

MARINHA DO BRASIL
ESCOLA DE GUERRA NAVAL
SUPERINTENDÊNCIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTUDOS MARÍTIMOS

CC (FN) THIAGO GONÇALVES GARCIA

MENSURANDO A CONSCIÊNCIA SITUACIONAL – FATOR ESSENCIAL PARA O
SUCESSO DO PROCESSO DECISÓRIO NO DOMÍNIO MILITAR – DOS ESTADOS
MAIORES DOS GRUPAMENTOS OPERATIVOS DE FUZILEIROS NAVAIS EM
EXERCÍCIOS E SIMULAÇÕES

Rio de Janeiro
2024

CC (FN) THIAGO GONÇALVES GARCIA

MENSURANDO A CONSCIÊNCIA SITUACIONAL – FATOR ESSENCIAL PARA O
SUCESSO DO PROCESSO DECISÓRIO NO DOMÍNIO MILITAR – DOS ESTADOS
MAIORES DOS GRUPAMENTOS OPERATIVOS DE FUZILEIROS NAVAIS EM
EXERCÍCIOS E SIMULAÇÕES

Dissertação apresentada como trabalho de conclusão de Curso de Mestrado Profissional, junto ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Marítimos de Escola de Guerra Naval, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Estudos Marítimos.

Rio de Janeiro
2024

CC (FN) THIAGO GONÇALVES GARCIA

MENSURANDO CONSCIÊNCIA SITUACIONAL – FATOR ESSENCIAL PARA O
SUCESSO DO PROCESSO DECISÓRIO NO DOMÍNIO MILITAR – DOS ESTADOS
MAIORES DOS GRUPAMENTOS OPERATIVOS DE FUZILEIROS NAVAIS EM
EXERCÍCIO E SIMULAÇÕES

Dissertação apresentada como Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissional, junto ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Marítimos da Escola de Guerra Naval, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Estudos Marítimos.

Aprovado em 16 de maio de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. William de Souza Moreira

Prof. Dr. Álvaro Augusto Dias Monteiro

Prof. Dr. Newton José Ferro

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu criador, salvador e fonte de todo o conhecimento.

Aos meus pais, Marcelo e Márcia Garcia, por acreditarem e investirem em mim o esforço de suas vidas, para que eu pudesse alçar voos mais altos que os deles.

À minha esposa Ligianne Garcia e à minha filha Isabella Garcia, pelo amor, incentivo, apoio e por serem meu porto seguro.

À minha irmã Marcelle Garcia, que, apesar de mais nova, segue sendo meu orgulho e exemplo.

Ao Vice-Almirante Fuzileiro Naval Renato Rangel Ferreira, por ter cedido a centelha de inspiração para que eu me enveredasse pelos caminhos acadêmicos.

Ao Almirante de Esquadra Fuzileiro Naval Álvaro Augusto Dias Monteiro, que com sua motivação e empenho peculiares contribuiu, em um primeiro momento como fonte de inspiração, através da publicação *A próxima singradura*, e em um segundo momento, aceitando o convite para participação na banca.

Ao Comandante Newton Ferro, pela camaradagem, deferência, incentivo e apoio durante todo o período do mestrado.

Ao meu orientador, Comandante William Moreira.

Aos Oficiais Fuzileiros Navais considerados especialistas no escopo da pesquisa, pois sem a contribuição deles não teria sido possível alcançar os objetivos propostos.

Aos meus comandantes, o Capitão de Mar e Guerra Fuzileiro Naval Vanderli Nogueira Cordeiro Junior e os Capitães de Fragata Fuzileiros Navais Wagner Fernandes Dias e Michel Silva Camelo, pela compreensão nas ausências e apoio para que eu pudesse conduzir as duas tarefas.

Aos amigos CC Zelma Vanessa Dams e Sargento Márcio Luís da Silva Carneiro, alunos do PPGEM-EGN 2022, cuja camaradagem, resenhas e apoio mútuo tornaram a caminhada significativamente mais agradável.

Aos amigos mestres, mestrandos, doutores, professores, oficiais e auxiliares do Programa de Pós-graduação em Estudos Marítimos da Escola de Guerra Naval, que foram de fundamental importância nessa singradura. Em especial ao Suboficial Valdir Jorge Luiz, pelo apoio nos momentos em que a carreira militar cobrava minha total dedicação e ainda assim as atribuições do curso necessitavam manter o rumo e a velocidade.

A todos aqueles que contribuíram para que este almejado dia pudesse se tornar realidade.

Muito obrigado.

RESUMO

Este trabalho busca propor uma ferramenta aprimorada que permita mensurar objetivamente a Consciência Situacional dos Oficiais de Inteligência, Operações e Logística do Estado Maior de um Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais em exercícios e simulações. Profissionais do domínio do conhecimento militar dependem da Consciência Situacional para bem desempenharem suas funções. Nesse contexto, adquiri-la e mantê-la se torna cada vez mais uma tarefa desafiadora e se configura como o fator determinante do desempenho do indivíduo. A percepção de que a Consciência Situacional impacta o desempenho carrega esforços para o desenvolvimento de programas de treinamento direcionados para melhorá-la. Estimar se esses esforços estão obtendo sucesso ou não requer a medição da Consciência Situacional. A base para o estudo foi a definição do conceito de Consciência Situacional que se adequa ao domínio do conhecimento em questão. Para dar continuidade ao trabalho, foi executada uma Análise de Tarefa Dirigida por Objetivos, que consiste em entrevistas não estruturadas com especialistas no domínio de conhecimento que se quer estudar, com vistas a traçar os requisitos da Consciência Situacional e elaborar perguntas destinadas a serem aplicadas juntamente com a Técnica de Avaliação Global da Consciência Situacional, ambas desenvolvidas pela Doutora Mica Endsley. Como contribuição desse estudo, sintetiza-se o conhecimento adquirido na estrutura dos requisitos da Consciência Situacional para os Oficiais de Inteligência, Operações e Logística do Estado Maior de um Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais, bem como as perguntas a serem ministradas aos oficiais submetidos aos exercícios e simulações.

Palavras-chave: Consciência situacional; Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais; Fuzileiros Navais; Marinha do Brasil.

ABSTRACT

This work seeks to propose an enhanced tool that allows objectively measuring the Situational Awareness of Intelligence, Operations, and Logistics Officers of the Military Air-Ground Task Force Staff in exercises and simulations. Professionals in the domain of military knowledge depend on Situational Awareness to perform their functions well. In this context, acquiring and maintaining it becomes increasingly a challenging task and is configured as the determining factor of individual performance. The perception that Situational Awareness impacts performance has led to efforts to develop training programs aimed at improving it. Estimating whether these efforts are successful or not requires the measurement of Situational Awareness. The basis for the study was the definition of the concept of Situational Awareness that fits the domain of knowledge in question, to continue the work, an Objective-Directed Task Analysis was carried out, which consists of unstructured interviews with experts in the domain of knowledge that one wants to study, with a view to tracing the requirements of Situational Awareness and elaborating questions intended to be applied together with the Global Assessment Technique of Situational Awareness, both developed by Dr. Mica Endsley. As a contribution of this study, the knowledge acquired in the structure of the requirements of Situational Awareness for the Intelligence, Operations, and Logistics Officers of the Staff of a Marine Corps Operational Group is synthesized as well as the questions to be administered to the officers submitted to the exercises and simulations.

Keywords: Situational awareness; Military Air-Ground Task Force; Brazilian Marine Corps; Brazilian Navy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Abordagens da medição da Consciência Situacional	16
Figura 2 – Modelo de CS na tomada de decisão em sistemas dinâmicos	27
Figura 3 – Modelo de tomada de decisão dinâmica	35
Figura 4 – Fatores que mediam a relação entre CS e resultados de <i>performance</i>	37
Figura 5 – Estrutura hierárquica dos objetivos para OMAU	48
Figura 6 – Estrutura do objetivo secundário “Evitar ser detectado pelo inimigo”	49
Figura 7 – Requisitos da CS para Comandantes de Pelotão em OMAU – Situação Amiga	50

LISTA DE ABREVIATURAS

AE	Aula Expositiva
AED	Ações Estratégicas de Defesa
ApF	Apoio de Fogo
CAC	Controle da Ação em Curso
C-ApA-CFN	Curso de Aperfeiçoamento Avançado do Corpo de Fuzileiros Navais
CEMOI	Curso Estado-Maior para Oficiais Intermediários
CFN	Corpo de Fuzileiros Navais
CGCFN	Comando Geral do Corpo de Fuzileiros Navais
CPC	Comparação dos Poderes Combatentes
CPI	Carga Prescrita Individual
CPU	Carga Prescrita por Unidade
CS	Consciência Situacional
CSimCFN	Centro de Simulação do CFN
DD	Discussão Dirigida
DP	Demonstração Prática
ED	Estratégias de Defesa, Efeito Desejado
EGN	Escola de Guerra Naval
EM	Estado Maior
EMA	Estado Maior da Armada
END	Estratégia Nacional de Defesa
EscSup	Escalão Superior
FACAC	Folha de Avaliação do Controle da Ação em Curso
FACOR	Folha de Avaliação Corrente
FAPAI	Folha de Avaliação de Painel
FATER	Folha de Avaliação no Terreno
FFAA	Forças Armadas
FFF	Fatores de Força e Fraqueza
FN	Fuzileiros Navais
ForDbq	Força de Desembarque
FTD	Fatores de Tempo e Distância
GDTA	<i>Goal-Directed Task Analysis</i>

GptOpFuzNav	Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais
IA	Inteligência Artificial
LA	Linha de Ação
LEP	Linha de Escurecimento Parcial
LET	Linha de Escurecimento Total
LP	Linhas de Pesquisa
LPH	Locais de pouso de Helicóptero
MB	Marinha do Brasil
OfAI	Oficiais-Alunos
OND	Objetivos Nacionais de Defesa
OpInfo	Operações de Informação
PI	Possibilidades do Inimigo
PND	Política Nacional de Defesa
PO	Pontos de Observação
PPGEM	Programa de Pós-Graduação em Estudos Marítimos
PraDbq	Praias de Desembarque
Pro-Defesa	Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Defesa Nacional
SAGAT	<i>Situation Awareness Global Assessment Technique</i>
SART	<i>Situation Awareness Rating Technique</i>
SCJG	Simulador Construtivo de Jogos de Guerra
SJD	Simulador de Jogos Didáticos
SMI	Situação Militar do Inimigo, Situação Militar do Inimigo
TEM	Trabalho de Estado Maior
TG	Trabalho em Grupo
VA	Vias de Acesso
VTR	Viatura
ZAc	Zona de Ação
ZDbq	Zona de Desembarque
ZEE	Zona Econômica Exclusiva
ZPH	Zona de Pouso de Helicóptero

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	PROBLEMA DA PESQUISA	15
1.1.1	Justificativa	18
1.1.2	Pergunta de pesquisa	20
1.1.3	Objetivos	20
1.1.4	Aderência à Área de Concentração e à Linha de Pesquisa	20
1.1.5	Metodologia	21
1.1.6	Estrutura de capítulos	23
2	BASE TEÓRICA E CONCEITUAL	24
2.1	CONSCIÊNCIA SITUACIONAL.....	24
2.1.1	Modelos de Consciência Situacional	25
2.1.2	O papel da Consciência Situacional no processo de tomada de decisão	32
2.2	MENSURANDO A CONSCIÊNCIA SITUACIONAL	36
2.2.1	Abordagens da medição	37
2.3	UTILIZANDO A TÉCNICA DE AVALIAÇÃO GLOBAL DA CONSCIÊNCIA SITUACIONAL (<i>SITUATION AWARENESS GLOBAL ASSESSMENT TECHNIQUE – SAGAT</i>).....	43
2.3.1	Elaboração das perguntas	43
2.3.2	Formato das perguntas	43
2.3.3	Frequência e duração das pausas	44
3	A ANÁLISE DE TAREFA DIRIGIDA POR OBJETIVOS (<i>GOAL DIRECTED TASK ANALYSIS – GDTA</i>)	46
3.1	VISÃO GERAL.....	46
3.2	CONDUZINDO UMA GDTA.....	47
3.3	APLICANDO A GDTA	51
3.3.1	Identificação do problema da pesquisa	51
3.3.2	Identificar as ferramentas utilizadas para mensurar a CS dos Oficiais-Alunos (OfAl) matriculados no Curso de Aperfeiçoamento Avançado do Corpo de Fuzileiros Navais (C-ApA-CFN)	52

3.3.3	Análise documental.....	54
3.3.4	Entrevista com os especialistas	56
4	A ANÁLISE DOS DADOS	58
4.1	ORGANIZAÇÃO DA ANÁLISE	58
4.2	CODIFICAÇÃO	59
4.3	CATEGORIZAÇÃO E ESTABELECIMENTO DA ESTRUTURA DE REQUISITOS DA CS E VALIDAÇÃO	60
4.4	ELABORAÇÃO DAS PERGUNTAS SAGAT.....	65
4.5	APLICABILIDADE DOS RESULTADOS E RELEVÂNCIA DOS ESTUDOS.....	72
5	CONCLUSÃO.....	76
5.1	OPORTUNIDADES DE CONTINUAÇÃO DA PESQUISA.....	79
5.1.1	Desenvolvimento	79
5.1.2	Treinamento	79
	REFERÊNCIAS.....	81
	APÊNDICE A.....	87
	APÊNDICE B.....	89
	APÊNDICE C	92
	APÊNDICE D	94
	APÊNDICE E.....	97
	ANEXO A	99
	ANEXO B.....	101
	ANEXO C.....	103
	ANEXO D.....	105

1 INTRODUÇÃO

O conflito pode ser classificado como uma forma de interação entre indivíduos, grupos, organizações e coletivos, o que implica diretamente choques para garantir o acesso, a divisão e a distribuição de recursos escassos. De suas variações, podemos ressaltar o Conflito Social e o Conflito Político, o que nos remete ao conceito de Guerra (Bobbio *et al.*, 1998, p. 225).

Bobbio *et al.* (1998) segue seu raciocínio afirmando que é possível definir guerra através da análise de fatos históricos concretos que foram denominados como guerra, dependendo por meio da observação que os fatos supramencionados se caracterizam comumente pela atividade militar, pelo alto grau de tensão da opinião pública, pela adoção de normas jurídicas atípicas, referentes àquelas vigentes no período de paz e uma progressiva integração política dentro das estruturas estatais das partes beligerantes.

Nesse contexto o autor sintetiza seu estudo afirmando que a guerra pode ser caracterizada, ao mesmo tempo, como um tipo de conflito, uma espécie de violência, um fenômeno de psicologia social, uma situação jurídica excepcional e, finalmente, um processo de coesão interna.

Já na visão de Clausewitz (1989), a guerra é um ato de força em que duas partes buscam impor sua vontade e uma parte, para se opor à sua contraparte, equipa-se com as invenções da arte e da ciência.

Nesse sentido, O'Hanlon (2018) em seu estudo onde busca prever as mudanças tecnológicas no âmbito militar em uma moldura temporal de 20 anos (2020 a 2040), observa que a tecnologia avança rapidamente através das fronteiras de diversos domínios, trazendo consigo inovações que alteram o entendimento que até então se tinha em relação a uma determinada área de conhecimento.

Tais áreas, nas quais os parâmetros estão em rápida mudança, podem justificar um maior investimento, bem como um pensamento mais criativo sobre como modificar táticas e planos operacionais para explorar novas oportunidades e mitigar novas vulnerabilidades que os adversários podem desenvolver como resultado desses mesmos avanços prováveis (O'Hanlon, 2108, p. 1).

O General Mark A. Milley, Vigésimo Chefe do Estado-Maior Conjunto Americano (*20th Chairman of the Joint Chiefs of Staff*), diz acreditar que o caráter da guerra está à beira de uma mudança fundamental. Tecnologia, geopolítica e demografia estão impondo rápidas transformações nas sociedades, nas economias e nas ferramentas de guerra. Segundo o General,

as influências modificam *por que, como e onde* as guerras são travadas – bem como quem vai combatê-las. O aumento significativo da velocidade e do alcance global da informação (e desinformação) também terão efeitos sem precedentes nas forças e na forma como elas lutam (Milley, 2016, p. 14).

Nesse contexto de acompanhamento da evolução dos conflitos, a Estratégia Nacional de Defesa (END) prevê que a Marinha do Brasil (MB) deve preparar e empregar o Poder Naval e que esse Poder deve dispor de meios para detectar, identificar e neutralizar ameaças nas Águas Jurisdicionais Brasileiras. O cumprimento dessas e de outras atribuições se dará através das tarefas básicas do Poder Naval: controle de área marítima, negação do uso do mar, projeção de poder sobre terra e contribuição para a dissuasão (Brasil, 2016, p. 47).

Ainda de acordo com a END, o Poder Naval deve explorar suas características intrínsecas de mobilidade, permanência, versatilidade e flexibilidade (Brasil, 2016, p. 47).

Para assegurar sua capacidade de projeção de poder, a Marinha do Brasil possuirá, ainda, meios de Fuzileiros Navais, em permanente condição de pronto emprego para atuar em operações de guerra naval, em atividades de emprego de magnitude e permanência limitadas. A existência de tais meios é também essencial para a defesa dos arquipélagos e das ilhas oceânicas em águas jurisdicionais brasileiras, além de instalações navais e portuárias, e para a participação em operações internacionais de paz, em operações humanitárias e em apoio à política externa em qualquer região que configure cenário estratégico de interesse. Nas vias fluviais, serão fundamentais para assegurar o controle das margens durante as Operações Ribeirinhas. O Corpo de Fuzileiros Navais, força de caráter anfíbio e expedicionário por excelência, constitui-se em parcela do Conjugado Anfíbio da Marinha do Brasil. (Brasil, 2016, p. 51)

Em 2010, antes mesmo da atualização da END, que ocorreu em 2016, o então Comandante-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais, Almirante de Esquadra (FN) Álvaro Augusto Dias Monteiro, escreveu o artigo “A Próxima Singradura”, publicado na revista do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN), denominada *O Anfíbio*, em que já previa a necessidade de modernização do CFN, buscando proporcionar as condições para o cumprimento das tarefas estabelecidas na END.

De acordo com Monteiro, o Combatente Anfíbio do Futuro deverá estar inserido “em um amplo sistema de Comando e Controle Digital, objetivando a ampliação da visibilidade e da compreensão do espaço de batalha dos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais (GptOpFuzNav)¹” (Monteiro, 2010), possibilitando a sincronização de suas ações e permitindo

¹ De acordo com o Manual Básico dos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais CGCFN 0-1, o Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais é uma forma de organização para o emprego de tropa de Fuzileiros Navais, constituída para o cumprimento de missão específica e estruturada segundo o conceito organizacional de componentes, que agrupa os elementos constitutivos, de acordo com a natureza de suas atividades.

o direcionamento mútuo de esforços e, com isso, alcançar o aumento da eficiência dos militares em combate.

Dessa forma, o Fuzileiro Naval do futuro será parte integrante de um sistema conectado em rede. Para a adequada condução de guerras centradas em redes, no entanto, torna-se necessário o desenvolvimento da mentalidade da Guerra de Manobra², para que se possa potencializar os benefícios de um ciclo de decisão³ [Ciclo OODA] mais rápido e incorporar a mentalidade de não se tolher a iniciativa dos subordinados. Ao mesmo tempo, há que se desenvolver ferramentas e procedimentos os quais possibilitem lidar com maior volume de informações, filtrando, processando, disseminando e protegendo os conhecimentos gerados. (Monteiro, 2010, p. 50)

Endsley (1995a) assevera que, com a evolução tecnológica e a consequente invasão em todas as áreas, muitos sistemas complexos e dinâmicos foram criados. Em decorrência desse movimento, há uma sobrecarga das habilidades dos seres humanos em tomarem uma decisão eficaz e oportuna.

Profissionais que lidam com tática e estratégia dependem da Consciência Situacional (CS) para decidirem. Eles devem se ater às características críticas em situações muito variadas para determinar a melhor Linha de Ação (LA). Uma CS inexata ou incompleta em ambientes complexos pode levar a perdas de vidas (Endsley, 1995a, p. 33).

Nesse contexto, adquirir e manter a CS torna-se cada vez mais difícil, na medida em que a complexidade e a dinâmica do ambiente variam. Em um ecossistema com essas características, muitas decisões são necessárias em um estreito espaço de tempo e os afazeres dependem de uma análise atualizada e contínua do ambiente. Essa tarefa varia de trivial a um dos principais fatores determinantes do desempenho do operador (Endsley, 1995a, p. 33).

Por razões diversas, a CS tem assumido um papel de protagonismo quando se trata de uma boa tomada de decisão e da melhora de performance, entretanto, como não é o único fator, a ligação entre CS e *performance* é probabilística. Em outras palavras, a CS aumenta significativamente a probabilidade de bons resultados, mas não os garante (Endsley, 2021a, p. 5). A autora ressalta que, apesar de não garantir, focar no desenvolvimento da CS possibilita

² Como define Lind (1989), a Guerra de Manobra é vista como a arte de processar o ciclo de decisão antes que o inimigo possa fazê-lo, ocasionando com isso a perda de coesão mental e desorganização, até que ele não possa mais lutar de forma organizada.

³ No ciclo de decisão as ações no combate são desenvolvidas na sequência OBSERVAÇÃO – ORIENTAÇÃO – DECISÃO – AÇÃO (OODA), de forma cíclica. Este ciclo compõe a base da Guerra de Manobra e foi desenvolvido pelo Coronel John Boyd, piloto da Força Aérea dos Estados Unidos durante sua atuação na Guerra da Coreia. Disponível em: <https://mittechreview.com.br/ciclo-ooda-como-os-pilotos-de-caca-tomam-decisoes-rapidas-e-precisas/>. Acesso em: 7 jul. 2022.

um entendimento considerável sobre como melhorar a *performance* do fator humano em diversos domínios.

Especificamente no domínio militar, saber o que está acontecendo ao seu redor é um requisito fundamental para o sucesso no combate. A CS forma a base para a tomada de decisões e execução de tarefas. No exigente ambiente de combate, uma CS superior traz enormes vantagens ao promover o domínio da informação, a melhora da segurança e capacidade de sobrevivência e otimização da letalidade (Strater, 2001, p. 12).

A autora afirma ainda que o campo de batalha do futuro exige tecnologias avançadas, desenvolvimento de líderes e conceitos de treinamento direcionados ao aprimoramento da CS em todos os escalões. Esses objetivos só podem ser alcançados por meio de um esforço sistemático e do aprofundamento do conhecimento sobre a CS. Observa-se ainda que, à medida em que as forças aplicam avanços tecnológicos para expandir o fluxo de informações no campo de batalha, torna-se cada vez mais importante entender os fatores que moldam a CS nas operações.

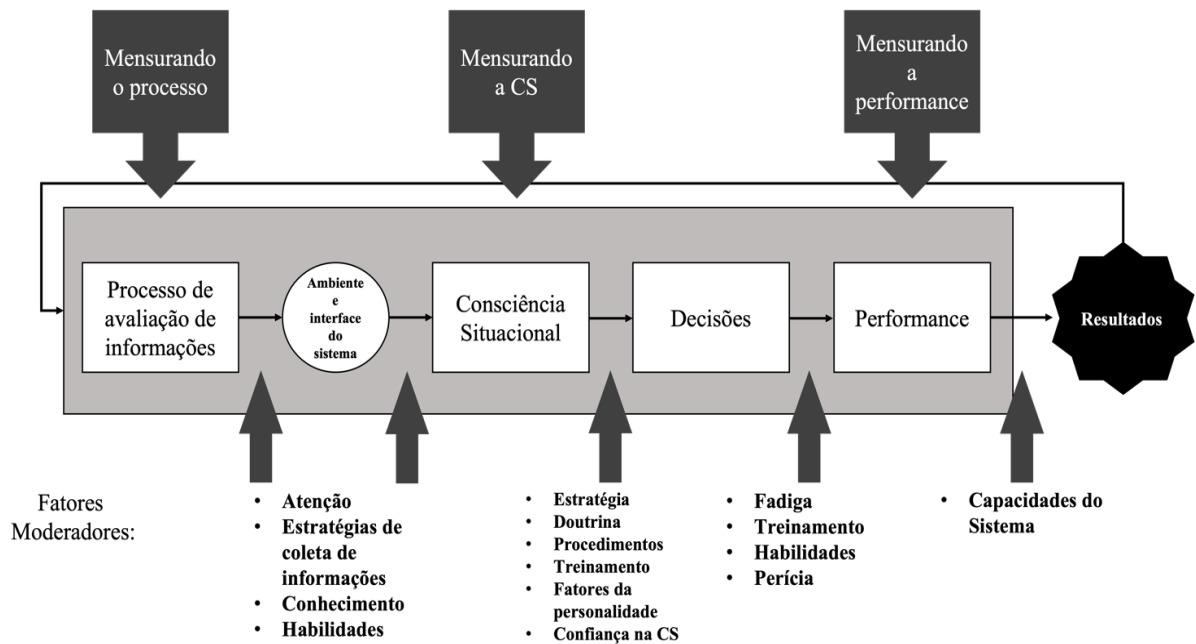
1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

Endsley (2004) afirma que, com a crescente incursão da tecnologia da informação no campo de batalha, os combatentes dos diversos escalões devem ser capazes de classificar as informações, através do espaço amostral dos dados disponíveis, de maneira que seja possível identificar os pontos críticos que fazem a diferença entre reagir cegamente a situações emergentes e entender a situação em desenvolvimento e ser capaz de prever eventos.

É de elevada importância salientar que Endsley (2021a) sobreleva que a influência exercida pela CS no processo da tomada de decisão e no desempenho dos combatentes é tamanha que, esforços no sentido de proporcionar um incremento na CS, não só no campo do indivíduo, mas também no coletivo, são desenvolvidos continuamente. Então, cresce de relevância a busca por avaliar se esse empenho despendido está obtendo êxito ou não. A solução para esse óbice passa pela mensuração da CS.

Com esse objetivo, abordagens foram elaboradas para medir a CS, conforme ilustrado na Figura 1. Algumas delas consideram os processos de avaliação das informações dos indivíduos e objetivam inferir a CS adiante. Outras abordagens analisam comportamentos ou a *performance* e tentam inferir retroativamente qual teria sido a CS do indivíduo (Endsley, 2021a, p. 18).

Na visão da autora, como muitos outros fatores podem afetar a CS, a medida mais



fidedigna, sensível às alterações e útil para a maioria dos propósitos é obtida pela abordagem direta à CS.

Figura 1 – Abordagens da medição da Consciência Situacional

Fonte: Endsley, 2021a.

A abordagem direta da CS pode ser realizada de duas formas, subjetiva ou objetivamente.

A forma subjetiva⁴ de mensurar a CS, apesar de apresentar uma facilidade em coletar os dados, de permitir a utilização em domínios diversos e de fornecer um certo índice de confiança do indivíduo em sua própria CS, se mostra imprecisa, pois os indivíduos podem não estar cientes das informações relevantes de que não têm conhecimento, a medição subjetiva pode ser excessivamente influenciada pela autoavaliação da *performance* e considera a carga de trabalho em sua medição (Endsley, 2021a, p. 125).

⁴ Um exemplo de abordagem direta subjetiva é a Técnica de Avaliação da Consciência Situacional (*Situation Awareness Rating Technique – SART*), que consiste em uma série de perguntas administradas pós-evento. Os indivíduos classificam subjetivamente cada dimensão em uma escala de sete pontos (1 = Baixo, 7 = Alto) com base em sua *performance* na tarefa em análise. As classificações são então combinadas para calcular uma medida de CS do participante (Taylor, 2017, p. 112).

Para a autora, a tarefa de mensurar a CS de um indivíduo em tempo real durante o transcorrer de uma atividade apresenta diversas dificuldades, visto que ainda não é possível fazer a leitura dos pensamentos dos indivíduos.

Com isso, diversas técnicas foram desenvolvidas explorando a memória dos indivíduos, fazendo-os dizer suas percepções sobre suas próprias CS. Contudo, chegou-se à conclusão de que fazê-los verbalizar os seus conhecimentos enquanto realizam simultaneamente seu trabalho regular acrescenta uma faina que pode interferir inadvertidamente no seu desempenho profissional (Endsley, 2021a, p. 20).

Em contrapartida, a tentativa de levantamento daquilo que sabiam ou não sabiam após concluírem suas tarefas também se reveste de problemas. Nisbett & Wilson (1977) afirmam que as pessoas tendem a generalizar excessivamente o seu conhecimento, relatam informações de que só tomaram conhecimento após o término do exercício ou da simulação, e os seus relatórios muitas vezes podem ser influenciados pelo seu desempenho.

Por esse motivo, Endsley (1988) desenvolveu a Técnica de Avaliação Global de Consciência Situacional (*Situation Awareness Global Assessment Technique – SAGAT*) para medir a CS.

Somado a isso, Endsley (2021a) evidencia que tomadores de decisão em variados domínios apontam para os desafios enfrentados na aquisição e manutenção da CS. Gorman (1999) atesta que combatentes, em diversos níveis, dedicam um tempo considerável à tentativa de adquirir informações sobre terreno, clima e forças inimigas, com o intuito de elaborar bons planos e, a partir daí, se empenham em manter uma CS precisa a fim de possibilitar a correta execução desses planos.

Mais importante, a manutenção do foco na medição da CS configura uma fonte de ideias consideráveis sobre formas de melhorar o desempenho do indivíduo nos diversos domínios de interesse (Endsley, 2021a, p. 6). A autora realça que uma CS pobre é uma das principais causas do erro humano e, em contrapartida, uma CS adequada fornece um caminho significativo para melhorar o desempenho do indivíduo.

A possibilidade de aprimorar a CS por meio de treinamento representa um grande passo em direção ao objetivo de melhorar o desempenho humano e a segurança em muitos domínios (Endsley, 2021a, p. 6).

No Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) existe o Centro de Simulação do Corpo de Fuzileiros Navais (CSimCFN) que, desde a década de 90, através de um experimento que empregava modelos matemáticos para simular um jogo de guerra, testa os planejamentos e

possibilita o adestramento das células de Estado Maior dos Oficiais-alunos do Curso de Aperfeiçoamento Avançado do Corpo de Fuzileiros Navais (C-ApA-CFN) e dos Oficiais-alunos do Curso Estado-Maior para Oficiais Intermediários da Escola de Guerra Naval (CEMOI) no contexto de um GptOpFuzNav.

A estrutura do CSimCFN permite hoje o fomento da pesquisa, o desenvolvimento e a manutenção de simuladores e sistematiza o emprego da simulação em prol do ensino e treinamento dos militares. Entretanto, por não haver uma forma de medir o desempenho dos alunos, o jogo é ministrado somente como adestramento, sem atribuição de grau ou verificação do aprendizado.

O advento de poder mensurar a CS do indivíduo submetido à simulação, de forma objetiva e quantitativa contribuiria para validar o conhecimento e esforço empregado visando à promoção do adestramento.

Portanto, para o presente trabalho tem-se a intenção de, a fim de tirar proveito das vantagens da técnica desenvolvida por Endsley (1988), verificar a aplicabilidade da SAGAT à simulação ministrada pelo CSimCFN aos Oficiais-alunos do C-ApA-CFN e do CEMOI.

Em relação à formulação do problema da pesquisa, Rudio (2015) assegura que é necessário se expressar de maneira explícita, clara, compreensível e operacional, qual a dificuldade encontrada e como se pretende resolver, limitando o campo e apresentando suas características.

Isto posto, formula-se o problema da pesquisa da seguinte forma: como mensurar objetivamente a CS dos Oficiais de Inteligência, Operações e Logística (S2, S3 e S4 respectivamente) do Estado Maior (EM) de um Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais (GptOpFuzNav) em exercícios e simulações, com a finalidade de tirar proveito das vantagens supracitadas para, com isso, promover o adestramento e a preparação desses Oficiais?

1.1.1 Justificativa

A Estratégia Nacional de Defesa (END) prevê considerações que orientam as prioridades das iniciativas na área de defesa no nível mais amplo, as Estratégias de Defesa (ED) estão diretamente alinhadas aos Objetivos Nacionais de Defesa (OND) estabelecidos na Política Nacional de Defesa (PND). De forma complementar, a cada ED são estabelecidas Ações Estratégicas de Defesa (AED), que têm o objetivo de conduzir as medidas que devem ser implementadas visando ao alcance dos OND (Brasil, 2016, p. 62).

O OND-I tem como foco a garantia da soberania, do patrimônio nacional e da integridade territorial. No âmbito deste OND, está prevista a ED-2, que antevê o fortalecimento da capacidade brasileira de dissuasão. Essa estratégia engloba o desenvolvimento, o aprimoramento e a consolidação dos fatores que conferem ao Brasil condições adequadas de desestimular qualquer ação hostil que atente contra sua soberania, seus interesses, anseios e aspirações (Brasil, 2016, p. 63).

Dentro da ED-2 consta a AED-8, que consiste no esforço de dotar o País de Forças Armadas (FFAA) modernas, bem equipadas, adestradas e em estado de permanente prontidão, com a capacidade de desencorajar ameaças e agressões (Brasil, 2016, p. 64).

O OND-II visa garantir a capacidade de defesa para o cumprimento das missões constitucionais das FFAA. Dentro desse OND, encontra-se a ED-6, que busca a capacitação e dotação de recursos humanos. Essa estratégia leva em conta o adequado preparo dos efetivos, de maneira que sejam mantidos em elevado estado motivacional e de comprometimento com os objetivos de suas organizações (Brasil, 2016, p. 66).

O OND-V prevê a salvaguarda das pessoas, dos bens, dos recursos e dos interesses nacionais, situados no exterior. Neste OND aparece novamente a ED-2, que trata do fortalecimento da capacidade brasileira de dissuasão. Neste contexto, está presente a AED-65, que busca a promoção do adestramento, da atualização tecnológica dos meios materiais e doutrinária dos recursos humanos, para a participação das FFAA em operações internacionais (Brasil, 2016, p. 70).

Além disso, a Escola de Guerra Naval (EGN), em seu Programa de Pós-Graduação em Estudos Marítimos (PPGEM), faz constar em suas Áreas de Concentração e Linhas de Pesquisa (LP), mais precisamente na LP-2, o interesse em ferramentas de simulação voltadas para a Defesa e para o aprimoramento do processo decisório.

Após esse breve resumo dos pontos mais importantes da END que guardam relação com o estudo em lide, bem como da Área de Concentração e LP do PPGEM, verifica-se uma tendência a orientar a condução das FFAA no sentido de desenvolver elevados níveis de dissuasão, de prontidão, de modernização de seus equipamentos, de adestramento, de preparo dos efetivos, de motivação de seu pessoal, de comprometimento e de aperfeiçoar o processo decisório.

Nesse diapasão, o presente estudo se justifica, pois visa, em antecipado, adequar a preparação dos militares de forma que se ajustem a parâmetros de operação mais modernos, em conformidade com as diretrizes supramencionadas, estabelecidas na END e guiadas pela LP-2.

Assim, o combatente deverá compor um sistema que contemple as seguintes necessidades do combate moderno: letalidade; comando e controle; e a sobrevivência. Com isso, cada vez mais o militar se torna parte de um sistema dinâmico, a CS e a tomada de decisão crescem de importância, bem como a consideração dos fatores que influenciam esse processo.

1.1.2 Pergunta de pesquisa

Que ferramenta permitiria mensurar objetivamente a CS de Oficiais (S2, S3 e S4) do Estado Maior (EM) dos GptOpFuzNav em exercícios e simulações?

1.1.3 Objetivos

1.1.3.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral propor uma ferramenta aprimorada que permita mensurar objetivamente a Consciência Situacional (CS) dos Oficiais (S2, S3 e S4) do Estado Maior (EM) de um GptOpFuzNav em exercícios e simulações.

1.1.3.2 Objetivos Específicos

O trabalho consta de quatro objetivos específicos.

O primeiro objetivo tem como premissa discutir o conceito de Consciência Situacional (CS) em termos de processo decisório de uma forma geral.

O segundo objetivo específico consiste em identificar a ferramenta utilizada para mensurar a CS de forma objetiva.

O terceiro objetivo constitui-se em identificar as ferramentas utilizadas para mensurar a CS dos Oficiais-Alunos (OfAl) matriculados no Curso de Aperfeiçoamento Avançado do Corpo de Fuzileiros Navais (C-ApA-CFN).

O quarto e último objetivo específico visa avaliar a adaptabilidade da ferramenta identificada no segundo objetivo aos parâmetros de avaliação levantados no terceiro objetivo.

1.1.4 Aderência à Área de Concentração e à Linha de Pesquisa

De Almeida e Moreira (2019) afirmam que o Programa de Pós-Graduação em Estudos Marítimos da Escola de Guerra Naval (PPGEM-EGN) é pautado pela Área de Concentração que engloba a Defesa, Governança e Segurança Marítimas, constituindo um campo acadêmico

interdisciplinar que abrange disciplinas relacionadas aos mares e águas interiores do mundo. Seu objetivo é analisar as relações políticas e sociais entre o homem e os mares. Essa Área de Concentração se desdobra em três vieses:

1. Viés Defesa: Inserido na política governamental de defesa armada, esse viés é essencial para a soberania brasileira nos mares. Ele abrange a organização de operações de paz, defesa costeira e projeção de poder;

2. Viés Governança: Foca nos caminhos necessários para atingir os propósitos estabelecidos pelo nível político nacional. A governança marítima é crucial para a gestão eficiente dos recursos e a proteção do meio ambiente marinho; e

3. Viés Segurança: Relacionado à proteção da costa brasileira, esse viés visa combater o contrabando, o descaminho e garantir a segurança da vida humana no mar. Além disso, abrange a exploração segura e responsável do conceito de “Amazônia Azul”, que envolve os recursos naturais e estratégicos presentes na extensa Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do Brasil.

O Programa possui ainda três Linhas de Pesquisa (LP), a saber: LPI – POLÍTICA E ESTRATÉGIA MARÍTIMAS; LPII – REGULAÇÃO DO USO DO MAR, PROCESSO DECISÓRIO E MÉTODOS PROSPECTIVOS; e LPIII – POLÍTICA, GESTÃO E LOGÍSTICA EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO AMBIENTE MARÍTIMO.

Nesse contexto, o presente estudo se insere no viés “Defesa” da Área de Concentração, por tratar do adestramento e preparação dos Oficiais da Marinha do Brasil (MB), mais especificamente do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN), no que tange a Consciência Situacional (CS) e a tomada de decisão, o que, indiretamente, promove a projeção de poder.

Em relação às LP, em que pese o estudo ter sido inserido na LPIII, por abordar a relação entre a tecnologia, o planejamento e a preparação da Força, na medida em que seus resultados alimentam o desenvolvimento dos módulos de Inteligência Artificial (IA) destinados a compor o futuro Simulador Construtivo de Jogos de Guerra (SCJG) que está sendo desenvolvido pelo Centro de Simulação do CFN (CSimCFN), ele tangencia ainda a LPII por promover, mesmo que indiretamente, através do adestramento, o aprimoramento do processo de tomada de decisão.

1.1.5 Metodologia

Entende-se que, de acordo com Gil (2017), será adotada uma abordagem metodológica qualitativa e a pesquisa é aplicada englobando estudos desenvolvidos com a finalidade de

buscar soluções para problemas muito particulares do meio considerado, no caso, o EM de um GptOpFuzNav participando de um exercício ou em uma simulação.

Quanto aos propósitos gerais, enquadra-se como uma pesquisa exploratória que visa proporcionar maior familiaridade com o problema proposto, a coleta de dados ocorreu a partir da consulta bibliográfica ou de fontes secundárias, bem como de entrevistas não estruturadas com especialistas.

De acordo com Marconi e Lakatos (2021), buscou-se realizar o levantamento de referências já publicadas, em forma de artigos científicos (impressos ou virtuais), livros, teses de doutorado, dissertações de mestrado, de manuais doutrinários e de documentos nacionais e internacionais.

A partir disso, se buscaram-se verdades gerais já afirmadas que serviram de premissa para se chegar aos novos conhecimentos atinentes ao tema proposto. Esse processo se deu através da pesquisa das fontes, leitura do material relevante, fichamento, organização lógica dos assuntos e posterior redação do texto (Gil, 2017, p. 119, 120 e 148).

Outro ponto que deve ser mencionado é que para realizar a adaptação e utilização da técnica *SAGAT*, proposta por Endsley (1988), foi necessário determinar as perguntas certas que devem ser feitas aos participantes da simulação. Os questionamentos não podem ser aleatórios, eles devem refletir as necessidades da CS por função (Endsley, 2021a, p. 21).

Objetivando determinar as necessidades da CS para as diversas funções operacionais, uma Análise de Tarefa Dirigida por Objetivos (*Goal-Directed Task Analysis – GDTA*) foi realizada. A GDTA é um método sistemático vocacionado a avaliar todas as metas relevantes para cada função operacional, as decisões que precisam ser tomadas para atingir cada meta e os requisitos de CS, nos três níveis hierárquicos, que são relevantes para cada decisão (Endsley; Jones, 2012, p. 63).

A principal fonte para a elaboração da GDTA é a entrevista não estruturada com especialistas no assunto que se deseja estudar. Essa entrevista deve ser direcionada aos objetivos e requisitos da função em questão. O ideal é que os diversos especialistas sejam entrevistados de forma estanque para que as respostas não sejam influenciadas (Endsley; Jones, 2012, p. 65).

As perguntas devem ser desenvolvidas a partir da GDTA, atendendo requisitos de clareza para facilitar a compreensão e para que possam ser pontuadas objetivamente como correta ou incorreta. As respostas devem possibilitar comparações com a realidade, e não simplesmente avaliar as opiniões dos indivíduos (Endsley, 2021a, p. 21).

A autora disponibiliza um apêndice com perguntas SAGAT desenvolvidas através da GDTA para diversos domínios de interesse. Apesar de constituírem um recurso de grande utilidade, há a necessidade de examiná-las para garantir que sejam apropriadas para o domínio desejado. No âmbito do presente estudo, as perguntas destinadas ao *Army – Brigade Command and Control* serviram como base para o desenvolvimento das perguntas destinadas aos Oficiais do EM de um GptOpFuzNav, devido à proximidade dos dois domínios.

1.1.6 Estrutura de capítulos

O presente trabalho é composto por uma introdução onde foi apresentado o tema dentro do contexto, limitando-o ao escopo da Marinha do Brasil (MB) e do CFN. Abordaram-se ainda a justificativa e os objetivos e a metodologia que foi aplicada.

O capítulo 2 é dedicado ao estabelecimento da base teórica e conceitual que norteou a pesquisa, portanto, o intento foi de estabelecer o conceito de Consciência Situacional em termos de processo decisório de uma forma geral e foi realizada, de igual modo, uma explanação sobre a *SAGAT*, técnica desenvolvida por Endsley (1988) e que possibilita mensurar a CS de forma objetiva.

O capítulo 3 foi dedicado a explicar a condução e aplicação da GDTA.

O capítulo 4 foi destinado a discorrer sobre a análise dos dados oriundos das entrevistas não estruturadas conduzidas com os especialistas, com vistas a desenvolver as etapas da GDTA e elaborar as perguntas a serem aplicadas com a *SAGAT*.

O capítulo 5 é composto pela conclusão do conhecimento adquirido durante a pesquisa e pelas considerações finais. O objetivo que se buscou neste ponto foi o de concatenar as referências, aplicando-as ao tema de forma a conseguir alcançar os objetivos determinados. Cabe ressaltar também que se intencionou explicar as sugestões propositivas, bem como as possíveis aplicações práticas em relação ao tema, a fim de permitir que se tracem os impactos à doutrina e à preparação do militar do CFN.

O trabalho se encerra com a lista das referências bibliográficas e com os anexos, onde constam os resultados da estrutura de requisitos da CS para os Oficiais de EM do GptOpFuzNav (S2, S3 e S4) em exercícios e simulações, bem como a tabela de perguntas elaboradas para serem empregadas por ocasião da aplicação da *SAGAT*.

2 BASE TEÓRICA E CONCEITUAL

Na visão de Marconi e Lakatos (2021), a finalidade da pesquisa científica não deve ser composta apenas por um relatório ou descrição de fatos levantados empiricamente, mas pelo desenvolvimento de um caráter interpretativo do material obtido.

Para alcançar tal resultado, é de suma importância que se relacione a pesquisa com o universo teórico, através da seleção de um modelo teórico que sirva de base para a interpretação dos dados e fatos colhidos (Marconi; Lakatos, 2021, p. 125).

Ademais, Marconi e Lakatos (2021) asseveram que conceitos representam fatos, fenômenos ou os aspectos que estão sendo estudados. Decorrente disso, com o objetivo de formular uma proposição, há a necessidade de fazer uso dos conceitos como representação daquilo que se quer relacionar.

As autoras seguem afirmando que a imagem que se tem do fato ou fenômeno, ou seja, aquilo que é captado pela percepção, necessita do estabelecimento da base conceitual. Isso se dá devido ao fato de que o dispositivo conceitual possibilita tornar inteligíveis os acontecimentos e experiências que ocorrem no mundo real (Marconi; Lakatos, 2021, p. 194).

Tomando-se como premissa essas percepções, discutir uma forma de mensurar a Consciência Situacional (CS) de maneira objetiva exige, como passos iniciais para alcançar um resultado consistente e significativo, o estudo dos principais conceitos e teorias atinentes ao referido tema, possibilitando a construção do pensamento. A fim de alcançar esse objetivo, neste capítulo são apresentados os modelos mais relevantes de CS e, após, será adotado aquele que se adequa ao presente estudo, em seguida, é realizada uma explanação sobre a Técnica de Avaliação Global de Consciência Situacional (SAGAT – sigla em inglês), conforme visto a seguir.

2.1 CONSCIÊNCIA SITUACIONAL

Como ocorre em outras áreas, com o passar dos anos e com o avançar das tecnologias, os conceitos utilizados em guerras e situações de conflito permanecem em constante evolução, o que demanda uma integração do homem com as inovações que naturalmente moldam e alteram a forma que até então se combatia.

A tecnologia acarreta um aumento da velocidade do fluxo de informações, mas, segundo Desportes (2021), nada muda fundamentalmente, a inteligência simplesmente se adequa à amplificação dos campos de ação, entretanto, está longe de abolir a dimensão humana da guerra.

Nesse contexto, surge a necessidade de o combatente se integrar com a máquina, de forma a possibilitar uma rápida tomada de decisão. Assim, a variabilidade, bem como a assertividade da decisão, depende de uma competência baseada em habilidade, experiência, treinamento, carga de trabalho, complexidade da situação que se apresenta e ao nível de *stress* a que está submetido.

Dessa forma, a Consciência Situacional (CS) assume grande relevância, pois se apresenta como sendo mais do que uma simples percepção sobre o ambiente operacional. Endsley (2021a) diz que a CS se torna uma componente chave que possibilita a boa tomada de decisão. Basicamente, CS consiste em saber aquilo que está ocorrendo ao seu redor, mesmo quando estamos tratando de decisões simples, como, por exemplo, ao atravessar uma rua. Para executar essa ação, é preciso olhar para os dois lados. Esse simples ato permite que o indivíduo alcance a CS necessária para que ele consiga decidir qual é o melhor momento para atravessar a rua.

Existem domínios nos quais a tarefa de adquirir uma CS adequada exige muito mais do que olhar para os dois lados. As informações necessárias podem não estar prontamente disponíveis, mas possivelmente são derivadas de um exame minucioso do ambiente e de outros atores presentes.

Em operações militares, as tropas inimigas tentarão ludibriar e fazer uso de subterfúgios para confundir quanto às ações que pretendem executar. A CS pode advir do exame cuidadoso de elementos deixados no terreno, de questionamentos a civis, estabelecimento de postos de observação, uso de sensores e aquisição de imagens de aeronaves ou satélites espaciais. No domínio militar, é necessário que a equipe esteja trabalhando em conjunto a fim de reunir as informações necessárias para construir uma boa CS (Endsley, 2021a, p. 2).

2.1.1 Modelos de Consciência Situacional

2.1.1.1 Modelo de Mica Endsley

A Doutora Mica R. Endsley, Engenheira e antiga Cientista-Chefe da Força Aérea dos Estados Unidos, concentrou os esforços de sua pesquisa no objetivo de estabelecer uma base para o estudo da CS, bem como no levantamento da influência exercida pela CS no processo decisório. Seu estudo precursor orientou grande parte do conhecimento que se tem hoje nessa área.

Segundo Endsley (1995a), as pesquisas que tratam da CS são muito recentes, portanto, ainda não foi possível estabelecer uma definição teórica rigorosa e completa. Em razão disso, a autora foca em definir uma base comum para discussão do assunto utilizando as informações disponíveis nas diversas áreas, de modo a prover um ponto de partida para futuros trabalhos focados em CS.

A Figura 2 representa uma base para a discussão da CS em termos do papel que ela exerce no processo decisório geral. De acordo com o modelo elaborado pela autora, a percepção pessoal de elementos relevantes no ambiente (quer seja através da interface entre sistema e operador ou pelos próprios sentidos do operador) forma a base da CS. A seleção das ações e a *performance* das ações são representadas como estágios diferentes no processo e que provêm diretamente da CS.

Endsley (1995a) assevera que diversos fatores podem influenciar o processo. Primeiramente a autora menciona a variabilidade individual em adquirir a CS, considerando um mesmo conjunto de dados disponíveis. Essa variabilidade está ligada diretamente ao mecanismo de processamento de informação de cada indivíduo e depende das habilidades inatas, da experiência e do treinamento do indivíduo. Em adição a isso, os indivíduos podem possuir concepções e objetivos que agem no sentido de filtrar e induzir a interpretação do ambiente que formula a CS.

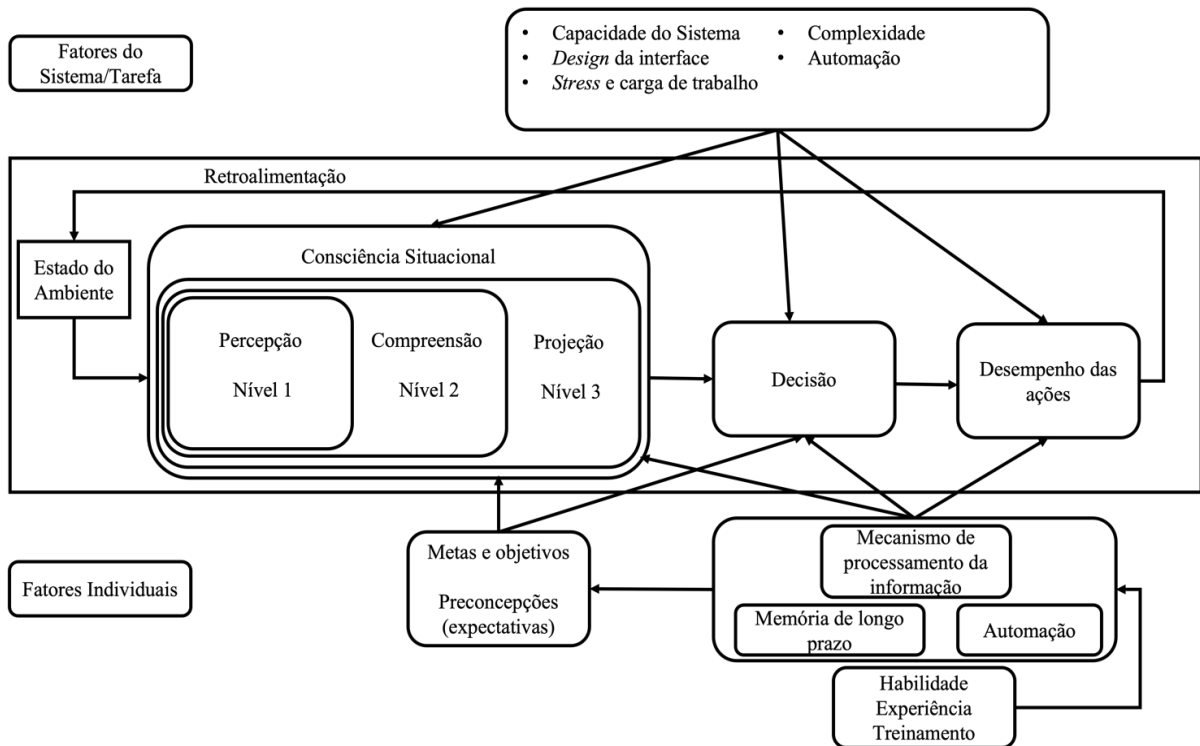
A CS pode também ser alterada pelo *design* do sistema complexo, em função do grau e da forma com que esse sistema disponibiliza a informação requerida. Em outras palavras, depende da simplicidade com que as informações são apresentadas para o operador. Os *designs* dos sistemas não possuem capacidades iguais no que tange à transmissão da informação ou ao grau de compatibilidade com as habilidades de processamento das informações de um ser humano médio (Endsley, 1995a, p. 35).

Outros fatores existentes que também podem afetar o sistema representado na Figura 2 incluem a carga de trabalho, o *stress* e a complexidade da situação, quando se trata do operador, e a capacidade, o nível de automação e o *design* da interface, no âmbito do sistema complexo (Endsley, 1995a, p. 35).

CS abrange mais do que apenas ter ciência de diversas informações. Envolve também a compreensão da importância dessa informação para os objetivos e cumprimento das tarefas do indivíduo e a capacidade de projetar ou prever como essas informações relevantes podem mudar ao longo do tempo (Endsley, 2021a, p. 2).

Assim, sua definição formal pode ser entendida como: “Consciência Situacional é a percepção de elementos no ambiente com um volume de tempo e espaço, a compreensão de seu significado e a projeção de seu *status* para um futuro próximo” (Endsley, 1995a, p. 36).

Figura 2 – Modelo de CS na tomada de decisão em sistemas dinâmicos



Fonte: Endsley, 2000.

Da definição é possível inferir que a CS possui três níveis hierárquicos (percepção dos elementos no ambiente, compreensão da situação corrente e projeção do *status* futuro) e dois elementos (tempo e espaço).

Em se tratando dos níveis hierárquicos, Endsley (1995a) denominou o primeiro como percepção dos elementos no ambiente. Segundo a autora, esse é o passo inicial do processo de aquisição da CS, que é composto pela perspectiva do *status* e pelos atributos e dinâmica dos elementos relevantes do ambiente.

A título de exemplo, o primeiro nível hierárquico de aquisição de CS de um comandante no nível tático seriam dados acurados sobre a localização, o tipo, a quantidade de efetivo, as

capacidades e dinâmicas de todas as forças inimigas e amigas dispostas em uma determinada área e a sua relação com outros pontos de importância operativa⁵.

O segundo nível recebe a denominação compreensão da situação corrente. A autora afirma que a compreensão da situação corrente é baseada na síntese da análise dos elementos percebidos no ambiente (nível 1). O nível 2 vai além de, única e exclusivamente, tomar ciência dos elementos presentes, esse nível engloba o entendimento da influência que esses mesmos elementos são capazes de exercer nos objetivos do indivíduo.

Partindo dos conhecimentos adquiridos no nível 1, particularmente quando colocados junto com outros elementos a fim de formar um padrão (*Gestalt*⁶), o indivíduo que possui o poder decisório forma uma figura holística do ambiente, compreendendo o significado dos objetos e eventos (Endsley, 1995a, p. 37).

Para exemplificar, um comandante de unidade tática deve ser capaz de compreender, ao tomar conhecimento da existência de três peças de manobra inimigas com uma determinada proximidade entre si e atuando em uma certa localização geográfica, que é uma indicação da composição, da formação e possivelmente dos objetivos do inimigo.

Nessas condições, um comandante novato pode ser capaz de alcançar o mesmo nível 1 de CS de um decisor com mais experiência, entretanto há uma chance maior de que ele falhe ao integrar os dados dos diversos elementos percebidos com os objetivos pertinentes, de modo a possibilitar a compreensão da situação (Endsley, 1995a, p. 37).

O terceiro e último nível estabelecido pela autora foi denominado projeção do *status* futuro e consiste na capacidade de prever ações futuras baseado nos elementos do ambiente (ao menos quando se considera o futuro mais próximo). Assim é constituído o terceiro e mais alto nível da CS, que só pode ser alcançado por meio do conhecimento do *status* e dinâmica dos elementos e compreensão da situação (ambos os níveis 1 e 2) (Endsley, 1995a, p. 37).

Por exemplo, receber a informação de que uma subunidade com características que se aproximam das características inimigas está numa determinada localização possibilita ao comandante militar projetar que a subunidade deve agir de determinada maneira e, com isso, decidir o curso favorável para alcançar seus objetivos.

⁵ São pontos geográficos importantes da Área de Operações (AOp), de interesse das Forças amigas e/ou inimigas. Como exemplo é possível citar: aeródromos, portos, pontos de passagem em rios, pontos críticos, acidentes capitais, praias de desembarque etc. (Marinha do Brasil, 2021, p. 5-34).

⁶ *Gestalt* – Doutrina surgida na Alemanha, por volta de 1911, desenvolvida por um grupo de psicólogos, sustentando que a mente configura, por meio de princípios, os elementos que chegam a ela, por meio da percepção ou memória. Para a Gestalt o todo é mais do que a soma das partes. Teoria segundo a qual os fenômenos psicológicos são configurações, tomadas como organizadas, indivisíveis, articuladas e interligadas (*In*: DICIO. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/gestalt/>. Acesso em: 8 mar. 2023).

A CS é baseada em mais do que uma simples percepção da informação sobre o meio ambiente. Ela inclui a compreensão do significado daquela informação de uma forma integrada, a comparação com os objetivos do indivíduo e a projeção dos estados futuros do ambiente, que são valiosos para a tomada de decisão. Neste aspecto, a CS é uma construção ampla e aplicável a uma grande variedade de áreas, com processos cognitivos adjacentes em comum (Endsley, 1995a, p. 37).

Após definir os níveis, a autora estabelece que a CS é composta por dois elementos, o tempo e o espaço, e, de acordo com a ela, a existência do primeiro elemento se justifica, pois a CS não é adquirida instantaneamente, mas construída através do tempo. Assim, embora seja formada por um conhecimento adquirido pelo indivíduo sobre o estado do ambiente em um momento específico, esse conhecimento inclui aspectos temporais do ambiente, relacionando tanto o passado quanto o futuro.

Endsley (1995a) observa que a CS é altamente espacial em muitos contextos. A informação espacial é extremamente útil para determinar quais aspectos (objetos e suas alterações em relação ao tempo) do ambiente são importantes para construir a CS, justificando, portanto, a existência do segundo elemento.

Em outras palavras, tomar conhecimento de uma informação importante tarde demais, ou ser informado de um aspecto relevante sendo que a localização é espacialmente distante das peças de manobra amigas, de nada valerá.

2.1.1.2 Modelo de Carroll

Carroll (1992), em seu artigo “Desperately Seeking SA” (Buscando desesperadamente a Consciência Situacional), adota uma definição de CS mais simples que a explanada anteriormente.

Na visão da autora, que considera pilotos e tripulação de aeronaves como espaço amostral, CS é a percepção contínua de si mesmos e de outras aeronaves em relação ao ambiente dinâmico atrelado ao voo, às ameaças e à missão, e a capacidade de prospectar o futuro e, com isso, executar tarefas baseadas nessa percepção. Carroll (1992) segue afirmando que CS se configura como a solução de problemas em um relacionamento espacial tridimensional, dificultada pela quarta dimensão, que em sua visão é a compressão do tempo, que tem como característica ser dotada de poucos dados e muitas variáveis. Ela engloba a experiência e as capacidades do indivíduo, que afetam a habilidade de prever, decidir e executar.

CS representa os efeitos cumulativos de tudo o que um indivíduo é e tudo aquilo que ele faz no intuito de cumprir a missão. É o fator que permite alcançar um desfecho satisfatório das tarefas ou reconhecer a necessidade de abortar a missão (Carroll, 1992, p. 3).

2.1.1.3 Modelo de Sarter e Woods

Para Sarter e Woods (1991) o conceito de CS é baseado na integração do conhecimento resultante de avaliações de situações recorrentes. As avaliações de situação, por sua vez, foram descritas como sendo um processo complexo de percepção e verificação da correspondência entre padrões, muito limitado pela memória de trabalho e capacidade de atenção do indivíduo.

Baseados em Endsley (1988), Sarter e Woods (1995) também estabelecem três níveis hierárquicos para a CS, com sensíveis alterações.

O primeiro nível, segundo os autores, é a percepção de elementos situacionais, que pode ser alcançado por pilotos relativamente inexperientes, desde que não haja fatores que afetem a aquisição de informações em geral, como fadiga ou distrações (Sarter; Woods, 1995, p. 50).

O segundo nível é denominado integração da informação. Com base em esquemas ou estruturas de conhecimento armazenadas na memória de longo prazo que são ativadas por padrões reconhecidos nos dados recebidos, os indivíduos formam uma visão coerente da situação atual na memória de trabalho, que então determina sua busca de informações adicionais e alocação de atenção (Sarter; Woods, 1995, p. 50).

O terceiro nível é a projeção do estado futuro e ação dos elementos situacionais.

Sarter e Woods (1995) afirmam que esse nível é a base para estar à frente das ações e que é o objetivo final dos esforços de pesquisa relacionados à CS. Pode ser descrito como a simulação mental do estado futuro do sistema e o posterior comportamento visando à eliminação de surpresas.

2.1.1.4 Modelo de William Hamilton

Hamilton (1987) afirma que é plenamente aceito que a CS é a maior e mais importante parcela do desempenho em combate e, uma vez que o combatente perde a visão macro da situação e não consegue definir o que está acontecendo, controlar o combate se torna uma questão de sorte.

De acordo com o autor, que desenvolveu seus estudos no âmbito da aviação de caça, nas últimas décadas, duas evoluções interativas expuseram os pilotos a sistemas de armas que promovem ativamente altos fluxos de informações impactando a CS. Primeiro, os avanços em

sensores, arquitetura e tecnologias de exibição para os pilotos (monitores e *prompts*) dos aviões permitiram que o sistema de armas processasse e gerenciasse volumes massivos de informação.

Mais informação está disponível e é exibida para o piloto. Em segundo lugar, a complexidade do ambiente de combate aéreo aumentou de forma considerável, e o volume de informação que deve ser adquirida, absorvida e trabalhada pelo piloto aumentou proporcionalmente. O sucesso, portanto, depende muito de o piloto identificar as informações críticas dentro de um grande espaço de informações diversas e, em seguida, agir adequadamente sobre elas.

Então, para o autor, dentro desse contexto supramencionado, a CS é o conhecimento atual e de curto prazo da disposição das forças amigas e inimigas limitadas em um volume espacial.

É possível perceber uma aproximação simplificada do conceito desenvolvido por Endsley (1995a), tangenciando os níveis estabelecidos e abordando parcialmente os elementos.

2.1.1.5 Modelo de Green, Odom e Yates

Green, Odom e Yates (1995) atestam que CS exige que um operador detecte, integre e interprete rapidamente os dados coletados do ambiente. Para os autores, em diversas situações do mundo real, a CS é influenciada negativamente por dois fatores.

Em primeiro lugar, os dados necessários para compor a CS podem estar espalhados pelo campo visual, devido a isso, a capacidade dos operadores de desenvolver a CS estará limitada pela atenção, memória e habilidade de combinar os dados observados de forma a extrair informações pertinentes e relevantes.

Em segundo lugar, Green, Odom e Yates (1995) sustentam que a informação é frequentemente contaminada por ruídos. De acordo com o modelo, a *performance* no cumprimento das tarefas é afetada por três fatores: a) ruídos externos, que vêm a ser as interferências do ambiente na informação; b) ruídos internos, que vêm a ser as interferências do próprio sistema complexo; e c) pelo que os autores denominam eficiência, que vem a ser a capacidade de obter amostras de informações soltas no ambiente.

2.1.1.6 Modelo de Moreira, Almeida e Medeiros

Levando-se em consideração o domínio do mar, Moreira, Almeida e Medeiros (2020) definem a CS Marítima como sendo o grau de conhecimento e efetiva compreensão do ambiente marítimo a partir da capacidade de monitorar, coletar, compilar, processar e analisar

dados e fatos ocorridos ou passíveis de ocorrer, de modo a informar o processo decisório relativo à defesa dos interesses nacionais e à preservação da segurança marítima.

Ainda neste domínio, o *National Plan to Achieve Maritime Domain Awareness* (2007): A CS marítima pode ser definida como a compreensão efetiva de qualquer fato associado ao domínio marítimo que possa impactar a segurança, proteção, economia ou o meio ambiente.

Ainda nesse contexto, o objetivo da CS marítima consiste em facilitar a tomada de decisões oportuna e precisa que permita ações para neutralizar ameaças aos interesses de segurança nacional.

É importante deixar claro que, independentemente do domínio considerado, o que se torna importante para o presente estudo é estabelecer a base conceitual que será usada a partir desse ponto.

Portanto, a fim de atender os propósitos para os quais se destina esse estudo, o conceito de CS da Engenheira e antiga Cientista-Chefe da Força Aérea dos Estados Unidos, Doutora Mica R. Endsley, amplamente citado e protagonista em diversas outras pesquisas de autores que têm a pretensão de discorrer sobre o tema CS, se mostrou adequado.

2.1.2 O papel da Consciência Situacional no processo de tomada de decisão

Endsley (1990) afirma que as teorias desenvolvidas em torno do processo de tomada de decisão disponíveis na literatura, quase em sua totalidade, concentram-se no processo de tomada de decisão voltado para tarefas ditas estáticas, como, por exemplo, a escolha de um apartamento ou a aquisição de um carro. No mundo real, porém, e principalmente em determinadas profissões, os indivíduos são obrigados a atuar como tomadores de decisão em tarefas dinâmicas, como pilotar um avião de combate, operar uma usina complexa ou operar em um campo de batalha.

As tarefas mencionadas anteriormente podem ser chamadas de dinâmicas, e o processo de tomada de decisão atinente a elas difere significativamente. Nessas situações os dados e o fluxo de informação são mais elevados e as ações, da mesma forma, são dinâmicas, o que pode dificultar muito a análise do ambiente e, conseqüentemente, uma tomada de decisão consciente e eficaz. As informações provêm das inúmeras fontes de dados e é preciso que o indivíduo faça um estudo mais detalhado e organizado a fim de que possam direcionar a decisão.

Esse tipo de tarefa exige muitas decisões em um espaço de tempo bastante curto, e exigem que o indivíduo esteja continuamente analisando e atualizando o ambiente para colher os subsídios necessários para o processo de tomada de decisão (Endsley, 1990, p. 15).

Já as tarefas estáticas, em contrapartida, na maioria das vezes, são caracterizadas por uma decisão única e que ocorre dentro de um período bem mais amplo e que tem como subsídio uma descrição também estática do ambiente e com características claras e compreensíveis, permitindo que a decisão seja mais acertada. Quando isso não ocorre, o indivíduo tem total liberdade para se dedicar a elucidar o que for necessário e continuar com o processo de tomada de decisão (Endsley, 1990, p. 15).

Um modelo, representado na Figura 3 foi desenvolvido para servir de base para a compreensão da tomada de decisão no ambiente dinâmico. Quatro postulados formam a base deste modelo.

(1) Os indivíduos trabalham baseados em metas e objetivos.

Apesar de apresentarem, por vezes, comportamentos aleatórios e espontâneos, é possível afirmar que as pessoas, na maioria das ocasiões, agem em busca dos objetivos (ser feliz, formar-se na faculdade, conseguir um aumento, vencer um conflito). Além disso, é possível que se tenha mais de um objetivo em foco simultaneamente, e esses objetivos podem entrar em conflito, como, por exemplo, em um combate, nossas forças objetivam permanecer vivos e subjugar os inimigos.

(2) Os indivíduos são participantes ativos em seu ambiente

Eles buscam ativamente alterar seu ambiente em busca das condições que permitam atingir suas metas e objetivos.

(3) Os indivíduos necessitam conhecer seu ambiente para lograr mudá-lo eficazmente.

Para alterar o seu ambiente de uma forma que seja consistente com as suas metas e objetivos, é necessária uma avaliação do estado do ambiente. Com exceção das vezes em que ocorre a sorte cega ou o acaso, o que também é possível. Outrossim, pode-se afirmar que os indivíduos não se configuram simplesmente como receptáculos indefesos de dados, eles podem buscar ativamente os dados à luz das suas metas e objetivos.

(4) A tomada de decisões pode ser encarada como um processo de seleção de atividades que alterarão o ambiente para atingir direta ou indiretamente as metas e objetivos.

Pode ser selecionada uma atividade que atenda diretamente a um objetivo (por exemplo, um artefato explosivo é acionado, destruindo uma ponte no terreno inimigo) ou que esteja indiretamente contribuindo para o cumprimento de um objetivo (por exemplo, o obuseiro é manobrado para demandar uma posição que permita um tiro eficaz).

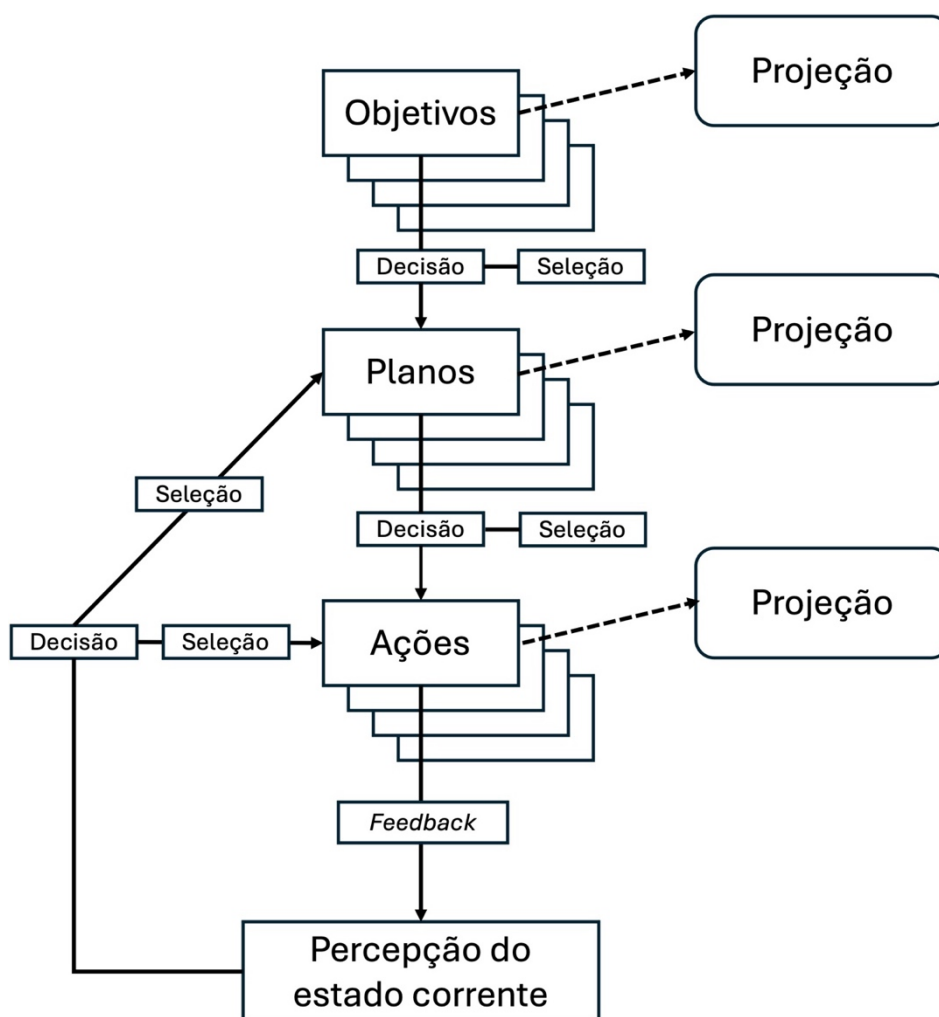
O modelo consiste nos objetivos do indivíduo, nos planos selecionados para atingir esses objetivos e nas atividades atreladas à execução dos planos. Associado a cada objetivo está

um estado resultante de uma projeção que reflete como será o ambiente caso esse objetivo seja alcançado. Serão selecionadas metas cujo estado projetado seja desejável para o tomador de decisão. Da mesma forma, associado a cada plano está um estado projetado que reflete como será o ambiente caso aquele plano seja executado.

Em geral, os indivíduos, na medida do possível, selecionam planos cujas projeções correspondam às metas e objetivos desejados. Nessa mesma linha de pensamento, são selecionadas atividades específicas que estão de acordo com os planos selecionados.

Neste ponto, o modelo se aproxima bastante da chamada Teoria da Imagem proposta por Beach e Mitchell (1987). De acordo com a Teoria da Imagem, as únicas decisões possíveis de serem tomadas são: a) decisões de adoção – que correspondem à seleção das metas, planos e atividades que são compatíveis, e b) decisões do processo – que englobam as decisões relativas tomadas durante o processo e que implicam a continuação das metas, planos e atividades já em andamento, levando-se em conta o seu desempenho e compatibilidade, ou seja, elas avaliam se a projeção aspirada e os resultados antecipados decorrentes da ativação do plano correspondem.

Figura 3 – Modelo de tomada de decisão dinâmica



Fonte: Endsley, 1990.

Porém, Endsley (1990) afirma categoricamente que a Teoria da Imagem negligencia um componente importante da tomada de decisão dinâmica: a avaliação que o indivíduo faz do estado do ambiente à luz de seus objetivos e planos.

Para a autora, uma atividade importante na tomada de decisão dinâmica envolve a coleta de informações para formar um modelo interno do ambiente. Este modelo interno, a CS do indivíduo, é um insumo primário para o processo dinâmico de tomada de decisão.

Em um processo de tomada de decisão de cima para baixo, considerando a Figura 3, os objetivos e planos do indivíduo vão direcionar quais aspectos do ambiente serão atendidos no desenvolvimento da CS. As atividades serão então selecionadas pelo indivíduo, na função de tomador de decisão, o que alinhará o ambiente percebido com os planos e objetivos

selecionados por ele. Por outro lado, num processo ascendente, podem ser reconhecidos padrões no ambiente que indicarão ao decisor que serão necessários planos diferentes para atingir os objetivos ou que objetivos diferentes deverão ser selecionados.

É esse processo de avaliar o ambiente e agir sobre ele que contribui para uma tomada de decisão dinâmica e participativa. E constitui uma parcela muito significativa das tarefas do tomador de decisão (Endsley, 1990, p. 19), e pode ser entendido como o papel da CS no processo de tomada e decisão.

A autora pontua ainda que o paradigma tradicional de tomada de decisão estática, onde o indivíduo seleciona entre alternativas apresentadas com base nos atributos disponíveis, geralmente não é representativo do mundo real. No mundo real, a captação e assimilação desses dados é uma tarefa extremamente relevante. Além disso, em se tratando das tarefas dinâmicas, os dados e informações estão em constante mudança, de modo que o processo se torna um desafio que requer a prática constante.

As decisões tomadas no escopo do modelo dinâmico não se referem apenas à seleção e continuidade de metas, objetivos e planos, elas devem abranger também a seleção de atividades que promoverão o alinhamento do estado da situação percebida com o estado desejado.

2.2 MENSURANDO A CONSCIÊNCIA SITUACIONAL

A tentativa de realizar a medição do quanto de conhecimento um indivíduo possui em tempo real durante o desenrolar de uma situação é um desafio. Na tentativa de melhorar o desenvolvimento de sistemas complexos de forma a se adequar ao usuário, têm-se buscado formas de medir a *performance*, ou seja, o desempenho do operador. Isso faz sentido porque, em última análise, a *performance* é considerada primordial para determinar se um sistema é eficiente ou não (Endsley, 2021a, p. 20).

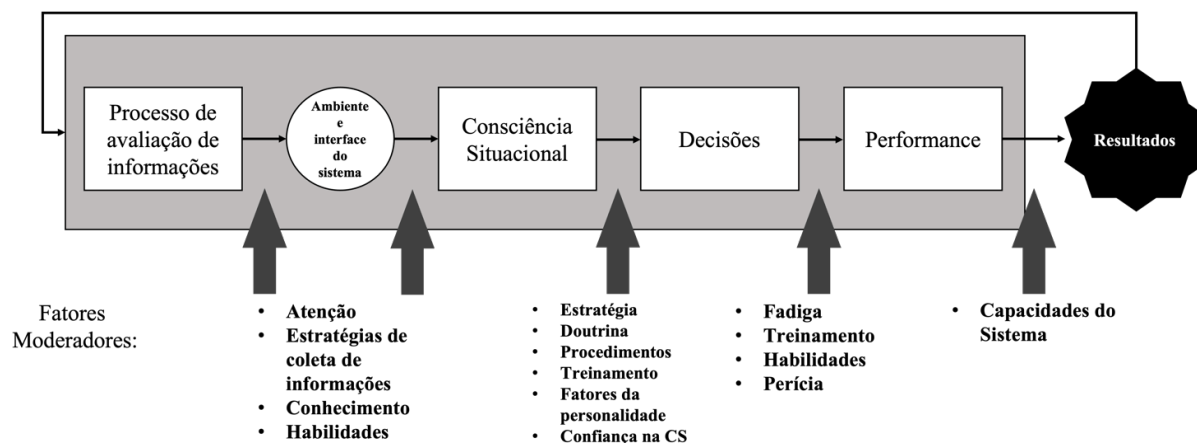
Entretanto, Endsley (2021a) complementa dizendo que a medição da *performance*, por si só, se revela insuficiente quando se trata do desenvolvimento de um novo sistema complexo, pois é, em sua visão, insensível às diferenças de projeto, devido ao número limitado de testes e cenários disponíveis para produtos experimentais.

Já a medição da CS fornece um nível adicional de sensibilidade para o desenvolvimento de novos sistemas e conceitos de treinamento, apresentando um resultado melhor que a medição da *performance* (Endsley, 2021a, p. 15).

Dado que os esforços em desenvolver novos sistemas complexos e programas de treinamento têm o intuito de melhorar a CS, faz muito sentido a tentativa de medir a CS

diretamente, em vez de inferi-la da *performance*, pois esta pode ser afetada por muitos outros fatores, conforme a Figura 4.

Figura 4 – Fatores que mediam a relação entre CS e resultados de *performance*



Fonte: Endsley, 2021a.

Em resumo, o interesse pela medição direta da CS iniciou devido ao desenvolvimento de sistemas complexos e por oferecer vantagens significativas em sensibilidade e simplicidade, além de proporcionar diagnósticos aprimorados quando comparada a outros fatores que podem afetar a tomada de decisões e a *performance* (Endsley, 2021a, p. 16).

2.2.1 Abordagens da medição

Muitas foram as formas desenvolvidas para mensurar a CS, os exemplos constam na Figura 1. O fluxograma projetado por Endsley (2021a) exemplifica as abordagens do processo, que têm como objeto de estudo os processos de avaliação das informações aplicados pelos indivíduos e seu objetivo é inferir a CS futura. Outra abordagem, também exemplificada no fluxograma, utiliza como fonte para seus estudos a *performance* e, de posse desse material, busca deduzir retroativamente qual teria sido a CS do indivíduo momentos antes de obter o resultado de suas ações (Endsley, 2021a, p. 18).

Para Endsley (1988), a CS é afetada por inúmeros fatores, o que a torna uma variável global. Sua medição deve possuir essa mesma característica para que possa se aproximar da realidade. Portanto, a medida mais fidedigna, sensível e útil para a maioria dos propósitos é obtida pela abordagem direta à CS.

2.2.1.1 Abordagem do Processo

As métricas utilizadas para realizar a medição da CS através da abordagem do processo são o rastreamento ocular, que mensura a CS a partir do movimento dos olhos (*eye tracking*) do indivíduo (De Winter, 2019, p. 104), as comunicações – empregadas como mecanismo para difundir a CS em um grupo – protocolos verbais (Endsley, 2021a, p. 18) e exames fisiológicos, que são medidas menos intrusivas, como por exemplo o P300⁷ e as medições de EEG⁸, que prometem constatar se as informações estão cognitivamente sendo registradas.

As vantagens desse tipo de abordagem são: a) as medições são objetivas e contínuas; b) no caso do método de *eye tracking*, é possível obter dados sobre a ordem em que as informações foram acessadas, bem como o tempo despendido em cada uma delas; e c) em relação às comunicações e protocolos verbais, é possível obter dados sobre os processos, estratégias e tipos de avaliações realizadas (Endsley, 2021b, p. 125).

Já as desvantagens são: a) o método *eye tracking* não é capaz de capturar a atenção dada pelo indivíduo aos sinais auditivos e não permite definir se as informações estão corretas e se foram compreendidas ou integradas para os níveis mais elevados da CS; b) as comunicações fornecem apenas informações parciais sobre o que é assimilado e atendido e como é processado, isso porque os indivíduos apresentam particularidades, ou seja, uma pessoa pode verbalizar mais que outras (Endsley, 2021b, p. 125); e c) em relação aos exames fisiológicos, é possível determinar se os elementos do ambiente estão sendo percebidos e processados pelo indivíduo, entretanto, não permitem mensurar o quanto de informação permanece na memória, se a informação foi registrada na mente de forma correta, ou qual o nível de compreensão o indivíduo teve desses elementos (Endsley, 1988, p. 792).

2.2.1.2 Abordagem da Performance

As métricas utilizadas para realizar a medição da CS através da abordagem da *performance* são o tempo de resposta e a análise dos erros.

⁷ O Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência (P300), também conhecido como potencial cognitivo endógeno, é um exame que reflete o uso funcional que um indivíduo faz do estímulo, não dependendo diretamente de suas características físicas para executar uma tarefa que requer atenção. Esse procedimento é realizado para analisar funções atencionais e cognitivas. Por meio dele é possível identificar questões relacionadas ao processamento auditivo central, atenção e concentração, transtornos psiquiátricos e demência (Francelino; Reis; Melo, 2014, p. 29).

⁸ O eletroencefalograma (EEG) é um registro do sinal elétrico gerado pela ação cooperativa das células cerebrais, ou mais precisamente o curso temporal dos potenciais do campo extracelular gerados por sua ação síncrona. Esse exame capta tais impulsos através da utilização de eletrodos colocados sobre o couro cabeludo (Blinowska; Durka, 2006, p. 1).

O método denominado sondagem em tempo real (*Real Time Probes*) é uma metodologia que permite que os operadores sejam questionados verbalmente e de modo simultâneo com atividades em tempo real e se propõe a medir a CS através do tempo de resposta dos indivíduos. Essas consultas ou sondagens são desenvolvidas a partir de uma extensa análise dos requisitos de CS, que delinea os objetivos do indivíduo e os requisitos de CS associados.

As sondagens são projetadas para questionar especificamente um aspecto da CS necessário para o desempenho da tarefa. O indivíduo é periodicamente apresentado a uma única consulta verbal e é obrigado a responder verbalmente.

Cabe pontuar que, para garantir a validade das sondagens em tempo real como uma medida válida da CS, como os indivíduos têm à sua disposição os instrumentos necessários para o desempenho de sua função, eles podem simplesmente procurar informações para responder a cada sondagem, portanto, a precisão das respostas pode fornecer muito pouca informação sobre o CS.

O tempo de resposta a cada sondagem pode teoricamente corresponder ao grau em que a informação solicitada já é conhecida (por exemplo, na memória de trabalho) ou compreendida (por exemplo, o indivíduo está totalmente ciente da situação e sabe onde encontrar rapidamente a informação).

Além disso, as sondagens se mostram preocupantemente intrusivas, por serem apresentadas simultaneamente com as operações. Tais sondagens podem ser distrativas, fornecendo uma carga adicional que pode tirar a atenção do indivíduo do desempenho da tarefa principal (Endsley; Jones, 2004, p. 346).

As autoras atestam que o potencial de tal medida refletir informações além da CS deve ser considerado. As sondagens em tempo real, através do tempo de reação, se mostram mais como uma sondagem de carga de trabalho secundária a que os indivíduos estão submetidos do que propriamente sua CS.

De fato, é necessário que se tenha uma forma de medir a CS durante atividades em tempo real. Apesar de ter um potencial promissor, o método de sondagem em tempo real está longe de ser validado como capaz de medir a CS (Endsley; Jones, 2004, p. 366).

Já o método da análise dos erros é uma abordagem que se concentra na análise de erros cometidos durante operações complexas. Endsley (Endsley; Jones, 2012) argumenta que muitos dos erros atribuídos ao operador humano são, na verdade, o resultado de sistemas mal projetados que sobrecarregam as capacidades cognitivas humanas.

A ideia central do método de análise de erros é que, ao entender e analisar os erros cometidos, é possível projetar sistemas melhores que ajudem a prevenir esses erros no futuro.

Em relação ao método sondagem em tempo real que utiliza como métrica o tempo de resposta, o método de análise dos erros é semelhante na medida em que ambos se concentram na análise do desempenho do operador para avaliar a CS. No entanto, enquanto a sondagem em tempo real se concentra no tempo que leva para um operador responder a uma sondagem, o método da análise dos erros se concentra no estudo dos erros cometidos pelo operador durante a operação.

As vantagens desses tipos de abordagem são: a) as medições podem ser objetivas ou subjetivas; e b) podem ser coletadas continuamente e sem a intervenção do indivíduo que está sendo testado.

A desvantagem é que nesse método a *performance* frequentemente é confundida com CS (Endsley, 2021b, p. 125).

2.2.1.3 Abordagem Direta Subjetiva

Uma técnica que tem sido usada ocasionalmente é solicitar ao indivíduo que classifique sua própria CS em uma escala de 1 a 10, por exemplo. Esse método, no entanto, apresenta sérias limitações. Levando-se em conta que ele ou ela não possui uma visão geral de sua própria situação, a sua habilidade de estimar sua própria CS fica prejudicada (Endsley, 1988, p. 792).

A autora continua sua linha de pensamento dizendo que o indivíduo é capaz de identificar quando não tem consciência do que está ocorrendo a sua volta, entretanto, a recíproca não é verdadeira. O mesmo indivíduo provavelmente não está apto a constatar quando seu conhecimento está incompleto ou sem acurácia. Ele pode pensar que sua CS está perfeita até que se depara com uma peça de manobra inimiga. Até aquele momento, o perigo estava se aproximando e ele ignorava a situação por desconhecimento.

Outro ponto é que, ao ser perguntado sobre a escala de sua própria CS em um *debriefing*, a resposta pode ser altamente influenciada pelo desfecho da missão. Quando o resultado for favorável, quer tenha sido por sorte ou por uma CS realmente adequada, o indivíduo estará inclinado a replicar esse efeito positivo em sua resposta (Endsley, 1988, p. 792).

A abordagem subjetiva direta pode ser exemplificada pela Técnica de Avaliação da Consciência Situacional (*Situation Awareness Rating Technique – SART*). Taylor (2017) explica que a referida técnica se trata de uma sequência de perguntas que devem ser administradas pós-evento. Por ocasião da aplicação da bateria de perguntas, os participantes do experimento são

orientados a classificar subjetivamente as dimensões em uma escala de sete pontos, levando-se em consideração seu próprio resultado ao cumprirem as tarefas designadas. As autoavaliações são então utilizadas para calcular a medida de CS do participante.

As vantagens desse tipo de abordagem são: a) a facilidade de coletar os dados; b) permite a utilização em diversos domínios; e c) fornece um índice de confiança na CS.

Já as desvantagens são: a) os indivíduos podem não estar cientes das informações relevantes de que não têm conhecimento; b) pode ser excessivamente influenciada pela autoavaliação da *performance*; e c) as escalas incluem, em sua medição, a carga de trabalho (Endsley, 2021b, p. 125).

2.2.1.4 Abordagem Direta Objetiva

As medidas objetivas buscam avaliar a CS comparando diretamente a CS relatada por um operador com a realidade. Endsley (2012) esclarece que essa comparação é frequentemente feita questionando os operadores sobre aspectos do ambiente e, em seguida, avaliando a precisão das respostas quando em comparação com os aspectos reais.

A autora ressalta que existem vários desafios com relação a esse tipo de coleta destinado à tentativa de medição objetiva da CS. Primeiro, o momento apropriado para as consultas deve ser estabelecido. Endsley (2012) exemplifica que, administrar as consultas no final de um cenário fornece uma imagem parcialmente válida da CS dos indivíduos, isso porque se mostra precisa apenas no momento imediatamente após o término da atividade.

A lembrança dos indivíduos, relativa ao seu conhecimento anterior, durante a simulação, será prejudicada pois será influenciada pelo resultado do desempenho, semelhante ao que ocorre às medidas subjetivas (ENDSLEY, 2012, p.270). Por outro lado, administrar as consultas simultaneamente com o desenrolar da tarefa, levanta outras preocupações sobre o impacto potencialmente negativo do processo, devido ao caráter mais incisivo das consultas, em questões como desempenho, carga de trabalho, atenção e CS propriamente dita.

O segundo desafio envolve determinar as perguntas apropriadas para obter uma verdadeira indicação da CS de um indivíduo em relação à tarefa de interesse. Por exemplo, perguntar a um Comandante de Pelotão quantos elementos compõem o Componente de Apoio de Serviços ao Combate não forneceria informações úteis sobre o nível de CS do Comandante ao desempenhar suas tarefas à frente de seu pelotão.

Endsley (2012) diz que o terceiro desafio está relacionado à maneira de conduzir as consultas, para que elas não apenas abordem elementos essenciais para uma CS adequada, mas

que o façam de uma forma que não altere a CS do indivíduo. Por exemplo, se um controlador de tráfego aéreo fosse perguntado “qual é a altitude da aeronave que está entrando no setor?”, a atenção do controlador seria atraída para aquela aeronave. Caso o controlador tenha ciência da presença da citada aeronave, nenhum erro ocorre. Caso contrário, o operador será artificialmente informado da presença da aeronave, alterando assim a sua CS (ENDSLEY, 2012, p.270).

O quarto desafio relatado pela autora diz respeito à necessidade de criar perguntas que cubram toda a gama de questões relevantes da CS. Quando um conjunto limitado de perguntas é utilizado, o indivíduo será capaz de identificar os elementos que o instrutor está mais interessado e se concentrar nesses elementos para poder responder às consultas corretamente. Consequentemente, a natureza global da CS será alterada e impossibilitada de ser acessada durante o desempenho do exame.

Endsley (2012) conclui afirmando que o desempenho positivo de técnica de medição ao abordar os desafios citados fornece um parâmetro para avaliar a utilidade da ferramenta.

Endsley (1988) constata que os métodos elaborados até então somente avaliavam uma dimensão da CS por vez. Com isso, o resultado se torna irreal, pois, como dito anteriormente, permite que o indivíduo que está sendo testado desvie momentaneamente sua atenção para a questão que está em foco.

A CS, por sua natureza, depende de uma construção global, composta de muitas partes, e que vai sendo organizada na mente do indivíduo de modo a resultar em um significado (Endsley, 1988, p. 793).

Endsley (1988) afiança que essa síntese e compreensão da situação, bem como a imagem geral formada pelo indivíduo em qualquer ponto no tempo é tão importante quanto a capacidade de detectar pedaços singulares de informação. Por esta razão há a necessidade de medir a CS de uma forma global.

A autora desenvolve então a Técnica de Avaliação Global de Consciência Situacional (*Situation Awareness Global Assessment Technique – SAGAT*). A SAGAT mede a CS diretamente por meio da inserção de pausas curtas em um exercício ou simulação que envolve profissionais realizando suas tarefas operacionais. Durante as pausas, todos os recursos tecnológicos e comunicações com outros membros da equipe, se for o caso, são proibidos e são ministradas perguntas aos indivíduos (Endsley, 2021a, p. 20).

As vantagens desse tipo de abordagem são: a) engloba os três níveis hierárquicos da CS, percepção, compreensão e projeção; b) o sistema de pontuação é baseado nos dados da

simulação (objetivo); e c) a amostragem é imparcial desde o início até o fim do cenário e evita a dependência da memória do indivíduo após o fim da simulação (Endsley, 2021b, p. 125).

As desvantagens são: a) requer a inserção de pausas, com duração de dois a três minutos, no cenário de simulação; b) durante as pausas, os indivíduos devem responder às perguntas com base na memória; e c) há a necessidade de elaboração de questionários específicos para cada domínio (Endsley, 2021b, p. 125).

2.3 UTILIZANDO A TÉCNICA DE AVALIAÇÃO GLOBAL DA CONSCIÊNCIA SITUACIONAL (*SITUATION AWARENESS GLOBAL ASSESSMENT TECHNIQUE – SAGAT*)

2.3.1 Elaboração das perguntas

Endsley (2021a) afirma que a parte primordial da SAGAT é a determinação das perguntas adequadas que devem ser feitas aos participantes da simulação. Os questionamentos não podem ser aleatórios, eles devem refletir as necessidades da CS por função. Os indivíduos não precisam saber tudo o que está acontecendo, apenas as informações relevantes para que suas decisões sejam acertadas.

Objetivando determinar as necessidades da CS para as diversas funções operacionais, uma Análise de Tarefa Dirigida por Objetivos (*Goal-Directed Task Analysis – GDTA*) deve ser realizada. Uma GDTA é um método sistemático para avaliar todas as metas relevantes para cada função operacional, as decisões que precisam ser tomadas para atingir cada meta e os requisitos de CS, nos três níveis hierárquicos, que são relevantes para cada decisão (Endsley; Jones, 2012, p. 63).

A principal fonte para a elaboração da GDTA é a entrevista não estruturada com especialistas no assunto que se deseja estudar. Essa entrevista deve ser direcionada aos objetivos e requisitos da função em questão. O ideal é que os diversos especialistas sejam entrevistados de forma estanque para que as respostas não sejam influenciadas (Endsley; Jones, 2012, p. 65).

2.3.2 Formato das perguntas

As perguntas devem ser desenvolvidas a partir do resultado obtido após a condução da GDTA, ou seja, levando-se em conta os requisitos da CS para o domínio do conhecimento de interesse, atendendo requisitos de clareza para facilitar a compreensão e para que possam ser pontuadas objetivamente como corretas ou incorretas. As respostas devem possibilitar

comparações com a realidade, e não simplesmente avaliar as opiniões dos indivíduos (Endsley, 2021a, p. 20).

Endsley (2021a) disponibiliza um apêndice com perguntas SAGAT desenvolvidas através da GDTA para diversos domínios de interesse. Apesar de constituírem um recurso de grande utilidade, há a necessidade de examiná-las para garantir que sejam apropriadas para o domínio desejado.

2.3.3 Frequência e duração das pausas

Objetivando obter uma amostra mais realista possível, Endsley (2021a) orienta que as pausas sejam aleatórias e sem aviso prévio, evitando a memorização. Os auxílios e monitores da simulação devem ser apagados e as comunicações proibidas de forma a não permitir consultas entre os participantes.

A melhor maneira de planejar as pausas para as perguntas é usar um gerador de números aleatórios. A primeira pausa deve ser planejada para ocorrer pelo menos três minutos após o início da simulação. Isso visa permitir que os indivíduos reúnam as informações para estabelecer uma CS inicial e se envolvam cognitivamente em suas tarefas antes que a *SAGAT* seja administrada (Endsley, 2021a, p. 26).

A autora reitera que as pausas subsequentes só podem ser executadas a partir de três minutos após a ocorrência da pausa anterior. Dessa forma, os indivíduos têm tempo suficiente para se envolverem novamente em suas tarefas antes que ocorra um novo questionamento.

Apesar de não haver limite estabelecido para o número de ocorrências das pausas, visando manter um andamento constante da simulação, Endsley (1995b) atenta para que até três pausas em uma simulação de vinte minutos é uma quantidade razoável.

Cabe ressaltar que os primeiros estudos desenvolvidos pela Doutora Endsley tiveram como domínio a aviação de caça da Força Aérea Americana. Isto posto, considera-se que três minutos em uma missão simulada de caças seja tempo suficiente para que o piloto se ambientasse com o cenário e esteja em condições de responder às perguntas. É importante pontuar que o marco para a primeira pausa e para as pausas subsequentes deve ser repensado levando-se em consideração a velocidade do andamento das ações na simulação do domínio de interesse.

No escopo do presente estudo, tem-se o entendimento de que três minutos é um tempo exíguo para que o indivíduo consiga reunir uma quantidade de informações que permita a construção de uma CS minimamente adequada. Portanto, sugere-se um período de, no mínimo,

trinta minutos para que a simulação possa se desenvolver e o indivíduo possa se ambientar, antes de que a primeira pausa seja realizada.

A partir disso, as pausas subsequentes devem ser baseadas no andamento do tempo estipulado para a simulação, bem como nas interações previstas.

No que diz respeito à duração das pausas, a autora diz que, apesar de não haver um limite conhecido para o tempo que deva ser destinado a esse processo, seus estudos afirmam que pausas de até dois minutos não afetam o desempenho subsequente na simulação. No término do período destinado à resposta das perguntas, a simulação e as tarefas normais devem ser retomadas para todos os indivíduos ao mesmo tempo, independentemente de terem respondido ou não à totalidade das perguntas. Os questionamentos que porventura não tiverem sido respondidos, serão considerados como se o indivíduo não houvesse tido, durante o tempo alocado para as respostas, o conhecimento necessário para responder.

Em outras palavras, a avaliação de sua CS será degradada, independentemente de ele não ter respondido por falta de tempo ou por falta de conhecimento.

3 A ANÁLISE DE TAREFA DIRIGIDA POR OBJETIVOS (*GOAL DIRECTED TASK ANALYSIS – GDTA*)

3.1 VISÃO GERAL

A Análise de Tarefa Dirigida por Objetivos (GDTA, sigla em inglês) é uma forma de estudo de tarefas cognitivas. Por meio dessa análise é possível realizar uma representação hierárquica dos objetivos primários e secundários de uma função de determinado domínio. Seu enfoque está naquilo que o indivíduo deve cumprir a fim de realizar seu trabalho de forma satisfatória. Para cada objetivo, a GDTA possibilita a identificação das principais decisões que precisam ser tomadas e, para cada decisão, detalha os requisitos de CS necessários (Endsley; Jones, 2012, p. 63).

Strater (2001) afirma que esse método apresenta vantagens em relação a outros tipos de análise de tarefas cognitivas. Segundo a autora, a GDTA independe de uma linha do tempo fixa, onde os eventos ocorrem em sequência e sem repetições, uma característica que, por vezes, não é compatível com o fluxo de trabalho de sistemas dinâmicos.

A GDTA independe da tecnologia que está sendo usada para executar a tarefa. Isso quer dizer que a análise não está ligada a como as tarefas são realizadas em um sistema, mas sim a quais informações são realmente necessárias para a execução e, por fim, a GDTA não foca apenas em quais dados as pessoas precisam para desempenhar sua função, mas em como os dados precisam ser combinados e integrados a fim de apoiar a tomada de decisão e o alcance dos objetivos estabelecidos.

O foco da análise está em obter uma descrição precisa dos requisitos da CS para cada função. No presente estudo foram considerados os oficiais componentes de um Estado Maior, exercendo as funções de Oficial de Inteligência (S2), Oficial de Operações (S3) e Oficial de Logística (S4). Os requisitos devem ser estabelecidos em termos dos dados básicos que são necessários para os três níveis da CS (Percepção, Compreensão e Projeção) (Bolstad, 2002, p. 2).

A condução da análise consiste em realizar entrevistas não estruturadas com profissionais experientes no domínio de interesse. Os resultados dessas entrevistas são então combinados com o conhecimento obtido de outras fontes, como, por exemplo, manuais e documentações. O material decorrente desse amálgama é então submetido a outros profissionais, para que seja validado e para garantir que contemple todos os objetivos, decisões e requisitos relevantes (Endsley; Jones, 2012, p. 64).

O processo deve ser o mais afastado da tecnologia possível. A maneira como a informação é obtida não é interessante para a análise, pois isso pode variar consideravelmente de operador para operador, de sistema para sistema e de tempos em tempos. O que importa aqui são as principais decisões e requisitos da CS, que permanecem inalterados. Como essas necessidades são atendidas, vai variar de acordo com o domínio (Endsley, 2021a, p. 67).

A GDTA foi desenvolvida por Endsley (1993) visando delinear os requisitos da CS para indivíduos que trabalham com sistemas altamente tecnológicos e para indivíduos que, ao desenvolverem suas funções, lidam com um alto fluxo de informações envolvendo características do mundo natural. Dado que o resultado da análise geralmente envolve combinações de tecnologia, ambiente, organização e considerações humanas que têm influência direta na tomada de decisão, a GDTA se mostra adequada para aplicações em qualquer tipo de atividade em que a CS seja importante.

3.2 CONDUZINDO UMA GDTA

O início da análise é marcado pelas entrevistas não estruturadas com os especialistas no assunto, focadas nos objetivos e nos requisitos das informações para cada função (Endsley; Jones, 2012, p. 64; Endsley, 2021a, p. 68).

Endsley (2021a) recomenda que o grupo base deve variar entre três e seis especialistas participantes. A autora orienta que sejam escolhidos indivíduos que têm o conhecimento e a experiência em relação à profissão de forma que possam depreender quais informações são relevantes para o desempenho de suas funções.

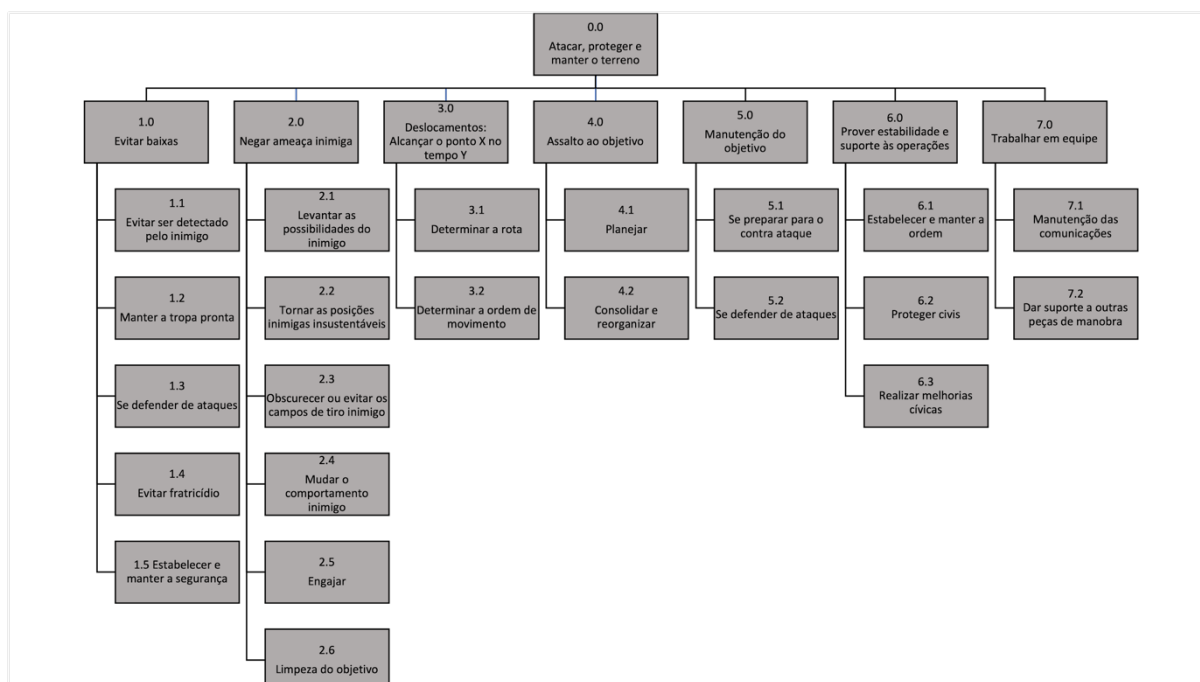
Para a execução das entrevistas, sugere-se que cada um dos especialistas seja entrevistado separadamente para evitar o “pensamento de grupo” ou que personalidades dominantes assumam a conversa, induzindo ou influenciando a resposta dos outros participantes.

Após as entrevistas, os resultados são organizados em uma estrutura preliminar dos objetivos que permita a representação adequada dos requisitos de informação. Apesar de o foco da análise ser o desenvolvimento da estrutura dos objetivos direcionados para o domínio, Endsley (2021a) e Endsley, Bolté e Jones (2003) afirmam que nos estágios iniciais essa estrutura estará incompleta e necessitará de mais informações e, na medida em que o estudo for avançando, ela será aprimorada.

Desenvolver uma estrutura de objetivos no início do processo cria uma linha de base para iterações futuras, ajuda a agregar conhecimento e direciona os próximos esforços (Endsley, 2021a, p. 70).

A Figura 5 exemplifica a estrutura hierárquica dos objetivos desenvolvida para medir a CS do Comandante de pelotão em exercícios virtuais de tomada de decisão em Operações Militares em Áreas Urbanas (OMAU).

Figura 5 – Estrutura hierárquica dos objetivos para OMAU.



Fonte: Strater, 2001.

No exemplo, “Atacar, proteger e manter o terreno” foi estabelecido como objetivo abrangente, com o intuito de abarcar a maior quantidade de operações em área urbana possível, visto que, “Atacar, proteger e manter o terreno” pode não ser considerado um objetivo em outras operações em área urbana (Strater, 2001, p. 8).

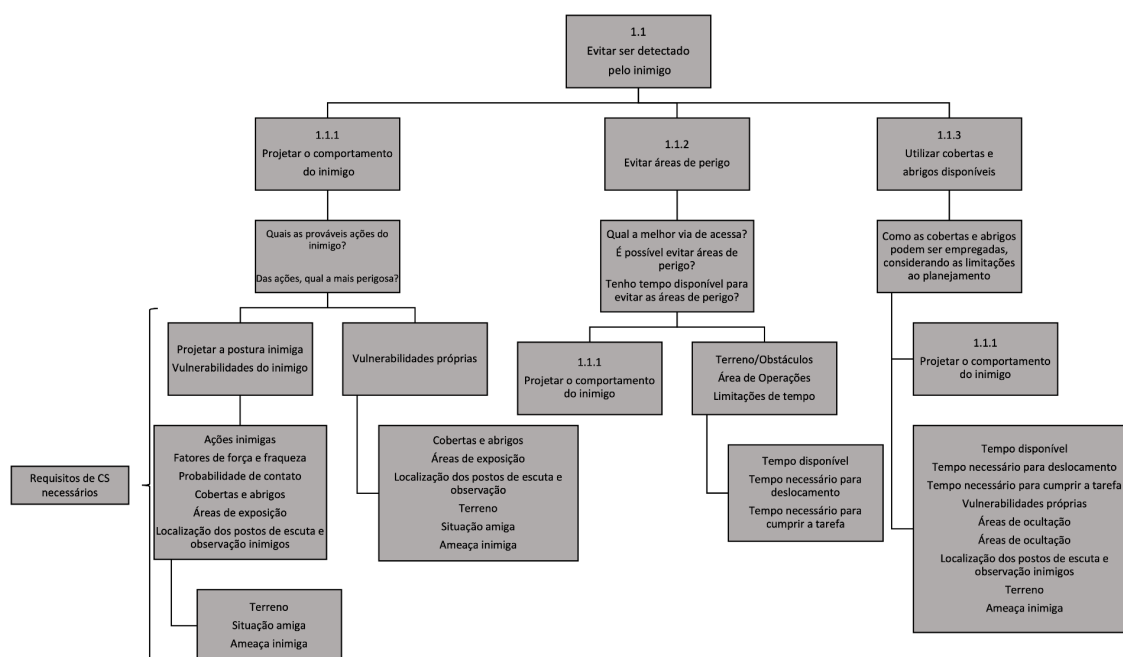
A partir disso, o objetivo abrangente foi desmembrado em sete objetivos primários, que podem variar de acordo com a missão, com as tarefas individuais e também com o curso das ações. Os sete objetivos primários são:

- Evitar baixas;
- Negar ameaça inimiga;
- Deslocamentos: Alcançar o ponto X no tempo Y;

- Assalto ao objetivo,
- Manutenção do objetivo,
- Prover estabilidade e suporte às operações; e
- Trabalhar em equipe.

Listados abaixo de cada um dos sete objetivos primários estão os objetivos secundários, que são delineados em prol de contribuir para que o objetivo abrangente e, conseqüentemente, o cumprimento da missão sejam alcançados. A Figura 6 exemplifica a estrutura do objetivo secundário: “Evitar ser detectado pelo inimigo”.

Figura 6 – Estrutura do objetivo secundário “Evitar ser detectado pelo inimigo”



Fonte: Strater, 2001.

Strater (2001) explica que, conforme mostrado na Figura 5, as caixas posicionadas mais abaixo no esquema representam a lista dos requisitos da CS para responder aos questionamentos e alcançar os objetivos retratados nas caixas acima de cada coluna.

Caso um pacote completo de requisitos de CS de outro objetivo secundário seja necessário para que determinado objetivo seja alcançado, ele deve ser listado, dando a entender que a lista inteira de requisitos está ali representada, como é possível observar nos objetivos secundários “1.1.2 – Evitar áreas de perigo” e “1.1.3 – Utilizar cobertas e abrigos disponíveis”. Nesses dois exemplos, todos os requisitos do objetivo secundário “1.1.1 – Projetar o comportamento do inimigo” foram considerados relevantes para a consecução da tarefa.

Esse procedimento é repetido para cada objetivo primário e secundário. O resultado são os requisitos da CS para o domínio desejado.

Figura 7 – Requisitos da CS para Comandantes de Pelotão em OMAU – Situação Amiga

SITUAÇÃO AMIGA
Ações amigas
Condições psicológicas da tropa
Projeção da fadiga da tropa
Fadiga mental
Projeção do desempenho
Potencial para fratricídio
Projeção das localizações de outras unidades
Vulnerabilidades próprias
Projeção das baixas
Posicionamento estratégico das armas
Projeção do impacto das ações na missão
Projeção do custo-benefício das ações
Projeção da capacidade de evitar fogos inimigos
Probabilidade de sucesso
Projeção efeitos projetados da capacidade das vítimas em movimento de
Capacidade de detectar o inimigo
Capacidade de evitar ser detectado pelo inimigo
Probabilidade de contato com o inimigo
Dispersão
Forças necessárias
Recursos necessários
Relação de força
Intenção do comandante
Ações amigas planejadas
Poder de combate
Disponibilidade de apoio de fogo
Multiplicadores de combate
Tempo para prover suporte
Proteção
Composição das tropas amigas
Natureza da tropa
Nível de experiência
Moral/comprometimento
Caráter das tropas
Disciplina
Capacidades/habilidades/treinamento
Fadiga/carga de trabalho
Disposição da tropa
Distância percorrida
Tempo empregado na tarefa
Resistência encontrada
Doutrina da tropa
Comportamentos passados/ações passadas
Crenças religiosas/políticas
Campos de observação das tropas amigas
Campos de tiro das tropas amigas
Posicionamento dos postos de escuta e observação do inimigo
Nível dos suprimentos
Disponibilidade de ressuprimento
Características das armas
Especificidades do apoio de fogo pré-planejados
Confiança nas informações de inteligência
Plano de comunicações
Confiança do canal de comunicações
Áreas de interferência nas comunicações
Tratamento às vítimas
Instalações/pessoal de saúde
Plano de evacuação
Número de MEA/FEA
Gravidade dos FEA
Sinais de chamada e frequências comuns
Tecnologias disponíveis (OVN, laser, etc)
Viaturas
Capacidades
Treinamento
Experiência
Confiabilidade
Fadiga
Localização
Dispersão
Quantidade
Armamentos
Munição/suprimentos
Capacidade de cobrir outras peças de manobra

Fonte: Strater, 2001.

A Figura 7 mostra os requisitos da CS para o Comandante do Pelotão em OMAU considerando a situação amiga, identificados através da aplicação da GDTA. No exemplo, os níveis hierárquicos da CS estão escalonados. O nível 3 (Projeção) aparece alinhado com a borda esquerda da célula, os níveis 2 (Compreensão) e 1 (Percepção) são representados deslocados para a direita uma e duas vezes, respectivamente.

Essa estrutura é então apresentada aos especialistas, que serviram de fonte para a elaboração, para que seja validada. Uma vez que a GDTA esteja pronta, a análise deve ser utilizada para desenvolver as perguntas da SAGAT.

O Anexo A mostra a bateria de perguntas SAGAT desenvolvidas para o Comandante do Pelotão em OMAU.

Cabe ressaltar que, como mencionado anteriormente, Endsley (2021a) disponibiliza perguntas SAGAT prontas, desenvolvidas através da GDTA para dezessete domínios de interesse diferentes. Entre os domínios disponíveis está o *Army – Brigade Command and Control*, que são perguntas destinadas aos Oficiais integrantes de um EM de uma Brigada do Exército Americano, exemplificado no Anexo B.

No Anexo C encontram-se exemplificados os Requisitos da CS para o domínio EM de Brigada do Exército Americano. Levando em consideração a proximidade do domínio estudado com o domínio em questão, a estrutura com os Requisitos da CS para o domínio EM de Brigada do Exército Americano foi apresentada aos especialistas e serviu como ponto de partida para a elaboração da Estrutura inicial dos requisitos da CS para o EM do GptOpFuzNav, bem como para elaboração das perguntas, o que poupou a necessidade de desenvolver uma estrutura de objetivos específica para o domínio do presente estudo.

De fato, as perguntas disponibilizadas por Endsley (2021a) destinadas aos Oficiais integrantes de um EM de uma Brigada do Exército Americano são de grande valia, entretanto, constituem apenas uma fonte de consulta e orientação para o desenvolvimento e condução deste trabalho, facilitando a elaboração de perguntas específicas para o domínio estudado.

3.3 APLICANDO A GDTA

3.3.1 Identificação do problema da pesquisa

De acordo com Endsley (2021a), a GDTA é destinada a definir sistematicamente os requisitos de CS (nos três níveis) que são necessários para, de forma eficaz, tomar as decisões cabíveis para cada um dos objetivos da função que se exerce. É possível que requisitos da CS

se repetam ao longo da análise, contudo pode ser que sejam usados de maneiras diferentes e em diferentes momentos, para tomar decisões e atingir metas. É determinada a forma como os dados são utilizados em conjunto e combinados para formar o que o indivíduo realmente deseja saber, vinculado a cada uma das decisões que precisa tomar, caracterizando uma ferramenta útil para o desenho de sistemas e desenvolvimento de programas de treinamento e elaboração de perguntas SAGAT destinadas a mensurar a CS.

O primeiro passo para a aplicação da GDTA é ter claro o problema a ser solucionado. Nesse sentido, Endsley *et al.* (2004) salienta que a tecnologia da informação aplicada ao campo de batalha obriga os combatentes a estarem preparados para, ao reagirem às situações, se basearem nos dados disponíveis e, com isso, serem capazes de prever eventos.

Isto posto, conforme formulado no subitem 1.1 do presente estudo, tem-se o seguinte problema da pesquisa: como mensurar objetivamente a CS dos Oficiais de Inteligência, Operações e Logística (S2, S3 e S4 respectivamente) do Estado Maior (EM) em exercícios e simulações, com a finalidade de tirar proveito das vantagens da SAGAT para, com isso, promover o adestramento e a preparação desses Oficiais?

3.3.2 Identificar as ferramentas utilizadas para mensurar a CS dos Oficiais-Alunos (OfAl) matriculados no Curso de Aperfeiçoamento Avançado do Corpo de Fuzileiros Navais (C-ApA-CFN)

Através de consulta a Oficiais que atualmente exercem a função de instrutores do C-ApA-CFN, foi possível fazer o levantamento das ferramentas utilizadas para mensurar a CS dos OfAl matriculados no referido curso.

Foi identificado que os OfAl são submetidos a cinco ferramentas que visam promover a medição da CS. São elas: Folha de Avaliação Corrente (FACOR), Folha de Avaliação no Terreno (FATER), Folha de Avaliação de Painel (FAPAI), Folha de Avaliação do Controle da Ação em Curso (FACAC) e um Jogo de Guerra.

Antes de proceder com a ida dos OfAl ao terreno, eles executam o planejamento da operação em sala de aula, somente à luz da carta do terreno e mediante acesso a informações de inteligência disponibilizadas pelos instrutores e consultas a fontes abertas. Essa ferramenta é denominada de FACOR. Durante esse período são realizados “pedidos”, que consistem em apresentações nas quais são ministradas perguntas que avaliam a CS do OfAl, bem como ajudam a identificar falhas doutrinárias no planejamento.

Por ocasião da ida dos OfAl ao terreno utilizado como base para o planejamento em sala de aula, são eleitos Pontos de Observação (PO) de onde é possível observar a manobra

idealizada e as medidas de coordenação e controle estabelecidas. Durante o exercício são ministradas pelos instrutores perguntas baseadas nos planejamentos de cada EM, a fim de que os alunos possam observar e comparar os aspectos planejados na carta com os aspectos reais do terreno.

Os instrutores buscam orientar o OfAI quando a resposta proferida por ele não está coerente com a doutrina vigente, caso o OfAI não atinja o efeito desejado da pergunta, a oportunidade é transferida a outro OfAI. A essa ferramenta é dado o nome de FATER.

Ainda durante a estada no terreno, é realizado um exercício de Controle da Ação em Curso (CAC) no qual os OfAI são submetidos a uma atualização não prevista da situação, no contexto da operação, onde devem realizar um Exame Abreviado da Situação e planejar uma diretiva para o CAC. A essa ferramenta é dado o nome de FACAC.

Após a visita ao terreno os grupos devem, por meio da confecção de apresentações, explicar as ratificações e retificações ao planejamento da operação decorrentes da comparação daquilo que foi executado em sala de aula com os aspectos do terreno (FAPAI) e, a exemplo das ferramentas anteriores, os instrutores podem realizar perguntas para verificar quaisquer aspectos doutrinários e testar a CS dos OfAI.

Por fim, é executada uma operação militar, para teste do EM, por meio de um Jogo de Guerra simulado. A sistemática consiste em uma Aula Expositiva (AE), uma Demonstração Prática (DP), um Trabalho em Grupo (TG) e uma Discussão Dirigida (DD), no contexto de um “Jogo Didático”.

Os OfAI recebem orientações por meio de aula expositiva e demonstração prática sobre a operação do Jogo Didático. Posteriormente têm acesso à diretiva contendo uma missão que os conduza a uma situação de engajamento tático entre forças. Durante o combate, atuando como EM, deverão explorar os conceitos doutrinários, particularmente a teoria da Guerra de Manobra.

O jogo é aplicado com a finalidade de que os OfAI compreendam a importância do revezamento de funções e compartilhamento da CS conjunta de maneira que seja mantida a capacidade de operação e possibilite a aplicação do ciclo decisório (Ciclo OODA). Os Oficiais instrutores do C-ApA-CFN compõem um grupo de controle e anotam as interações, incluindo o registro fotográfico, para uma posterior discussão dirigida ao fim do jogo, onde serão ressaltados os conceitos doutrinários explorados e observações pertinentes.

Em síntese, FACOR, FATER, FAPAI, FACAC e jogo de guerra são as ferramentas destinadas a mensurar a CS dos OfAI matriculados no C-ApA-CFN utilizadas atualmente. Cada

Folha de Avaliação possui um peso na composição da nota do OfAl, que varia de acordo com Trabalho de Estado Maior (TEM). O jogo de guerra é aplicado somente uma vez ao término do curso, fazendo parte do último TEM, e possui grau “Satisfatório” ou “Insatisfatório”.

3.3.3 Análise documental

Visando estabelecer os requisitos da CS dos Oficiais do EM dos GptOpFuzNav em exercícios e simulações, buscaram-se duas publicações da Marinha do Brasil (MB) que guardam relação com o referido tema. A primeira é o EMA-331 – Manual de Planejamento Operativo da Marinha e a segunda é o CGCFN 60.4 – Manual de Planejamento de Fuzileiros Navais.

Nos dois manuais supracitados, constam orientações para a condução do planejamento das Seções do EM de forma a garantir a uniformidade dos procedimentos e para que o rendimento seja otimizado.

Tanto o EMA-331 quanto o CGCFN-60.4, em seus capítulos, especificam as atividades que devem ser exercidas pelas seções do EM. Assume-se, portanto, que o atendimento das atividades estabelecidas permite delinear os requisitos da CS para cada uma das funções do EM.

Para a Seção de Inteligência (S2), o esforço deve ser direcionado para a produção de conhecimentos sobre as Características da Área de Operações, sobre a Situação Militar do Inimigo (SMI), seus Fatores de Força e Fraqueza (FFF) e as Possibilidades do Inimigo (PI) (Brasil, 2006, p. 4-2; Brasil, 2020b, p. 4-7).

No que tange às Características da Área de Operações, o S2 deve estar ciente das vantagens e desvantagens proporcionadas pelo terreno e das condições climáticas (Brasil, 2020b, p. 4-1).

Na esfera da Situação Militar do Inimigo (SMI) devem ser abordados, com detalhes, os principais aspectos referentes ao inimigo, como a composição e a localização, a organização tática, as características operativas (velocidade dos meios, raio de ação, armamento etc.), as capacidades, as condições de reforçar suas tropas, operações em curso (incluindo especiais, psicológicas e subversivas) (Brasil, 2006, p. 5-10 *et seq.*).

No âmbito da Seção de Operações (S3), está prescrito que o oficial deve manter permanentemente plotados e atualizados todos os movimentos da própria Força e Forças Amigas, acompanhará também os movimentos das Forças Inimigas de que tenha conhecimento por intermédio do S2. Além disso, deverá manter um adequado acompanhamento de todas as operações em curso (Brasil, 2006, p. 2-2).

O S3 deverá ter conhecimento das Características das Áreas de Operações que possivelmente terão importância e influência nas operações das próprias Forças e nas operações das Forças Inimigas, bem como dos objetivos da Força de Desembarque (ForDbq) (Brasil, 2006, p. 2-3; Brasil, 2020b, p. 5-3).

Será responsável também por identificar os Pontos de Importância Operativa e suas implicações no planejamento, a localização dos centros de Comando e Controle, as vulnerabilidades em relação à projeção da aviação sobre terra e a importância estratégica e tática das posições geográficas existentes na área de operações (Brasil, 2006, p. 2-3; Brasil, 2020b, p. 5-3).

Cabe ainda ao S3 o estudo da composição e das características das Forças Oponentes a fim de poder realizar a Comparação dos Poderes Combatentes (CPC) (Brasil, 2006, p. 2-4) e deve também estar ciente dos Fatores de Tempo e Distância (FTD) e dos Fatores de Força e Fraqueza (FFF) (Brasil, 2020b, p. 5-11).

Além disso, o S3, após receber do S2 as PI, em termos de Ação a Empreender, deve expressá-las em termos do Efeito Desejado do inimigo, com o intuito de representar a condensação das ações e operações anteriormente estabelecidas pelo S2 nas PI (Brasil, 2006, p. 2-5).

No que concerne à Seção de Logística (S4), o oficial deve ter em mente as informações básicas relativas ao esforço logístico como as forças a serem apoiadas, os elementos e facilidades logísticas disponíveis, as características da área de operações (atendo-se principalmente aos fatores fixos⁹) e suas implicações relevantes em relação à própria força e em relação ao inimigo, as capacidades logísticas amigas e inimigas, os FFF logísticos, as PI e como elas afetam o apoio logístico (Brasil, 2006, p. 8-2 e 8-3; Brasil, 2020b, p. 6-4 e 6-5).

Após a análise documental, é necessário estabelecer a estrutura dos requisitos da CS para o domínio de interesse. Bolstad *et al.* (2002) disponibilizam uma tabela, replicada no Anexo C, com os requisitos que abrangem os três níveis da CS, desenvolvidos para o EM de uma Brigada do Exército Americano. Devido à semelhança entre o presente trabalho e a referência, a tabela foi utilizada como orientação para definir a estrutura inicial dos requisitos da CS para o EM do GptOpFuzNav.

A estrutura inicial dos requisitos da CS para o EM do GptOpFuzNav, Apêndice A, será então apresentada aos especialistas por ocasião das entrevistas e servirá de base para a

⁹ Entende-se por fatores fixos: hidrografia, terreno e topografia, clima e meteorologia, períodos diurnos e noturnos, pontos de importância operativa (principalmente em relação aos FTD envolvidos para cada ponto), linhas de transporte e suprimentos, condições sanitárias, facilidades operativas e defesas fixas (Brasil, 2006, p. 8-11 *et seq.*)

confeção da estrutura de requisitos da CS para o EM do GptOpFuzNav e posterior elaboração das perguntas SAGAT.

3.3.4 Entrevista com os especialistas

Conforme preconiza Endsley (1993), as entrevistas foram realizadas com 13 especialistas¹⁰ no domínio do conhecimento em questão. Foram considerados especialistas, no âmbito do presente estudo, oficiais do CFN todos em ativo serviço e que exerceram ou exercem funções que permitem desempenhar atividades voltadas para o planejamento de operações reais ou exercícios e que estejam em contato com a doutrina mais atual, desenvolvida para o planejamento de atividades do GptOpFuzNav. O tempo médio de serviço militar dos especialistas totalizou 25,4 anos.

Cada especialista foi entrevistado individualmente pelo autor por meio de ferramenta de videoconferência, no período compreendido entre setembro de 2023 e janeiro de 2024. As entrevistas tiveram a duração de cerca de meia hora, em média, e seguiram o seguinte procedimento.

Primeiramente, foi perguntado ao especialista o que ele entendia por CS e, após a resposta, foi apresentado o conceito de CS desenvolvido por Endsley (1995a), adotado para o presente estudo. Neste ponto, foi possível perceber que todas as respostas foram diferentes e de acordo com a experiência profissional de cada um, entretanto, todos os especialistas, mesmo não tendo se preparado para a arguição, tangenciaram o conceito adotado, permitindo depreender que todos compreendiam o que é a CS e sua importância, e o mais relevante, compreendiam o conceito adotado.

Após essa etapa, foi conduzida uma breve explanação sobre o histórico do trabalho da Doutora Mica Endsley e de como se daria a coleta de dados.

Aos especialistas, foi apresentado o Anexo B, que contém as Perguntas SAGAT para o domínio *Army – Brigade command and Control*, como forma de exemplificar e orientar o raciocínio, bem como foi apresentado também o Anexo C, que contém os requisitos da CS desenvolvidos por Bolstad (2002) para o domínio EM de Brigada do Exército Americano, com o mesmo objetivo explicitado anteriormente.

¹⁰ Cabe pontuar que dos treze especialistas consultados todos são oficiais do CFN, com no mínimo 17 anos de carreira, doze são oficiais superiores e um é oficial subalterno. Todos desempenham ou desempenharam recentemente funções que exigem que o militar esteja envolvido com instrução, doutrina ou planejamento de operações reais e exercícios. Portanto, para o presente estudo, foram consideradas as funções de Comandante, Chefe do Estado Maior e Oficial do Estado Maior do Comando da Tropa de Desembarque; Encarregado, Auxiliar do Encarregado e instrutores do C-ApA-CFN; e Comandantes e Oficiais de Estados Maiores de Unidades do CFN.

As entrevistas foram conduzidas de forma não estruturada e foi solicitado a cada especialista que listasse, à luz dos manuais EMA-331 – Manual de Planejamento Operativo da Marinha e CGCFN 60.4 – Manual de Planejamento de Fuzileiros Navais e com base na experiência profissional de cada um, os requisitos da CS para as funções de Oficial de Inteligência (S2), Oficial de Operações (S3) e Oficial de Logística (S4) do EM de um GptOpFuzNav.

No mais, foram disponibilizadas aos especialistas cópias do Anexo B, que contém as Perguntas SAGAT para o domínio *Army – Brigade command and Control* e do Apêndice A – Estrutura inicial dos requisitos da CS para o EM do GptOpFuzNav, para que eles pudessem realizar as alterações, inclusões e cortes de acordo com seu conhecimento e experiência e conforme uma semaforização padronizada e acordada no momento da entrevista para facilitar o entendimento de quais informações deveriam ser mantidas, suprimidas ou simplesmente alteradas. Após o período destinado à apreciação e alteração por parte dos especialistas, esse material gerado foi restituído para ser analisado.

4 A ANÁLISE DOS DADOS

4.1 ORGANIZAÇÃO DA ANÁLISE

A organização da análise inicia-se pela etapa denominada pré-análise. Essa etapa é composta por uma leitura flutuante do material gerado pelos especialistas, que visa estabelecer contato com os documentos a fim de buscar impressões e orientações (Bardin, 2011, p. 46).

A constituição do *corpus* da pesquisa foi realizada respeitando as quatro regras estabelecidas por Bardin (2016). A primeira delas, a exaustividade, visa ter acesso a todo o material disponível relativo à pesquisa que está sendo realizada. Cabe ressaltar que, de acordo com o procedimento desenvolvido por Endsley (1993), elegeram-se 13 especialistas no domínio do conhecimento em questão e foi possível ter acesso à totalidade do material gerado pelos eleitos, bem como foram levadas em consideração todas as observações, apontamentos, inclusões e exclusões sugeridas. Ademais, foi possível ter acesso aos documentos e manuais que regem o planejamento de um EM de GptOpFuzNav.

A segunda regra de Bardin (2016), a representatividade, visa garantir que o espaço amostral dos especialistas corresponda com o objetivo da pesquisa, portanto, foram selecionados para compor a lista de especialistas Oficiais, Fuzileiros Navais, especializados e aperfeiçoados e que exercem ou exerceram funções-chave no sentido de estarem envolvidos com a doutrina mais atual do CFN e com o processo de planejamento militar.

A terceira regra enunciada por Bardin (2016) é a homogeneidade. Segundo a autora, os documentos retidos para a análise devem ser homogêneos, obedecendo a critérios idênticos de coleta. Tal regra também foi respeitada, levando-se em consideração que todos os especialistas foram apresentados ao tema, pelo autor, receberam as mesmas orientações e tiveram acesso aos mesmos documentos.

A quarta e última regra estabelecida por Bardin (2011) é a pertinência, que exprime a necessidade de que os especialistas entrevistados sejam adequados e pertinentes ao universo do domínio do conhecimento estudado, de modo a serem confiáveis enquanto fonte de informação e que possam auxiliar na busca pelo objetivo da pesquisa.

Encerrando a etapa da pré-análise, Bardin (2011) sugere que seja formulada uma hipótese que guie o *corpus* da pesquisa, como premissa básica que direciona a busca no material. Portanto, a hipótese formulada foi a seguinte: Será possível, através da análise dos dados coletados, oriundos das entrevistas com os especialistas, alcançar uma estrutura de requisitos

da CS para os Oficiais do EM de um GptOpFuzNav e, com isso, formular as perguntas destinadas a serem empregadas na aplicação da técnica SAGAT em exercícios e simulações?

De acordo com Bardin (2016), a premissa elaborada determina que a pesquisa seja dedutiva, com base nos requisitos estabelecidos por Endsley (1993; 2021a), Bolstad (2002) e Strater (2001).

4.2 CODIFICAÇÃO

O tratamento do material coletado significa identificar códigos preestabelecidos. A codificação é a transformação, segundo regras precisas, do *corpus* da pesquisa. Essa transformação, realizada através da escolha da unidade de registro, permite atingir uma representação do conteúdo que possibilite o esclarecimento acerca do tema (Bardin, 2011, p. 135).

A unidade de registro, por sua vez, corresponde ao segmento de conteúdo considerado, visando à categorização e a contagem da frequência (Bardin, 2011, p. 136). As unidades de registro escolhidas foram a palavra e o tema. Isso significa que, cada vez que um especialista mencionou uma palavra considerada relevante e foi repetida por outro especialista, essa palavra foi levada em consideração por ocasião da composição da estrutura de requisitos da CS.

Por tema entende-se uma unidade de significados que pode ser extraída do texto analisado segundo certos critérios, de acordo com o domínio do conhecimento estudado, e é utilizado para levantamento de motivações, opiniões, atitudes, valores etc. (Bardin, 2011, p. 137). Os temas receberam o mesmo tratamento das palavras, ou seja, cada vez que um tema de interesse foi identificado e repetido por outro especialista, ele foi levado em consideração na ocasião da composição da estrutura de requisitos da CS.

Ainda dentro da Codificação, Bardin (2011) prevê a etapa da enumeração. É necessário fazer a distinção entre a unidade de registro que, em outras palavras, é “o que se conta”, e a regra da enumeração, que é o “como se conta”.

Para o presente estudo, foram consideradas as regras da presença, que leva em conta a presença significativa das unidades de registro no texto das entrevistas, da frequência, que mede a importância de uma unidade de registro de acordo com sua frequência de aparição, e a regra da direção, que leva em consideração se o comentário do especialista sobre a unidade de registro foi positivo ou negativo (Bardin, 2011, p. 140 e 143).

4.3 CATEGORIZAÇÃO E ESTABELECIMENTO DA ESTRUTURA DE REQUISITOS DA CS E VALIDAÇÃO

Por fim, Bardin (2011) recomenda que seja executada a categorização do material, que consiste em uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, logo após, reagrupar por analogia.

Optou-se por utilizar todos os critérios de categorização disponíveis a fim de permitir a maior abrangência da pesquisa. Os critérios são: o semântico, que busca o significado expresso pelo especialista, o sintático, que considera as ações (verbos) citadas, o léxico, que seria a classificação pelo sentido, com emparelhamento de sentidos próximos e sinônimos, e o expressivo, que busca o significado daquilo que o especialista quis dizer ao realizar determinada menção (Bardin, 2011, p. 148).

Levando-se em conta os critérios estabelecidos por Bardin (2011) e de posse do material trabalhado pelos especialistas, deu-se início à compilação das informações.

O ponto de partida foi o Apêndice A – Estrutura inicial dos requisitos da CS para o EM do GptOpFuzNav, que foi obtido através da inserção, na estrutura do Anexo C – Requisitos da CS para o domínio EM de Brigada do Exército Americano, dos aspectos relevantes obtidos através do exame dos documentos pertinentes ao assunto no âmbito da MB, quais sejam, o EMA-331 – Manual de Planejamento Operativo da Marinha e o CGCFN 60.4 – Manual de Planejamento de Fuzileiros Navais. Esse material, Apêndice A, foi então disponibilizado para os especialistas como orientação e para que pudessem fazer suas considerações e alterações de acordo com suas experiências profissionais. O objetivo nesse ponto era alcançar a estrutura final dos requisitos para as funções em questão.

Após o período destinado às considerações dos especialistas, o material gerado por suas análises foi restituído. Com base nos resultados e nas orientações de Bardin (2011), foi possível elaborar o Apêndice B – Estrutura dos requisitos da CS para o EM do GptOpFuzNav, bem mais completo e abrangente do que a estrutura inicial elaborada somente com base nos manuais conforme mencionado. As alterações encontram-se explicitadas a seguir.

Iniciando pelo primeiro nível da CS, a “Percepção”, todos os especialistas consultados observaram que o requisito “Intenção do Comandante”, devido à sua relevância, deveria ser de conhecimento geral e figurar logo no nível mais básico da CS de todas as funções.

Observou-se também que, assim como a “Intenção do Comandante”, o requisito “Estudo das Praias de Desembarque (PraDbq) principal e alternativa” deveria ser de conhecimento dessas três funções devido às tarefas desempenhadas.

Acrescentou-se para os Oficiais de Inteligência e Logística (S2 e S4, respectivamente) o requisito “Pontos de Importância Operativa”, que anteriormente só figurava na tabela do Oficial de Operações (S3) e os requisitos “Condições Meteorológicas” e “Condições sanitárias”.

Para o S2 e o S3 foram incluídos o requisito “Identificação dos Acidentes Capitais”, já o requisito “Fatores de Força e Fraqueza (FFF) do inimigo” saiu do nível da Percepção e subiu para o nível da Compreensão, também para ambas as funções.

Para o S3 e o S4, o requisito “Características Significativas do Terreno”, que tem como “requisitos relacionados” o “Tipo”, “Subsolo”, “Condições”, “Vegetação”, “Hidrografia”, “Localização”, “Pântanos”, “Lagos”, “Zonas úmidas”, “Rios”, “Declives”, “Lençóis freáticos”, “Tábua de marés”, “Obstáculos”, “Elevação”, “Firmeza do solo”, “Gradiente”, “Meteorologia”, foram suprimidos, por serem considerados conhecimentos necessários somente ao S2. Entretanto, foi incluído para essas duas funções o requisito “Identificação dos itinerários na Zona de Ação (ZAç) e adjacências”.

Para o S2 individualmente foram adicionados no nível da “Percepção” os requisitos “Meios e armamentos inimigos disponíveis com seus alcances”, “Dados astronômicos”, “Carta de trafegabilidade”, “Medidas de contrainteligência” e “Principais Vias de Acesso (VA)”, além da alteração do requisito “Operações em curso” para “Operações em curso pelo inimigo”.

Para o S3 individualmente foram incluídos ainda os requisitos “Objetivos do próprio escalão e do escalão superior”, que pode variar de acordo com o tipo de Operação que se está realizando, “Calco de Operações”, “Identificação dos itinerários na Zona de Ação (ZAç) e adjacências”, “Vulnerabilidades críticas (amigas e inimigas)”, “Tarefas e localização das peças de manobra”, “Tarefas e localização das forças amigas em mesmo nível e superiores”, “Meios de Apoio de Fogo (ApF) disponíveis para intervir na manobra”, “Atualização da manobra (operações correntes) e concretização dos eventos conforme matriz de sincronização”, “Identificação de locais de pouso de Helicóptero (LPH)”, “Identificação das Vias de Acesso (VA) e Corredores de mobilidade”, “Carta de trafegabilidade”, “Efeito Desejado (ED) do Escalão Superior (EscSup)”, “Medidas de coordenação e controle”, “Situação da reserva”, “Localização de Zona de Desembarque (ZDbq) e Zona de Pouso de Helicóptero (ZPH)” e “Identificação dos aspectos psicossociais”.

A função de S4 foi a que teve mais inclusões no nível da “Percepção”, quando comparada com as outras. Nesse nível para o S4 foram inclusos os requisitos “Cadeia de evacuação, Hospital de Campanha, Hospital de Retaguarda”, “Instalações logísticas dos escalões subordinados e superiores”, “Linha de Escurecimento Parcial (LEP)/Linha de

Escurecimento Total (LET)”, “Carga Prescrita Individual (CPI) e Carga Prescrita por Unidade (CPU)”, “Suprimentos disponíveis (por classes)”, “Níveis de suprimentos das unidades apoiadas”, “Meios disponíveis para realização dos ressuprimentos”, “Métodos de distribuição que estão sendo empregados”, “Conhecimento da cadeia de evacuação”, “Meios disponíveis para cumprir a função logística salvamento”, “Meios disponíveis para cumprir a função logística manutenção”, “Meios disponíveis para cumprir a função logística transporte” e “Meios disponíveis para cumprir a função logística engenharia”.

No segundo nível da CS, a “Compreensão”, para o S2 os requisitos “Condições Meteorológicas” e “Dados astronômicos” se convertem em “Efeitos das condições Meteorológicas”, “Impactos das características das Praias de Desembarque (PraDbq) principal e alternativa” e “Efeitos dos dados astronômicos (Sol e Lua)”, o que abarca as implicações desses requisitos na manobra do elemento considerado, bem como a inclusão do requisito “Implicação dos Acidentes Capitais”.

Para a função S3, no segundo nível, o requisito “Acessibilidade das rotas” foi substituído por “Trafegabilidade dos itinerários”. Os especialistas ressaltaram a importância para a manobra e para o planejamento das ações da manutenção, no segundo nível, do requisito “Efeito do terreno nos tempos de movimento/posicionamento das tropas”. Apesar de o requisito “Meteorologia” ter sido retirado no nível da “Percepção”, na “Compreensão” é incluído o requisito “Efeitos das condições Meteorológicas” por ser considerado relevante para a manobra e seu planejamento.

Ainda considerando a função S3, foram adicionados os requisitos “Análise dos Acidentes Capitais”, “Características das Vias de Acesso (VA)”, “Características dos possíveis locais de pouso de Helicóptero (LPH)”, “Comparação dos Poderes Combatentes (CPC)”, “Sequência de desembarque”, “Medidas de Coordenação e Controle” e “Matriz PMESII x AECOPE”¹¹.

No segundo nível, para a função S4, a exemplo do S3, o requisito “Acessibilidade das rotas” também foi substituído por “Trafegabilidade dos itinerários”. Foram acrescentados os requisitos “Sequência de desembarque”, “Efeito das Condições Meteorológicas sobre a

¹¹ A Matriz PMESII x AECOPE, que consta no Anexo 1, é formulada para auxiliar a coleta de informações que definirão o ambiente para as operações civis-militares, constituindo-se na primeira fase do estudo dos assuntos civis. Na segunda fase, é conduzida uma análise das informações coletadas, concluindo-se sobre: os efeitos da população civil nas operações militares e vice-versa; as rotas de movimentação civil e áreas de montagem; e, em cooperação com o planejamento dos fogos, uma lista de alvos protegidos (cultural, religioso, histórico etc.). Essa análise é apresentada nas Estimativas e Planos de Assuntos Civis, as considerações são compiladas em um Calco de Assuntos Civis e, também, servem como subsídios para os planejamentos das operações psicológicas, bem como nas atividades de comunicação social a serem executadas (Brasil, 2016, p. 17).

logística” e “Medidas de Coordenação e Controle”, considerados importantes para o planejamento do apoio logístico.

Para o último nível da CS, a “Projeção”, na função S2 o requisito “Possibilidades do Inimigo (projeção das capacidades)” foi alterado para “Possibilidades do Inimigo (projeção e priorização das PI)”, que projeta as capacidades do inimigo e classifica em uma escala de pior hipótese. Além disso, foi incluso o requisito “Local de maior impacto e probabilidade de concretizar uma Possibilidade do Inimigo (PI)”, que configura uma análise das PI, projetando onde e quando poderiam se concretizar, fornecendo subsídios para o planejamento de como se contrapor.

Para o S3, na “Projeção”, o requisito “Previsão dos efeitos do terreno e do clima no curso das ações (inimigo)” foi renomeado para “Projeção dos efeitos do terreno e do clima no curso das ações (amigo e inimigo)” de forma a se adequar ao vocabulário empregado, bem como abarcar considerações sobre as tropas amigas.

Foi suprimido o requisito “Possibilidades do Inimigo (projeção das capacidades)”, por ser considerado informação de domínio do S2, foram ainda introduzidos os requisitos “Projeção das capacidades”, “Vias de acesso (VA) para ações ofensivas ou para contra-ataques”, “Emprego de tropa nos acidentes capitais para obter determinado efeito desejado (ED)”, “Emprego da tropa com base nos dados astronômicos”, “Planejar emprego de meios Helitransportados”, “Local de maior impacto e probabilidade de concretizar uma Possibilidade do Inimigo (PI)” e “Planejar emprego de meios de Operações de Informação (OpInfo)”.

Para o S4, nesse nível, da mesma forma como para o S3, foi suprimido o requisito “Possibilidades do Inimigo (projeção das capacidades)”, pelo mesmo motivo citado anteriormente e foram anexados os requisitos “Estimativa de perdas”, “Emprego de itinerários para ressuprimento”, “Projeção dos suprimentos disponíveis (por classes)”, “Emprego de itinerários para a cadeia de evacuação” e “Local de maior impacto e probabilidade de concretizar uma Possibilidade do Inimigo (PI)”.

Após o término da inclusão das alterações propostas pelos especialistas, é preciso pontuar que os requisitos estão dispostos em uma ordem natural, onde a informação no nível mais baixo serve de subsídio para compor os níveis mais elevados, no mais, depreende-se que na “Projeção” será exigido do indivíduo uma capacidade de senso crítico para conduzir as análises de forma a obter o maior proveito delas.

Endsley (2021a) observa que é possível que exista um grau considerável de subjetividade por parte dos especialistas e por quem realiza a análise, ao se aplicar a GDTA.

Visando garantir que a estrutura final de requisitos esteja mais completa, precisa e fidedigna, recomenda-se que o resultado da análise seja submetido novamente aos especialistas, com a finalidade de que seja validada e sirva de base para a elaboração das perguntas SAGAT (Endsley, 2021a, p. 73).

No escopo do presente estudo, a estrutura de requisitos foi rerepresentada aos especialistas, que examinaram o material por cerca de dois meses, entre janeiro e fevereiro de 2024, e contribuíram para o aprimoramento e acurácia das informações listadas. Apenas três alterações foram propostas por um dos especialistas. As observações eram atinentes a erros de digitação e emprego equivocado de termos técnicos. Após análise e constatação dos erros, todas as sugestões de alteração foram acatadas.

Após o encerramento da análise do material e da validação, é possível depreender que o problema de determinar quais são os requisitos da CS para uma determinada função pode ser solucionado através da aplicação da GDTA.

Aplicada a GDTA, a tabela de requisitos da CS resultante pode ser entendida como aquilo que é necessário ter conhecimento para se obter a CS ideal, que permita tomar determinada decisão e cumprir cada objetivo atrelado às tarefas de determinada função (Endsley, 2017, p. 148).

Os requisitos da CS centram-se não apenas nos dados de que o indivíduo necessita, mas também na forma como essas informações são integradas ou combinadas para abordar cada decisão. Nesse processo de análise, os requisitos da CS são definidos como aquelas necessidades dinâmicas de informação associadas aos principais objetivos ou subobjetivos do indivíduo na execução do seu trabalho. Aqui, não se trata daquele conhecimento mais estático, como regras e procedimentos estipulados em publicações doutrinárias atinentes ao domínio do conhecimento em questão (Endsley, 2017, p. 149).

Outrossim, a análise não indica nenhuma priorização entre os requisitos. A razão disso se deve à possibilidade de que essa prioridade possa variar com o tempo, em adição, cabe pontuar que não há a necessidade de que cada requisito deva estar sempre ativo na mente do indivíduo. Em outras palavras, os requisitos devem estar em condições de serem acessados, não se sabe quando nem em que ordem.

Este tipo de análise é baseado em metas ou objetivos, não em tarefas a serem desempenhadas (como faria uma análise de tarefas tradicional). Isso ocorre porque os objetivos constituem a base para a tomada de decisões em muitos ambientes complexos. Além disso, o cumprimento das tarefas tende a depender da tecnologia que o indivíduo tenha a sua disposição.

Tarefas completamente diferentes podem ser realizadas para atingir o mesmo objetivo em dois sistemas diferentes e tarefas idênticas podem ser executadas de maneiras diferentes, levando-se em consideração quais tecnologias se tem disponíveis (Endsley, 2017, p. 152).

O mais importante, e que merece o destaque central no âmbito deste estudo, é que o Apêndice B – Estrutura dos requisitos da CS para o EM do GptOpFuzNav, resultante da análise conduzida e aqui relatada, representa aquilo que os indivíduos deveriam conhecer para atingir um nível de CS satisfatório e, assim, bem desempenhar sua função, como já observado. A autora reconhece, entretanto, que por diversas vezes é exigido dos indivíduos e dos EM que tomem suas decisões com base em informações incompletas e que, por vezes, dados desejados podem não estar disponíveis no momento.

Finalmente, deve-se notar que o conhecimento estático, como procedimentos ou regras para a execução de tarefas, está fora dos limites de uma análise de requisitos da CS. A análise concentra-se apenas nas informações situacionais dinâmicas que afetam o que os indivíduos fazem (Endsley, 2017, p. 152).

As análises de requisitos formam a base para o desenvolvimento de consultas de CS apropriadas para cada um dos domínios de interesse, que podem ser usadas e adaptadas, destinadas a atender uma ampla gama de testes experimentais nessas áreas. Os parâmetros da análise resultante também fornecem uma base altamente útil para direcionar os esforços de desenvolvimento e costumam recompensar o esforço despendido (Endsley, 2017, p. 152).

4.4 ELABORAÇÃO DAS PERGUNTAS SAGAT

Conforme preconizado no Capítulo II – Base Teórica e Conceitual, tomando-se como premissa as orientações posteriores disponibilizadas pelos especialistas por ocasião do período da validação, como dito anteriormente, e de posse do Apêndice B – Estrutura dos requisitos da CS para o EM do GptOpFuzNav, foi possível confeccionar as tabelas com as perguntas SAGAT destinadas a mensurar a CS dos Oficiais de Inteligência (S2), Operações (S3) e Logística (S4) dos EM dos GptOpFuzNav em exercícios e simulações. Os resultados encontram-se nos Anexos F, G e H, respectivamente.

Para tal, foi necessário levar em consideração todos os apontamentos levantados de forma a garantir que as perguntas fossem fiéis aos requisitos listados na Estrutura da CS recém-elaborada e que, na medida do possível, abrangessem todos.

Um ponto que é digno de atenção é que, em sua pesquisa, Endsley (2021a), apesar de ter elaborado a tabela com os Requisitos da CS para o domínio EM de Brigada do Exército

Americano e os ter dividido por função do EM, a autora optou, sem explicitar os motivos que levaram a essa decisão, por confeccionar somente uma tabela com perguntas genéricas sem definir a qual oficial do EM seriam destinadas.

No presente estudo, esse procedimento não foi adotado. Isso se dá devido ao entendimento de que cada função, apesar de compartilhar informações e conhecimentos importantes acerca da Operação propriamente dita, guarda suas peculiaridades, portanto vislumbrou-se a necessidade de que fossem elaboradas tabelas de perguntas específicas para cada função do EM.

Nesse ponto, cabe mencionar que somente as alterações relevantes e inserções estão sendo consideradas aqui. Caso a pergunta já estivesse prevista no material que foi apresentado aos especialistas, não figurará nos parágrafos a seguir.

Em se tratando do S2, Apêndice C, para as perguntas do nível da “Percepção” foram realizadas as seguintes alterações: na pergunta 1 – “Indique na carta a localização de cada unidade”, foi vislumbrada a necessidade de especificar qual peça de manobra está sendo considerada; as perguntas 2 – “Indique na carta a localização as praias de desembarque (PraDbq), objetivos das Forças (principal e intermediário)” e 7 – “Quais as principais VA?”, foram incluídas a fim de atender aos novos requisitos referentes à Praia de desembarque (PraDbq) e às Vias de acesso (VA), também incluídos para a função S2.

A pergunta 10 é o resultado da fusão de dois questionamentos e foi alterada de “Indique a trafegabilidade em um calco” para “Quais áreas do terreno são trafegáveis para VTR Sobre Rodas/VTR Sobre Lagartas?”, de forma a restringir a informação que estava muito abrangente.

As perguntas 11 – “Indique os obstáculos na carta”, atinente ao requisito “Carta de Trafegabilidade”, 12 – “Quais as condições meteorológicas reinantes na Área de Operações (AOp)?”, atinente ao requisito “Condições Meteorológicas”, 13 – “Quais os Acidentes Capitais na AOp?”, atinente ao requisito “Identificação dos Acidentes Capitais”, 14 – “Quais as características das PraDbq?”, atinente ao requisito “Estudo das Praias de Desembarque (PraDbq) principal e alternativa”, e 15 – “Quais os dados relativos às fases da Lua?”, atinente ao requisito “Dados astronômicos”, tiveram que ser incluídas no nível da “Percepção” para atender à inserção dos requisitos conforme especificado.

Para a “Compreensão”, as perguntas 16 – “Como os FFF do inimigo podem favorecer nossas tropas?” e 17 – “Como podemos explorar as fraquezas do Inimigo?” foram elaboradas a fim de atender à inclusão do requisito “Fatores de Força e Fraqueza (FFF) do inimigo”. As perguntas 25 – “Que obstáculo dificulta, impede ou protege o movimento de tropas?”, 26 –

“Que obstáculo dissocia, orienta ou canaliza o movimento de tropas?”, 27 – “Que faixa do terreno favorece a progressão da tropa?” e 28 – “Que faixa do terreno dificulta a progressão da tropa?” foram elaboradas para atender à inclusão dos requisitos “Limitações e vantagens devido ao terreno (amigo e inimigo)”, “Efeitos do terreno (amigo e inimigo)” e “Efeitos do terreno no tempo de movimento amigo e inimigo”, respectivamente. A pergunta 29 – “Qual a importância dos Acidentes Capitais?”, foi elaborada para atender à inclusão do requisito “Implicação dos Acidentes Capitais”.

A pergunta 30 – “Como as condições meteorológicas influenciam as operações?” foi confeccionada com a finalidade de atender ao requisito “Efeito das Condições Meteorológicas”.

A pergunta 31 – “Como as características da praia influenciam as operações?” e 32 – “Como o nascer e pôr do Sol/Lua afetam as operações?” foram incluídas para atender os requisitos também inseridos para o S2, “Impactos das características das Praias de Desembarque (PraDbq) principal e alternativa” e “Efeitos dos dados astronômicos (Sol e Lua)”, respectivamente.

No nível da “Projeção” foram elaboradas as perguntas 35 – “Com base nas PI que concretizaram, quais novas PI surgiram?”, 36 – “Por qual faixa do terreno o inimigo pode reforçar (caso possua esta capacidade)?” e 38 – “Como o inimigo pode empregar seu ApF contra nossas tropas?”, a fim de atender aos requisitos “Possibilidades do Inimigo (projeção e priorização das PI)” e “Local de maior impacto e probabilidade de concretizar uma Possibilidade do Inimigo (PI)”.

A pergunta 37 – “Que ações o inimigo pode realizar se tiver posse de cada acidente capital?” foi elaborada com a finalidade de atender ao requisito “Projeção dos efeitos do terreno e clima no curso das ações (amigo e inimigo)”. E a pergunta 39 – “Como o inimigo pode empregar os dados astronômicos a seu favor?” foi considerada por atender ao requisito “Projeção dos efeitos do terreno e clima no curso das ações (amigo e inimigo)”. Encerrando assim a inclusão dos questionamentos elaborados para o S2.

No âmbito do S3, Apêndice D, no nível da “Percepção”, a exemplo do que ocorreu para o S2, pergunta 1 – “Indique na carta a localização de cada unidade”, foi incluído o termo “(especificar a unidade)” com a finalidade limitar o escopo do questionamento.

Com a finalidade de atender à inclusão do requisito “Pontos de importância operativa”, foi elaborada a questão 7 – “Indique na carta os pontos de importância operativa”.

Em atendimento aos requisitos “Tarefas e localização das peças de manobra” e “Tarefas e localização das forças amigas em mesmo nível e superiores”, foram incluídas as questões 8 –

“Indique na carta as operações em curso”, 14 – “Nossas tarefas estão sendo cumpridas conforme planejado?” e 19 – “Há necessidade de alterar limites entre as peças de manobra?”. Esse último atende ainda ao requisito “Medidas de coordenação e controle”.

Da mesma forma, por demanda do requisito “Medidas de coordenação e controle”, foi elaborada a questão 9 – “Quais são as medidas de coordenação e controle de nossa manobra (indique na carta)”.

A questão 10 – “Quais são os acidentes capitais em nossa ZAç? E os adjacentes? (indique na carta)” foi adicionada para atender ao requisito “Identificação dos Acidentes Capitais”.

Para englobar o requisito “Identificação das Vias de Acesso (VA) e Corredores de mobilidade”, a questão 11 – “Quais as vias de acesso em nossa ZAç? Quais incidem em nossas posições? (indique na carta)” foi confeccionada.

A questão 12 – “Quais os possíveis locais de pouso de He?” satisfaz o requisito “Identificação de locais de pouso de Helicóptero (LPH)”.

Em atendimento ao requisito “Intenção do Comandante”, apesar de constar nas tabelas de requisitos para as três funções, os especialistas só vislumbraram a necessidade de fazer constar um questionamento para o S3, com a pergunta 13 – “Há alterações na Intenção do Comandante?”.

Em que pese essa consideração não ter sido realizada pelos especialistas, fez-se constar o questionamento sobre o requisito “Intenção do Comandante” nas tabelas das outras duas funções (S2 e S4) como uma pergunta extra e, por esse motivo, não recebeu numeração. Isso se deu devido ao entendimento de que, como bem observado pelos próprios especialistas, o requisito “Intenção do Comandante”, dada a sua relevância, merece atenção dos componentes do EM, caso haja alguma alteração que o afete.

A questão 15 – “Nossos meios disponíveis permanecem suficientes para o cumprimento da missão?” foi pensada para o atendimento do requisito “Atualização da manobra (operações correntes) e concretização dos eventos conforme matriz de sincronização”.

Os questionamentos 16 – “Há necessidade de influenciar no combate com ApF ou emprego da reserva?”, 17 – “Há o surgimento de novos alvos que possuem alta prioridade?” e 18 – “Há necessidade de alterar a prioridade de fogos?” foram pensados para o requisito “Meios de Apoio de Fogo (ApF) disponíveis para intervir na manobra”.

No nível da “Compreensão”, para o S3 a questão 20 – “Como podemos explorar nossos fatores de força?” e a questão 21 – “Como devemos minimizar nossas fraquezas?” foram pensadas considerando o requisito “Fatores de Força e Fraqueza (FFF) de nossas tropas”.

A questão 30 – “Como os acidentes capitais podem ser usados a favor de nossas Forças?” foi elaborada no sentido de atender ao requisito “Análise dos Acidentes Capitais”. A inclusão da questão 31 – “Em quais VA podemos empregar nossas tropas?” foi pensada para atender ao requisito “Características das Vias de Acesso (VA)”.

A questão 32 – “As condições meteorológicas permitem o emprego de He para transporte de tropa?” atende a dois requisitos ao mesmo tempo, “Características dos possíveis locais de pouso de Helicóptero (LPH)” e “Efeito das Condições Meteorológicas”.

A questão 33 – “Quais as características dos possíveis locais de pouso de He?” atende ao requisito mencionado anteriormente: “Características dos possíveis locais de pouso de Helicóptero (LPH)”.

Em atendimento ao requisito “Implicações dos pontos de importância operativa”, foi elaborada a questão “Indique quais serão as implicações dos pontos de importância operativa para a manobra”.

A questão 35 – “Há necessidade de influenciar no combate com ApF ou emprego da reserva?” foi pensada para atender ao requisito “Implicações das capacidades do inimigo”.

Encerrando o nível da “Compreensão”, cabe ressaltar que um requisito de elevada importância é a Matriz PMESII x AECOPE, que envolve a coleta de informações que definirão o ambiente para as operações civis-militares e uma análise das informações coletadas, concluindo-se sobre: os efeitos da população civil nas operações militares. Apesar de não terem sido previstas perguntas que abarquem esse requisito, o fato de estar presente no nível da compreensão já pressupõe a necessidade de o S3 assumir a tarefa de realizar o levantamento das informações e preencher a tabela.

No nível da “Projeção” para a função S3, foram confeccionadas as questões 36 – “Como podemos empregar nossas forças contra as fraquezas do inimigo?” e 46 – “Onde posicionar meus meios de reconhecimento e vigilância para monitorar movimentos inimigos?” para atenderem à inclusão do requisito “Projeção das capacidades”.

Em atendimento ao requisito “Local de maior impacto e probabilidade de concretizar uma Possibilidade do Inimigo (PI)”, foi elaborada a pergunta 41 – “Com base nas PI que concretizaram, quais novas PI surgiram?”.

A pergunta 42 – “Indique a previsão dos efeitos do terreno e do clima no curso das ações para a tropa amiga e inimiga” visa atender ao requisito “Projeção dos efeitos do terreno e do clima no curso das ações (amigo e inimigo)”.

A pergunta 43 – “Como podemos empregar os Acidentes Capitais nos movimentos futuros de nossas tropas?” tem como propósito satisfazer o requisito “Emprego de tropa nos acidentes capitais para obter determinado efeito desejado (ED)”.

As perguntas 44 – “Quais VA serão mais favoráveis para futuros deslocamentos de tropas?” e 45 – “Quais VA que incidem em nossas posições podem servir para o reforço inimigo? É possível impedir esse movimento?” foram pensadas no sentido de satisfazer o requisito “Vias de acesso (VA) para ações ofensivas ou para contra-ataques”.

O requisito “Planejar emprego de meios Helitransportados” foi atendido com a elaboração da questão 47 – “Como podemos empregar os He para deslocamentos de tropas na continuidade de nossas operações?”. Encerrando assim a inclusão dos questionamentos elaborados para o S3.

No que concerne à função de S4, Apêndice E, para o nível da “Percepção”, a exemplo do que ocorreu para o S2 e para o S3, na pergunta 1 – “Indique na carta a localização de cada unidade” foi incluído o termo “(especificar a unidade)” com a finalidade limitar o escopo do questionamento.

No mais, a questão 7 – “Quais os itinerários na ZAç?” foi elaborada com o objetivo de satisfazer o requisito “Identificação dos itinerários na Zona de Ação (ZAç) e adjacências”.

A questão 8 – “É necessário alterar o método de distribuição?” foi pensada para que fossem atendidos os requisitos “Posições amigas e inimigas”, “Capacidades logísticas do inimigo”, “Áreas de cobertura/ocultação”, “Possíveis áreas de engajamento”, “Localização de áreas/pontos restritivos” e “Métodos de distribuição que estão sendo empregados”.

A questão 9 – “Os meios disponíveis para ressurgimento seguem em condições de manter o poder combativo da Força?” visa atender aos requisitos “Carga Prescrita Individual (CPI) e Carga Prescrita por Unidade (CPU)”, “Suprimentos disponíveis (por classes)”, “Níveis de suprimentos das unidades apoiadas” e “Meios disponíveis para realização dos ressurgimentos”.

O requisito “Cadeia de evacuação, Hospital de Campanha, Hospital de Retaguarda” foi satisfeito pela inclusão da questão 10 – “A cadeia de evacuação e os postos de saúde permanecem funcionando em plenas condições?”.

No nível da “Compreensão”, cabe ressaltar que dois questionamentos, “Indique na carta quais unidades amigas necessitam de ressuprimento de munição” e “Indique na carta quais unidades amigas necessitam de ressuprimento de equipamentos”, foram suprimidos pela unanimidade dos especialistas por entenderem que tal informação seria difícil de ser conseguida visto que dependeria da solicitação das unidades em questão e da capacidade do sistema estivesse sendo empregado de entender ou não essa informação, portanto não se viu ganho em mantê-las.

A questão 14 – “Quais as possíveis áreas favoráveis para as instalações logísticas?” foi incluída com a finalidade de satisfazer o requisito “Identificação de áreas para instalações logísticas”.

A questão 15 – “Quais os possíveis itinerários de ressuprimento?” foi elaborada para cumprir com os requisitos “Trafegabilidade dos itinerários” e “Efeito do terreno na capacidade de acessar os locais considerando cada tipo de viatura (VTR)”. Esse último requisito também é atendido pela questão 16 – “O terreno facilita a progressão dos meios empregados na logística?”.

A questão 17 – “As condições meteorológicas permitem o emprego de He para ressuprimento e evacuação?” foi elaborada com a finalidade de atender ao requisito “Efeito das Condições Meteorológicas sobre a logística”.

Para o S4, considerando o último nível da CS, a “Projeção”, foram feitas as seguintes alterações: o questionamento “Quais as Possibilidades do Inimigo?” foi suprimido por ser de entendimento comum que esse tipo de informação está no domínio do S2, e o questionamento “O que você espera que o inimigo faça daqui em diante?” foi retirado por configurar mera especulação e não depender da CS do indivíduo para ser respondido.

A questão 20 – “Necessitaremos de Apoio Logístico do escalão superior?” foi elaborada para que fossem atendidos os requisitos “Projeção dos suprimentos disponíveis (por classes)”, “Níveis de suprimentos das unidades apoiadas” e “Projeção dos efeitos do terreno na taxa de uso de itens por peça de manobra”.

Os requisitos “Projeção dos suprimentos disponíveis (por classes)” e “Projeção dos efeitos do terreno na taxa de uso de itens por peça de manobra” também são atendidos pelos questionamentos 21 – “Quantos dias de combate nossa logística será capaz de suportar?” e 22 – “Com os recursos logísticos disponíveis, cumprimos nossa missão?”.

O requisito “Emprego de itinerários para a cadeia de evacuação” foi satisfeito pela inclusão do questionamento 23 – “Quais itinerários poderão ser empregados na cadeia de evacuação com a evolução das operações?”.

O requisito “Emprego de itinerários para ressurgimento” foi atendido pela inserção do questionamento 24 – “Quais áreas do terreno são favoráveis para as futuras instalações logísticas?”.

O questionamento 25 – “Como poderemos empregar meios aéreos para ressurgimento e evacuação?” foi elaborado para satisfazer os requisitos “Emprego de itinerários para ressurgimento” e “Emprego de itinerários para a cadeia de evacuação”. Findando assim a inclusão de todas as alterações e questionamentos elaborados para o S4, bem como de todas as outras funções para as quais se propôs o trabalho.

4.5 APLICABILIDADE DOS RESULTADOS E RELEVÂNCIA DOS ESTUDOS

Com vistas a verificar a aplicabilidade da ferramenta identificada, foram consultados os Oficiais do CSimCFN por ocasião da realização do jogo de guerra que encerrou uma das turmas do CEMOI em 2023. Durante a aplicação do jogo de guerra aos OfAI, foi empregado o protocolo Think Aloud (Reis Lehnhart *et al.*, 2019), que é um método utilizado para coletar dados em testes de usabilidade, *design* e desenvolvimento de produtos, bem como em pesquisas nas áreas de psicologia e ciências sociais, que consistem em solicitar ao participante do experimento que pense em voz alta enquanto resolve uma tarefa ou problema. Essa metodologia permite ao pesquisador coletar dados importantes durante o processo.

A referida simulação teve a duração de três dias, seguindo uma marcha do tempo igual à do mundo real. Isso permitia uma melhor aplicação do ciclo OODA pelos OfAI do EM, com vistas a facilitar a tarefa de identificar quem estava realmente tendo uma boa CS da manobra que estava acontecendo.

No entanto, devido à restrição de pessoal que limitou a quantidade de instrutores presentes, na razão 1/6, muitos OfAI acabaram realizando as tarefas sem terem sido acompanhados por um instrutor, não permitindo, com isso, que fosse feita a checagem de seu desempenho.

Nessa ocasião, foi possível perceber a dificuldade de quantificar uma variável qualitativa. Um dos instrutores, durante uma conversa na sala de controle da simulação, comentou: “...é muito difícil saber se o aluno está engajado na manobra, não estou vendo o que ele vê para saber qual seria a consciência situacional que deveria ter...”. Esse comentário ilustra um evento no qual o Oficial de Inteligência deveria informar uma interação com uma peça de manobra do inimigo dentro do jogo, entretanto essa informação era dependente de dados vindos

de seus agentes de busca. Como não foi possível para o instrutor acompanhá-lo durante todo o exercício, o resultado não foi capaz de fornecer o nível de CS do OfAI.

Nessa oportunidade, ficou evidente que existe uma carência de artifícios que auxiliem o instrutor a desempenhar a tarefa de identificar o nível de CS do OfAI durante as simulações. Isso facilitaria a identificação daqueles que realmente estão engajados no problema militar que o EM está vivenciando durante o jogo.

É nesse contexto que o CSimCFN, órgão responsável por conduzir as simulações, tanto para o C-ApA-CFN quanto para o CEMOI, observou uma oportunidade de melhoria para desenvolvimento do futuro Simulador Construtivo de Jogos de Guerra (SCJG), substituto do atual Simulador de Jogos Didáticos (SJD). A proposta é incorporar uma Inteligência Artificial (IA) que possa entender a tela e/ou informações que o jogador esteja recebendo. Assim, a IA poderia realizar as perguntas necessárias para entender o nível de CS de cada um dos integrantes do EM. A abordagem proposta é inovadora e proporcionaria uma significativa melhora na construção e mensuração da CS dos OfAI, contribuindo para a eficácia das simulações de operações militares, promovendo, com isso, o adestramento.

Nessa conjuntura, o produto do presente estudo está compondo a base de um projeto de mestrado apresentado em fevereiro de 2024 como proposta ao Pro-Defesa¹², que consiste no desenvolvimento dos módulos de IA destinados a integrar o SCJG.

A proposta é que um dos módulos de IA seja alimentado com as tabelas de requisitos da CS, assim como as tabelas com as perguntas *SAGAT*, possibilitando que o simulador detenha a ferramenta para mensurar objetivamente a CS do OfAI submetido ao exercício.

No que tange à relevância dos estudos no âmbito da MB e do CFN, em se tratando de desenvolver capacidades de planejamento e melhoras no processo de tomada de decisão dos OfAI, o presente estudo e os resultados encontrados se mostram importantes.

Isso porque, como visto, a CS é um fator crítico para a melhora do desempenho, bem como um componente-chave para a tomada de decisões e desempenho eficazes e que suas relações são probabilísticas, na medida em que a CS aumenta as chances de um bom desempenho, mas não os garante. Em uma meta-análise de cerca de 46 estudos em uma ampla

¹² O Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Defesa Nacional (Pro-Defesa) é uma iniciativa do governo brasileiro que visa fomentar a cooperação entre instituições civis e militares. Seu objetivo é implementar projetos voltados ao ensino, à produção de pesquisas científicas e tecnológicas, bem como à formação de recursos humanos qualificados na área de Defesa Nacional. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/bolsas/programas-estrategicos/formacao-de-recursos-humanos-em-areas-estrategicas/pro-defesa>. Acesso em: 26 fev. 2024.

gama de domínios, foi possível depreender que a CS é uma variável preditiva do desempenho em 89% dos casos (Endsley, 2021b, p. 131).

A autora diz que, além disso, deve-se notar que a CS é multifatorial. Há muitas informações para perceber, entender e projetar, e muitas decisões são exigidas no decorrer desse processo, cada uma das quais depende de um conjunto diferente de informações, de percepções, de diferentes compreensões e, considerando o último nível, de projeções. Portanto, um bom desempenho em qualquer dimensão pode depender da CS de diferentes elementos.

Ao tentar evitar uma peça de manobra inimiga, a CS sobre o posicionamento e intenção de manobra dessa peça deve ser sabida. Entretanto, o seu nível de munição e suprimentos, para essa ação, não é importante. Demandar um objetivo e chegar ao local errado, por exemplo, depende do conhecimento de suas vias de acesso e itinerários, e de manter-se atualizado e com aderência à sua rota e planejamento. Executar um bom tiro depende do conhecimento das características de seu armamento, assim como o domínio de seu manuseio, portanto, diferentes resultados dependem de diferentes elementos da CS, e o sucesso geral depende do acompanhamento do todo.

Problemas com a construção da CS constituem a maior parcela na composição do erro humano. Estudos também mostraram que uma CS mal desenvolvida é um fator-chave quando se trata de incidentes e acidentes graves. Dos acidentes em aeronaves comerciais que foram atribuídos ao erro humano, 88% foram comprovadamente decorrentes de lapsos na CS (Endsley, 1995c, p. 131), segundo Grech, Horberry & Smith (2002), 71% dos acidentes em operações navais foram consequência de problemas de CS. Erros na formação da CS também foram a causa de 81,5% dos incidentes críticos em procedimentos médicos envolvendo anestesia, segundo Schulz *et al.* (2016). Em um estudo de erros operacionais cometidos por controladores de tráfego aéreo, conduzido por Durso *et al.* (1998), naqueles em que o operador não estava ciente de que havia um problema em curso, a probabilidade de ocorrer um erro se mostrou aproximadamente 50% maior do que naqueles casos em que os operadores estavam cientes do problema, mesmo sendo incapazes de impedi-lo de acontecer. Esses estudos corroboram e ilustram a importância da CS para um bom desempenho.

Melhorar a CS se mostra uma via significativa para melhorar o desempenho humano. A autora afirma que se chega então ao ponto onde é possível depreender que focar em CS fornece consideráveis *insights* sobre formas de melhorar o desempenho. Como uma CS pobre se mostra uma grande contribuinte para o erro humano e sua aquisição e manutenção representam um

desafio considerável, ela se configura uma via significativa para alcançar a melhora do desempenho.

Apesar dos esforços para criar sistemas de suporte à decisão, bem como programas de treinamento ou listas de verificação para apoiar as pessoas na realização das ações atinentes às suas tarefas, pesquisas mostram que o verdadeiro problema para o desempenho humano é, em sua grande maioria, relacionado com a CS (Endsley, 2021a, p. 6).

Se a CS puder ser melhorada, através do desenvolvimento de sistemas voltados para esse propósito ou através de treinamento, será um grande passo em direção ao objetivo final de melhorar o desempenho humano e a segurança no cumprimento das diversas tarefas (Endsley, 2021a, p. 6).

Portanto, o desenvolvimento da estrutura dos requisitos da CS para o EM do GptOpFuzNav, a elaboração das perguntas SAGAT para os Oficiais de inteligência, operações e logística do GptOpFuzNav e a inclusão desses dados como parâmetros base para o desenvolvimento de uma das células de IA do SCJG representam um avanço em relação a otimizar o desempenho e o processo de tomada de decisões dos Oficiais.

5 CONCLUSÃO

Ao realizar o estudo sobre como proceder a mensuração da CS dos Oficiais exercendo as funções de S2, S3 e S4 do EM dos GptOpFuzNav em exercícios e simulações, identificou-se o problema e foram traçados os objetivos a serem alcançados de forma a solucioná-lo.

A fim de atingir os objetivos e responder à pergunta de pesquisa, optou-se por iniciar o trabalho firmando o marco teórico que serviu de base para a construção do conhecimento em torno do tema proposto. Buscou-se adotar uma definição geral o suficiente para possibilitar abranger as situações atinentes ao tema do trabalho e não tão específica a ponto de não permitir que conceitos, problemas e resultados fossem utilizados em outros domínios, mediante pequenas adaptações.

Após o levantamento através da pesquisa nos materiais disponíveis, para servir de parâmetro fundamental para o trabalho e nortear a sequência da pesquisa, foi estabelecido o conceito elaborado pela Engenheira e antiga Cientista-Chefe da Força Aérea dos Estados Unidos, Doutora Mica R. Endsley, amplamente citado e protagonista em diversas outras pesquisas de autores que têm a pretensão de discorrer sobre o tema CS.

Com isso, no âmbito do presente estudo, assumiu-se o entendimento de que CS é a capacidade de perceber os elementos dispostos no ambiente, variáveis de acordo com o tempo e com o espaço, a compreensão do significado desses elementos, bem como a projeção do estado deles em um futuro próximo. Assim sendo, evidencia-se que se atingiu o primeiro objetivo específico, que é constituído pela discussão do conceito de CS em termos de processo decisório de uma forma geral, bem como foi estabelecido o marco teórico a fim de pautar a sequência do trabalho.

No desenrolar do estudo, procedeu-se uma análise de abordagens de medição da CS, chegando-se à conclusão de que, por suas vantagens comprovadamente sobreporem as suas desvantagens e por realizar a tarefa de mensurar a CS de forma objetiva, a Técnica de Avaliação Global de Consciência Situacional (da sigla em inglês SAGAT), seria a mais indicada para atender os propósitos do estudo.

A SAGAT é uma ferramenta global desenvolvida para avaliar CS em todos os seus níveis hierárquicos, com base em uma tabela onde constam os requisitos da CS do domínio em que se tem interesse. Essa ferramenta demonstrou ter elevado grau de validade, sensibilidade, no que tange a captar variações dos sistemas de simulação, variações de automação, diferenças de experiência dos indivíduos e de conceitos operacionais, e confiabilidade para medir a CS, em uma série de domínios (Endsley, 2017, p. 160).

No geral, os estudos indicam que o uso da SAGAT em simulações de exercícios táticos e até mesmo em exercícios no terreno, com o objetivo de mensurar a CS do comandante de pelotão, a CS de um oficial do EM ou a CS compartilhada de um EM, alcança resultados satisfatórios (Strater, 2001, p. 27). Cumpriu-se então o segundo objetivo específico, que consistia em identificar a ferramenta utilizada para mensurar a CS de forma objetiva.

Entretanto, para que fosse possível usufruir das vantagens que a SAGAT proporciona para o intento de mensurar a CS, foi necessário aplicar uma outra técnica a fim de possibilitar a elaboração das perguntas.

Foi executada então a chamada Análise de Tarefa Dirigida por Objetivos (da sigla em inglês GDTA), técnica também desenvolvida pela Doutora Mica Endsley como suporte à SAGAT. Basicamente, essa técnica visa estabelecer os requisitos da CS para o oficial de EM do GptOpFuzNav e, de posse dessa informação, viabilizar a confecção das perguntas a serem ministradas.

Ao aplicar a GDTA e para se ambientar cada vez mais ao tema proposto, realizou-se uma consulta aos Oficiais que atualmente desempenham a função de instrutores do C-ApA-CFN a fim de identificar as ferramentas utilizadas para mensurar a CS dos OfAI.

Constatou-se que as ferramentas destinadas a mensurar a CS dos OfAI matriculados no C-ApA-CFN utilizadas atualmente são a FACOR, FATER, FAPAI, FACAC e um jogo de guerra. Detectou-se também que o jogo de guerra é aplicado somente uma vez ao término do curso, fazendo parte do último TEM, e possui grau “Satisfatório” ou “Insatisfatório”, não sendo possível graduar o desempenho do OfAI.

Cabe frisar que, com o encerramento dessa etapa, logrou-se cumprir o terceiro objetivo específico de identificar as ferramentas utilizadas para mensurar a CS dos OfAI matriculados no C-ApA-CFN.

Após a conclusão da GDTA, inclusive da etapa das entrevistas dos especialistas, foi realizada a juntada das informações prestadas e análise dos dados, tomando como orientação a metodologia desenvolvida por Bardin (2016), que consiste em um conjunto de técnicas de análise que busca obter, através de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das entrevistas, indicadores (quantitativos ou não) que permitam deduzir de maneira lógica conhecimentos sobre o emissor da mensagem ou sobre o seu meio (Bardin, 2016, p. 48). Cabe aqui pontuar que, no escopo deste trabalho, o interesse está no meio em que o especialista está inserido.

Realizada a análise dos dados conforme preconizado no conjunto de técnicas desenvolvido por Bardin (2016), procedeu-se a validação, nos termos descritos por Endsley (2021a), dos produtos gerados nesse processo, a saber: a) tabela dos requisitos da CS para os Oficiais de EM do GptOpFuzNav; e b) as tabelas com as perguntas SAGAT para os Oficiais do EM (S2, S3 e S4), que têm o intuito de mensurar objetivamente a CS dos Oficiais exercendo essas funções em exercícios e simulações. Os resultados encontram-se nos Anexos E, F, G e H, respectivamente.

Para lograr atingir o último objetivo específico, que consiste em avaliar a adaptabilidade da ferramenta identificada, foram consultados os Oficiais do CSimCFN a fim de verificar se os resultados alcançados no estudo seriam viáveis de serem aplicados em exercícios e simulações.

Fruto dessa consulta, os resultados do presente estudo foram fornecidos e compõem um projeto de mestrado que foi submetido ao Pro-Defesa. Esse projeto visa utilizar os parâmetros desenvolvidos aqui como *input* de um dos módulos de IA do FCJG, o novo simulador que está sendo desenvolvido por aquele Centro, o que permite concluir que o quarto objetivo específico foi alcançado.

Com isso, tem-se o entendimento de que os objetivos específicos estabelecidos para o presente estudo foram todos alcançados tendo como resultados a tabela composta pela estrutura de requisitos da CS para os Oficiais de EM do GptOpFuzNav (S2, S3 e S4), bem como as tabelas com as perguntas a serem ministradas por ocasião da aplicação da SAGAT em exercícios e simulações.

Soma-se a isso o fato de que, com o atingimento de todos os objetivos específicos, chega-se à conclusão de que, por consequência, o objetivo geral de propor uma ferramenta aprimorada que permita mensurar objetivamente a CS dos Oficiais (S2, S3 e S4) do EM de um GptOpFuzNav em exercícios e simulações, também foi alcançado.

Ademais, em resposta à pergunta de pesquisa: “É possível mensurar objetivamente a CS de Oficiais (S2, S3 e S4) do Estado Maior (EM) dos GptOpFuzNav em exercícios e simulações?”, depreende-se que, em uma primeira vista, é sim possível atribuir grau às perguntas elaboradas de acordo com as técnicas estudadas e, com isso, mensurar de forma objetiva a CS dos Oficiais. Vale salientar que os resultados obtidos serão empregados como parâmetros de um dos módulos da IA do novo simulador que está sendo desenvolvido pelo CSimCFN. Enquanto os resultados desse desenvolvimento não são apresentados, nada impede que os parâmetros e perguntas sejam aplicados em exercícios no terreno, sem ferramentas tecnológicas, a título de experimento.

5.1 OPORTUNIDADES DE CONTINUAÇÃO DA PESQUISA

A partir de uma definição concreta de CS e uma ferramenta para medi-la, muitas novas pesquisas podem ser conduzidas.

5.1.1 Desenvolvimento

É possível que, com o mapeamento dos requisitos da CS para o EM de um GptOpFuzNav novos tipos de treinamentos e adestramentos visando ao aprimoramento da CS dos Oficiais possam ser desenvolvidos.

A SAGAT tem sido usada para avaliar configurações alternativas de sensores, opções de *hardware* de exibição e novos formatos de exibição de situação tática. Em cada um desses casos, ela possibilitou novos *insights* sobre questões de *design* em torno desses conceitos. Nesse escopo, questões de *design* de sistema e interface podem ser exploradas de maneira semelhante com outros tipos de sistemas (Endsley, 1990, p. 115).

O SCJG é apenas o início desses intentos. Cabe ressaltar que os requisitos da CS podem ser refinados, de acordo com o domínio em que se tem interesse ou até mesmo com o tipo de operação que se deseja simular, portanto, existe margem para que os requisitos sejam aprimorados juntamente com o desenvolvimento do simulador.

5.1.2 Treinamento

O objetivo de melhorar a CS dos indivíduos pode ser alcançado incorporando a medição da CS em programas de treinamento.

Endsley (1990) garante que a SAGAT fornece uma medida para avaliar diretamente os programas de treinamento e avaliar o desempenho dos envolvidos. Programas de treinamento voltados para o desenvolvimento da CS visando instruir os indivíduos, promovendo a familiarização com a mecânica de esquemas importantes, com a dinâmica e o funcionamento de elementos táticos e a projeção de ações futuras com base nessas dinâmicas podem ser desenvolvidos. Esse tipo de treinamento orientado para a CS é importante para complementar o treinamento tradicional.

A autora confirma que o *feedback* é um componente importante do processo de aprendizagem. A técnica SAGAT pode ser modificada para fornecer *feedback* aos indivíduos sobre sua CS durante as simulações. Esse tipo de treinamento permitiria aos envolvidos entender seus erros e avaliar e interpretar melhor o ambiente.

CS não é um processo passivo. Os indivíduos devem trabalhar ativamente para alcançá-la. As habilidades necessárias para alcançar e manter uma boa CS precisam ser identificadas e formalmente ensinadas no processo de treinamento. O treinamento orientado para melhorar a CS tem muito potencial para melhorar o desempenho (Endsley, 1990, p. 116).

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 229 p.

BEACH, Lee Roy; MITCHELL, Terence R. Image theory: Principles, goals, and plans in decision making. **Acta psychologica**, v. 66, n. 3, p. 201-220, 1987. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/232470173_Towards_a_dynamic_structural_theory_of_decision_behavior_A_comment_on_Image_Theory_Principles_goals_and_plans_in_decision_making_by_Beach_and_Mitchell/link/5d19c56e458515c11c06c4c2/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19. Acesso em: 30 mar. 2024.

BLINOWSKA, Katarzyna; DURKA, Piotr. **Electroencephalography (EEG)**. Wiley encyclopedia of biomedical engineering, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/227983889_Wiley_Encyclopedia_of_Biomedical_Engineering/link/5c36089f92851c22a36768b0/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19. Acesso em: 30 mar. 2024.

BOBBIO, Norberto *et al.* **Dicionário de Política**. Tradução: Carmen C. Varriale *et al.* 11. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1998. v. 1. 1358 p. ISBN 85-230-0309-6.

BOLSTAD, Cheryl A. *et al.* **Using goal directed task analysis with Army brigade officer teams**. **Sage Journals**. Los Angeles, CA: SAGE Publications, 2002. p. 472-476. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/255662887_Using_Goal_Directed_Task_Analysis_with_Army_Brigade_Officer_Teams. Acesso em: 30 mar. 2024.

BOLSTAD, Cheryl A.; ENDSLEY, Mica R. Measuring shared and team situation awareness in the army's future objective force. **Sage Journals**. Los Angeles, CA: Sage Publications, 2003. p. 369-373. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273595220_Measuring_Shared_and_Team_Situation_Awareness_in_the_Army's_Future_Objective_Force. Acesso em: 30 mar. 2024.

BRASIL. Marinha. Estado-Maior da Armada. **EMA-331: Manual de Planejamento Operativo da Marinha**, 2006. v. 3.

BRASIL. Marinha. Corpo de Fuzileiros Navais. Comando do Desenvolvimento Doutrinário. **NCD P-001/2016: Atividade de Assuntos Cíveis nos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais (GptOpFuzNav)**. Rio de Janeiro, 2016.

BRASIL. Marinha. Estado-Maior da Armada. **Plano Estratégico da Marinha (PEM 2040)**. [S.l.], 1º set. 2020a. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/sites/all/modules/pub_pem_2040/arquivo.pdf. Acesso em: 18 jul. 2022.

BRASIL. Marinha. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais. **CGCFN 60.4: Manual de Planejamento de Fuzileiros Navais**. Rio de Janeiro, 2020b.

BRASIL. Marinha. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais. **Manual Básico dos Grupos Operativos de Fuzileiros Navais**. 1. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2020c. 57 p.

BRASIL. Ministério da Defesa. Gabinete do Ministro. **Decreto nº 5.484, de 30 de junho de 2005**. Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa. Brasília, 2020d. Disponível em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/politica-nacional-de-defesa. Acesso em: 18 jul. 2022.

BRASIL. Marinha do Brasil. Corpo de Fuzileiros Navais. Comando-Geral. **CGCFN-20: Manual de Inteligência de Fuzileiros Navais**. Rio de Janeiro, 2021.

CARROLL, L. A. **Desperately seeking SA**. TAC Attack (TAC SP 127-1), 32(3), 5-6. 1992. (Chai e Du, 2012). Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA531172.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2024.

CLAUSEWITZ, Carl Von. **On War**. Tradução: Michael Howard, Peter Paret. Princeton, New Jersey, USA: Princeton University Press, 1989. 1801 p. ISBN 0-691-01854-5. *E-book – Kindle*.

DE ALMEIDA, Francisco Eduardo Alves; MOREIRA, William de Souza (org.). **Estudos Marítimos: Visões e Abordagens**. 1. ed. São Paulo: Humanitas, 2019. 422 p. v. 1. ISBN 978-85-7732-388-3.

DE FARIA, João Afonso Prado Maia. A consciência situacional marítima (CSM) e a Marinha do Brasil. **Revista da Escola de Guerra Naval**, v. 18, n. 1, p. 213, 2012.

DE WINTER, Joost CF *et al.* Situation awareness based on eye movements in relation to the task environment. **Cognition, Technology & Work**, v. 21, n. 1, p. 99-111, 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1207/s15327108ijap0302_5. Acesso em: 25 mar. 2024.

DESPORTES, Vincente. **A Tomada de Decisão em Cenário de Incerteza**. 1. ed. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 2021. 167 p. ISBN 978-65-5757-022-7.

DURSO, Francis T. *et al.* En route operational errors and situational awareness. **The International Journal of Aviation Psychology**, v. 8, n. 2, p. 177-194, 1998. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/232987835_En_Route_Operational_Errors_and_Situational_Awareness/link/55dc504908aeb38e8a8c2461/download. Acesso em: 30 mar. 2024.

ENDSLEY, Mica R. **Situation Awareness Global Assessment Technique (SAGAT)**. In: PROCEEDINGS of the IEEE 1988 national aerospace and electronics conference. IEEE, 1988. p. 789-795. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/195097?section=abstract>. Acesso em: 30 mar. 2024.

ENDSLEY, Mica R. **Situation awareness in dynamic human decision making: Theory and measurement**. 1990. Tese de Doutorado. University of Southern California, Los Angeles, 1990. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Mica-Endsley/publication/36221052_Situation_awareness_in_dynamic_human_decision_making_theory_and_measurement/links/5a959df7a6fdcceff0910ec/Situation-awareness-in-dynamic-human-decision-making-theory-and-measurement.pdf. Acesso em: 30 mar. 2024.

ENDSLEY, Mica R. A survey of situation awareness requirements in air-to-air combat fighters. **The International Journal of Aviation Psychology**, v. 3, n. 2, p. 157-168, 1993.

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/243779977_A_Survey_of_Situation_Awareness_Requirements_in_Air-to-Air_Combat_Fighters/link/542b1ad40cf277d58e8a1258/download.

Acesso em: 30 mar. 2024.

ENDSLEY, Mica R. Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. **The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, 1995a. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/210198492_Endsley_MR_Toward_a_Theory_of_Situation_Awareness_in_Dynamic_Systems_Human_Factors_Journal_371_32-64/link/548f61bf0cf214269f263b08/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijpb7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19.

Acesso em: 30 mar. 2024.

ENDSLEY, Mica R. Measurement of situation awareness in dynamic systems. **Human factors**, v. 37, n. 1, p. 65-84, 1995b. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/200773058_Measurement_of_Situation_Awareness_in_Dynamic_Systems/link/548f61bf0cf214269f263b09/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijpb7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19.

Acesso em: 30 mar. 2024.

ENDSLEY, Mica R. A taxonomy of situation awareness errors. **Human factors in aviation operations**, v. 3, n. 2, p. 287-292, 1995c. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/285731357_A_taxonomy_of_situation_awareness_errors_human_factors_in_aviation_operations/link/58322a6f08ae138f1c07a4e3/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijpb7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19.

Acesso em: 30 mar. 2024.

ENDSLEY, Mica R. Direct measurement of situation awareness: Validity and use of SAGAT. **Situational awareness**. Routledge, 2017. p. 129-156. Disponível em:

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.researchgate.net/publication/245934995_Direct_Measurement_of_Situation_Awareness_Validity_and_Use_of_SAGAT&ved=2ahUKewjB_vyXsJOFAxUaqJUCHetzDjcQFnoECBMQAQ&usg=AOvVaw3mBcUsBOVw-5lzAJk1qsYU.

Acesso em: 30 mar. 2024.

ENDSLEY, Mica R. **Situation Awareness Measurement: How to measure Situation Awareness in individuals and teams**. 1. ed. Washington DC: Human Factors and Ergonomics Society, 2021a. 125 p. ISBN 978-0-945289-60-9. *E-book*.

ENDSLEY, Mica R. A systematic review and meta-analysis of direct objective measures of situation awareness: a comparison of SAGAT and SPAM. **Human Factors**, v. 63, n. 1, p. 124-150, 2021b. Disponível em:

<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0018720819875376>.

Acesso em: 30 mar. 2024.

ENDSLEY, Mica R. *et al.* PC-based tools to improve infantry situation awareness.

Proceedings of the human factors and ergonomics society 48th annual meeting, [s.l.], v. 48, p. 668-672, 1º set. 2004. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA425351.pdf>.

Acesso em: 30 mar. 2024.

ENDSLEY, Mica R.; GARLAND, Daniel J. (ed.). **Situation awareness analysis and measurement**. CRC Press, 2000. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA281448.pdf#page=91>. Acesso em: 30 mar. 2024.

ENDSLEY, Mica R.; JONES, Debra G. **Designing for situation awareness: An approach to user-centered design**. 2. ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2012. 393 p. ISBN 13: 978-1-4200-6358-5. *E-book*.

ENDSLEY, Mica R.; JONES, Debra G. Use of real-time probes for measuring situation awareness. **The International Journal of Aviation Psychology**, v. 14, n. 4, p. 343-367, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Mica-Endsley/publication/255607471_Use_of_Real-Time_Probes_for_Measuring_Situation_Awareness/links/542b1ad20cf277d58e8a1253/Use-of-Real-Time-Probes-for-Measuring-Situation-Awareness.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19. Acesso em: 30 mar. 2024.

FRANCELINO, Erika Gonçalves; REIS, Camila Fernanda de Castro; MELO, Tatiana. O uso do P300 com estímulo de fala para monitoramento do treinamento auditivo. **Distúrbios da Comunicação**, São Paulo, n. 1, p. 27-34, 3 mar. 2014. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/dic/article/view/12528/14175>. Acesso em: 30 mar. 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GORMAN, R. Paul F. (Gen.). Situation awareness. Papers from the 1998 infantry situation awareness workshop. In: GRAHAW, Scott E.; MATTHEWS, Michael D. (Ed.). **Infantry situation awareness: papers from the 1998 infantry situation awareness workshop**. Alexandria, VA: US Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences, 1999. p. 161-171. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA371869.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2024.

GRECH, Michelle R.; HORBERRY, Tim; SMITH, Andrew. Human error in maritime operations: Analyses of accident reports using the Leximancer tool. **Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting**. Sage CA: Los Angeles, CA: Sage Publications, 2002. p. 1718-1721. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Michelle-Grech/publication/267260849_Human_Error_in_Maritime_Operations_Analyses_of_Accident_Reports_Using_the_Leximancer_Tool/links/565ccfe208ae1ef92981f90f/Human-Error-in-Maritime-Operations-Analyses-of-Accident-Reports-Using-the-Leximancer-Tool.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19. Acesso em: 30 mar. 2024.

GREEN, Marc; ODOM, J. Vernom; YATES, J. Terry. Measuring Situational Awareness with the ideal observer. **Proceedings of the International Conference on Experimental Analysis and Measurement of Situation Awareness**, Florida, p. 351-357, 10 mar. 1995. Disponível em: <https://www.visualexpert.com/Publications/Green%20Odom%20Yates%20Ideal%20Observer.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2024.

HAMILTON, William L. Situation Awareness Metrics Program. **SAE Technical Paper Series**, Long Beach, California, p. 1-8, 5 ago. 1987. Disponível em: <https://www.sae.org/publications/technical-papers/content/871767/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

HENRIQSON, Éder *et al.* Consciência situacional, tomada de decisão e modos de controle cognitivo em ambientes complexos. **Scielo Brasil**, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/vngkvyxJWMJSQsxD9hzKSgK/?lang=pt>. Acesso em: 30 mar. 2024.

LIND, William S. *et al.* The Changing Face of War: Into the Fourth Generation. **Marine Corps Gazette**, [s.l.], p. 22-26, 1º out. 1989. Disponível em: https://www.academia.edu/7964013/The_Changing_Face_of_War_Into_the_Fourth_Generation. Acesso em: 30 mar. 2024.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**. 9. ed. atual. Rio de Janeiro, RJ: Atlas, 2021. 247 p. ISBN 978-85-97-02654-2. *E-book*.

MENDONÇA, Henrique de Oliveira; CALDAS, Moacyr Antonio Rodrigues. Soldado do futuro no combate urbano: Consciência situacional no escalão subunidade. **Giro do Horizonte**, [s.l.], v. 5, ed. 2, p. 1-12, 14 jun. 2019. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/GH/article/view/2272>. Acesso em: 5 ago. 2022.

MILLEY, Mark A. Changing Nature of War Won't Change Our Purpose. **ARMY Green Book 2016-2017**, Arlington, VA, USA, v. 60, n. 10, p. 12-16, 1º out. 2016. Disponível em: <https://www.ausa.org/articles/changing-nature-war-wont-change-our-purpose>. Acesso em: 30 mar. 2024.

MONTEIRO, Álvaro A. D. A próxima singradura. **O Anfíbio – Revista do Corpo de Fuzileiros Navais**, Rio de Janeiro, edição extra, 2010. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/cgcfm/sites/www.marinha.mil.br/cgcfm/files/2010extra.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2024.

MOREIRA, William S.; ALMEIDA, F. E. A.; MEDEIROS, Sabrina E. **Relatório Técnico ‘Cooperação e Segurança Marítima’**. 2020.

NISBETT, Richard E.; WILSON, Timothy D. Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes. **Psychological Review**, v. 84, n. 3, p. 231, 1977. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/229060046_Telling_More_Than_We_Can_Know_Verbal_Reports_on_Mental_Processes/link/57a0a36c08aef8f311c2d09/download. Acesso em: 30 mar. 2024.

O'HANLON, M. **Forecasting Change in Military Technology, 2020-2040**. Washington D.C.: Foreign Policy at Brookings, 2018. Disponível em: https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2018/09/FP_20181218_defense_advances_pt2.pdf. Acesso em: 30 mar. 2024.

OFFICE OF THE CHIEF OF NAVAL OPERATIONS WASHINGTON DC. **Navy Maritime Domain Awareness Concept**. 2007. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA502494.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2024.

REIS LEHNHART, E. dos; LÖBLER, M. L.; TAGLIAPIETRA, R. D. Discussão e aplicação do protocolo *think aloud* em pesquisas sobre processo decisório. **Revista Alcance**, 2019. Disponível em: [https://doi.org/10.14210/alcance.v26n1\(Jan/Abr\).p013-029](https://doi.org/10.14210/alcance.v26n1(Jan/Abr).p013-029). Acesso em: 25 mar. 2024.

RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 43. ed. [S. l.]: Editora Vozes, 2015. 144 p. ISBN 8532600271, 9788532600271.

SARTER, Nadine B.; WOODS, David D. Situation Awareness: A Critical but ill – Defined Phenomenon. **International Journal of Aviation Psychology**, Columbus, Ohio, p. 45-57, 13 fev. 1991. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/David-Woods-19/publication/23818885_Situation_Awareness_A_Critical_But_Ill-Defined_Phenomenon/links/0a85e53beec5b563c1000000/Situation-Awareness-A-Critical-But-Ill-Defined-Phenomenon.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19. Acesso em: 30 mar. 2024.

SCHULZ, Christian M. *et al.* Situation awareness errors in anesthesia and critical care in 200 cases of a critical incident reporting system. **BMC Anesthesiology**, v. 16, p. 1-10, 2015. Disponível em: <https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com/counter/pdf/10.1186/s12871-016-0172-7.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2024.

STRATER, Laura D. *et al.* **Measures of platoon leader situation awareness in virtual decision-making exercises**. TRW INC FAIRFAX VA SYSTEMS AND INFORMATION TECHNOLOGY GROUP, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Mica-Endsley/publication/235083730_Measures_of_Platoon_Leader_Situation_Awareness_in_Virtual_Decision-Making_Exercises/links/548f61b90cf225bf66a800a0/Measures-of-Platoon-Leader-Situation-Awareness-in-Virtual-Decision-Making-Exercises.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19. Acesso em: 30 mar. 2024.

TAYLOR, Richard M. Situational awareness rating technique (SART): The development of a tool for aircrew systems design. **Situational awareness**. Routledge, 2017. p. 111-128. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/345054062_Situational_Awareness_Rating_Technique_Sart_The_Development_of_a_Tool_for_Aircrew_Systems_Design. Acesso em: 30 mar. 2024.

APÊNDICE A

Estrutura inicial dos requisitos da CS para o EM do GptOpFuzNav

Nível da CS	S2 - Oficial de Inteligência	S3 - Oficial de Operações	S4 - Oficial de Logística
- 1 - Percepção	<ul style="list-style-type: none"> • Carta da área • Posições inimigas • Natureza do inimigo <ul style="list-style-type: none"> • Composição • Organização tática • Características Operativas • Capacidades do inimigo (FFF) • Operações em curso • Áreas de cobertura/ocultação • Possíveis áreas de engajamento • Localização de áreas/pontos restritivos • Características Significativas do terreno <ul style="list-style-type: none"> • Tipo • Subsolo • Condições • Vegetação • Hidrografia <ul style="list-style-type: none"> • Localização • Pântanos • Lagos • Zonas úmidas • Rios • Declives • Lençóis freáticos • Obstáculos (naturais ou não) 	<ul style="list-style-type: none"> • Carta da área • Pontos de importância operativa • Posições amigas e inimigas • Natureza do inimigo <ul style="list-style-type: none"> • Composição • Organização tática • Características Operativas <ul style="list-style-type: none"> • Capacidades do inimigo (FFF) • Operações em curso • Áreas de cobertura/ocultação • Características Significativas do terreno <ul style="list-style-type: none"> • Tipo • Subsolo • Condições • Vegetação • Hidrografia <ul style="list-style-type: none"> • Localização • Pântanos • Lagos • Zonas úmidas • Rios • Declives • Lençóis freáticos • Obstáculos (naturais ou não) 	<ul style="list-style-type: none"> • Carta da área • Pontos de importância operativa • Posições amigas e inimigas • Capacidades logísticas do inimigo • Áreas de cobertura/ocultação • Possíveis áreas de engajamento • Localização de áreas/pontos restritivos • Características Significativas do terreno <ul style="list-style-type: none"> • Tipo • Subsolo • Condições <ul style="list-style-type: none"> • Vegetação • Hidrografia <ul style="list-style-type: none"> • Localização • Pântanos • Lagos • Zonas úmidas • Rios • Declives • Lençóis freáticos • Tábua de marés • Obstáculos • Elevação • Firmeza do solo • Gradiente • Meteorologia
- 2 - Compreensão	<ul style="list-style-type: none"> • Limitações e vantagens devido a terreno (amigo e inimigo) • Efeitos do terreno (amigo e inimigo) • Efeitos do terreno no tempo de movimento amigo e inimigo) • Efeito do terreno na capacidade de detecção • Implicações das capacidades do inimigo 	<ul style="list-style-type: none"> • Acessibilidade das rotas • Efeito do terreno nos tempos de movimento/posicionamento das tropas • Efeitos do terreno no tempo de movimento (amigo e inimigo) • Efeito do terreno na capacidade de detecção • Efeito do terreno nas comunicações • Implicações dos pontos de importância operativa • Implicações das capacidades do inimigo 	<ul style="list-style-type: none"> • Acessibilidade das rotas • Efeito do terreno na capacidade de acessar o local (considerando cada tipo de VTR) • Efeito do terreno nos tempos de movimento/posicionamento das tropas • Efeitos do terreno no tempo de movimento (amigo e inimigo)
- 3 - Projeção	<ul style="list-style-type: none"> • Previsão dos efeitos do terreno e do clima no curso das ações (amigo e inimigo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Previsão dos efeitos do terreno e do clima no curso das ações (inimigo) • Possibilidades do Inimigo (Projeção das capacidades) 	<ul style="list-style-type: none"> • Projeção dos efeitos do terreno na taxa de uso de itens por peça de manobra

	<ul style="list-style-type: none">• Projeção dos efeitos do terreno no curso das ações (amigo e inimigo)• Projeção dos efeitos do terreno nos movimentos de tropa (amigo e inimigo)• Possibilidades do Inimigo (Projeção das capacidades)• FTD	<ul style="list-style-type: none">• FTD	<ul style="list-style-type: none">• Projeção dos efeitos do terreno na segurança dos recursos• Possibilidades do Inimigo (Projeção das capacidades)• FTD
--	---	---	--

Fonte: Elaborado pelo Autor.

APÊNDICE B

Estrutura dos requisitos da CS para o EM do GptOpFuzNav

Nível da CS	S2 - Oficial de Inteligência	S3 - Oficial de Operações	S4 - Oficial de Logística
- 1 - Percepção	<ul style="list-style-type: none"> • Intenção do Comandante • Carta da área • Posições inimigas • Natureza do inimigo <ul style="list-style-type: none"> • Composição • Organização tática • Características Operativas <ul style="list-style-type: none"> • Meios e armamentos inimigos disponíveis com seus alcances • Pontos de importância operativa • Operações em curso pelo inimigo • Áreas de cobertura/ocultação • Possíveis áreas de engajamento • Localização de áreas/pontos restritivos • Condições Meteorológicas • Características Significativas do terreno <ul style="list-style-type: none"> • Tipo • Subsolo • Condições • Vegetação • Hidrografia <ul style="list-style-type: none"> • Localização • Pântanos • Lagos • Zonas úmidas • Rios • Declives • Lençóis freáticos • Obstáculos (naturais ou não) • Estudo das Praias de Desembarque (PraDbq) principal e alternativa • Identificação dos Acidentes Capitais • Dados astronômicos • Carta de trafegabilidade • Medidas de contrainteligência • Condições sanitárias • Principais Vias de Acesso (VA) 	<ul style="list-style-type: none"> • Intenção do Comandante • Carta da área • Estudo das Praias de Desembarque (PraDbq) principal e alternativa • Objetivos do próprio escalão e do escalão superior • Calco de Operações • Pontos de importância operativa • Identificação dos itinerários na Zona de Ação (ZAç) e adjacências • Vulnerabilidades críticas (amigas e inimigas) • Tarefas e localização das peças de manobra • Tarefas e localização das forças amigas em mesmo nível e superiores • Meios de Apoio de Fogo (ApF) disponíveis para intervir na manobra • Atualização da manobra (operações correntes) e concretização dos eventos conforme matriz de sincronização • Natureza do inimigo. <ul style="list-style-type: none"> • Composição • Organização tática • Características Operativas • Operações em curso • Áreas de cobertura/ocultação • Possíveis áreas de engajamento • Identificação dos Acidentes Capitais • Identificação de locais de pouso de Helicóptero (LPH) • Identificação das Vias de Acesso (VA) e Corredores de mobilidade • Carta de trafegabilidade • Efeito Desejado (ED) do Escalão Superior (EscSup) 	<ul style="list-style-type: none"> • Intenção do Comandante. • Carta da área • Pontos de importância operativa • Identificação dos itinerários na Zona de Ação (ZAç) e adjacências • Estudo das Praias de Desembarque (PraDbq) principal e alternativa • Posições amigas e inimigas • Capacidades logísticas do inimigo • Áreas de cobertura/ocultação • Possíveis áreas de engajamento • Localização de áreas/pontos restritivos • Cadeia de evacuação, Hospital de Campanha, Hospital de Retaguarda • Condições sanitárias • Condições Meteorológicas • Instalações logísticas dos escalões subordinados e superiores • Linha de Escurecimento Parcial (LEP)/Linha de Escurecimento Total (LET) • Carga Prescrita Individual (CPI) e Carga Prescrita por Unidade (CPU) • Suprimentos disponíveis (por classes) • Níveis de suprimentos das unidades apoiadas • Meios disponíveis para realização dos ressuprimentos • Métodos de distribuição que estão sendo empregados • Conhecimento da cadeia de evacuação • Meios disponíveis para cumprir a função logística salvamento • Meios disponíveis para cumprir a função logística manutenção

		<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de coordenação e controle • Situação da reserva • Localização de Zona de Desembarque (ZDbq) e Zona de Pouso de Helicóptero (ZPH) • Identificação dos aspectos psicossociais 	<ul style="list-style-type: none"> • Meios disponíveis para cumprir a função logística transporte • Meios disponíveis para cumprir a função logística engenharia
- 2 - Compreensão	<ul style="list-style-type: none"> • Fatores de Força e Fraqueza (FFF) do inimigo • Limitações e vantagens devido ao terreno (amigo e inimigo) • Efeitos do terreno (amigo e inimigo) • Efeitos do terreno no tempo de movimento amigo e inimigo) • Implicação dos Acidentes Capitais • Efeito do terreno na capacidade de detecção (amigo e inimigo) • Implicações das capacidades do inimigo • Efeito das Condições Meteorológicas • Impactos das características das Praias de Desembarque (PraDbq) principal e alternativa • Efeitos dos dados astronômicos (Sol e Lua) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fatores de Força e Fraqueza (FFF) de nossas tropas • Trafegabilidade dos itinerários • Efeito do terreno nos tempos de movimento/posicionamento das tropas (amigo e inimigo) • Efeito do terreno na capacidade de detecção • Efeito do terreno nas comunicações • Implicações dos pontos de importância operativa • Implicações das capacidades do inimigo • Efeito das Condições Meteorológicas • Análise dos Acidentes Capitais • Características das Vias de Acesso (VA) • Características dos possíveis locais de pouso de Helicóptero (He) • Comparação dos Poderes Combatentes (CPC) • Sequência de desembarque. • Medidas de Coordenação e Controle. • Matriz PMESII x AECOPE 	<ul style="list-style-type: none"> • Trafegabilidade dos itinerários • Identificação de áreas para instalações logísticas • Efeito do terreno na capacidade de acessar os locais considerando cada tipo de viatura (VTR) • Efeito das Condições Meteorológicas sobre a logística • Efeito do terreno nos tempos de movimento/posicionamento das tropas (amigo e inimigo) • Sequência de desembarque • Medidas de Coordenação e Controle
- 3 - Projeção	<ul style="list-style-type: none"> • Projeção dos efeitos do terreno e clima no curso das ações (amigo e inimigo) • Projeção dos efeitos do terreno e clima nos movimentos de tropa (amigo e inimigo) • Possibilidades do Inimigo (projeção e priorização das PI) • Fator de Tempo e Distância (FTD) • Local de maior impacto e probabilidade de concretizar uma Possibilidade do Inimigo (PI) 	<ul style="list-style-type: none"> • Projeção das capacidades • Projeção dos efeitos do terreno e do clima no curso das ações (amigo e inimigo) • Fator de Tempo e Distância (FTD) • Vias de acesso (VA) para ações ofensivas ou para contra-ataques • Emprego de tropa nos acidentes capitais para obter determinado efeito desejado (ED) • Emprego da tropa com base nos dados astronômicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Projeção dos efeitos do terreno na taxa de uso de itens por peça de manobra • Projeção dos efeitos do terreno na segurança dos recursos • Projeção dos suprimentos disponíveis (por classes) • Fator de Tempo e Distância (FTD) • Estimativa de perdas • Emprego de itinerários para ressuprimento • Emprego de itinerários para a cadeia de evacuação

		<ul style="list-style-type: none">• Planejar emprego de meios Helitransportados• Local de maior impacto e probabilidade de concretizar uma Possibilidade do Inimigo (PI).• Planejar emprego de meios de Operações de Informação (OpInfo)	<ul style="list-style-type: none">• Local de maior impacto e probabilidade de concretizar uma Possibilidade do Inimigo (PI)
--	--	--	---

Fonte: Elaborado pelo Autor.

APÊNDICE C

Perguntas SAGAT para o Oficial de inteligência do GptOpFuzNav

Nível 1 da CS – Percepção	
1	Indique na carta a localização de cada unidade (especificar a unidade).
2	Indique na carta a localização as praias de desembarque (PraDbq), objetivos das Forças (principal e intermediário)
3	Qual a natureza do inimigo? (composição, organização tática e características operativas).
4	Indique na carta a última localização conhecida de alvos/unidades inimigas que foram destruídas ou neutralizadas.
5	Indique na carta a última localização conhecida de unidades amigas que foram destruídas ou neutralizadas.
6	Indique na carta a localização dos alvos de grande valor operativo.
7	Quais as principais VA?
8	Quais unidades inimigas estão, neste momento, engajadas com nossas tropas? (indicar na carta/nenhuma).
9	Insira na carta a(s) localização(ões) dos obstáculos conhecidos. Os naturais e artificiais (campos minados, áreas alagadas, barreiras e obstáculos de arame e concertina).
10	Quais áreas do terreno são trafegáveis para VTR Sobre Rodas/VTR Sobre Lagartas.
11	Indique os obstáculos na carta.
12	Quais as condições meteorológicas reinantes na Área de Operações (AOp)?
13	Quais os Acidentes Capitais na AOp?
14	Quais as características das PraDbq?
15	Quais os dados relativos às fases da Lua?
-	Há alterações na Intenção do Comandante?
Nível 2 da CS – Compreensão	
16	Como os FFF do inimigo podem favorecer nossas tropas?
17	Como podemos explorar as fraquezas do inimigo?
18	Indique na carta quais unidades amigas estão em contato com o inimigo?
19	Quais as capacidades do inimigo?
20	Qual o objetivo do inimigo?
21	O terreno favorece o movimento das tropas amigas? Por quê? Quais VA?
22	O terreno favorece o movimento das tropas inimigas? Por quê? Quais VA?
23	Quais são os FTD conhecidos do inimigo?

24	Qual unidade inimiga representa a maior ameaça?
25	Que obstáculo dificulta, impede ou protege o movimento de tropas?
26	Que obstáculo dissocia, orienta ou canaliza o movimento de tropas?
27	Que faixa do terreno favorece a progressão da tropa?
28	Que faixa do terreno dificulta a progressão da tropa?
29	Qual a importância dos Acidentes Capitais?
30	Como as condições meteorológicas influenciam as operações?
31	Como as características da praia influenciam as operações?
32	Como o nascer e pôr do Sol/Lua afetam as operações?
Nível 3 da CS – Projeção	
33	Quais os FTD que mais influenciam a manobra das tropas amigas?
34	Quais são as PI?
35	Com base nas PI que concretizaram, quais novas PI surgiram?
36	Por qual faixa do terreno o inimigo pode reforçar (caso possua esta capacidade)?
37	Que ações o inimigo pode realizar se tiver posse de cada acidente capital?
38	Como o inimigo pode empregar seu ApF contra nossas tropas?
39	Como o inimigo pode empregar os dados astronômicos a seu favor?

Fonte: Elaborado pelo Autor.

APÊNDICE D

Perguntas SAGAT para o Oficial de operações do GptOpFuzNav

Nível 1 da CS – Percepção	
1	Indique na carta a localização de cada unidade (especificar a unidade).
2	Indique na carta a última localização conhecida de alvos/unidades inimigas que foram destruídas ou neutralizadas.
3	Indique na carta a última localização conhecida de unidades amigas que foram destruídas ou neutralizadas.
4	Indique na carta a localização dos alvos de grande valor operativo.
5	Insira na carta a(s) localização(ões) dos obstáculos conhecidos. Os naturais e artificiais (campos minados, barreiras e obstáculos de arame e concertina).
6	Quais unidades amigas estão, neste momento, engajadas? (indicar na carta/nenhuma)
7	Indique na carta os pontos de importância operativa.
8	Indique na carta as operações em curso.
9	Quais são as medidas de coordenação e controle de nossa manobra? (indique na carta)
10	Quais são os acidentes capitais em nossa ZAç? E os adjacentes? (indique na carta)
11	Quais as vias de acesso em nossa ZAç? Quais incidem em nossas posições? (indique na carta)
12	Quais os possíveis locais de pouso de He?
13	Há alterações na Intenção do Comandante?
14	Nossas tarefas estão sendo cumpridas conforme planejado?
15	Nossos meios disponíveis permanecem suficientes para o cumprimento da missão?
16	Há necessidade de influenciar no combate com ApF ou emprego da reserva?
17	Há o surgimento de novos alvos que possuem alta prioridade?
18	Há necessidade de alterar a prioridade de fogos?
19	Há necessidade de alterar limites entre as peças de manobra?
Nível 2 da CS – Compreensão	
20	Como podemos explorar nossos fatores de força?
21	Como devemos minimizar nossas fraquezas?
22	Indique na carta quais unidades amigas estão em contato com o inimigo?
23	Quais as capacidades do inimigo?

24	Qual o objetivo do inimigo?
25	Indique na carta quais unidades amigas provavelmente não serão capazes de cumprir as tarefas a elas atribuídas.
26	Qual unidade inimiga representa a maior ameaça?
27	Indique na carta quais unidades amigas estão fora das linhas de coordenação que delimitam seu espaço de manobra, caso haja.
28	Quais unidades amigas tiveram alterações em suas tarefas desde a emissão da Ordem de Operações original?
29	Atualmente, qual unidade amiga possui a prioridade de solicitação do ApF?
30	Como os acidentes capitais podem ser usados a favor de nossas Forças?
31	Em quais VA podemos empregar nossas tropas?
32	As condições meteorológicas permitem o emprego de He para transporte de tropa?
33	Quais as características dos possíveis locais de pouso de He?
34	Indique quais serão as implicações dos pontos de importância operativa para a manobra.
35	Há necessidade de influenciar no combate com ApF ou emprego da reserva?
Nível 3 da CS – Projeção	
36	Como podemos empregar nossas forças contra as fraquezas do inimigo?
37	Como o <i>status</i> de outras peças de manobra podem afetar suas operações?
38	Quais os FTD do inimigo que mais influenciam a manobra das tropas amigas?
39	Quais são as PI?
40	Quais unidades amigas necessitam de ApF adicional?
41	Com base nas PI que concretizaram, quais novas PI surgiram?
42	Indique a previsão dos efeitos do terreno e do clima no curso das ações para a tropa amiga e inimiga.
43	Como podemos empregar os Acidentes Capitais nos movimentos futuros de nossas tropas?

44	Quais VA serão mais favoráveis para futuros deslocamentos de tropas?
45	Quais VA que incidem em nossas posições podem servir para o reforço inimigo? É possível impedir esse movimento?
46	Onde posicionar meus meios de reconhecimento e vigilância para monitorar movimentos inimigos?
47	Como podemos empregar os He para deslocamentos de tropas na continuidade de nossas operações?

Fonte: Elaborado pelo Autor.

APÊNDICE E

Perguntas SAGAT para o Oficial de logística do GptOpFuzNav

Nível 1 da CS – Percepção	
1	Indique na carta a localização de cada unidade (especificar a unidade).
2	Indique na carta a localização das peças de manobra do inimigo.
3	Indique na carta as atuais posições dos postos de ressurgimento.
4	Indique na carta qual é a Estrada Principal de Abastecimento (EPA).
5	Insira na carta a(s) localização(ões) dos obstáculos conhecidos. Os naturais e artificiais (campos minados, barreiras e obstáculos de arame e concertina).
6	Quais unidades inimigas estão, neste momento, engajadas com nossas tropas? (indicar na carta/nenhuma)
7	Quais os itinerários na ZAç?
8	É necessário alterar o método de distribuição?
9	Os meios disponíveis para ressurgimento seguem em condições de manter o poder combativo da Força?
10	A cadeia de evacuação e os postos de saúde permanecem funcionando em plenas condições?
-	Há alterações na Intenção do Comandante?
Nível 2 da CS – Compreensão	
11	Quais as capacidades logísticas do inimigo?
12	Qual o objetivo do inimigo?
13	Indique na carta quais os pontos críticos da rede mínima de estradas necessária para a manutenção do apoio logístico.
14	Quais as possíveis áreas favoráveis para as instalações logísticas?
15	Quais os possíveis itinerários de ressurgimento?
16	O terreno facilita a progressão dos meios empregados na logística?
17	As condições meteorológicas permitem o emprego de He para ressurgimento e evacuação?
Nível 3 da CS – Projeção	

18	Quais recursos adicionais são necessários para realizar a missão designada?
19	Quais os FTD que mais influenciam no apoio logístico?
20	Necessitaremos de Apoio Logístico do escalão superior?
21	Quantos dias de combate nossa logística será capaz de suportar?
22	Com os recursos logísticos disponíveis, cumprimos nossa missão?
23	Quais itinerários poderão ser empregados na cadeia de evacuação com a evolução das operações?
24	Quais áreas do terreno são favoráveis para a futuras instalações logísticas?
25	Como poderemos empregar meios aéreos para ressuprimento e evacuação?

Fonte: Elaborado pelo Autor.

ANEXO A

Perguntas SAGAT para Comandantes de Pelotão em OMAU

	Pergunta	Opções de resposta
1	Indique na carta as localizações de cada elemento.	Inimigos, armas automáticas do inimigo, peças de manobra amigas, apoio de fogo, peças de manobra isoladas, outros apoios, civis, Posto de Comando.
2	Qual peça de manobra inimiga representa a maior ameaça?	Posições inimigas, posições das armas automáticas inimigas.
3	Todas as suas tarefas poderão ser cumpridas dentro do tempo previsto?	Sim/Não
4	Quais posições inimigas são as mais frágeis?	Posições inimigas, posições das armas automáticas inimigas.
5	Quais posições inimigas são as mais fortificadas?	Posições inimigas, posições das armas automáticas inimigas.
6	Quais posições amigas são as mais frágeis?	Posições das peças de manobra amigas, apoio de fogo, peças de manobra isoladas, outros apoios, Posto de Comando.
7	Quais posições amigas são as mais fortificadas?	Posições das peças de manobra amigas, apoio de fogo, peças de manobra isoladas, outros apoios, Posto de Comando.
8	A situação climática pode afetar as operações?	Sim/Não
9	Quais posições das peças de manobra amigas estão atualmente expostas a fogo/ataque inimigo?	Posições das peças de manobra amigas, apoio de fogo, peças de manobra isoladas, outros apoios, Posto de Comando.
10	A fadiga está afetando as tropas?	Sim/Não
11	Quais as necessidades para o cumprimento da missão?	Recompletamento de pessoal, água, munição, ração, equipamentos, nenhum.
12	Sua posição foi descoberta?	Sim/Não
13	Quais dos seguintes apoios estão disponíveis para a sua peça de manobra?	Apoio de fogo, fumaça, óculos de visão noturna (OVN), reforços, atendimento médico de emergência, nenhum
14	Quais peças de manobra amigas estão em locais que NÃO oferecem abrigos?	Posições das peças de manobra amigas, apoio de fogo, peças de manobra isoladas, outros apoios, Posto de Comando.

15	Quais peças de manobra amigas estão em locais que NÃO oferecem cobertas?	Posições das peças de manobra amigas, apoio de fogo, peças de manobra isoladas, outros apoios, Posto de Comando.
16	Quantos mortos em ação/feridos em ação (MEA/FEA) sua peça de manobra teve até o momento?	Informar a quantidade.
17	No seu entendimento, qual será a próxima ação inimiga?	Atacar, trocar de posições, defender, recuar, não fará nada, outros.
18	No seu entendimento, qual será a próxima ação dos civis?	Tornar-se hostil, tumulto/ataque, formar uma multidão, dispersar, trocar de posições, outros.
19	De quem é a vantagem na atual situação?	Tropas amigas, tropas inimigas, igual.
20	Para qual peça de manobra amiga os planos não estão sendo executados conforme as ordens?	Peças de manobra amigas, apoio de fogo, peças de manobra isoladas, outros apoios.
21	Quais peças de manobra amigas NÃO lograram estabelecer comunicação com sua peça de manobra?	Peças de manobra amigas, apoio de fogo, peças de manobra isoladas, outros apoios, Posto de Comando.

Fonte: Strater, 2001.

ANEXO B

Perguntas SAGAT para o domínio *Army – Brigade command and Control*

Nível 1 da CS – Percepção	
1	Indique na carta a localização de cada unidade.
2	Indique na carta a última localização conhecida de alvos/unidades inimigas que foram destruídas ou neutralizadas.
3	Indique na carta as atuais posições dos postos de ressuprimento.
4	Indique na carta a última localização conhecida de unidades amigas que foram destruídas ou neutralizadas.
5	Indique na carta a(s) localização(ões) atual(is) de seus recursos de inteligência.
6	Indique na carta a localização dos alvos de grande valor operativo.
7	Insira na carta a(s) localização(ões) dos obstáculos conhecidos. Incluindo campos minados, barreiras e obstáculos de arame e concertina.
8	Quais unidades inimigas estão, neste momento, engajadas com nossas tropas? (indicar na carta/nenhuma)
9	Quais unidades amigas estão, neste momento, engajadas? (indicar na carta/nenhuma)
10	Quantos mortos/feridos em ação foram registrados até o momento?
Nível 2 da CS – Compreensão	
11	Indique na carta quais unidades amigas foram detectadas pelo inimigo?
12	Qual é o alcance máximo das armas dessas unidades?
13	Quais as capacidades do inimigo?
14	Qual o objetivo do inimigo?
15	Indique na carta quais unidades amigas necessitam de ressuprimento de munição.
16	Indique na carta quais unidades amigas necessitam de ressuprimento de equipamentos.
17	Indique na carta quais unidades amigas não estão sendo eficazes.
18	Indique na carta quais unidades amigas não serão capazes de cumprir as tarefas a elas atribuídas.
19	Qual unidade inimiga representa a maior ameaça?

20	Indique na carta quais unidades amigas estão fora das linhas de coordenação que delimitam seu espaço de manobra.
21	Indique na carta quais os pontos críticos da rede mínima de estradas necessária para a manutenção do apoio logístico.
22	Quais unidades amigas tiveram seus parâmetros de operação alterados desde a emissão da Ordem de Operações original?
23	Atualmente, qual unidade amiga possui a prioridade de solicitação do apoio de fogo?
Nível 3 da CS – Projeção	
24	Quais dados de inteligência adicionais você precisa para gerar os conhecimentos necessários para a sua missão?
25	É necessária uma mudança no plano de buscas devido a informações inesperadas?
26	Quais recursos adicionais são necessários para realizar a missão designada?
27	Como o <i>status</i> de outras brigadas pode afetar suas operações?
28	Quais unidades amigas necessitam de apoio de fogo adicional?
29	O que você espera que o inimigo faça nos próximos 10 minutos?

Fonte: Endsley, 2021a.

ANEXO C

Requisitos da CS para o domínio *EM de Brigada do Exército Americano*

Nível da CS	S2 - Oficial de Inteligência	S3 - Oficial de Operações	S4 - Oficial de Logística	Engenharia de Combate
1	<ul style="list-style-type: none"> • Carta da área • Posições inimigas • Natureza do inimigo • Áreas de cobertura/ocultação • Possíveis áreas de engajamento • Localização de áreas/pontos restritivos • Características Significativas do terreno • Tipo • Subsolo • Condições <ul style="list-style-type: none"> • Vegetação • Hidrologia • Localização • Pântanos • Lagos • Zonas úmidas • Rios • Declives • Lençóis freáticos • Obstáculos 	<ul style="list-style-type: none"> • Carta da área • Pontos de interesse operativo • Áreas de cobertura/ocultação • Características Significativas do terreno • Tipo • Subsolo • Condições <ul style="list-style-type: none"> • Vegetação • Hidrologia • Localização • Pântanos • Lagos • Zonas úmidas • Rios • Declives • Lençóis freáticos • Obstáculos 	<ul style="list-style-type: none"> • Carta da área • Áreas de cobertura/ocultação • Possíveis áreas de engajamento • Localização de áreas/pontos restritivos • Características Significativas do terreno • Tipo • Subsolo • Condições <ul style="list-style-type: none"> • Vegetação • Hidrologia • Localização • Pântanos • Lagos • Zonas úmidas • Rios • Declives • Lençóis freáticos • Tábua de marés • Obstáculos • Elevação • Firmeza do solo • Gradiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Carta da área • Características Significativas do terreno • Tipo • Subsolo • Condições <ul style="list-style-type: none"> • Vegetação • Hidrologia • Localização • Pântanos • Lagos • Zonas úmidas • Rios • Declives • Tábua de marés • Obstáculos • Tipo • Localização • Quantidade • Pedras • Construções • Terreno • Rodovias • Veículos • Vilas • Árvores • População • Minas (amigo e inimigo)
2	<ul style="list-style-type: none"> • Limitações e vantagens devido a terreno (amigo e inimigo) • Efeitos do terreno (amigo e inimigo) • Efeitos do terreno no tempo de movimento amigo e inimigo) • Efeito do terreno na capacidade de detecção 	<ul style="list-style-type: none"> • Acessibilidade das rotas • Efeito do terreno nos tempos de movimento/posicionamento das tropas • Efeitos do terreno no tempo de movimento (amigo e inimigo) • Efeito do terreno nas capacidades visuais • Efeito do terreno nas comunicações 	<ul style="list-style-type: none"> • Acessibilidade das rotas • Efeito do terreno na capacidade de acessar o local (considerando cada tipo de viatura) 	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas com potencial para aproximação e evacuação • Possíveis áreas de preparação • Áreas com potencial para supressão de material • Visibilidade e trafegabilidade das localidades • Informações críticas sobre os obstáculos • Histórico de emprego de obstáculos pelo inimigo • Efeito do terreno sobre a localização da reserva inimiga
3	<ul style="list-style-type: none"> • Previsão dos efeitos do terreno no curso das ações (amigo e inimigo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Previsão dos efeitos do terreno no curso das ações (inimigo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Projeção dos efeitos do terreno na taxa de uso de itens por peça de manobra 	<ul style="list-style-type: none"> • Eficácia estimada do obstáculo • Previsão dos locais mais seguros

	<ul style="list-style-type: none">• Projeção dos efeitos do terreno no curso das ações (amigo e inimigo)• Projeção dos efeitos do terreno nos movimentos de tropa (amigo e inimigo)		<ul style="list-style-type: none">• Projeção dos efeitos do terreno na segurança dos recursos	<ul style="list-style-type: none">• Previsão das rotas mais seguras
--	--	--	---	---

Fonte: Bolstad, 2002.

ANEXO D

Tabela PMESII x AECOPE

PMESII AECOPE	Político	Militar	Econômico	Social	Infraestrutura	Informação
Área	Distritos, municípios etc.	Bases, rotas de patrulhas etc.	<i>Shoppings</i> , feiras, padarias, boates etc.	Parques, praias etc.	Portos, aeroportos, hospitais, rodovias, tratamento d'água etc.	Rádio, TV, jornais, áreas de boca a boca.
Estrutura	Prefeitura, escritórios do governo, TRT, Poupatempo etc.	Polícia Federal, bases, delegacias etc.	Bancos, mercados, armazéns etc.	Igrejas, restaurantes, <i>shoppings</i> , estádios, calçadão etc.	Pontes, comportas, linhas de transmissão etc.	Torres de transmissão de celular/rádio/ TV, gráficas etc.
Capacidades	Capacidades políticas para resolução de conflitos, capacidades dos rebeldes etc.	Capacidades militares (lado forte / lado fraco)	Acesso aos bancos, capacidade de lidar com desastres naturais etc.	Patriotismo local e nacional etc.	Habilidade de construir/manter estradas, comportas, muros etc.	Taxa de alfabetização, disponibilidade e de mídia, celulares etc.
Organizações	Organizações políticas, partidos, ONU etc.	Quais unidades militares, rebeldes estão presentes?	Organizações econômicas como Bancos, proprietários de terras, empresas grandes etc.	Comunidades, clã, famílias, ONGs etc.	Ministérios de governo, construtoras etc.	Grupos de notícias, pessoas com influência nos locais etc.
Pessoas	Prefeitos, Delegados, Governadores etc.	Líderes de coligações, líderes de oposição etc.	Proprietários de lojas, de terras etc.	Padres, pastores, líderes religiosos, famílias influentes etc.	Empreiteiros, construtoras etc.	Donos de mídia, chefes de família influentes etc.
Eventos	Eleições, reuniões de governo etc.	Eventos cinéticos, troca de lideranças, operações etc.	Seca, colheita, abertura e fechamento de negócios etc.	Feriados, casamentos, dias religiosos etc.	Construção de estradas, portos, manutenção periódica etc.	Campanhas de informação, abertura de projetos/obras etc.

Fonte: NCD Nº P-001/2016.