

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CEMOS 2019

A BATALHA DO ATLÂNTICO:

O papel das inovações no desfecho favorável aos Aliados a partir de 1943?

Rio de Janeiro

2019

CEMOS-2019

A BATALHA DO ATLÂNTICO:

O papel das inovações no desfecho favorável aos Aliados a partir de 1943?

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

CEMOS 2019

Rio de Janeiro

Escola de Guerra Naval

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus.

À minha mãe pelo exemplo de correção e determinação.

Às minhas filhas Manuela e Rafaela e à minha esposa Carolina parceiras fundamentais que apoiaram essa jornada.

RESUMO

A Batalha do Atlântico foi a maior campanha da Segunda Guerra Mundial. A Marinha Alemã tinha o objetivo estratégico de estrangular a Grã-Bretanha realizando ações de submarinos. Por pouco, não conseguiu. O propósito da pesquisa é verificar se as inovações técnicas, táticas e operacionais, ocorridas no contexto daquela campanha contribuíram para a conquista da supremacia dos Aliados a partir de maio de 1943. A relevância do estudo reside na oportunidade de compreendermos como as grandes potências administram o conhecimento para o desenvolvimento de novas tecnologias, manobras e operacionais capazes de reverter um cenário adverso. Exploraremos a relação entre a Teoria de Criação do Conhecimento Organizacional e a Lógica da Guerra e da Paz, para, a partir do confronto entre a teoria e a realidade, compararemos esta formulação teórica com os processos de inovação conduzidos tanto pelos Aliados quanto pelos alemães. Após descrevermos os acontecimentos que levaram à superioridade Aliada, percebemos a aderência entre as teorias expostas e as práticas das instituições responsáveis por gerenciar o conhecimento. Concluimos que a perda das tripulações dos submarinos ocorrida devido ao intenso esforço em atacá-los não permitiu a continuidade da transmissão das experiências o que inviabilizou a retomada da guerra de curso pela Alemanha com a mesma eficiência.

Palavras-Chave: Batalha do Atlântico. Inovação. Criação do Conhecimento.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASDIC –	<i>Anti Submarine Detection Interallied Committee</i>
ASE –	<i>Admiralty Signals Establishment</i>
ASWORG –	<i>Antisubmarine Warfare Operations Research Group</i>
CWA –	<i>Command of Western Approaches</i>
DMWD –	<i>Departament of Miscellaneous Weapons Development</i>
EUA –	Estados Unidos da América
GC –	Gestão do Conhecimento
GRH –	Gestão de Recursos Humanos
HF-DF –	<i>High Frequency Direction Finding</i>
IGM –	Grande Guerra
IIGM –	Segunda Guerra Mundial
LCM –	Linhas de Comunicações Marítimas
MAC –	<i>Merchant Aircraft Carrier</i>
NDRC –	<i>National Defense Research Committe</i>
TCCO –	Teoria de Criação do Conhecimento Organizacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 A FORMULAÇÃO TEÓRICA	9
2.1 A Teoria de Criação do Conhecimento Organizacional (TCCO)	9
2.1.1 O Conhecimento e a sua vantagem	9
2.1.2 O conhecimento tácito e o explícito	10
2.1.3 A Espiral do Conhecimento	11
2.2 A Estratégia na guerra e na paz	13
2.2.1 Ação, reação e ponto culminante	13
2.2.2 A separação por níveis	14
3 O PERÍODO DE VANTAGEM DA ALEMANHA – 1939 a 1942	17
3.1 A tática da matilha	17
3.2 O ASDIC	19
3.3 O desenvolvimento dos submarinos alemães	20
3.3.1 A falta de apoio da Luftwafe e a prioridade na construção dos submarinos.....	21
3.3.2 O treinamento das tripulações	21
3.3.3 A tática da matilha restrita a poucos submarinos	23
3.3.4 O momento de maior relevância da tática da matilha	24
4 AS INOVAÇÕES DOS ALIADOS	27
4.1 A mudança de postura tática para atacar os submarinos	27
4.2 O nível técnico	29
4.2.1 O radar	29
4.2.2 O HF-DF	31
4.2.3 As Leigh Light	32
4.2.4 O hedgehog	33

4.3 O nível tático	34
4.4 O nível operacional	36
4.4.1 O apoio aéreo e aeronaval	36
4.4.2 A liderança de Max Horton.....	37
4.4.3 A inteligência operacional.....	39
5 A SUPREMACIA ALIADA A PARTIR DE MAIO DE 1943	41
6 CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

A Batalha do Atlântico foi a mais longa campanha contínua da Segunda Guerra Mundial (IIGM) (1939 – 1945). Desde o início do conflito, a *Kriegsmarine*¹ atacava o tráfego marítimo que abastecia as ilhas britânicas, utilizando a arma submarina. Numa curva ascendente, a Alemanha aumentou a tonelagem afundada ano após ano, chegando em 1942 a mais de 7,8 milhões toneladas (KENNEDY, 2014, p. 49).

Em março de 1943, a Grã-Bretanha estava próxima de seu esgotamento. Sem óleo para transportes e aquecimento e sem matérias-primas necessárias para fabricação de armas, suas Forças Armadas não conseguiriam apoiar a retomada dos territórios europeus conquistados.

Todavia, em maio de 1943, os aliados reverteram a situação. Daquela primavera até os dias finais da IIGM, os *U-boots*² tiveram suas ações limitadas, perdendo eficiência, e passaram a ser atacados pelos meios navais, aeronavais e aéreos aliados. De pouco mais de 150 submarinos afundados entre 1939 e 1942, esse número aumentou para 612, entre 1943 e 1945 (VIDIGAL e ALMEIDA, 2009, p. 407).

Os esforços em analisar essa reviravolta, nos levaram de encontro às inovações³ tecnológicas, táticas e operacionais conduzidas pelos alemães e àquelas introduzidas pelos Aliados, levando-os à supremacia no Atlântico.

Considerando que uma inovação só pode ser criada por um ser humano, a seguinte pergunta se impõe: a gestão do conhecimento associada à gestão de recursos humanos contribuiu para a supremacia Aliada na Batalha do Atlântico a partir de maio de 1943?

¹ Designação da Marinha de Guerra da Alemanha entre 1935 e 1945.

² Do alemão *Unterseeboot*, *U-boot*. Designação dada aos submarinos alemães.

³ Uma inovação é a implementação de um produto, seja ele bem ou serviço, novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método na organização do local de trabalho ou nas relações externas (OCDE, 2015).

O propósito desta dissertação é verificar se as inovações supracitadas ocorridas no contexto da Batalha do Atlântico contribuíram para a conquista da supremacia dos Aliados a partir de maio de 1943.

O trabalho adotará como desenho de pesquisa o confronto entre a teoria e a realidade à luz dos seguintes aportes teóricos: a Teoria de Criação do Conhecimento Organizacional (TCCO), usada para elucidar o processo de geração, difusão ou incorporação de um novo conhecimento e os preceitos elaborados por Edward Nicolae Luttwak (1942 -) que analisam as interações dialéticas entre forças em oposição, guiadas pelo pensamento estratégico.

Destarte, traçaremos um paralelo entre as empresas que fomentam a criação do conhecimento organizacional com as Forças Armadas envolvidas. Veremos que, assim como na conjuntura empresarial, a geração de uma novidade traz vantagens para um dos lados e, caso seja corretamente aproveitada, poderá ser sustentada por um longo período.

Destacamos que um novo conhecimento surge exclusivamente de uma pessoa. Isso torna intrínseca a relação entre a Gestão de Recursos Humanos (GRH) e a Gestão do Conhecimento (GC)⁴, tendo como interseção o capital intelectual associado à sabedoria individual.

A pesquisa é relevante, pois contribui para a compreensão de como as grandes potências utilizam sua capacidade de gerar conhecimento e administrar pessoas, incidindo decisivamente na alteração do resultado de um conflito, bem como são desenvolvidas novas tecnologias, táticas e manobras operacionais capazes de reverter um cenário adverso.

Para ascendermos ao propósito enunciado, nossa pesquisa está dividida em seis capítulos, sendo o primeiro esta Introdução. No segundo capítulo, exploraremos as formulações teóricas anteriormente mencionadas.

⁴ A Gestão do Conhecimento envolve as atividades relativas à apreensão, ao uso e ao compartilhamento de conhecimentos pela organização (OCDE, 2015).

No terceiro capítulo, descreveremos o período inicial da Batalha do Atlântico, quando os alemães alcançaram seus melhores resultados, impondo severas perdas ao tráfego marítimo aliado.

No Capítulo Quatro, abordaremos a preparação dos Aliados. Trataremos das inovações tecnológicas, táticas e operacionais que, quando integradas, foram determinantes para a reviravolta.

No quinto capítulo, atingiremos o momento da reversão, quando os Aliados passaram a neutralizar os *U-boats*, reduzindo sensivelmente a probabilidade da ameaça.

No último capítulo, concluiremos a pesquisa, destacando que o fator humano, considerando a importância da transferência de conhecimento, foi determinante para o desfecho da Batalha do Atlântico. Por fim, indicaremos algumas linhas de investigação futuras.

2 A FORMULAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, dividido em duas seções, trataremos das teorias necessárias para o desencadeamento do nosso trabalho.

A primeira seção trará os conceitos elaborados por Ikujiro Nonaka (1935-) e Hirotaka Takeuchi (1946-) no final do século XX – a TCCO. Na seção seguinte, abordaremos as considerações de Luttwak elaboradas em seu livro “Estratégia: a lógica da guerra e da paz”.

2.1 A Teoria de Criação do Conhecimento Organizacional (TCCO)

De forma a integrar a Gestão do Conhecimento à de Recursos Humanos, é preciso ater-se às definições sobre o que é conhecimento, bem como os tipos de conhecimento que abordaremos, antes de iniciarmos nossa primeira teoria.

2.1.1 O Conhecimento e a sua vantagem

O conhecimento é

uma combinação de experiência, valores, informações contextuais e discernimento que fornecem uma estrutura para avaliar e incorporar novas práticas e informações. Ele se origina e é aplicado nas mentes dos conhecedores (DAVENPORT e PRUSAK, 1998, p. 5. Tradução nossa)⁵.

Essa definição é complementada visto que novas sabedorias se originam nas pessoas e podem evoluir a partir de suas deliberações ou atos (NONAKA, 2001).

⁵ Do original: “*Knowledge is a fluid mix of framed experience, values, contextual information, and expert insight that provides a framework for evaluating and incorporating new experiences and information. It originates and is applied in the minds of knowers.*”

Além disso, os conhecimentos derivam de uma mente trabalhando e são desenvolvidos pelo experimento e podem ser absorvidos em cursos, livros, por mentores e também por acesso à informação⁶ (DAVENPORT e PRUSAK, 1998).

Igualmente, processos e produtos fundamentados em um novo saber, vêm a ser a fonte primária de organizações com grande potencial em estabelecer uma vantagem. Essa instituição pode ser mantida à frente das outras porque está sempre gerando, incrementando ou continuando o desenvolvimento do conhecimento (DAVENPORT e PRUSAK, 1998).

Outrossim, sem as pessoas qualificadas, que são a origem dessas concepções, não haveria contínua contribuição para o incremento das qualidades, bem como melhoria das performances organizacionais (FIGUEIREDO e CARDOSO, 2012).

Concluimos que a Gestão do Conhecimento está intimamente relacionada à Gestão de Recursos Humanos, pois a origem de um novo conhecimento reside no indivíduo. Dessa maneira, há grande relevância na maneira como as organizações administram seu pessoal e fomentam a geração de uma sabedoria. Ela pode ser determinante para obtenção de vantagens na competição na qual a instituição está inserida. Com isso, passamos para a distinção entre os dois tipos de conhecimento, o tácito e o explícito.

2.1.2 O conhecimento tácito e o explícito

A TCCO tem sua base epistemológica referenciada na distinção entre esses dois tipos. Primeiramente, trataremos do tácito que é altamente pessoal. “Isso dificulta seu compartilhamento e está profundamente relacionado as ações e experiências do indivíduo, bem como a suas emoções, valores ou ideias” (NONAKA e TAKEUCHI, 1995, p. 7).

⁶ A informação foca em moldar a opinião da pessoa que a obtém, alterar sua percepção ou influenciá-la e tem impacto no julgamento e no comportamento pessoal (DAVENPORT e PRUSAK, 1998).

Por sua vez, o conhecimento explícito é aquele expresso em palavras, números ou sons, bem como compartilhado em forma de dados, produtos ou manuais. Pode ainda, ser rapidamente transmitido a outros indivíduos, de maneira formal e sistemática (NONAKA e TAKEUCHI, 2004).

Igualmente, o processo estabelecido na TCCO, está fundamentado a partir da interação entre o tácito e explícito. O seu compartilhamento ocorre a partir de um indivíduo até um grupo onde, por meio desse intercâmbio, surge uma inovação (NONAKA e TAKEUCHI, 1995).

Em vista do que foi mencionado, inferimos que a conversão do tácito em explícito torna-se importante para qualquer organização, pois, dessa maneira, convertemos a subjetividade em conceitos alcançáveis que podem ser armazenados e compartilhados mais facilmente.

Tem igual relevância a maneira pela qual as instituições dirigem sua Gestão do Conhecimento, pois, o relacionamento entre as pessoas sempre ocorrerá. Ela deve fazer com que a interação individual gere inovações no nível organizacional. Dessa metodologia integradora emerge a Espiral do Conhecimento.

2.1.3 A Espiral do Conhecimento

Considerando os dois tipos de conhecimento supracitados, temos quatro padrões possíveis de interação: de tácito para tácito, chamado de socialização; de explícito para explícito, a combinação; de explícito para tácito, chamado de internalização; e de tácito para explícito, a externalização. A essa convergência dá-se o nome de Espiral do Conhecimento (NONAKA e TAKEUCHI, 2004).

A socialização pode ser resumida ao diálogo e a combinação entendida como o “aprender fazendo”. Senda ambas apenas ferramentas que auxiliam o processo de criação (NONAKA e TAKEUCHI, 1995) nosso foco será voltado para os outros dois tipos de interação.

Por outro lado, a internalização é o processo de incorporação do explícito em tácito. Ela acontece à medida que membros da organização passam a ampliar ou reformular sua própria experiência a partir de manuais, documentos ou histórias orais, dentre outras maneiras (NONAKA e TAKEUCHI, 1995).

Ainda, a externalização ocorre na transformação do tácito em explícito. Ela pode ser concretizada por metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos (NONAKA e TAKEUCHI, 1995). Para trazermos relevância à metáfora, podemos considerá-la como sendo “modelos mentais” que são pressupostos, generalizações ou mesmo imagens que influenciam na forma de ver a agir (SENGE, 2008).

De forma mais contundente, assumimos que, dentre os modos de conversão, a externalização deve prevalecer em uma organização, pois, gera conceitos explícitos a partir de uma experiência pessoal (NONAKA e TAKEUCHI, 1995).

Sendo assim, entendemos a importância da interação entre os quatro tipos de conversão. Em que pese a socialização e a combinação serem ferramentas que somente sustentam o processo de criação, ambas não são relevantes para nosso contexto.

Contudo, destacamos a externalização. É a partir dela que transformamos a experiência do indivíduo em algo compreensível que pode ser compartilhado na organização.

Uma dessas maneiras são as metáforas. Elas podem facilitar o entendimento de algo que, a princípio, é inexpressível. Para este trabalho, como veremos mais detalhadamente adiante, ela será explorada pelo alto escalão Aliado para expressar a mudança de postura tática dos seus meios envolvidos na Batalha do Atlântico, deixando de defender seus navios mercantes para passar a atacar os submarinos.

Nessa seção acompanhamos os elementos da TCCO que serão abordados ao longo do trabalho. As interações entre o tácito e o explícito, consubstanciadas na Espiral do Conhecimento, nos auxiliarão na compreensão de que a transferência de uma sabedoria esteve presente em ambos os lados do conflito e fizeram parte dos desenvolvimentos técnicos, táticos e operacionais.

Contudo, a TCCO se limitará no auxílio a compreensão de como o conhecimento é gerenciado. Por isso, ela será complementada pelos conceitos de Luttwak, que iniciaremos na próxima seção.

2.2 A Estratégia na guerra e na paz

Luttwak aborda em sua obra alguns padrões aplicáveis aos assuntos militares nos diversos níveis da guerra. Leva em consideração aspectos estáticos, como por exemplo o armamento, e dinâmicos, ponderados na relação entre o confronto de forças no campo de batalha.

Sua abordagem nos empresta dupla finalidade: primeiro, entendermos o que motivou as forças britânicas e estadunidenses a atacarem tão violentamente os submarinos alemães; segundo, nos servirá para referenciar as inovações de acordo com seus níveis da estratégia. Começaremos com as considerações sobre a ação, reação e ponto culminante.

2.2.1 Ação, reação e ponto culminante

Em relação a proporção nas contramedidas conduzidas contra o inimigo temos que “quanto maior o sucesso de qualquer inovação tecnológica, e mais drástica a reação provocada, maior a variedade de princípios científicos explorados na tentativa de projetar contramedidas” (LUTTWAK, 2009, p. 55).

Outro aspecto é que a eficiência da especialização de uma nova arma pode perturbar o equilíbrio e a reação contra ela será correspondentemente poderosa. Uma vez suplantada a surpresa inicial, a reação à nova ameaça se torna crescente e efetiva. Teremos uma curva ascendente de sucesso até que se atinja seu ponto culminante e, caso não sejam adequadamente reforçadas, as contramedidas produzidas contra elas poderão levar à reversão dos opostos (LUTTWAK, 2009).

Assim, uma arma inovadora que produza um resultado expressivo, caso não seja aperfeiçoada, tenderá a sofrer as mais diversas reações elaboradas pelo inimigo, tornando-se ineficaz e atingindo seu ponto culminante. Esses conceitos serão utilizados quando abordarmos a neutralização dos submarinos pelos Aliados e compreendermos por que sofreram a reversão. A seguir veremos o segundo ponto que aproveitaremos dessa teoria, os níveis estratégicos.

2.2.2 A separação por níveis

Temos os seguintes níveis estratégicos: o técnico, o tático, o operacional, de teatro e o da grande estratégia. Dos cinco apresentados nos focaremos em três.

O nível de teatro está “condicionado a interação das forças adversárias em termos espaciais” (LUTTWAK, 2009, p. 183). Sendo voltado para a análise de forças terrestres em um teatro de operações, não é adequado às forças com considerável mobilidade.

Outrossim, do andar superior da grande estratégia, as resultantes dos níveis técnico, tático e operacional emergem em uma contínua interação entre Estados afetados pelo que é feito ou não, na esfera militar; ou seja, vitórias brilhantes nas camadas inferiores da estratégia podem ter o efeito oposto ou mesmo não ter consequência na confluência da grande estratégia (LUTTWAK, 2009).

Dado o exposto, temos que os níveis de teatro e da grande estratégia não são apropriados ao nosso trabalho. O primeiro porque está relacionado à forças com pouca

mobilidade, o que não é o caso das Forças Navais e Aéreas envolvidas em nosso contexto. O nível da grande estratégia não se sustenta, pois, está conectado ao relacionamento interestatal, o que foge do escopo proposto por este estudo.

Partimos para o nível técnico que, pelas suas características em considerar a relação entre as armas e suas contramedidas, será relevante. Conseguimos expressar suas diferenças em números, que ajudam a, por exemplo, verificar sua efetividade ou sua probabilidade de sucesso. Seus limites não são arbitrários de forma que as armas e suas interações podem ser avaliadas com clareza (LUTTWAK, 2009).

Outrossim, subimos para o nível tático. Nele é possível reconhecer a habilidade do indivíduo como um fator que interfere tanto para o sucesso quanto para o fracasso. Nesse nível são igualmente importantes a aptidão e o treinamento para que as guarnições estejam preparadas para agredir o inimigo ou se proteger. No nível tático aparecem também atributos intangíveis, tais como liderança, moral, disciplina e coesão para chegar a um resultado final favorável (LUTTWAK, 2009).

Por sua vez, trazemos a seguinte afirmação quanto ao nível operacional:

As armas, por si mesmas, interagem, em nível técnico da estratégia; as forças diretamente opostas lutam entre si, no nível tático; mas é no nível operacional que encontramos, pela primeira vez, a luta entre as mentes dirigentes de ambos os lados (LUTTWAK, 2009, p. 152).

Os diferentes tipos de forças não estão isoladas no nível operacional, portanto não determinam os resultados por si mesmas. É nesse nível que outros tipos de táticas se somam, ascendendo o nível (LUTTWAK, 2009).

Mesmo separando a estratégia em diferentes patamares, eles possuem “uma hierarquia definida, mas os resultados, não são, simplesmente, impostos em uma transmissão de uma só via, de cima para baixo, porque os níveis interagem, um com o outro” (LUTTWAK, 2009, p. 127).

Assim, ao finalizar a seção, obtivemos as referências que nos acompanharão ao longo da descrição das ações de submarinos, bem como das operações antissubmarino inseridas na Batalha do Atlântico.

Depreendemos que o treinamento, estabelecido no nível tático, será fator determinante tanto para os Aliados quanto para os alemães. Doravante exploraremos esse aspecto.

Finalizando este capítulo, percorremos, as formulações teóricas. Abordamos, à luz da TCCO, a Espiral do Conhecimento onde, a partir da interação entre o tácito e o explícito são geradas as inovações. Aplicando a teoria de Luttwak entendemos as questões que motivam as ações e reações como alcançamos o ponto culminante em um combate. Aproveitando seus níveis estratégicos, teremos uma referência para classificarmos as inovações.

Dessa forma, prosseguiremos com as ações de submarinos e operações antissubmarino ocorridas na Batalha do Atlântico sob a ótica das inovações.

3 O PERÍODO DE VANTAGEM DA ALEMANHA – 1939 a 1942

A Batalha do Atlântico envolveu um grande esforço de ambos os lados. Nenhuma das duas marinhas protagonistas desse período, a alemã e a britânica, estavam preparadas para ela. A Alemanha iniciara seu plano de expansão em 1938. Nele, o objetivo era a construção de grandes navios capazes de enfrentarem seus rivais britânicos.

Por outro lado, a *Royal Navy*⁷, apesar de sua tradição marítima, se apegava a soluções do passado e não estava modernizada o suficiente para proteger suas Linhas de Comunicações Marítimas⁸ (LCM) dos submarinos inimigos.

Com o fulcro de compreendermos os acontecimentos neste período dividimos este capítulo em três seções. Na primeira delas exploraremos a tática de matilha. Na seção seguinte veremos as limitações dos ingleses para iniciarem as operações antissubmarino. Na terceira e última seção acompanharemos o desenvolvimento do submarino alemão ao longo do período proposto. Passaremos agora para a tática conjecturada na Grande Guerra (IGM) (1914 – 1918) que surgia como solução para as deficiências alemãs, a matilha.

3.1 A tática da matilha

No período que antecedeu a IIGM, o alto-comando do Estado da Alemanha possuía dois planos para sua Força Naval: o primeiro deles, mais barato e rápido de ser aplicado, estava voltado para o ataque às LCM britânicas empregando submarinos e navios menores. O segundo envolvia a construção de uma força naval que seria capaz de balancear as capacidades contra a *Royal Navy* (JACOBSEN e ROHWER, 1965).

⁷ Marinha Real, organização militar naval do Reino Unido.

⁸ São as vias utilizadas pelo transporte marítimo para o tráfego de mercadorias ou pessoas. Elas possuem significativa relevância econômica devido à dependência do comércio mundial a esse tipo de transporte.

Como naquele momento, Adolf Hitler (1889 – 1945), Chefe Supremo das Forças Armadas, havia se comprometido a iniciar o conflito somente a partir de 1946, iniciou-se em 1938, a concepção do plano mais complexo e, conseqüentemente, mais demorado. Em virtude disso, ao deflagrar da guerra em 1939, Karl Doenitz (1891 – 1980), então Comandante da Força de Submarinos, não tinha os meios necessários para impor sua estratégia (JACOBSEN e ROHWER, 1965).

Outrossim, a aplicação do submarino na guerra de corso⁹ era visto por Doenitz como sendo essencial para o esforço de guerra e, por isso, ao assumir, em 1935, o Comando da Primeira Flotilha de Submarinos, começou os treinamentos de seus *U-boots*. Trazendo consigo a experiência adquirida como tripulante de um submarino na IGM, ele tinha a ideia de que a melhor alternativa para seu emprego era a realização de ações coordenadas sob um comando único. Assim foi concebida a tática da matilha (DOENITZ, 1958).

Essa maneira de atuar dos submarinos, que fora rejeitada pelo comando naval da Alemanha em 1917, está conectada diretamente ao nível tático e deixa de lado a premissa de que a potente arma alemã, operando independente de outros meios, poderia alcançar resultados significativos (DOENITZ, 1958).

A evolução daquela tática surgiu dos mais variados experimentos. Deles emergiu uma formação em uma curva côncava em que o alvo penetraria. O *U-boot* que o avistou pela primeira vez manteria contato, enquanto os outros, na borda mais distante da curva, atuariam como um grupo de apoio. Todas essas lições aprendidas foram continuamente incorporadas em novas ordens e a manobra era constantemente melhorada (DOENITZ, 1958).

De forma a fundamentar suas aprendizagens e julgando que sua inovação não mais estava em segredo dos potenciais inimigos, Doenitz enfatizou em seu livro “Die U-Bootwaffe” as vantagens a serem obtidas por ataques de submarinos na superfície à noite. Ficou surpreso

⁹ Utilização de meios navais que se caracteriza por ataques esporádicos e múltiplo, lançados contra o tráfego marítimo do inimigo, explorando, no mais alto grau, o fator surpresa (BRASIL, 2015).

ao descobrir, quando a guerra chegou, que os britânicos estavam, a princípio, completamente despreparados tanto contra o ataque à superfície dos submarinos quanto contra as táticas da matilha (DOENITZ, 1958).

Assim, mesmo sem a quantidade de meios necessários para causar danos significativos às LCM britânicas, Doenitz havia desenvolvido o treinamento com base na sua experiência adquirida durante a IGM, cujo efeito potencializou o emprego da arma. Cabe salientar, que a tática da matilha, mesmo em número ainda não adequado, buscava ter superioridade decisiva contra o inimigo, procurando o momento mais favorável para realizar o ataque, aplicando corretamente o princípio da concentração.

Com seu planejamento, conseguira capacitar outros oficiais e assim melhorar cada vez mais a maneira de combater de seus subordinados e foi além, transformando seus entendimentos em um livro. Temos então uma consideração sobre a TCCO, visto que, acompanhamos a implementação da sua principal ferramenta, a qual potencializa o surgimento de uma inovação, a externalização. Em sua análise pessoal, deixa claro que seus rivais não haviam acompanhado suas evoluções táticas e os britânicos ainda estavam presos ao nível técnico. Naquele momento, só podiam contar com o ASDIC.

3.2 O ASDIC

Em oposição direta à *Kriegsmarine* no início do conflito, estava somente a *Royal Navy*. Apesar do seu grande poderio no mar, se encontrava mal preparada para as operações antissubmarino por confiarem excessivamente em seu principal equipamento de detecção de alvos abaixo d'água, o ASDIC¹⁰ (BELOT, 1949).

¹⁰ Sonar desenvolvido pelo sistema Aliado Britânico de Investigação e Detecção Submarina (do inglês, *British Allied Submarine Detection Investigation Comitte*) (VIDIGAL e ALMEIDA, 2009, p. 391)

Todavia, esse seu equipamento, permitia apenas a detecção de submarinos submersos (BUDIANSKY, 2013), ou seja, não era eficaz de detectar aqueles meios operando na superfície. Além disso, a carga de profundidade, arma utilizada para atacar os submersíveis, era praticamente a mesma usada na IGM e estava obsoleta (BELOT, 1949).

A falta de preparo era tão grave no início do conflito que o Comando Costeiro Britânico, responsável por defender a área próxima à Grã-Bretanha, enviou, durante alguns meses, aeronaves de patrulha desarmadas para defenderem seu tráfego (BUDIANSKY, 2013).

Isso posto, percebemos o impacto do despreparo daquela Força Naval desde o nível técnico. Os britânicos ainda não haviam desenvolvido inovações que pudessem conter o submarino.

No entanto, como acompanharemos a seguir, a arma submarina alemã estava se desenvolvendo.

3.3 O desenvolvimento dos submarinos alemães

O desenvolvimento da arma submarina alemã ocorreu de forma gradual. A pouca quantidade de meios e a falta de apoio das aeronaves para o esclarecimento e operações de ataque limitavam seu emprego. Contudo, com o destaque em algumas ações nos momentos iniciais do conflito ganharam notoriedade.

Para compreendermos a evolução dos submarinos dividiremos esta seção em quatro. A primeira subseção tratará da falta de apoio da *Luftwaffe*¹¹ e dos aspectos que envolveram sua construção. Na segunda subseção falaremos do treinamento das tripulações. Na subseção seguinte abordaremos a tática da matilha limitada pela pouca quantidade de meios. Na quarta e última subseção alcançaremos seu o momento de maior relevância.

¹¹ Designação da Força Aérea da Alemanha entre 1933 e 1946.

3.3.1 A falta de apoio da *Luftwaffe* e a prioridade na construção dos submarinos

A Marinha da Alemanha não dispunha de aviação própria. O próprio comandante da *Luftwaffe*, Hermann Wilhelm Göring (1893 – 1946), não permitira. As diferenças pessoais entre ele e o Comandante da *Kriegsmarine*, Erich Johann Albert Raeder (1876 – 1960), afastaram as duas forças. Com isso, não houve cooperação da aviação com os submarinos (BELOT, 1949) o que limitou sua capacidade de esclarecimento e ataques coordenados.

A entrega mensal de submarinos no primeiro semestre de 1940 era em média de dois; no segundo subiu para 6 por mês. Nos primeiros seis meses de 1941, a taxa de entrega mensal foi de 13 e somente chegando a 20 submarinos por mês no segundo semestre (DOENITZ, 1958).

Assim, percebemos dois fatores que acabaram por prejudicar o começo do conflito no lado alemão. A falta de apoio das aeronaves aos seus meios navais, que a partir daquele momento será fundamental para os Aliados, e a baixa prioridade para a construção de submarinos não permitiram seu emprego de forma impactante ao deflagrar do conflito.

Ainda, veremos neste trabalho, que os submarinos, mesmo em grande quantidade, não iriam desequilibrar o conflito. O fator crítico para a eficiência da arma submarina residia na capacidade de suas tripulações. De nada adiantaria muitos submarinos se elas não estivessem corretamente treinadas. Por isso, voltaremos nossa atenção a esse aspecto.

3.3.2 O treinamento das tripulações

Em tempo de paz, o treinamento ocupou prioridade. Foram realizados nas mesmas águas onde fora desenvolvida a tática da matilha, contudo, quando a guerra iniciou tudo foi alterado. As operações contra o inimigo passaram a ter prioridade. O preparo de novas equipes passou a ser realizado no Báltico, única área marítima livre de possíveis interferências do

inimigo. A direção das operações e a supervisão do treinamento foram reordenadas (DOENITZ, 1958)

Outra questão importante foram as informações mais recentes dos submarinos operacionais. Eles forneceriam relevantes atualizações quanto as mudanças e desenvolvimento de disposições táticas e medidas defensivas do inimigo. Essas alterações eram compiladas e ampliadas levando a imediatas correções para as novas tripulações (DOENITZ, 1958).

Além disso, os resultados dessas novas medidas desenvolvidas no Mar Báltico deveriam ser repassados para as tripulações que estavam no combate. Para essa coordenação foram alocados oficiais com patentes mais elevadas e relevante experiência como instrutores. Isso exigiu um fluxo contínuo de ordens, relatórios e arranjos entre a sede operacional e a coordenação do treinamento e vice-versa. Somente apoiados nessa cooperação, os novos submarinos puderam ser levados ao estado necessário de preparação para a guerra (DOENITZ, 1958).

Pelas ideias apresentadas, entendemos como o preparo das tripulações era importante para o sucesso dos submarinos. Em que pese as mudanças ocorridas com o deflagrar da IIGM e a priorização das ações em combate, percebemos a relevância do treinamento de novas equipes e no desenvolvimento de novas práticas que foram unidos em uma mesma estrutura organizacional para facilitar sua coordenação.

Dessa forma, o Comando da Força de Submarinos mantinha o fluxo de informações entre os mais experientes e os recém-chegados. Podemos ainda depreender que sem essa permuta não haveria evolução do emprego dos submarinos, ou seja, afirmamos a relevância da Gestão do Conhecimento no âmbito daquela Força, de forma a potencializar a criação de um novo conhecimento conforme estabelecido na TCCO.

Após analisarmos as questões relacionadas ao treinamento, incidiremos na aplicação do submarino, com a tática da matilha aplicada com poucos meios.

3.3.3 A tática da matilha restrita a poucos submarinos

Conforme apontado anteriormente, não havia submarinos disponíveis para que a tática da matilha fosse empregada em sua plenitude. Mas, logo aqueles meios receberam destaque. Um deles foi o ataque, em 14 de outubro de 1939, do U-47, que penetrou as defesas da esquadra britânica e afundou o encouraçado HMS Royal Oak (ROSKILL, 1954a). Esse sucesso aumentou a confiança de Hitler em sua Marinha (BELOT, 1949).

Outrossim, motivados por aquele êxito, começaram os incentivos para a construção de um número suficiente de meios capazes de potencializarem a tática da matilha. Foi criada uma estrutura econômica encarregada de estudar e centralizar as questões concernentes ao ataque à navegação comercial (BELOT, 1949).

As operações antissubmarino ainda não representavam grande ameaça. Navios de superfície podiam acompanhá-los submersos somente a curta distância e, quando operando na superfície, o ASDIC perdia a eficácia e somente os caças poderiam localizá-los, mas, pelo meio ótico (BELOT, 1949).

Com isso, podemos confirmar que a ameaça submarina apesar de ter tido uma grande evolução tática, ainda não operava com toda sua capacidade. Entretanto, suas ações iniciais chamaram a atenção tanto do alto comando alemão quanto de seus inimigos.

Salientamos que ao contrário do que afirma Belot, consideramos que o foco de Hitler apontado para a Marinha da Alemanha permaneceu restrito aos submarinos que, devido a sua eficácia, teve sua construção priorizada. A maior quantidade de meios somados às tripulações bem preparadas iria impactar as ações dos submarinos. É o que veremos a seguir.

3.3.4 O momento de maior relevância da tática da matilha

Após uma pausa nas ações contra o tráfego marítimo, para serem empregados em apoio à invasão da Noruega, os submarinos não obtiveram resultados satisfatórios. Entretanto, foram beneficiados por outra operação militar na Europa, a invasão da França que, com a sua queda em 21 de junho de 1940, tiveram acesso as suas bases da costa do Atlântico (JACOBSEN e ROHWER, 1965).

Tendo em vista o acesso às posições geográficas, a intensificação da construção de submarinos a partir de 1941 e as tripulações bem formadas, as ações daquela arma produziram resultado satisfatórios. As tonelagens de cargas perdidas pelo afundamento de navios mercantes aumentaram ano após ano sendo: 750 mil em 1939, 3,9 milhões em 1940 e de 4,3 milhões toneladas em 1941 (KENNEDY, 2014). Com a produção aumentando continuamente, em abril 1942 os alemães contavam com 285 submarinos, sendo 125 em operação (BELOT, 1949).

Assim, podemos inferir que os submarinos se manteriam em vantagem e continuariam a atacar as LCM até que fossem implementados novos equipamentos ou táticas para se contraporem aos seus ataques.

Com a entrada do EUA na guerra em dezembro de 1941, o número de alvos dos submarinos alemães aumentou significativamente. Mas, a partir de julho de 1942, o sistema de comboios adotado permitiu a escolta de navios mercantes em toda extensão do Atlântico (BELOT, 1949).

Contudo, o número de navios ainda não era suficiente e as aeronaves, que poderiam prover a proteção aérea, não abrangiam toda a área de operações, deixando uma lacuna conhecida como o “*Gap do Atlântico*”¹² (OVERY, 1996).

¹² O *Gap* era a área do Atlântico limitada pelo raio de alcance das aeronaves baseadas na Irlanda, Islândia e Canadá, tendo ao norte a Groenlândia e ao sul indo até as proximidades do Açores (OVERY, 1996, p. 48).

Além disso, a inteligência operacional britânica, que fornecia importantes informações sobre as movimentações dos submarinos alemães, permaneceu a maior parte daquele ano, sem conseguir decifrar suas comunicações devido a uma evolução em seu sistema (BEEVOR, 2017).

Ainda em 1942, as matilhas mantidas no *Gap*, receberam um expressivo apoio logístico – os submarinos designados como vacas-leiteiras¹³. Rotineiramente, os meios em operação eram abastecidos por eles o que permitia um maior tempo naquela área desprotegida para que assim alcançassem o impressionante número de tonelagem afundada naquele ano (OVERY, 1996). “Ao longo de 1942 as frotas mercantes dos Aliados perderam a assombrosa quantidade de 7,8 milhões de toneladas, das quais quase 6,3 milhões foram afundadas por submarinos” (KENNEDY, 2014, p. 33).

Sendo assim, passados três anos de guerra, o número de alvos à disposição dos submarinos alemães havia aumentado, seu abastecimento no mar tinha se desenvolvido e a defesa contra eles ainda não estava estabelecida ao longo de toda a travessia. Nos parece inequívoco que a estratégia de pressionar o abastecimento das ilhas britânicas, pela guerra de curso, era realizada com sucesso.

Até aqui, o *U-boot*, arma especializada alemã, estava impactando o esforço de guerra dos Aliados. De acordo com os conceitos colocados por Luttwak, caso ele não fosse constantemente aperfeiçoado, tenderia a sofrer severas contramedidas. Sem isso, atingiria seu ponto culminante e sofreria a reversão dos opostos.

Nesta seção pudemos alcançar que os submarinos alemães obtiveram grande sucesso. Sua construção foi priorizada somente a partir de 1941, mas, mesmo assim, suas ações alcançaram o resultado relevante no ano seguinte.

¹³ Vacas-leiteiras eram submarinos que transportavam suprimentos para os submarinos operativos que os recebiam em alto-mar (VIDIGAL e ALMEIDA, 2009, p. 395).

Observamos ainda a importância do treinamento nos planos alemães. Orientados pelo seu comandante, desenvolveram a tática de matilha e mantiveram seu constante aperfeiçoamento pela transferência de conhecimento dos mais experientes aos novatos.

Da sua derrota em 1918, os alemães aprenderam as lições e com elas evoluíram suas táticas submarinas. Mas, no próximo capítulo, acompanharemos a evolução dos Aliados e a estagnação das ações dos submarinos alemães. Notaremos que a transferência do conhecimento e o incremento tecnológico fizeram a diferença.

4 AS INOVAÇÕES DOS ALIADOS

Os alemães alcançaram seus melhores resultados em 1942. Após conseguirem o número suficiente de submarinos e com suas tripulações corretamente adestradas, infligiram severas perdas ao tráfego mercante Aliado, agora acrescido dos navios estadunidenses. Entretanto, a reviravolta, imposta em maio de 1943, não fora iniciada às suas vésperas.

Para alcançarmos a relevância da Gestão do Conhecimento e suas inovações geradas nos diversos níveis da estratégia, dividiremos este capítulo em quatro seções. Na primeira seção abordaremos a mudança de postura conduzida pelos Aliados ao passarem a atacar os submarinos. Na segunda seção trataremos do nível técnico onde estão relacionados os sensores e a arma. Na seção seguinte discutiremos o tático. Na quarta e última seção debateremos o nível operacional.

Veremos agora como uma metáfora fora determinante para que, uma mudança de postura tática, pudesse ser entendida e aplicada de acordo com os objetivos do alto escalão naval.

4.1 A mudança de postura tática para atacar os submarinos

No início de 1943, o esforço de guerra britânico estava ameaçado ou, se a situação se agravasse, os habitantes da ilha poderiam sofrer de subnutrição, pois, caminhões e aeronaves disputariam espaço com gêneros alimentícios, minério e petróleo nos navios mercantes. Os alemães nunca estiveram tão perto de cortar a LCM entre o velho e o novo mundo (KENNEDY, 2014).

Devido a esse impacto e tendo como principal pauta essa questão das perdas mercantis, em 14 de janeiro de 1943, ocorreu a Conferência de Casablanca, no Marrocos. No encontro, Franklin Delano Roosevelt (1882 – 1945) e Winston Churchill (1874 – 1965) consideraram que enquanto os submarinos alemães não tivessem sido derrotados, a estratégia

ofensiva em relação à Europa, a que estavam comprometidos, não poderia ter sucesso. A invasão não seria realizada até que a Batalha do Atlântico tivesse sido ganha (ROSKILL, 1954b).

Sob esse contexto, seguindo a intenção anterior dos Aliados de “proteger as ovelhas”, que significava chegar com segurança a seu destino evitando seus agressores, a Batalha do Atlântico estaria sendo vencida. Entretanto, para suscitar a mudança de postura tática, buscou-se o argumento oposto, “caçar os lobos”, esta então deveria ser essência da estratégia aliada naquelas águas (KENNEDY, 2014).

Contudo, o próprio Doenitz reconhecia o perigo que estava no horizonte. Os progressos técnicos dos aliados começaram a incrementar suas capacidades de guerra antissubmarino. Segundo os relatos dos seus comandantes, ele pôde inferir que o radar, as *Leigh Lights*, o aumento da autonomia das aeronaves aliadas e a sua própria falta de reconhecimento aéreo de longa distância seriam determinantes para a continuação do seu esforço de guerra (JACOBSEN e ROHWER, 1965).

Por sua vez, acrescentamos novos elementos à luta. Além do aprimoramento em decorrência do plano de expansão e alteração de postura tática colocada em prática por Max Kennedy Horton (1883 – 1951), à frente do Comando de Aproximações do Ocidente (do inglês, *Command Western Approachs*), a partir de novembro de 1942, outras evoluções técnicas surgiram como o *hedghog* e o HF-DF (KENNEDY, 2014).

Assim, vimos que as reações dos Aliados estavam sendo preparadas na proporção e intensidade do sucesso dos *U-boots*. Até o início de 1943, os Aliados se mantiveram na defensiva, utilizando a metáfora: “Proteger as ovelhas”. Essa importante maneira de transmitir um conhecimento, apresentou ainda mais relevância quando sua antítese passou a ser aplicada, significando que os meios navais, aeronavais e aéreos deveriam atacar aquela ameaça, ou seja, “Caçar os lobos”. Fazemos então a análise dos aspectos relacionados ao nível técnico dos Aliados.

4.2 O nível técnico

Neste nível abordaremos a arma e os sensores. Estes últimos, apesar de não causarem danos diretos, possibilitaram a localização e destruição dos submarinos.

Para apresentarmos o nível técnico o dividimos em quatro subseções. A primeira trataremos do radar. A segunda do HF-DF. A terceira versará das *Leigh Lights*. A quarta e última subseção veremos a arma, o *hedgehog*.

4.2.1 O radar

Utilizado até os dias atuais e com grandes capacidades desenvolvidas ao longo dos anos, o radar tornou-se fundamental não só para conflitos, mas também para a segurança à navegação.

Concebido inicialmente em termos defensivos, se tornou um dispositivo versátil que alterou a natureza da guerra mais do que muitas armas. A possibilidade de um ataque alemão contra as ilhas britânicas forçou os ingleses a desenvolverem um sistema de radio detecção para prever a aproximação de aeronaves. Em 1934, o ministro do ar do Reino Unido se uniu a cientistas com o fulcro de criarem o sistema de detecção. Isso ocorreu tão rapidamente que em dezembro de 1935 cinco estações de localização radar foram instaladas na costa leste da Inglaterra e em 1937 toda a costa britânica estava coberta por esse sistema (BUDIANSKY, 2013).

Por outro lado, a grande contribuição dos britânicos no desenvolvimento do radar foi a cavidade ressonante magnetron¹⁴. “Um novo dispositivo radical e imensamente poderoso

¹⁴A cavidade magnetron incrementou o poder de gerar micro-ondas. Se tornou o ponto central dos radares construídos durante a IIGM (FEIVESON, 2018, p. 143).

que permanece como o ponto central de todo equipamento radar moderno”¹⁵ (WATSON apud BAXTER, 1952, pag. 141, Tradução nossa).

Em relação ao desenvolvimento do radar, o grande avanço ocorreu na primavera de 1940 na Universidade Birmingham, nos laboratórios de Mark Oliphant (1901 – 2000). Lá, dois jovens cientistas John Randall (1905 – 1984) e Harry Boot (1917 – 1983) conseguiram produzir a magnetron. Ironicamente, sua ideia base, já havia sido concebida por um cientista alemão, Heinrich Hertz (1857 - 1894) (FEIVESON, 2018). John Randall, que havia estudado radioeletricidade na Alemanha na década de 1930, tivera acesso aos artigos de Hertz e assim pôde encontrar as pistas para a criação da magnetron (KENNEDY, 2014).

Pelos fatos acima, apreendemos que o acesso de Randall aos artigos produzidos por Hertz foi fundamental para o desenvolvimento da magnetron. Os escritos do cientista alemão explicitaram seu conhecimento tácito e o aprendizado de Randall a partir deles faz parte da internalização. Como afirmamos ao estudar a TCCO, essas duas maneiras de interação são as mais adequadas para criarmos uma inovação.

Simultaneamente a essas descobertas, foi criado o Comitê Nacional de Pesquisa de Defesa¹⁶, com escritórios instalados em Washington e em Londres. Seus benefícios foram gerados a partir da interação entre cientistas estadunidenses, britânicos e canadenses. Essa reciprocidade produziu significativas consequências estratégicas e seus membros estavam convencidos de que a troca de informações científicas e suas experiências em serviço seriam indispensáveis (BAXTER, 1952).

Outrossim, os navios e aeronaves equipados com o radar de precisão centimétrica localizavam um alvo pequeno em períodos noturnos ou em momentos de baixa visibilidade, provocada pela formação de nevoeiros (KENNEDY, 2014).

¹⁵Do original: “A radical new and immensely powerful device which remains the heart of every modern radar equipment”.

¹⁶ Do inglês, *National Defense Research Committee*, NDRC.

Podemos perceber que com a criação do NRDC os cientistas passaram a acessar bases de dados diferentes e a partir delas puderam potencializar seus esforços e produzir o radar mais rapidamente. O desenvolvimento do radar, já posto em produção desde o início de 1942, pode nos fazer considerar que os Aliados se preparavam para mitigar as ações dos adversários. Além de ser um importante marco na ciência, o equipamento mostrou sua relevância para a tática associando-se a outros aprestos, como o HF-DF.

4.2.2 O HF-DF

Somente em 1943 as marinhas britânica e estadunidense passaram a dispor de sistemas mais eficientes de detecção do inimigo na superfície (KENNEDY, 2014). Entre eles estava o Localizador de Alta Frequência¹⁷, que operando em conjunto com o radar, poderia localizar submarinos na superfície próximos ao comboio em qualquer tempo (CHALMERS, 1954).

Além disso, o HF-DF, desenvolvido por um grupo de cientistas instalados no Seção de Sinais do Almirantado¹⁸ (FEIVESON, 2018), “era um sistema relativamente simples e confiável, e funcionava bem a distância” (KENNEDY, 2014, p. 89).

Por sua vez, o equipamento era duplamente eficiente: captava as emissões rádio de um submarino nas proximidades, possibilitando a escolta se colocar em posição para defender o comboio e preparar seu ataque, e a interceptação das mensagens transmitidas pelo inimigo o que permitia antecipar uma mudança de rumo dos navios defendidos ou solicitar apoio de aeronaves (KENNEDY, 2014).

Contudo, sua tecnologia não era exatamente nova, seus componentes eram usados para outros equipamentos de navegação. A operação dos HF-DF levou a impactar a principal

¹⁷ Do inglês, *High Frequency Direction Finding*, HF-DF.

¹⁸ Do inglês, *Admiralty Signals Establishment*, ASE

característica da tática da matilha, a comunicação. Para organizarem os ataques, os *U-boot* necessitavam tanto de uma coordenação entre si quanto junto ao seu comando em terra (FEIVESON, 2018).

Por tudo isso, notamos que o sistema HF-DF, ao operar em conjunto com o radar, contribuiu para localizar as matilhas. A concepção ocorreu a partir de equipamentos pré-existentes, ou seja, os cientistas do ASE aproveitaram-se de conhecimentos adquiridos anteriormente para desenvolvê-lo. Acompanhando a influência do nível técnico acrescentaremos as *Leigh Lights*.

4.2.3 As Leigh Light

A invenção do ex-piloto da IGM, Humphrey de Verd Leigh (1897 – 1980), contribuiu para a localização dos submarinos na superfície (KENNEDY, 2014).

Outrossim, Leigh inventou e testou o equipamento, arcando com todos os custos de produção, desenvolvimento e resolvendo seus problemas técnicos. Suas dificuldades foram para conseguir apoio da Força Aérea britânica e isso adiou a utilização dos holofotes pelas aeronaves aliadas (KENNEDY, 2014).

Porém, o equipamento alcançou os submarinos que aproveitavam o período noturno para navegar na superfície e recarregar as baterias ao se deslocarem (FEIVESON, 2018).

Isso posto, identificamos que o conhecimento tácito de um oficial adquirido durante a IGM contribuiu para o desenvolvimento de mais um sensor para a localização dos submarinos. Mas, até o momento dessa pesquisa, quanto as questões do nível técnico, analisamos somente sensores e nenhum deles poderia agredir um submarino. Agora, trataremos da inovação que efetivamente destruía os submersíveis, o *hedgehog*.

4.2.4 O *hedgehog*

Desenvolvido pelo o oficial do exército britânico, tenente-coronel Stewart Blacker (1887 – 1964), o projeto foi iniciado ainda em seu período na faculdade (KENNEDY, 2014). Após participar da IGM, estava vinculado ao Departamento para o Desenvolvimento de Arma Diversas¹⁹ quando os morteiros foram fabricados (BLACKER, 2006).

Por sua vez, o emprego do projeto, terminado em 1942, foi diversas vezes adiado devido ao treinamento inadequado para essa arma moderna e inovadora, logo, ela só se tornou realidade em meados de 1943 (KENNEDY, 2014).

O *hedgehog* tratava-se de um conjunto de morteiros os quais lançavam granadas a curta distância. Seu lançamento poderia ocorrer imediatamente após a identificação do submarino e a explosão seria após o contato com o seu casco (KENNEDY, 2014).

Todavia, essas diferenças fizeram com que a arma se tornasse um grande diferencial, pois, as cargas de profundidade, anteriormente utilizadas, tinham duas fragilidades: elas demoravam a serem lançadas, pela necessidade do navio atacante passar em cima da última posição conhecida do inimigo, que já havia se submergido em fuga, para atingi-lo e; ao serem lançadas, o som das explosões impedia que o acompanhamento dos submarinos fosse mantido pelo ASDIC (BLACKER, 2006).

Logo, o *hedgehog*, operando em conjunto do radar e do ASDIC, foi determinante no afundamento de submarinos alemães na Batalha do Atlântico (BLACKER, 2006).

Dado o exposto, avaliamos que o *hedgehog* tornou-se uma arma fundamental na reação aos submarinos. Destacamos o fato de ter sido concebido a partir da experiência militar de Blacker, ou seja, mais uma vez o conhecimento tácito está presente de forma clara.

Além disso, aquela arma podendo ser lançada à distância sem causar interferência com o ASDIC, suplantou as dificuldades apresentadas pelas cargas de profundidade. Sem as

¹⁹ Do inglês, *Department of Miscellaneous Weapons Development*, DMWD.

interferências causadas pelo lançamento das cargas, o submarino passou a ficar em posição desvantajosa após o lançamento do torpedo, pois, podia ser constantemente acompanhado quando submerso.

Até aqui estávamos conectados às inovações técnicas. O ASDIC, o radar, o HF-DF, as *Leigh Lights* e o *hedgehog*, quando somados, representaram séria ameaça aos submarinos. No entanto, em nosso trabalho, não nos limitaremos a esse nível. Abordaremos a seguir o tático.

4.3 O nível tático

Ao iniciarmos o nível tático poderíamos antever que as inovações ligadas a ele foram produzidas exclusivamente por militares. Mas, essa impressão se encerra de acordo com os escritos de Baxter onde ele afirma que a Marinha estadunidense entrou em uma parceria muito eficaz e produtiva com o NDRC. Esta foi uma organização criada para coordenar, supervisionar e conduzir pesquisas científicas, para a produção e uso de dispositivos de guerra (BAXTER, 1952).

Ademais, a maior contribuição dos cientistas está relacionada à guerra antissubmarino. As táticas precisavam ser melhoradas para equipamentos antigos e planejadas para os novos sendo que os oficiais da marinha não possuíam o conhecimento em matemática e estatística necessários para isso (BAXTER, 1952).

Outrossim, o maior responsável por estabelecer as regras básicas para as buscas visuais e radar tanto para navios quanto para aeronaves foi uma das seções do NDRC, o Grupo de Pesquisa em Operações de Guerra Antissubmarino²⁰ (BAXTER, 1952).

Essas análises realizadas pelos cientistas do ASWORG desenvolveram o ataque aos submarinos feitos por dois navios escoltas, com o primeiro mantendo o contato sonar e o segundo sendo conduzido por ele para realizar o fogo (BAXTER, 1952).

²⁰ Do inglês, *Antisubmarine Warfare Operations Research Group*, ASWORG.

Pelos dados apresentados, alcançamos a importância da interação entre dois segmentos sociais que estavam, em um primeiro momento, separados. Militares e cientistas uniram suas diferentes percepções para produzirem uma manobra tática capaz de interferir no balanceamento do conflito. Neste ponto, salientamos que as evoluções produzidas pelo ASWORG, para atacar os submarinos, ainda são realizadas pela Marinha do Brasil nos dias atuais.

Reafirmando os objetivos conflitantes e metaforicamente descritos, esclarecemos que, até 1942, os aliados apenas “protegiam as ovelhas”. Mas ao implementar as novas táticas passaram a “caçar os lobos” (FEIVESON, 2018).

Isso pode ser confirmado quando Chalmers afirma que “até o final de 1941 não havia tática especialmente preestabelecida para ser usada pelos navios escolta quando operando em apoio a um comboio, mas cada comandante estava livre para planejar a manobra que ele desejasse para seu grupo”²¹ (CHALMERS, 1954, p. 157, Tradução nossa).

A partir de março de 1942, novas manobras foram desenvolvidas e postas em prática para a defesa dos navios contra ações de submarinos lançando torpedos da superfície. Estas deveriam ser simples para que o oficial que conduzia o navio pudesse executá-la (CHALMERS, 1954).

Ainda em setembro de 1942, os britânicos formaram o primeiro Grupo de Suporte²² para operar no Atlântico. Seus navios de escolta estavam equipados com material mais aperfeiçoado e seu pessoal adestrado. Eles deviam agir independentemente dos comboios e localizar e atacar os submarinos nas zonas de maior concentração. Contudo, essa reação ainda não eliminava a necessidade da defesa mais próxima aos navios mercantes e não tinha

²¹Do original: Up to the end of 1941 no special tactics had been prescribed for the use of escort vessels when in company with a convoy, but each Escort Commander was free to devise any maneuver he wished for his own group.

²²Os Grupos de Suporte eram formados e treinados unicamente com o propósito de destruir os submarinos alemães. Cada grupo deveria ser homogêneo e veloz. A composição ideal era: seis fragatas ou seis destróieres, e deveriam ter combustível suficiente para alcançarem o meio do Atlântico em apoio aos comboios ameaçados (CHALMERS, 1954, p. 161)

efetividade devido ao número de meios disponíveis (BELOT, 1949). A falta de meios naquele momento não permitia o emprego adequado dos Grupos de Suporte (CHALMERS, 1954).

Dado o exposto, alcançamos que os Aliados atingiram o momento de reversão dos opostos. As inovações táticas postas em prática foram baseadas nas teses científicas e corroboradas pelos profissionais militares e conduziram para a reação dos Aliados.

Mas, ainda nos falta analisar o nível operacional, o que faremos logo em seguida.

4.4 O nível operacional

No patamar do nível operacional conjugaremos as decisões e as ações que levaram os submarinos ao seu ponto culminante e a reversão dos opostos a partir das reações dos Aliados. Ainda, analisaremos a integração entre as Forças Navais apoiadas pelas aeronaves baseadas em terra sob um mesmo comando. Além disso, veremos os aspectos de liderança e o desenvolvimento da inteligência operacional que colaborou com a interceptação das comunicações dos alemães.

Para isso, a seção está assim organizada. Na primeira subseção estudaremos o apoio prestado pelas aeronaves e suas ações diretas de ataque aos submarinos. Na subseção seguinte veremos como o Comandante Operacional foi determinante para o sucesso das ações. Na última subseção serão abordados os aspectos da inteligência operacional.

4.4.1 O apoio aéreo e aeronaval

O fenômeno do poder aéreo no mar adquiriu proporções amplas durante a IIGM e constituiu um dos aspectos mais inovadores do conflito (KENNEDY, 2014). As aeronaves equipadas com radares aumentaram em dez vezes a cobertura de uma área quando comparada

com navios de superfície. Essa importância das aeronaves na busca de submarinos foi rapidamente reconhecida e utilizada pelos Aliados (BAXTER, 1952).

Em concordância, afirmamos que um fator crítico para a virada Aliada foi a cobertura aérea. Até 1943, as aeronaves baseadas no Canadá, Groenlândia, Islândia e na Grã-Bretanha não eram capazes de cobrir todo o Atlântico Norte. Mas, com o incremento no raio de ação das aeronaves de bombardeio estratégico e com a implementação de Porta-Aviões rápidos essa falta de cobertura aérea foi superada (FEIVESON, 2018).

Em outubro de 1942, as autoridades navais britânicas decidiram transformar navios graneleiros e petroleiros em navios-aeródromo, conhecidos como Mercantes Porta Aviões (do inglês, *Merchant Aircraft Carrier*, MAC), eles permaneceriam guarnecidos pelo pessoal da marinha mercante, porém com pilotos militares (BELOT, 1949).

Outrossim, os MAC viriam a permitir o fechamento do *Gap* do Atlântico. Eles somados as aeronaves de longo alcance equipadas com tanques extras, levaram aos submarinos a ameaça aérea em toda a área. Os primeiros navios desse tipo entraram em combate no Atlântico a partir de abril de 1943 e os Grupos de Suporte passaram a ser organizados em torno deles para que as operações antissubmarino tivessem pleno êxito (BELOT, 1949).

Isso posto, estabelecemos a relação entre navios e aeronaves para que juntos combatassem os submarinos com sucesso. Uma vez mais, percebemos a importância das inovações no combate com a transformação de navios mercantes em porta-aviões. Para complementar nossa apreciação, passaremos a analisar a liderança no nível operacional.

4.4.2 A liderança de Max Horton

Como vimos, no nível operacional emergem as lideranças de alto escalão e por isso, nessa parte da análise, nos ateremos a uma pessoa de expressivas habilidades, o Almirante Max

Horton, que passou a estar a frente do Comando Ocidental de Aproximações²³ a partir de novembro de 1942. Participante da IGM, comandando um submarino, tinha larga experiência em conduzi-los e aqui isso foi importante para defender os meios de superfície contra eles (KENNEDY, 2014).

Outrossim, Horton ao assumir a liderança do esforço aliado contra os submarinos buscou a integração da cobertura aérea e a ampliação do número de escoltas (FEIVESON, 2018) e suas ações passaram a influenciar diretamente nos resultados da sua defesa contra os submarinos (KENNEDY, 2014).

Por sua vez, ele intensificou os treinamentos a fim de aprimorar suas táticas e sua coordenação. Além disso, à medida que aumentava a confiança nas táticas, Horton voltava-se cada vez mais para uma estratégia de “atacar os lobos”, não mais buscando evitar o confronto (FEIVESON, 2018).

Além disso, nesse aspecto de liderança operacional, simultaneamente a assunção de Horton, John Slessor (1897 – 1979), assumiu o posto de comandante costeiro da Força Aérea do Reino Unido. Slessor forneceria apoio substancial a seu companheiro e a interação entre os dois foi determinante para o apoio das aeronaves no combate aos submarinos alemães (KENNEDY, 2014).

Por sua vez, o próprio Horton escreveu ao almirantado britânico questões as quais julgava necessárias ao treinamento, enfatizando que

se quisermos lidar com sucesso crescente dos submarinos alemães que operam no Atlântico neste momento, todos os grupos devem ser altamente treinados como equipes e as mudanças em sua composição devem ser evitadas. Deve-se envidar todo o esforço para fornecer as instalações necessárias para tais treinamentos²⁴ (CHALMERS, 1954, p. 163, Tradução nossa).

²³Do inglês, *Command of Western Approaches*, CWA.

²⁴Do original: If we are to grapple successfully with the increasing number of U-boats now operating, all groups must be highly trained as teams, and changes in their composition must be avoided. No stone must be left unturned to provide the necessary facilities for such training.

Assim, apresentamos a importância da liderança no nível operacional da estratégia. O esforço de Horton em agregar aos Grupos de Suporte e o apoio de aeronaves foi determinante para a reação contra os submarinos. Agregamos ainda a relevância de sua experiência a qual contribuiu sobremaneira o que enaltece a importância do conhecimento tácito e o seu compartilhamento.

Devemos considerar a importância do treinamento, pois, o emprego de aeronaves e navios de forma coordenada contra submarinos foi uma inovação operacional relevante para aquele contexto.

Entretanto, a relevância do nível operacional não se esgota nesta subseção. Ainda devemos explorar os aspectos da inteligência operacional e sua participação na luta contra os submarinos.

4.4.3 A inteligência operacional

A inteligência operacional também contribuiu para a guerra antissubmarino. Em que pese não estarem relacionadas ao efetivo combate de forças adversas, assim como os outros sensores anteriormente analisados, as inovações na área da inteligência operacional foram significativas durante a IIGM. Ela permitiu a predição dos movimentos inimigos e se tornou ponto de desequilíbrio (KENNEDY, 2014).

Além disso, a pesquisa de operações conduzida por matemáticos e cientistas, com o apoio de oficiais militares, envolveu a análise de muitos dados e, sem esses últimos para dar-lhes relevância, de nada adiantaria o esforço dos primeiros (FEIVESON, 2018).

No entanto, o sistema de decodificação não apoiou o esforço Aliado contra os submarinos no ano de 1942 devido a uma evolução do sistema de cifras das forças alemãs. Mas, após reestabelecido, no final daquele mesmo ano, foi capaz de localizar os pontos de encontro

dos submarinos operacionais com os “vacas-leiteiras” que eram tão essenciais às matilhas (FEIVESON, 2018).

Igualmente, no início de sua utilização, os britânicos foram inflexíveis em não atacar os submarinos, com medo de que, ao fazê-lo, os alemães percebessem que estavam sendo monitorados. Contudo, com o aumento da cobertura no Atlântico provido pelos MAC e aviões de patrulha baseados em terra, se tornou mais aceitável que os submarinos tivessem sido avistados por aeronaves. Assim o risco de comprometer a decodificação diminuiu (FEIVESON, 2018).

Em concordância, o efeito combinado do avanço da leitura de mensagens dos submarinos e a crescente eficiência das patrulhas antissubmarino proporcionaram um duro ataque à ofensiva de Doenitz (BUDIANSKY, 2013).

Assim, podemos alcançar uma nova criação que emergiu da interação entre cientistas e militares e colaborou com o esforço aliado contra a ameaça submarina. Essa capacidade levou vantagem a britânicos e estadunidenses, pois, permitiu a antecipação de suas reações em dois níveis, o da tática, empregando aeronaves e navios escoltas contra os alemães ou desviando os comboios, e o operacional a partir de uma maior da verificação de dados não só dos submarinos, mas também de outras forças alemãs.

Salientamos que o compartilhamento de conhecimento permeou esse capítulo e trouxe aderência entre a TCCO e o processo de inovação dos Aliados.

Por conseguinte, após concluirmos as análises sobre os diversos equipamentos estabelecidos no nível técnico, passando para o tático e o operacional, vamos prosseguir com nosso trabalho até maio de 1943, quando os Aliados impuseram a reviravolta aos submarinos alemães.

5 A SUPREMACIA ALIADA A PARTIR DE MAIO DE 1943

Somente na primavera de 1943, a quantidade de submarinos afundados foi relevante para significar uma reviravolta. Contudo, antes de chegarmos àquele momento, analisaremos alguns acontecimentos.

Em janeiro de 1943, com o fulcro de potencializar a guerra de corso, Hitler nomeou Doenitz Comandante da Marinha. Mas, apesar do cargo, ele se manteve no Comando da Força de Submarinos (DOENITZ, 1958) e estava determinado a manter a tática da matilha, construindo mais submarinos.

Em fevereiro de 1943, a Marinha da Alemanha concentrou seus esforços no eixo Oeste-Leste e a maior investida alemã em toda Batalha do Atlântico aconteceu em março. Foram usados mais de 40 submarinos e as perdas aliadas são impressionantes. Nos primeiros vinte dias, mais de 80 navios foram alvejados, totalizando mais de meio milhão de toneladas afundadas. (KENNEDY, 2014). Naquele momento da Batalha, a capacidade dos submarinos alemães afundarem navios era maior que a capacidade da construção naval dos estaleiros aliados (JACOBSEN e ROHWER, 1965), o que nos leva a concluir que a Grã-Bretanha seria estrangulada e a Alemanha alcançaria seu objetivo.

Como exploramos no capítulo três, Doenitz conhecia os incrementos das capacidades de operações antissubmarina dos Aliados e que seriam impactantes contra seus submarinos. Entretanto, o alto comando alemão mantinha seu esforço na tática da matilha, sem qualquer mudança perceptível.

Dessa forma, seguindo os preceitos de Luttwak (2009), temos que uma arma especializada que, perturba o equilíbrio e causa severos prejuízos, ganha notoriedade e tende a sofrer as mais diversas reações elaboradas pelo inimigo.

Essas reações podem ser traduzidas nas inovações técnicas como o radar, o HF-DF, as *Leigh Lights*, o *hedgehog*; táticas, com os Grupos de Suporte baseados nos MAC; e operacionais, como o fechamento do *Gap* e o apoio das informações do sistema de decifração.

Isso somado fez com que a arma submarina se tornasse ineficaz e a levou a atingir seu ponto culminante.

A reação aliada iniciou-se nos meses seguintes a março de 1943. A ofensiva perpetrada por Horton tem como um bom exemplo a proteção ao comboio enviado para a Nova Escócia, em maio de 1943. Nos primeiros seis dias não houve qualquer contato com submarinos alemães. Na manhã do sétimo dia, ao transitarem pelo “*Gap do Atlântico*”, o primeiro submarino foi afundado por um ataque coordenado entre aeronaves e escoltas. Logo após, o segundo submarino teve o mesmo fim após mais um ataque coordenado. Depois, outras aeronaves se apresentaram, continuando a série de ataques até que, ao final do segundo dia de combate, mais quatro submarinos foram a pique, incluindo o U-954, comandado pelo filho de Doenitz (OVERY, 1996).

Com essa nova tática, ataques coordenados realizados pelo binômio navio versus aeronave associada à patrulha marítima feita por aeronaves baseadas em terra, os Aliados minaram a tática da matilha e a *Kriegsmarine* não conseguiu se recuperar de suas perdas, principalmente as de capital humano. Mesmo retomando os ataques aos comboios em 1944, ela jamais repetiu o sucesso de 1942 (KENNEDY, 2014).

Devemos então analisar o que ocorreu com as ações de submarinos da Alemanha a partir de março.

A Marinha alemã tinha planos de evolução para suas armas. Tentando diminuir a vantagem auferida pelos radares, os alemães desenvolveram o esnórquel, permitindo aos submarinos permanecerem mergulhados por mais tempo (BELOT, 1949). Outra inovação, o torpedo acústico passou a ser usado nos ataques esporádicos do outono de 1943 (CHALMERS, 1954). O desenvolvimento mais significativo viria com o submarino Walther. Eles possuíam um tipo de turbina que os levava a atingir mais de 20 nós de velocidade, o que lhes dava grande vantagem na fuga após um ataque (BELOT, 1949).

Isso posto, ressaltamos que qualquer evolução nos submarinos, por melhor projetadas que fossem, necessitariam de mão de obra especializada para sua condução. Como vimos anteriormente, o contra-ataque aliado foi intenso a ponto de a Marinha alemã não conseguir se recuperar, especialmente por conta de suas perdas humanas. Diversas tripulações experientes foram perdidas, interrompendo o ciclo de treinamento vislumbrado por Doenitz. A evolução das táticas dos submarinos, fundamentada na troca de experiência entre as tripulações dos *U-boots* não poderia mais ser conduzida de maneira adequada.

As contramedidas praticadas pelos Aliados subjugarão a arma submarina alemã e, portanto, conquistaram a supremacia no Atlântico. Estava, portanto, aberta a possibilidade de uma ofensiva na Europa conforme planejaram Roosevelt e Churchill, permitindo a concentração de suas forças para a retomada da Europa.

6 CONCLUSÃO

Neste trabalho evidenciamos como as inovações técnicas, táticas e operacionais, impostas pelos Aliados, colaboraram para a reversão na Batalha do Atlântico a partir de maio de 1943.

Estruturamos o trabalho lançando mão de duas teorias que foram comparadas com a realidade dessa campanha eminentemente naval. Compreendemos como as grandes potências utilizam sua capacidade de gerar conhecimento e administram pessoas de forma que incidam decisivamente no resultado de um conflito.

No capítulo dois, apresentamos as duas formulações teóricas. A Teoria de Criação do Conhecimento Organizacional, nos trouxe as ferramentas para enxergarmos como são criadas as inovações. Já os preceitos da Estratégia aplicada à lógica da guerra e da paz, nos permitiram entender a motivação da reação dos Aliados, bem como classificar as inovações de acordo com seus níveis. Dessa forma, pudemos enxergar o processo de inovação de duas maneiras e assim obter uma análise mais abrangente. Concluimos que a conversão do conhecimento tácito em explícito é determinante para uma organização que intenciona manter-se desenvolvendo inovações e que a Gestão de Conhecimento está inexoravelmente relacionada à Gestão de Recursos Humanos. Igualmente, alcançamos que uma arma inovadora que impõe um resultado contundente, caso não seja aperfeiçoada, tornar-se-á ineficaz e atingirá seu ponto culminante.

Nesse contexto, seguimos com a análise da Batalha do Atlântico, no período de grande vantagem alemã. Devido ao seu esforço em capacitar suas tripulações na tática de matilha acompanhada pelo desenvolvimento da arma submarina, os alemães auferiram significativos resultados. Percebemos que as tripulações dos submarinos se mantinham em constante evolução devido a intensa rotina de treinamentos. Isso proporcionava a transmissão de conhecimento entre os militares mais experientes e os recém-chegados fechando um ciclo de transmissão de conhecimento.

No capítulo quatro, exploramos as inovações dos Aliados e como a gestão do conhecimento os levou a desenvolver a arma e os sensores, as novas manobras táticas e operacionais. Concluímos que em comum a todas as inovações estavam presentes, dentro de uma mesma organização, militares, com sua experiência tácita, e civis, que utilizando seu conhecimento explícito formaram um Espiral de Criação do Conhecimento. Estas novidades, quando postas em conjunto, superaram a arma submarina alemã.

No capítulo cinco, analisamos a situação ocorrida na primavera de 1943. Naquela ocasião os alemães empregaram grande esforço contra as Linhas de Comunicação Marítimas causando severas baixas. Alcançamos que a insistência de Doenitz em manter os submarinos operando no Atlântico levou-os à derrota previamente anunciada.

Ainda ressaltamos que mesmo com outras inovações incorporadas, o submarino não alcançaria o mesmo impacto devido a necessidade de qualificação especializada para suas tripulações.

As inovações nos níveis técnico, tático e operacional contribuíram para que os submarinos fossem subjugados em maio de 1943. Entretanto, depreendemos que a verdadeira causa repousa sobre a Gestão do Conhecimento. Os Aliados, ao atingirem fortemente os submarinos, eliminaram o principal elo da corrente que os mantinham na luta, seu pessoal.

Ao final da pesquisa à luz do arcabouço teórico empregado, é possível afirmar que a gestão do conhecimento associada à gestão de recursos humanos contribuiu para a supremacia Aliada na Batalha do Atlântico a partir de maio de 1943.

Como linhas de investigação futuras, capazes de ampliar as pesquisas de outras variáveis que não foram abordadas no presente trabalho, sugere-se a análise de outros eventos bélicos da IIGM em que as inovações foram determinantes para a vitória. Como exemplos temos o desembarque da Normandia, a Batalha da Inglaterra e o lançamento das bombas em Hiroshima e Nagasaki.

REFERÊNCIAS

- BAXTER, J. P. **Scientists against time**. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, v. Único, 1952.
- BEEVOR, A. **A Segunda Guerra Mundial**. Rio de Janeiro: Editora Record, v. Único, 2017.
- BELOT, R. D. **A Guerra Aeronaval no Atlântico**. Rio de Janeiro: Editora Record, v. Único, 1949.
- BLACKER, S. **The Adventures and Inventions of Stewart Blacker**. South Yorkshire Blacker, Barnaby. The Adventures and Inventions of Stewart Blacker. Pen and Sword. Edição do Kindle. : Pen & Sword Books Ltd , v. Único, 2006.
- BRASIL. **Glossário das Forças Armadas**. [S.l.]: Ministério da Defesa, 2015.
- BUDIANSKY, S. **Blackett's war: the men who defeated the Nazi u-boats and brought science to the art of warfare**. Nova Iorque: Random House, v. Único, 2013.
- CHALMERS, W. S. **Max Horton and the western approaches**. London: Hodder & Stoughton, v. Único, 1954.
- COSTA, J. G. B. D. **John Boyd, obra e influência: elementos para um programa de pesquisas**. Porto Alegre: UFRGS, v. Único, 2018.
- DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know**. Boston: Harvard Business School Press, v. Único, 1998. 454 p.
- DOENITZ, K. **Ten years and twenty day - The memoirs of Karl Donitz**. Yorkshire: Frontline Books, v. Único, 1958.
- ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA. Enciclopédia Britânica. **https://www.britannica.com**, 21 Junho 2019. Disponível em: <<https://www.britannica.com/event/Battle-of-the-Atlantic>>. Acesso em: 21 Junho 2019.
- FEIVESON, H. A. **Scientists against time: the role of scientists in World War II**. Bloomington: Archway Publishing, v. Único, 2018.
- FIGUEIREDO, E. L.; CARDOSO, L. A Gestão de Recursos Humanos e a Gestão do Conhecimento: Confluências e influências. **Book of Proceedings – TMS Algarve 2012 vol. 2**, 2012. 451 - 461.
- JACOBSEN, H.-A.; ROHWER, J. **Decisive Battles of World War II: the German view**. Frankfurt: Andre Deutsch Limited, v. Único, 1965.
- KENNEDY, P. **Engenheiros da vitória: os responsáveis pela reviravolta na Segunda Guerra Mundial**. São Paulo : Companhia das Letras, v. Único, 2014.
- LUTTWAK, E. N. **Estratégia: a lógica da guerra e da paz**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, v. Único, 2009. 367 p.

NONAKA, I. A empresa criadora de conhecimento. **Harvard Business Review**, Boston, 2001. 27 - 49.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação do conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Elsevier, v. Único, 1995. 358 p.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Gestão do Conhecimento**. 1a. ed. Santana: Bookman, 2004. 320 p.

OCDE. **Manual de Oslo - Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 3ª edição. ed. Oslo: FINEP, v. Único, 2015.

OVERY, R. **Why the allies won**. Nova Iorque: W. W. Norton & Company, v. Único, 1996.

ROSKILL, S. **The war at sea: The defensive**. Londres: HMSO London, v. I, 1954a.

ROSKILL, S. **The War at sea - The period of balance**. Londres: HMSO, v. Volume II, 1954b.

SENGE, P. M. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende**. Rio de Janeiro: Best Seller, v. Único, 2008.

VIDIGAL, A. A. F.; ALMEIDA, F. A. D. **Guerra no mar: batalhas e campanhas que mudaram a história**. Rio de Janeiro: Record, v. Único, 2009.