim deste trabalho, conclui-se que a análise em profundidade dos conceitos e práticas da GueM de países como os EUA que , além do esforço de inteligência voltado para o tema, partiram para uma visão de futuro baseada em plataformas modulares, mobiliada com equipamentos no estado da arte e, que buscam retirar o homem e os mamíferos dos campos minados tem enorme valia para a MB. Por outro lado, o exemplo chinês, que investe no desenvolvimento de minas e busca alternativas para incrementar os seus agentes de minagem, que incluem as embarcações civis, também deve servir como referência para as aspirações estratégicas brasileiras. O emprego das minas como uma arma defensiva, deve ser explorado por países com recursos limitados para Defesa, como o Brasil, em virtude do seu baixo custo e do seu alto grau de eficiência.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Marinha do Brasil. Estado-Maior da Armada. *EMA-305: Doutrina Militar Naval*. 1 rev. Brasília: 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. *Doutrina de Operações Conjuntas*, v. 2. 1 ed. 2011.

COLE, Bernard D. *China's quest for great power: ships, oil, and foreign policy*. Annapolis, Maryland: Naval Institute Press, 2016. 304 p.

COUTAU-BÉGARIE, Hervé. *Tratado de estratégia*. Trad. Brigitte Bentolila de Assis Manso et al. 22 ed. Rio de Janeiro: Escola de Guerra Naval, 2010. 776 p.

FRANÇA, Lessa Júnia; VASCONCELLOS, Ana Cristina de. *Manual para Normalização de Publicações Técnico-Científicas*. 8. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. 255 p.

ERICKSON, Andrew S. et al. *Chinese Mine Warfare: A PLA Navy 'Assassin's Mace' Capability*. CMSI Red Books, Study No. 3: Newport, Rhode Island, 2009. 93 p. Disponível em: <<https://digital-commons.usnwc.edu/cmsi-red-books/7/>>. Acesso em: 03 mar. 2020.

ERICKSON, Andrew S. CHINA ANALYSES FROM ORIGINAL SOURCES. *China's Maritime Militia: Data & Analysis*. 07 Abr. 2020. Disponível em: <<https://www.andrewerickson.com/2020/04/the-china-maritime-militia-bookshelf-latest-data-official-statements-my-fact-sheet-recommendations/>> Acesso em: 07 mar. 2020.

LONG, Duncan; JOHNSON, Stuart. *The Littoral Combat Ship. From Concept to Program*. Center for Technology and National Security Policy, National Defense University: Washington, DC, 2007. 14 p. Disponível em: <<https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a466777.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2020.

MELIA, Tamara Moser. “Damn the torpedoes”: a short history of U.S. Naval mine countermeasures, 1777-1991. Naval Historic Center, Department of the Navy: Washington, DC, 1991. 209 p.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. ONU: Comércio marítimo internacional atinge 9,2 bilhões de toneladas pela primeira vez na história. 06 dez. 2013. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/onu-comercio-maritimo-internacional-atinge-92-bilhoes-de-toneladas-pela-primeira-vez-na-historia/>>. Acesso em: 23 jul. 2020.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Naval Mine Warfare: Operational and Technical Challenges for Naval Forces*. Washington, DC: The National Academies Press. 2001. 217 p. Disponível em: <<https://doi.org/10.17226/10176>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

NAVY MINE WARFARE. *21st Century, U.S. Navy Mine Warfare – Ensuring Global Access and Commerce*. Washington, DC: U.S. Navy, 2009. 28 p. Disponível em: <[http://www.gryphonlc.com/images/Mine\\_Warfare\\_Primer\\_2009.pdf](http://www.gryphonlc.com/images/Mine_Warfare_Primer_2009.pdf)>. Acesso em: 05 abr. 2020.

REPÚBLICA POPULAR DA CHINA. China's State Council. *China's National Defense in 2008*. Beijing. Jan. 2009. Disponível em: <[http://english1.english.gov.cn/official/2009-01/20/content\\_1210227.htm](http://english1.english.gov.cn/official/2009-01/20/content_1210227.htm)>. Acesso em: 12 jul. 2020.

\_\_\_\_\_. Embaixada da República Popular da China no Brasil. *Questão de Taiwan*. Disponível em: <<http://br.china-embassy.org/por/ztl/twwt/>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

SENNA, Cláudio José d'Alberto. O Poder das Minas: Seu emprego na Estratégia Naval Contemporânea. *Revista da Escola de Guerra Naval*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 199-211, jul./dez. 2011. Acesso em: 02 jul. 2020.

TANGREDI, Sam J. Antiaccess Warfare as Strategy. *Naval War College Review*. v. 71, n. 1, art. 4. 2018. Disponível em: <<https://digital-commons.usnwc.edu/nwc-review/vol71/iss1/4>>. Acesso em: 27 jun. 2020.

TILL, Geoffrey. *Seapower - A guide for the Twenty-First Century*. 2 ed. Routledge: Abingdon, Oxon, 2009. 409 p.

TRUVER, Scott C. Taking Mines Seriously: Mine Warfare in China's Near Seas. *Naval War College Review*. v. 65, n. 2, p. 30-66. 2012. Disponível em: <<https://digital-commons.usnwc.edu/nwc-review/vol65/iss2/5>>. Acesso em: 25 mar. 2020.

VEGO, Milan. On Littoral Warfare. *Naval War College Review*, v. 68, n. 2, p. 30-68, 2015. Disponível em: <<https://digital-commons.usnwc.edu/nwc-review/vol68/iss2/4>>. Acesso em: 19 abr. 2020.