



# ESCOLA NAVAL

talant de bi-faire



**Filipe Gonçalves Dias**

Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de  
Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de  
Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa.

**Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares  
Navais, na especialidade de Marinha**



**Alfeite**

**2018**





# ESCOLA NAVAL

ta sante de bi faire



**Filipe Gonçalves Dias**

*Aplicação de Metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento  
Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa.*

**Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares  
Navais, na especialidade Marinha**

**Orientação de:** Capitão Tenente EN-AEL João Luís Reis Fidalgo Neves

**Co-orientação de:** Capitão de Fragata M Vítor Fernando Plácido da Conceição

O Aluno Mestrando

Orientador

---

Filipe Gonçalves Dias

---

João Luís Reis Fidalgo Neves

**Alfeite**

**2018**



## **EPÍGRAFE**

*“...peace and stability do not come free of charge.”*

General Van Uhm



## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a todos os que, longe de casa, honrando nobremente a condição militar, servem ou serviram Portugal no mar, com a certeza de que honrarão a pátria, que os contemplará nos grandes desafios, que o futuro reserva.

Ao aspirante a oficial que, durante a realização desta investigação, superou, com a ajuda de familiares, amigos e camaradas e com uma força admirável, um trágico acidente de mota que o deixou hospitalizado durante longas semanas, camarada e amigo Nuno Gentil Costa e Nora Lopes Nunes, dedico o meu trabalho.

Mas principalmente, à minha família, que me ama, apoia e tanto admiro, e à minha namorada a quem muito amo, que incondicionalmente me tem suportado com as palavras certas, sempre disponível e sorridente, dedico o meu trabalho.





## **AGRADECIMENTOS**

No decorrer deste trabalho de Investigação foram vários os docentes da Escola Naval que me apoiaram. Quero assim agradecer ao Professor Victor Lobo que me encaminhou na escolha do tema, ao CFR Semedo Matos pelos esclarecimentos e ao CTEN EN-AEL Monteiro Marques que me encaminhou e desafiou para a participação na *SeaConf* 2018. Mas agradeço, principalmente, aos meus orientadores, CTEN EN-AEL Fidalgo Neves e CFR M Plácido da Conceição que me apoiaram no limite da sua disponibilidade e saber na elaboração deste trabalho.

Agradeço a todos os entrevistados e militares do COMAR/MRCC Lisboa e Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa em especial ao comando dos mesmos, pela disponibilidade e cooperação.

Agradeço à Professora Isabel Nunes da Faculdade Nova de Lisboa e ao Professor Ernesto Madariaga Dominguez investigador da Faculdade da Cantabria, Espanha, que facultando referências e esclarecimentos, tiveram também um papel importante no decorrer da investigação.

Agradeço a todos os parceiros do *MARISA Project*, em especial do INOV INESC e Inovaworks, pelas partilhas e interessantes discussões.

Agradeço também a todos os camaradas do curso CMG Henrique Quirino da Fonseca, em especial àqueles que, apoiando de perto na camarata ou noutras atividades, marcaram o meu percurso na Escola Naval, nomeadamente aos ASPOF Góis Dionísio, Nunes da Silva e Paredes Bezerra.

A todos os elementos que pertencem ou pertenceram à secção de Rugby da Escola Naval, agradeço, por me darem a oportunidade de me formar como líder e liderado, num grupo marcado pela tradição e identidade, que carregando os valores do rugby, mostrou *talent de bien faire* em todos os momentos. Mas agradeço especialmente por, cheios de uma força temida, unidos e cheios de garra, ambiciosamente querermos e termos conseguido tanto, aguardando desse percurso as mais preciosas memórias de primeiras, segundas e terceiras partes.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

Por fim, agradeço a quem mais tenho a agradecer. À minha família e namorada. Ao meu pai, José Dias, agradeço os conselhos, o apoio incondicional mas mais que tudo o exemplo. Ao meu irmão, Ricardo Dias, companheiro de aventuras e desventuras, agradeço as viagens, as conversas, o apoio, os desabaços e as confissões. À minha querida mãe, Lurdes Gonçalves, mais que a qualquer outro, tudo tenho a agradecer, o amor, a preocupação, a saudade, cada sacrifício, o apoio, a força, a paciência, em fim, a vida. À Andreia Maia, amiga e companheira de viagem, agradeço o amor e incondicional apoio, não só durante este trabalho de investigação mas sempre, longe ou perto, em cada e a todo o momento.

## **RESUMO E PALAVRAS-CHAVE**

O aumento de complexidade das atividades desenvolvidas no domínio marítimo vem trazer novos desafios aos estados, principalmente aos costeiros. Portugal não é exceção e vê-se obrigado a reagir às suas responsabilidades como estado de bandeira de um crescente número de navios mercantes no mundo. Assim, em Novembro de 2017, foi criado o *Portuguese Navy Shipping Centre* (PNSC) ou em português Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa (AAD). Neste seguimento e alinhado com o projeto MARISA, a Marinha Portuguesa promoveu o desenvolvimento de um estudo para a definição de requisitos da Célula AAD, visando melhorar o Conhecimento Situacional Marítimo (CSM) a médio/curto prazo. Este estudo começa com uma revisão dos conceitos de Conhecimento Situacional (CS), para melhor perceber e analisar o conceito de CSM, adotado na Marinha Portuguesa. CSM é um conceito amplamente debatido no campo da vigilância marítima, contudo existem alguns autores com definições consolidadas de CS que não têm sido referenciadas. Neste trabalho serão tidos em conta 3 conceitos de CS e os modelos associados, relacionando-os com o modelo de CSM adotado pela Marinha Portuguesa, considerando as virtudes e defeitos de cada modelo. Depois desta análise comparativa, é proposta a metodologia de Endsley, *Goal-Directed Task Analysis* (GDTA) para a definição de requisitos da Célula AAD. Aplicando a metodologia referida, caracterizou-se a célula, efetuando-se cerca de 6 horas de observação e 11 entrevistas a operadores, decisores e *providers*, de forma a definir um conjunto de requisitos para a Célula. Os resultados são expostos e catalogados segundo o modelo de Endsley e o modelo de construção de CSM da Marinha Portuguesa. Uma análise dos resultados é então elaborada, de onde resultam um conjunto de conclusões, expostas no fim do trabalho assim como algumas sugestões importantes para trabalhos futuros.

**Palavras-chave:** Definição de Requisitos, Conhecimento Situacional Marítimo (CSM), Conhecimento Situacional, Projeto MARISA, Célula de Aconselhamento, Acompanhamento de Defesa (AAD).



## **ABSTRACT AND KEY WORDS**

The increasing complexity of activities in the maritime domain raised new challenges to all coastal states. In the case of Portugal, it is also required to promptly react to the needs of Portuguese flag vessels around the world. Therefore in November of 2017 was created the Portuguese Navy Shipping Centre (PNSC). In line with this, and with the MARISA Project, the Portuguese Navy developed a study, focused on the requirements assessment do PNSC, in order to improve Maritime Situational Awareness (MSA) in a medium/short term. The study started with a review of SA concept models, to better understand and analyse the MSA concept used by Portuguese Navy. Maritime Situational Awareness is a concept that has been widely discussed in the maritime surveillance field; on the other hand there are some authors with well-established definitions of Situational Awareness (SA) not often referenced. In this thesis, after address three SA concepts and associated models, they are later related with the current MSA model used by the Portuguese Navy, considering the strengths and weaknesses of each model. From this comparative analysis, the Goal directed Task Analysis (GDTA) methodology is proposed to determine requirements for the PNSC. After characterize the centre, de results are exposed, cataloguing the requirements according with the 3 level models of Endsley and the 3 fases model of MSA construction of the Portuguese Navy. An Analysis of the results is then made, taking some conclusions and living a path for future work

**Key Words:** Requirements Definition, Maritime Situational Awareness (MSA), Situational Awareness (SA), MARISA Project, Portuguese Navy Shipping Centre (PNSC).



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - DENSIDADE DE NAVEGAÇÃO DE NAVIOS CONTENTORES EM 2016, PRODUZIDA POR <i>MARINETRAFFIC</i> (UNCTAD, 2017, P. 101).	2
FIGURA 2 - MODELO DE 3 NÍVEIS DE CONHECIMENTO SITUACIONAL (CS) DE ENDSLEY. ADAPTADO DE (ENDSLEY & JONES, 2004).	5
FIGURA 3 - UMA ABORDAGEM DE SUB-SISTEMAS INTERATIVOS SOBRE <i>SITUATIONAL ASSESSMENT DE</i> BEDNY & MEISTER E TABELA RESUMO DO PAPEL E <i>INPUTS</i> DE CADA <i>BLOCO</i> . ADAPTADO DE (BEDNY & MEISTER, 1999) & (STANTON ET AL., 2001).	15
FIGURA 4 - O CICLO DE CONSTRUÇÃO DE <i>SITUATIONAL AWARENESS</i> . ADAPTADO DE SMITH & HANCOCK (1995).	18
FIGURA 5 - MODELO MENTAL E CONHECIMENTO SITUACIONAL. ADAPTADO DE (ENDSLEY & JONES, 2004, P. 21).	23
FIGURA 6 - MODELO DE CS DE ENDSLEY PARA TOMADA DE DECISÃO EM AMBIENTE DINÂMICO. ADAPTADO DE (ENDSLEY & JONES, 2004, P. 15).	25
FIGURA 7 - O CICLO OODA. RETIRADO DE (BOYD, 1995).	30
FIGURA 8 - CONCEITO DE CONHECIMENTO SITUACIONAL MARÍTIMO PELO DIRETOR GERAL DA AUTORIDADE MARÍTIMA, ALMIRANTE SOUSA PEREIRA. ADAPTADO DO QUADRO APRESENTADO NO SEMINÁRIO DE ESTRATÉGIA EM 31 DE JANEIRO DE 2018, ESCOLA NAVAL.	35
FIGURA 9 – MODELO INTERPRETATIVO DA CONSTRUÇÃO DE CSM NUMA ABORDAGEM CICLO OODA DA MARINHA PORTUGUESA. BASEADO EM (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012).	39
FIGURA 10 - DOMÍNIOS E ÁREAS DE INTERESSE. RETIRADO DE (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012).	43
FIGURA 11 - ALGUMAS TAREFAS E ATIVIDADES ESPECÍFICAS DE INTERESSE. RETIRADO DE (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, P. A-1).	44
FIGURA 12 –MODELO INTERPRETATIVO DA CONSTRUÇÃO DE CSM, NO CICLO DE TOMADA DE DECISÃO DA MARINHA PORTUGUESA (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012).	46
FIGURA 13 - ESPIRAL DO PROCESSO DE <i>DESIGN DE SOFTWARE</i> . ADAPTADO DE (ENDSLEY & JONES, 2004, P. 45).	50
FIGURA 14 – METODOLOGIA PARA O PROJETO MARISA (EUROPENAN COMISSION, 2016, P. 14).	55
FIGURA 15 – ARQUITETURA PARA O PROJETO MARISA (EUROPENAN COMISSION, 2016, P. 14).	56
FIGURA 16 – ESQUEMA DA DISPOSIÇÃO DE OPERADORES NO COMAR/MRCC LISBOA E CÉLULA DE ACONSELHAMENTO, ACOMPANHAMENTO E DEFESA.	61

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

FIGURA 17 - MANUAL LANÇADO PELA CÉLULA DE ACONSELHAMENTO, ACOMPANHAMENTO E DEFESA.	65
FIGURA 18 - DIAGRAMA DE FLUXO DE INFORMAÇÃO DE INFORMAÇÃO DE INCIDENTES. FORNECIDO POR PNSC.	66
FIGURA 19 – GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO POR TIPO DOS NAVIOS DE BANDEIRA PORTUGUESA. OBTIDO DE PNSC EM 5 DE MARÇO DE 2018.	72
FIGURA 20 – DISTRIBUIÇÃO POR LOCAL DE REGISTO DOS NAVIOS DE BANDEIRA PORTUGUESA. OBTIDO DE PNSC EM 5 DE MARÇO DE 2018.	73
FIGURA 21 - METODOLOGIA GDTA A ADOTAR. ADAPTADO DE (ENDSLEY & JONES, 2004, CHAPTER 5).	78
FIGURA 22 - ESTRUTURA DE OBJETIVOS-DECISÕES-REQUISITOS DE CONHECIMENTO SITUACIONAL. ADAPTADO DE (ENDSLEY & JONES, 2004, P. 65).	79
FIGURA 23 - DISTRIBUIÇÃO DE REQUISITOS POR OBJETIVOS SECUNDÁRIOS E DERIVADOS.	101
FIGURA 24 - REQUISITOS DE INFORMAÇÃO METOC.	101
FIGURA 25 - GRÁFICO DE DISTRIBUIÇÃO DE REQUISITOS DEFINIDOS PELAS DIFERENTES FONTES.	103
FIGURA 26 GRÁFICO DE DISTRIBUIÇÃO DE REQUISITOS DEFINIDOS POR OBJETIVO SECUNDÁRIOS EM ENTREVISTAS.	104
FIGURA 27 – GRÁFICO DE DISTRIBUIÇÃO DOS REQUISITOS POR NÍVEIS DE CS DE ENDSLEY.	105
FIGURA 28 – GRÁFICO DE DISTRIBUIÇÃO DOS REQUISITOS POR FASES DE CONSTRUÇÃO DO CSM DA MARINHA PORTUGUESA.	105



## **ÍNDICE DE TABELAS**

TABELA 1 - PERCENTAGEM DE ERROS COMETIDOS POR PILOTOS E CONTROLADORES DE TRÁFEGO AÉREO, POR NÍVEIS DE SA NA ANÁLISE DE 262 ERROS EM 143 INCIDENTES AÉREOS. DADOS RETIRADOS DE (JONES & ENDSLEY, 1996).	26
TABELA 2 - TAXONOMIA DE 262 ERROS BASEADO NUMA ANÁLISE DE 143 INCIDENTES DE AVIAÇÃO. DADOS DE JONES & ENDSLEY (1996), RETIRADO DE (STANTON ET AL., 2001).	27
TABELA 3 - <i>FORMAT ALPHA</i> RETIRADO DE (NATO, 2006, P. 2B-1).	54
TABELA 4 - TABELA RESUMO DE OBJETIVOS E REQUISITOS DEFINIDOS.	87
TABELA 5 - LISTA DE OBJETIVOS SECUNDÁRIOS E DERIVADOS DEFINIDOS PARA O PNSC.	89
TABELA 6 – LISTA DE REQUISITOS PARA O OBJETIVO SECUNDÁRIO 3.1.	92
TABELA 7 - LISTA DE REQUISITOS PARA O OBJETIVO SECUNDÁRIO 3.2.	94
TABELA 8 - LISTA DE REQUISITOS PARA O OBJETIVO SECUNDÁRIO 3.3.	97
TABELA 9 - LISTA DE REQUISITOS PARA O OBJETIVO SECUNDÁRIO 3.3.	100
TABELA 10 – PERCENTAGENS, POR OBJETIVOS SECUNDÁRIOS, DE REQUISITOS SUGERIDOS PELO AUTOR E REQUISITOS PARCIALMENTE OU TOTALMENTE SATISFEITOS PELA CÉLULA AAD.	106
TABELA 11 - COMPARAÇÃO DA CATALOGAÇÃO DOS REQUISITOS POR OBJETIVOS SECUNDÁRIOS SEGUNDO OS 3 NÍVEIS DE ENDSLEY E AS 3 FASES DO CICLO DE CONSTRUÇÃO DE CSM DA MARINHA.	149
TABELA 12 – DISTRIBUIÇÃO DE REFERÊNCIAS A REQUISITOS PARA A CÉLULA AAD NOS DOCUMENTOS DA MESMA (INSTRUÇÕES INTERNAS, REQUISITOS DA PÁGINA <i>WEB</i> E EXEMPLOS DOS RELATÓRIOS SEMANAIS E TRIMESTRAIS.	149



## ÍNDICE

EPÍGRAFE .....	I
DEDICATÓRIA .....	III
AGRADECIMENTOS .....	V
RESUMO E PALAVRAS-CHAVE .....	VII
ABSTRACT AND KEY WORDS .....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XI
ÍNDICE DE TABELAS .....	XIII
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS .....	XVII
INTRODUÇÃO .....	2
<b>1. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
1.1 CONHECIMENTO SITUACIONAL.....	13
1.1.1 <i>Conhecimento Situacional e a Activity Theory</i> .....	14
1.1.2 <i>Conhecimento Situacional de Smith e Hancock</i> .....	17
1.1.3 <i>O modelo de CS de 3 níveis de Endsley</i> .....	19
1.1.4 <i>O Ciclo OODA</i> .....	30
1.2 CONCEITO DE CSM .....	33
1.3 CSM NA MARINHA PORTUGUESA .....	35
1.3.1 <i>Conceito de Conhecimento Situacional Marítimo (IOA 114)</i> .....	36
1.4 REQUISITOS OPERACIONAIS.....	50
1.5 NCAGS .....	51
1.6 MARISA.....	55
1.7 COMAR/MRCC LISBOA .....	59
1.8 CARATERIZAÇÃO DA CÉLULA AAD .....	63
1.8.1 <i>Portuguese Navy Shipping Centre</i> .....	63
1.8.2 <i>Ferramentas</i> .....	70
1.8.3 <i>Áreas de interesse</i> .....	71
1.8.4 <i>Navegação</i> .....	71
1.8.5 <i>O MAR</i> .....	72
<b>2. METODOLOGIA E PROCEDIMENTO .....</b>	<b>77</b>
2.1 METODOLOGIA.....	77
2.1.1 <i>Goal-Directed Task Analysis – GDTA</i> .....	77
2.2 PROCEDIMENTO.....	82
2.2.1 <i>Observação</i> .....	82
2.2.2 <i>Entrevistas</i> .....	82
2.2.3 <i>Reuniões MARISA</i> .....	83
2.2.4 <i>Documentos da Célula AAD</i> .....	84
<b>3. RESULTADOS .....</b>	<b>87</b>
3.1 OS OBJETIVOS .....	87
3.2 REQUISITOS .....	89
3.2.1 <i>Requisitos para o objetivo 3.1</i> .....	89
3.2.2 <i>Requisitos para o objetivo 3.3</i> .....	94
3.2.3 <i>Requisitos para o objetivo 3.4</i> .....	97

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

3.3	REQUISITOS DE INFORMAÇÃO METOC .....	100
3.4	DISTRIBUIÇÃO DE REQUISITOS .....	102
3.5	DISTRIBUIÇÃO POR FONTES .....	102
3.5.1	<i>Distribuição por Entrevistas</i> .....	103
3.6	DISTRIBUIÇÃO POR NÍVEIS OU FASES DE CSM .....	104
3.7	REQUISITOS SUGERIDOS E SATISFEITOS .....	105
3.8	CARACTERIZAR COMPORTAMENTOS DE INTERESSE .....	106
<b>4.</b>	<b>ANÁLISE</b> .....	<b>111</b>
4.1.1	<i>Metodologia</i> .....	111
4.2	ÁREAS DE INTERESSE .....	113
4.3	OPERADORES .....	113
4.4	DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS .....	114
4.4.1	<i>Objetivos secundários</i> .....	114
4.4.2	<i>Objetivos derivados</i> .....	115
4.5	REQUISITOS .....	115
4.5.1	<i>Requisitos para o objetivo 3.1</i> .....	115
4.5.2	<i>Requisitos para o objetivo 3.2</i> .....	118
4.5.3	<i>Requisitos para o objetivo 3.3</i> .....	120
4.5.4	<i>Requisitos para o objetivo 3.4</i> .....	123
4.6	REQUISITOS METOC .....	125
4.7	REQUISITOS MAIS RECORRENTES .....	125
4.8	CASOS DE ESTUDO E COMPORTAMENTOS DE INTERESSE .....	127
4.9	DESPERTAR PARA LIÇÕES APRENDIDAS .....	127
4.10	NÍVEIS DE CS E FASES DO CICLO DE PRODUÇÃO DE CSM .....	128
4.11	SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO PARA A CÉLULA .....	129
4.12	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	130
	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>135</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>140</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>149</b>
	APÊNDICE A – OUTRAS TABELAS COM INFORMAÇÃO ESTATÍSTICA DE RESULTADOS .....	149

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS**

- AMN - Autoridade Marítima Nacional
- APA - *American Psychological Association*
- ARE - Área de risco elevado
- AT - *Activity theory*
- bdc - bandeiras de conveniência
- BNL - Base Naval de Lisboa
- C2 - Comando e Controlo
- Célula AAD - Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa
- CINAV - Centro de Investigação Naval
- COMAR - Centro de Operações Marítimas
- CS - Conhecimento Situacional
- CSCW - *Computer Supported Cooperative Work*
- CSM - Conhecimento Situacional Marítimo
- DGAM - Direção Geral de Autoridade Marítima
- DGRM - Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos
- DOTMLPI2 - Doutrina, Organização, Treino e formação, Material, Liderança, Pessoal, Infraestruturas e Interoperabilidade.
- EEINC - Espaço Estratégico de Interesse nacional Conjuntural
- EEINP - Espaço Estratégico de Interesse Nacional Permanente
- EMA - Estado Maior da Armada
- EUNAVFORMED - *European Union Military Operation in the Southern Central Mediterranean*
- GAMA - Gabinete de Investigação de Acidentes Marítimos e da Autoridade para a Meteorologia Aeronáutica
- GDTA - *Goal-Directed Task Analysis* (Análise de Tarefa Dirigida para a Tarefa)
- GMDSS - *Global Maritime Distress Safety System*
- HUMINT - Human Intelligence
- ICC-CCS - *International Chamber of Commerce-Commercial Crime Services*
- IH - Instituto Hidrográfico
- IMB PRC - *International Maritime Beareu Piracy Reporting Centre*
- IMO - *International Maritime Organization*

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

LRIT - *Long-Range Identification and Tracking*

MARISA - *Maritime Integrated Surveillance Awareness*

MCCIS - *Maritime Command and Control Information System*

MDAT-Gog - *Marine Domain Awareness for Trade – Gulf of Guinea*

MDN - *Ministério da Defesa Nacional*

METOC - *Meteorológicas e Oceanográficas*

MIO - *Maritime Interdiction Operations*

MPCSMMP – *Modelo de produção de CSM da Marinha Portuguesa*

MRCC - *Maritime Rescue Coordination Centre*

MSA - *Maritime Situational Awareness*

MSCHOA - *Maritime Security Centre – Horn of Africa*

MSSIS - *Maritime Safety and Security Information System*

NATO - *North Atlantic Treaty Organization*

NCAGS - *Naval Cooperation and Guidance for Shipping*

NSC - *NATO Shipping Centre*

NSWG - *NATO Shipping Working Group*

ONI - *Office of Naval Intelligence*

PNSC - *Portuguese Navy Shipping Centre*

ReCAAP ISC - *Regional Cooperation Agreement on Combating Piracy and Armed Robbery against Ships in Asia Information Sharing Centre*

SADAP - *Sistema de Apoio à Decisão para a Atividade de Patrulha*

SIFICAP - *Sistema Integrado de vigilância, Fiscalização e Controlo das Atividades de Pesca*

SSAS - *Security Shipping Alarm System*

UN - *United Nations*

UNCTAD - *United Nations Conference on Trade and Development*

V-RMTC - *Virtual Regional Maritime Traffic Centre*

VTS - *Vessel Traffic System*

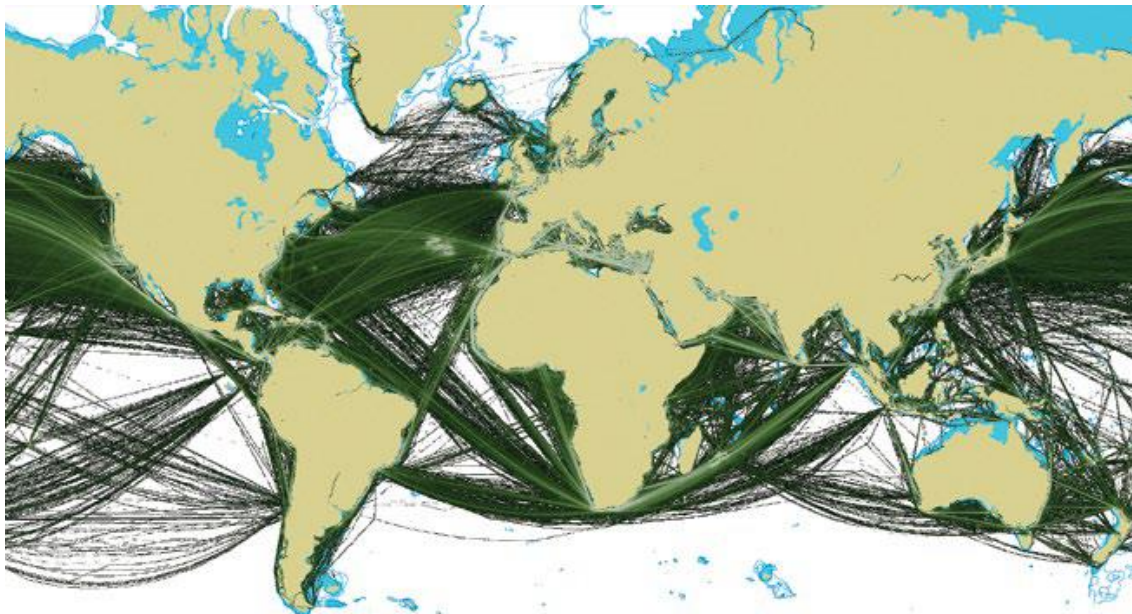
W-AIS - *Warship Automatic Identification System*

# Introdução

## **INTRODUÇÃO**

### **Contexto**

O mar é, desde há muito, o principal meio de comunicação entre povos distantes e atualmente, a quantidade de trocas comerciais feitas através dele, representam cerca de 80% de todas as trocas feitas no mundo, sejam matérias-primas, bens acabados, produtos alimentares, combustíveis entre outros. Isto representa cerca de 92 095 navios mercantes a navegar no mundo, com a tendência para aumentar o número de toneladas transportadas por via marítima, nomeadamente em 2016 aumentou 2,6% ao ano, um valor superior que no ano antecedente que cresceu 1,8% ao ano, ainda assim abaixo da média, de 3%, das últimas quatro décadas, sendo transportadas, em 2016, 10.3 mil milhões de toneladas de mercadorias. De 2016 para 2017 houve um crescimento do número de navios de 1,16% e as previsões da UNCTAD (*United Nations Conference on Trade and Development*) estimam um crescimento no volume transportado de 2,8% para 2017 e um crescimento médio anual até 2022 de 3,2%. Assim, espera-se que a tendência do número e da capacidade dos navios



**FIGURA 1 - Densidade de navegação de navios contentores em 2016, produzida por *MarineTraffic* (UNCTAD, 2017, P. 101).**



*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

mercantes no mundo cresça mais na próxima década do que cresceu na última (UNCTAD, 2017, p. x).

Particularmente em Portugal, a frota mercante com bandeira deste estado aumentou o seu porte<sup>1</sup> 54.97 % de 2016 para 2017, um dos maiores aumentos nesse período no mundo, em 2011 Portugal tinha inscritos 244 navios número que aumentou para 466 em 2017. Atualmente esta frota com um porte de cerca 13.752.758 toneladas é a 19ª maior do mundo (UNCTAD, 2017, p. 32). Para além do crescimento do número de navios mercantes também os navios de pesca e de recreio contribuem para o aumento da complexidade do ambiente marítimo nas nossas águas, sendo estas também atividades em expansão no nosso país.

Outros fatores que contribuem para a relevância do território marítimo português além da sua navegação. Os espaços marítimos sob jurisdição ou soberania nacional ocupam uma área superior a 1,7 milhões de km<sup>2</sup>, correspondente a quase 19 vezes a área terrestre de Portugal sendo que a área de fundos marinhos sob soberania nacional poderá atingir mais de 3,5 milhões de km<sup>2</sup>, na sequência da extensão da plataforma continental portuguesa. Outro fator que valoriza, e nos dá responsabilidades acrescidas no nosso território marítimo é a elevada percentagem do tráfego cibernético intercontinental (tanto de voz como de dados) é transportado de Portugal por cabos submarinos (EMA, *CONCEITO DE CONHECIMENTO SITUACIONAL MARÍTIMO (IOA 114)*, 2012).

Os fatores já referidos anteriormente contribuem para este novo contexto, principalmente o aumento de navegação mercante de bandeira Portuguesa, que trás novos desafios e responsabilidades a Portugal, conforme descreve o Artigo 94º da Resolução da Assembleia da República nº 60-B/97 de 15 de Outubro, 1997, onde aprova, para ratificação, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. Desta resolução destaca-se o ponto 1 “Todo o Estado deve exercer, de modo efetivo, a sua jurisdição e o seu controlo em questões administrativas, técnicas e sociais sobre navios

---

<sup>1</sup> Porte - diferença entre o deslocamento máximo e o deslocamento mínimo, ou a capacidade máxima de carga, normalmente medida em toneladas.

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

que arvorem a sua bandeira” e do ponto 3” Todo o Estado deve tomar, para os navios que arvorem a sua bandeira, as medidas necessárias para garantir a segurança no mar”. Além disto existe a responsabilidade de busca e salvamento e o interesse em defender e conhecer os potenciais recursos nesse tão vasto território marítimo. Estas tarefas são desempenhadas pelo Centro de Operações Marítimas (COMAR) do Comando Naval (COMNAV).

### **COMAR/MRCC Lisboa**

O COMAR e o *Maritime Rescue Coordination Centre* (MRCC) Lisboa são dois centros de Comando e Controlo (C2) da responsabilidade do COMNAV da Marinha Portuguesa. As suas missões ou objetivos centrais são, respetivamente “Garantir o exercício da autoridade do Estado e a segurança nos espaços marítimos” e “Salvar as vidas daqueles que praticam o mar português “ (MRCC Lisboa) conforme o Decreto-Lei nº 15/94, de 22 de janeiro da Assembleia da República, 1994, que cria o Sistema Nacional de Busca e Salvamento no Mar. A segurança e proteção (*Safety and Security*) de todos os navios que navegam as nossas águas, sejam eles mercantes, a sua maioria, mas também de pesca e recreio, são responsabilidades destes dois organismos. Para monitorizar e tomar boas decisões de forma a garantir o máximo nível de segurança e proteção, o COMAR/MRCC Lisboa dispõem de uma estrutura que lhe oferece redundância na produção ou aquisição (dependendo da definição adotada) de Conhecimento Situacional Marítimo (CSM) ou *Maritime Situational Awareness* (MSA)<sup>2</sup>, cujo objetivo é aumentar a segurança marítima nos espaços de interesse estratégico nacional, melhorando a capacidade de antecipação e de resposta a ocorrências no domínio marítimo (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, pp. 4–1).

### **Conhecimento Situacional Marítimo**

Para melhorar a capacidade de antecipação e até tomar melhores decisões para dar resposta a ocorrências no domínio marítimo é necessário mais e melhor Conhecimento Situacional Marítimo (CSM). Este conceito é definido de forma

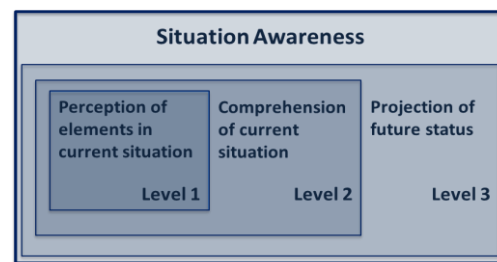
---

<sup>2</sup> Neste trabalho de investigação será adotada como tradução de *Maritime Situational Awareness* (MSA) a expressão Conhecimento Situacional Marítimo (CSM) adotado pela Marinha Portuguesa.

diferente em algumas das mais importantes organizações do domínio marítimo do mundo, apresentando-se definido como processo num casos e como produto noutros. Assim, neste trabalho de investigação considerou-se pertinente desconstruir o conceito e estudar as teorias de Conhecimento Situacional mais relevantes.

### **Conhecimento Situacional (CS)**

Existem diferentes abordagens na definição de Conhecimento Situacional (CS), assim, neste trabalho de investigação a definição a adotada é conforme (Endsley & Jones, 2004). Desta forma, o CS é, segundo Endsley, “estar consciente do que está a acontecer em redor e perceber o significado dessa informação no presente e no futuro.”<sup>3</sup> (Endsley & Jones, 2004, p. 15). Portanto, adaptando a definição de Endsley, CSM seria ser conhecedor do que está a acontecer no mar e perceber o que é que essa informação significa agora e no futuro.



**FIGURA 2 - Modelo de 3 níveis de Conhecimento Situacional (CS) de Endsley. Adaptado de (Endsley & Jones, 2004).**

Endsley publicou, em 1995, o modelo de CS de 3 níveis, desenvolvido inicialmente para estudar atividades da aviação nomeadamente a interação piloto/aeronave e controlador/trafego aéreo, mas com potencial aplicação noutras áreas como a geração de energia, Comando e Controlo (C2), medicina, etc. Ou seja, a maioria das atividades em que fosse necessário operadores a monitorizar um ambiente teria potencial para ser estudada segundo este conceito de CS. Este modelo segue uma cadeia de processamento de informação, começando na perceção, passando pela interpretação e terminando na predição, do mais simples (baixo) ao mais complexo (alto) os 3 níveis de CS são os seguintes: nível 1: Perceção dos elementos no ambiente; nível 2: Compreensão da situação atual e nível 3: Projeção do estado atual (Stanton, Chambers, & Piggott, 2001, p. 3). Conforme esquematiza a FIGURA 2, o estado de cada nível influencia o estado do nível seguinte, por outras palavras, é condição necessária

---

<sup>3</sup>Excerto original “ *being aware of what is happening around you and understanding what that information means to you now and in the future*”

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

ter uma bom nível de percepção para se atingir bons níveis de interpretação, assim como é necessário ter um bom nível de interpretação não se terá boa capacidade de previsão.

A evolução na compilação do panorama marítimo, isto é, a melhoria na forma como se expõem num *layout* e se partilha CSM, para C2, seja de operações de busca e salvamento ou outras atividades no mar têm sido, desde há muito, foco de esforço e inovação tecnológica, com vista a gerar mais e melhor informação e consequentemente mais conhecimento, de forma a originar melhores decisões e ações mais céleres, contribuindo para um C2 mais eficaz e eficiente.

### **Contexto Internacional**

A Comissão Europeia descreve a solução para melhorar a compilação do panorama marítimo, a cooperação e partilha entre instituições e países. Neste sentido, o Comissário da União Europeia Damanaki disse “Hoje, cerca de 40% da informação é recolhida várias vezes e 40% a 80% da informação não é partilhada entre os utilizadores de interesse.”<sup>4</sup> (EUROPEAN UNION, 2014).

Em resposta aos atuais problemas da pirataria e tráfico de pessoas, principalmente no mediterrâneo, a Comissão Europeia tem canalizado esforços para desenvolver tecnologia e interação precisamente na área dos Sistemas de Informação Marítima e da sua partilha, porque “o verdadeiro desafio está em assegurar que os dados certos chegam às pessoas certas, nas organizações certas, no momento certo, para conseguir o resultado desejado” (Levien, Karagoz, Montenegro, Yavuz, & Salchert, 2015). São exemplos disso, os projetos como MARSUNO, BLUEMASSMED, SeeBILLA, SUNNY, EUCISE e MARISA.

### **Projeto MARISA**

O projeto europeu *Maritime Integrated Situational Awareness* (MARISA), aprovado pela Comissão Europeia no *Grant Agreement* n° 740698, 2016, no âmbito do programa europeu de investigação e inovação – Horizonte 2020, tem como parceiro o

---

<sup>4</sup> Excerto original “Today, about 40% of information is collected several times and 40% to 80% of information is not shared amongst the interested users.”

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

MDN (Ministério da Defesa Nacional), através da Marinha Portuguesa e conta com um consórcio de 22 parceiros europeus.

O projeto MARISA tem os seguintes objetivos:

- Melhorar o conhecimento situacional marítimo.
- Apoiar os navegantes e as entidades em terra na tomada de decisão.
- Aumentar o grau de colaboração entre as entidades e agências oficiais europeias para fazer face às ameaças de segurança e defesa das fronteiras marítimas.

De forma a atingir os objetivos planeados pretende-se desenvolver uma ferramenta (*toolkit*) que será posteriormente validada através de testes ou demonstrações (*trials*) em cinco regiões diferentes (uma das quais, no sul da “Ibéria”<sup>5</sup>).

Este projeto é muito relevante para este trabalho de investigação pois, sendo intenção do COMNAV direcionar as potencialidades desta *toolkit* para melhorar o CSM da Célula AAD, as expectativas do comando da Célula sobre as capacidades da *toolkit*, identificadas no âmbito do projeto, refletem as necessidades dessa Célula. Assim os trabalhos desenvolvidos nesse âmbito serão utilizados como fonte de informação para definição de requisitos da Célula.

### **Pertinência do tema**

Um dos últimos avanços para a melhoria do CSM, na Marinha, foi a implementação do Sistema OVERSEE. Este “é um sistema de informação de suporte a operações marítimas, (...) que responde a um conjunto de necessidades das entidades públicas e privadas com responsabilidades no âmbito da segurança, salvaguarda da vida humana e proteção ambiental (...)” Este *software* foi pensado principalmente para, busca e salvamento; fiscalização marítima; monitorização e proteção ambiental (CRITICAL SOFTWARE S.A., 2017).

---

<sup>5</sup> *Iberian Sea Trial* - Designação adotada no projeto para a área de exercício (*trial*) em torno do estreito de Gibraltar partilhando águas de jurisdição espanhola e portuguesa.

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

O COMNAV a, através do COMAR/MRCC Lisboa, que utiliza o sistema OVERSEE como sua principal ferramenta, tem mais tarefas para além das 3 nomeadas atrás, por exemplo, como já referido, os novos desafios e tarefas que acarreta o aumento do número de navios mercantes de bandeira Portuguesa.

Para dar resposta a estes novos desafios foi criado, em novembro de 2017, no COMNAV, o *Portuguese Navy Shipping Centre* (PNSC) ou em português a Célula de Acompanhamento, Aconselhamento e Defesa (AAD). Esta célula do centro<sup>6</sup> tem como missão aconselhar, acompanhar e defender, se necessário, os navios de bandeira portuguesa a navegar fora de área, nomeadamente em áreas consideradas perigosas ou áreas de risco elevado (ARE). Para desenvolver esta atividade a Célula AAD tem inúmeras ferramentas e está a desenvolver processos para poder ajudar esses navios, contudo a comunidade operacional identificou a necessidade de operar uma ferramenta ou sistema integrado para desenvolver a sua atividade.

Face ao exposto e à necessidade de evolução da Célula AAD, considera-se uma mais valia esclarecer e adotar um modelo para a compreensão do conceito de CSM e tendo em conta esse modelo, definir um conjunto de requisitos da Célula, pertinentes para a direcionar a sua evolução, desenho ou adaptação de sistemas de apoio à decisão para a mesma e definição de requisitos e necessidades para a *toolkit* do projeto MARISA.

### **Objetivo**

O objetivo deste trabalho de investigação é contribuir para a melhoria do CSM, através da definição de um conjunto de requisitos operacionais da Célula AAD da Marinha Portuguesa. Esses requisitos contribuirão para edificar uma *toolkit* âmbito do Projeto *Maritime Integrated Surveillance Awareness* (MARISA) e serão também importantes para a adaptação ou melhoramento de ferramentas ou sistemas de apoio à decisão já existentes ou a criação de outros, dedicadas a esta célula.

---

<sup>6</sup> Para efeito deste estudo a palavra Centro designará o conjunto do COMAR/MRCC Lisboa e a Célula AAD que operam no mesmo espaço.

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

Para isso torna-se necessário conhecer a organização do COMAR/MRCC Lisboa e Célula AAD, os seus objetivos e tarefas e modo de operação. A motivação para se procurar mais e melhor CSM é sempre melhorar a tomada de decisão e orientar a ação de forma mais eficiente e eficaz. Esse é o fim último deste estudo, potenciar bom CSM aos decisores da Marinha Portuguesa.

Assim resume-se o objetivo deste trabalho de investigação ao dar resposta às seguintes questões:

Questão central

- Qual o conjunto de requisitos para a Célula AAD?

Questões derivadas

1. Quais os vários conceitos de *Maritime Situational Awareness* (MSA) e *Situational Awareness* (SA) e como se relacionam?
2. Qual o conceito de Conhecimento Situacional Marítimo adotado pela Marinha Portuguesa?
3. Qual o modelo de CSM e metodologia de definição de requisitos de CSM mais indicado para aplicar à Célula AAD?
4. O que é e como opera a Célula AAD?

### **Estrutura**

Este trabalho de investigação está dividido em dois volumes. O primeiro, estruturado conforme as normas de dissertação de mestrado da Escola Naval, expõe a investigação realizada neste trabalho. O segundo volume contém os documentos mais relevantes para a elaboração deste estudo, nomeadamente os relatórios das participações nas reuniões do Projeto MARISA, as entrevistas elaboradas no âmbito deste trabalho e o artigo de revisão da literatura referente às teorias de CS e conceitos de CSM elaborado no âmbito da SeaConf2018<sup>7</sup>.

Para a elaboração deste trabalho de investigação, começou por se rever a literatura disponível no âmbito das teorias de Conhecimento Situacional e Conhecimento Situacional Marítimo face a doutrina da Marinha Portuguesa, tirando

---

<sup>7</sup> Conferência das várias Escolas e Academias Navais convidadas pela Marinha Romena, onde se expõem os mais variados trabalhos de investigação no domínio do mar.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

algumas conclusões para a investigação no primeiro capítulo. Ainda no primeiro capítulo é feita uma revisão da literatura de temas relevantes para a investigação, como o conceito *Naval Cooperation And Guidance for Shipping* (NCAGS), a organização COMAR/MRCC Lisboa e caracteriza-se a Célula AAD.

No segundo capítulo, a partir das conclusões do estudo feito inicialmente, define-se a *Goal Directed Task Analyses* (GDTA), de Endsley, como metodologia para a definição de requisitos e expõem-se o procedimento adotado para a definição de requisitos. No terceiro capítulo, expõem-se os 150 requisitos distribuídos por 34 objetivos derivados adquiridos a partir de cerca de 6 horas de observação de operação na Célula, 11 entrevistas a operadores, decisores e *providers*, fazendo alguma análise estatística sobre os mesmos. No quarto capítulo é feita uma análise aos dados recolhidos, expondo-se por fim, e de forma sucinta, as conclusões alcançadas neste estudo.



# Capítulo 1

## **Revisão da Literatura**



## **1. REVISÃO DA LITERATURA**

Neste capítulo será feita uma revisão da literatura sobre o conceito de Conhecimento Situacional Marítimo, e sobre as teorias e modelos que relativos ao conceito de Conhecimento Situacional e a um modelo de tomada de decisão, que servirá para enquadrar o modelo adotado pela Marinha Portuguesa nesta matéria. Serão tidos em conta para esta análise comparativa o modelo de Bedny e Meister (1999), baseado na *Activity Theory*, o modelo de Smith e Hancock (1995), o modelo de Endsley (2004) e o modelo de tomada de decisão do ciclo Observar-Orientar-Decidir-Agir (OODA)<sup>8</sup> de Boyd (1995), modelo de tomada de decisão, base para se perceber o modelo da Marinha Portuguesa sobre a construção de Conhecimento Situacional Marítimo, posteriormente apresentado e comparado com o quadro teórico estudado neste capítulo. Seguidamente tiram-se algumas conclusões para a metodologia a adotar na definição de requisitos.

Ainda neste capítulo é feita uma breve explicação sobre o conceito da *North Atlantic Treaty Organization*<sup>9</sup> (NATO de *Naval Cooperation and Guidance for Shipping* (NCAGS)), sobre a definição de requisito operacional, sobre o COMAR/MRCC Lisboa e o projeto europeu MARISA .

### **1.1 CONHECIMENTO SITUACIONAL**

Segundo Gilson, (1995), o conceito de *Situational Awareness* (SA) foi identificado durante a primeira grande Guerra por Oswald Boelke que se apercebeu da importância de tomar consciência (*being aware*) do inimigo antes que ele tenha o mesmo nível de consciência do seu oponente, e definiu metodologias para atingir este fim. A ideia da existência de duas realidades distintas, a percepção dos operadores sobre um sistemas e o efetivo estado de um sistema, é a base da definição do conceito

---

<sup>8</sup> Expressões Originais "*Observe-Orient-Decide-Act*".

<sup>9</sup> Em português "*Organização do Tratado do Atlântico Norte*".

de SA (Woods, 1988). Apesar de esta ideia não ter recebido muita atenção até à década de oitenta, desde então, tem sido um tema central na investigação científica.

Este tema de estudo, impulsionado pela indústria da aviação, onde existia grande pressão sobre os pilotos e controladores de tráfego aéreo para estar o mais consciente possível do ambiente aéreo, isto é ter alto nível de SA, de modo a garantir bons níveis de segurança (Jensen, 1997).

Inicialmente, a importância de ter um bom nível de SA prendia-se com a ideia de que, manter um controlo seguro sobre uma aeronave não podia ser desvalorizada face ao ambiente aéreo cada vez mais dinâmico e complexo e conseqüentemente cada vez mais perigoso. Um estudo sobre mais de 200 acidentes com aeronaves aponta para que a falta de SA seja a principal causa (Hartel, Smith, & Prince, 1991), inclusivamente, Endsley nos seus estudos mostra como a maior parte dos acidentes está associado a questões de compilação e visualização ou falta de informação do sistema, ou seja, com as questões primárias no desenho de um sistema (Endsley & Jones, 2004).

Existem várias definições para SA, entre as quais existem três mais relevantes, que se passam a apresentar. A primeira enfatiza uma perspetiva da qualidade da representação ou reflexão do meio, a segunda foca-se na estrutura de processamento da informação e a terceira apresenta uma visão global incorporada. (Stanton et al., 2001). Apresentar-se-á também um modelo de C2 muito relevante para este estudo

A primeira é o modelo de CS de 3 níveis que será abordado de forma sistemática posteriormente.

### **1.1.1 CONHECIMENTO SITUACIONAL E A *ACTIVITY THEORY***

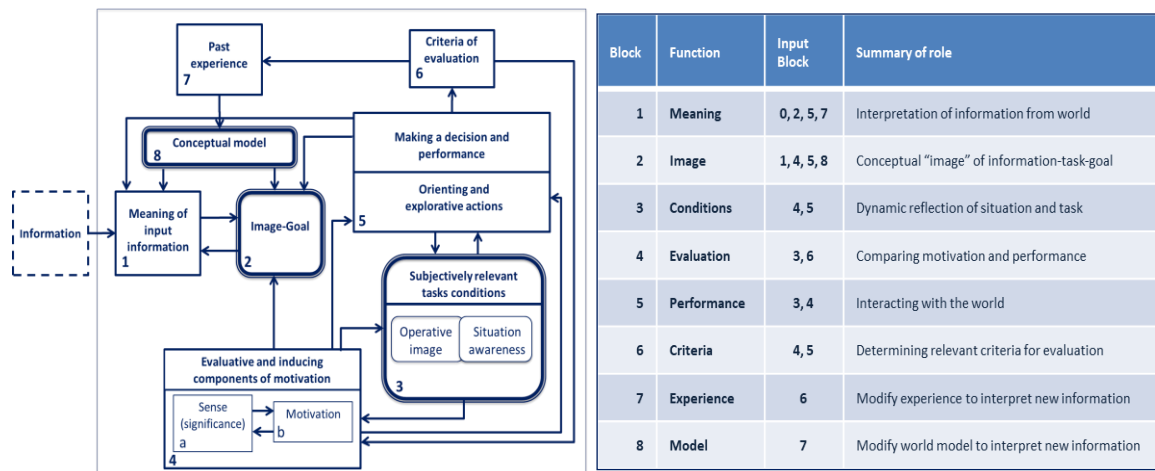
A primeira definição é a seguinte: “Conhecimento Situacional é o reflexo (imagem) dinâmico consciente de um indivíduo, sobre uma situação. Proporciona orientação dinâmica para a situação, a oportunidade de refletir não só o passado, o presente e o futuro como também os potenciais características da situação. O reflexo dinâmico contém componentes conceptuais e lógicos, imaginativos, componentes

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

conscientes e não conscientes que permitem ao indivíduo desenvolver modelos mentais dos eventos externos.”<sup>10</sup>(Bedny & Meister, 1999).

A definição referida anteriormente baseia-se na *Activity Theory* (AT), propondo um modelo de atividade orientada comprimida em 8 blocos de funções. A AT é uma abordagem, interativa, cognitiva, de subsistemas que esteve durante várias décadas restrita à Rússia, país originário do criador (Leont) desta teoria. Esta abordagem não especifica processos que tradicionalmente são cognitivos, como a percepção ou a memória, ou até o pensamento e a ação. Assim esta teoria propõe que os processos que estão envolvidos dependem da natureza da tarefa e dos objetivos do indivíduo. Como mostra a FIGURA 3, em que cada um dos 8 blocos tem uma tarefa específica no desenvolvimento de SA e na estrutura da atividade. O conteúdo de cada bloco estará dependente natureza de cada situação dinâmica (Stanton et al., 2001).

Apesar de Bedny & Meister chegarem um definição de SA bem consolidada, o



**FIGURA 3 - Uma abordagem de sub-sistemas interativos sobre *Situational Assessment* de Bedny & Meister e TABELA resumo do papel e *inputs* de cada *bloco*. Adaptado de (Bedny & Meister, 1999) & (Stanton et al., 2001).**

<sup>10</sup> Excerto original “*Situational awareness is the conscious dynamic reflection on the situation by an individual. It provides dynamic orientation to the situation, the opportunity to reflect not only the past, present and future, but the potential features of the situation. The dynamic reflection contains logical-conceptual, imaginative, conscious and unconscious components which enables individuals to develop mental models of external events*”.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

seu modelo visa explicar um conceito diferente, o conceito de *situational assessment*. Estes autores defendem que SA é a consciência sobre determinado ambiente, isto é, o nível de representação cognitiva da realidade, o seu modelo planifica os mecanismos e a informação necessário para criar esse reflexo da realidade que é , portanto, pessoal. Os oito blocos funcionais que compoêm o seu modelo estão ligados por ciclos de informação enviada e de retorno (*feedback and feedforwards loops*). Um resumo do papel de cada bloco está expreso na tabela da FIGURA 3.

No modelo descrito por Bedny & Meister (1999), a nova informação chega ao bloco 1, através de sistemas de percepção sensorial, para ser interpretada à luz dos modelos conceptuais de cada individuo (bloco 8), da imagem que tem o individuo sobre os propósito das suas tarefas-objetivos para que concorrem (bloco 2) e que tipo de atividade ou tarefa-objetivo que se espera que este desenvolva (bloco 5). Assim, esta interpretação molda a imagem ou ideia final sobre qual a tarefa-objetivo (bloco 2). O bloco 3 tem a função de determinar quais os elementos ou características do ambiente que são mais relevantes e isto é feito tendo em conta não só o significado atribuido ao objetivo da tarefa e a sua motivação (bloco 4) mas também a sua relação e envolvimento com o ambiente (bloco 5). O grau de empenho na tarefa-objetivo determinado no bloco 2, é influenciado porém, pelos critérios definidos pelo indivíduo para avaliar o ambiente e a si próprio (bloco 6) e pelo estado do ambiente nesse momento (bloco 3), ainda que não diretamente. O resultado desta avaliação conduz o desempenho e o envolvimento dos indivíduos, como o trabalho (bloco 5 ), o que resulta no desenvolvimento de novos critérios (bloco 6). Das interações que se vai tendo com o ambiente, em função das regras de revelância (bloco 6), é armazenada experiência (bloco 7) que tem um impacto muito relevante na forma como se interpreta a informação que se capta, contribuindo portanto, para os modelos conceptuais( bloco 8). Assim, como mostra o modelo, o conhecimento adquirido pelas acções do indivíduo(bloco 5) e a informação que obtem pelo seus modelos conceptuais ( bloco 8) são fundamentais, e são, no fundo, a base de partida para a interpretação que se efetua da informação que se recebe do ambiente(bloco 1).

### **Críticas ao modelo**

Segundo Stanton, o modelo apresentado, que descreve o *information assessment*, apresenta-se incompleto tendo em conta um sistema da AT. A primeira inconsistência é a aparente falta de uma ligação no sentido bloco 2 - bloco 4, sendo que parece consensual que a interação entre esses dois blocos fosse bidirecional e ainda a inexistência de uma ligação do bloco 5 com o ambiente, que também seria expectável (Stanton et al., 2001).

Tirando esta questão, os autores deste modelo explicam que o processo mais importante na produção de SA é a combinação dos modelos conceptuais (blobo 8), imagem – Objetivo (bloco 2) e as “*subjectively relevant task conditions*” (bloco 3). Estes sugerem que os modelos conceptuais e a Imagem objetivo (blocos 8 e 2) são relativamente estáveis, enquanto o bloco 3 altera significativamente. Posto isto, se, o que o operador humano considera como subjetivamente relevante não o for, então pode dar-se uma orientação errada para a ação. Isso pode ser considerado como CS não adequado. Uma vez estabelecido neste ciclo, através do qual toda orientação futura e atividade exploratória é guiada, pode ser difícil reorientar o indivíduo para avaliar o que é objetivamente importante e desenvolver um reflexo ou percepção mais realista do ambiente (Stanton et al., 2001).

#### **1.1.2 CONHECIMENTO SITUACIONAL DE SMITH E HANCOCK**

*Smith* e *Hancock* definem SA como “o conhecimento momentâneo e comportamento, gerado pela constante interação entre o agente e o ambiente, necessário para atingir os objetivos especificados pelos critérios de performance do ambiente”<sup>11</sup>(Smith & Hancock, 1995).

Este modelo teve origem nos trabalhos de Niesser (1976), sobre o *perceptual cycle model*, que descrevia a interação de um indivíduo como o mundo e o papel da conceção ou esquemas desse mundo nessa interação. Assim este modelo explicava

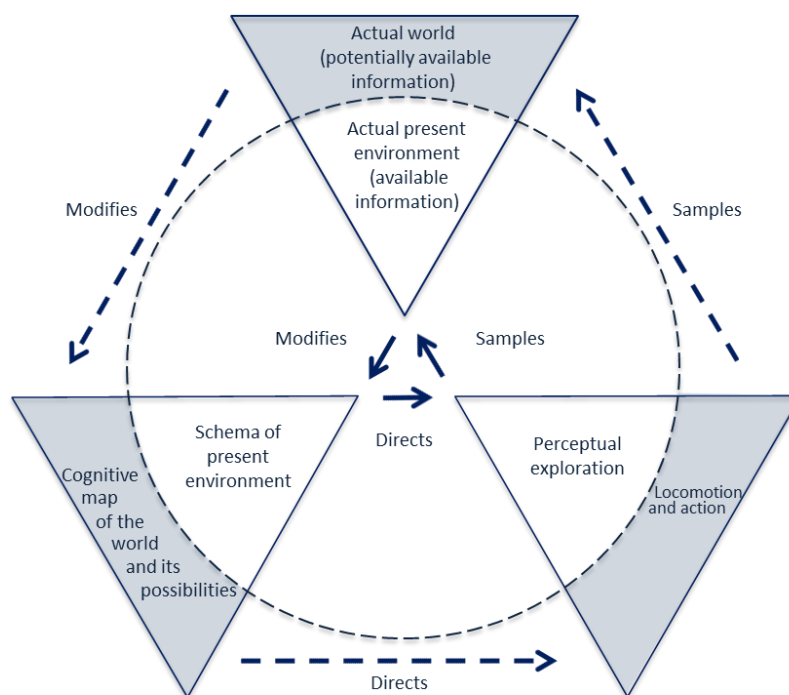
---

<sup>11</sup> Excerto original “*the invariant in the agent-environment system that generates the momentary knowledge and behaviour required to attain the goals specified by an arbiter of performance in the environment*”.

que, numa interação (*exploration*) com o mundo é conduzida por um esquema produzido internamente pelo indivíduo. Um dos efeitos dessa “exploração” é a modificação do esquema do indivíduo, que por sua vez conduz próximas “explorações”. Este processo cíclico de interação conduzida e modificação repete-se indefinidamente de forma natural e impercetível.

Smith & Hancock (1995) têm uma abordagem deste modelo de Niesser mais holística<sup>12</sup>, visualizando o SA como um “processo de geração de conhecimento e tomada de uma ação de forma informada”<sup>13</sup> (Smith e Hancock, 1995). Este modelo está exposto FIGURA 4 e passa-se a explicar de forma sintética.

Estes defendem que SA não existe nem no indivíduo nem no ambiente mas reside na interação entre ambos. Argumentam que que o processo de adquirir SA reside em torno dos modelos mentais mantidos pelo indivíduo. Estes modelos mentais



**FIGURA 4 - O ciclo de construção de *Situational Awareness*. Adaptado de SMITH & HANCOCK (1995).**

<sup>12</sup> Entenda-se abordagem holística como aquela que analisa um sistema considerando as múltiplas interações ou vários fenómenos que o caracterizam, considerando que um sistema, como um todo, comporta-se de forma diferente que a soma das suas partes (Weil, 1990).

<sup>13</sup> Excerto original “*generative process of knowledge creation and informed action taking*”.



facilitam a antecipação a eventos no ambiente, guiando a sua atenção para características ou elementos do ambiente específicos e conduzindo a sua eventual ação. Depois o indivíduo precisa de perceber se a situação evoluiu conforme as suas expectativas e então elabora verificações no ambiente, qualquer evento não esperado servirá para solicitar mais pesquisas e explicações, o que, por sua vez, modifica o modelo existente do operador.

Este modelo pode ser usado para explicar o processamento de informações humanas em salas de controlo, é segundo Stanton bastante satisfatório a explicar o aspeto dinâmico da consciência sobre uma situação, isto é, a forma como o conhecimento momentâneo vai alterando e é utilizado permanentemente na busca de informação sobre o ambiente (Salmon et al., 2008).

### **Críticas ao modelo**

De notar que este modelo aborda SA como um elemento separado do processo usado para o alcançar, à semelhança do modelo de Bedny. Contudo é consensual que, muito da forma e dos elementos usados para interagir com o ambiente não são equacionadas, ao contrário de outros modelos apresentados (Salmon et al., 2008).

Adams argumenta que as limitações deste modelo surgem quando este é aplicado ao estudo de ambientes dinâmicos e multidimensionais. O modelo parece não se adaptar a atividades de múltiplas tarefas (*multitasking*) e à priorização das mesmas. Uma limitação que partilha com outros modelos de carácter cíclico (Adams, Tenney, & Pew, 1995).

### **1.1.3 O MODELO DE CS DE 3 NÍVEIS DE ENDSLEY**

Endsley define, de forma sintética, CS como “estar consciente do que está a acontecer que perceber o que é que essa informação significa presentemente e no futuro.”<sup>14</sup> (Endsley & Jones, 2004, p. 13). Endsley define que a conceção de “conhecimento” está fortemente ligado a que tipo de informação é relevante para

---

<sup>14</sup> Excerto Original “being aware of what is happening around you and understanding what that information means to you now and in the future.”

determinada tarefa ou objetivo. Este conceito de CS é normalmente adotado para situações operacionais até porque foi concebido durante estudos de desenvolvimento de Software para apoio à decisão de pilotos de aeronaves militares, e mais tarde de controlo aéreo e gestão de centrais de produção de energia.

Assim Endsley, em 1988, define formalmente CS como “a perceção dos elementos do ambiente numa quantidade, tempo e local específico, a compreensão do seu significado e a projeção do seu estado no futuro”<sup>15</sup>. Esta definição é adotada em inúmeros campos como educação, pilotagem, manutenção, saúde, previsão do tempo, controlo de tráfego entre outros e enquanto os elementos individuais de CS, nesta definição, possam variar bastante de um domínio para outro, a sua importância como fundamento e alicerce para a tomada de decisão e desempenho verifica-se em praticamente todos os campos de aplicação (Endsley & Jones, 2004).

Este conceito de CS desmonta-se em 3 níveis separados, como esquematiza a, FIGURA 1, em que o nível seguinte depende do anterior, sendo que o primeiro nível se prende com a perceção dos elementos num determinado ambiente, o segundo está relacionado com a compreensão de situação corrente e o terceiro e último associado à projeção ou predição do panorama futuro.

### **Nível 1 do CS – Perceção**

A primeira etapa para conseguir CS é recolher e compilar atributos ou características e estado dos elementos de relevância. Para cada domínio os requisitos destas informações são bastante diferentes, para um controlador ou “monitorizador” de tráfego marítimo serão relevantes os navios na área de interesse, as suas características, os dados meteorológicos e oceanográficos etc. A perceção desta informação pode ser feita através de qualquer sentido, a visão, a audição, normalmente neste domínio ou um conjunto de ambos, porém noutros domínios outros sentidos poderão ser mais relevantes. Em muitos sistemas complexos é dado muito ênfase a *displays* eletrónicos e relatórios estatísticos ou sumários escritos,

---

<sup>15</sup> Excerto Original “the perception of the elements in the environment within a volume of time and space, the comprehension of their meaning, and the projection of their status in the near future”.

descorando a percepção direta do ambiente pelo operador o que é bastante relevante para adquirir um bom nível 1 de CS, principalmente neste caso de estudo. Considera-se muito relevante, não descartando a importância eventual de relatórios objetivos, existir operadores, experientes de preferência, a controlar visualmente os navios na área de interesse, pois da mesma forma que um técnico de manutenção mecânica pode ser capaz de associar determinado um barulho ou vibração estranha a uma determinada anomalia mecânica também o operador num centro marítimo pode detetar um evento através de determinado padrão anómalo de navegação. O nível de confiança é também informação deste nível de CS, e é na verdade informação muito relevante, em determinados domínios pouco tido em conta. O nível de confiança para determinada informação ou dado pode ser calculada de diversas formas e pode depender da sensibilidade do operador e do *decision maker*. A comunicação e partilha, seja interna (entre operadores ou dentro da organização), seja externa (entre organizações ou países) é uma questão também altamente relevante que pertence também a este nível (Endsley & Jones, 2004). De forma ideal no domínio do tráfego marítimo, este nível, corresponde a produzir a RMP (*Recognized Maritime Picture*), de forma a recolher e compilar todos os navios e aeronaves e suas características que estejam a atuar em determinada área, quer na coluna de água quer em altitude.

### **Nível 2 do CS – Compreensão**

Ao nível 2 associa-se a compreensão sobre os elementos do nível 1, atribuindo-lhes um significado próprio em função do objetivo ou tarefas do operador ou *decision maker*. Prende-se também com integração de dados de forma a gerar informação e atribuir níveis de importância a essa informação eventualmente priorizando-as. Endsley usa uma metáfora interessante para se entender o conceito do segundo nível de CS, que se passa explicar. Na tarefa de leitura, o 2 nível de CS está relacionado com a competência de retirar a ideia que se quer transmitir de um conjunto de palavras, ou de outra forma, conhecer significado daquele conjunto de palavras, com aquela organização e naquele contexto. Assim, compreendendo a relevância de um conjunto de dados, o indivíduo com bom CS de nível 2, faz corresponder a informação que tem a cada momento com a especificidade de cada objetivo (Endsley & Jones, 2004). No

domínio do tráfego marítimo, este nível prende-se com, por exemplo, perceber que determinado navio não tem uma rota coerente face às suas características ou rota anterior, e por isso classifica-se esse navio como navio de interesse ou suspeito. A partilha desta informação criada a partir da interpretação dos dados é também uma questão muito relevante, quer com outros operadores, quer com outras organizações, e é um elemento fundamental deste nível de CS.

### **Nível 3 do CS – Projeção**

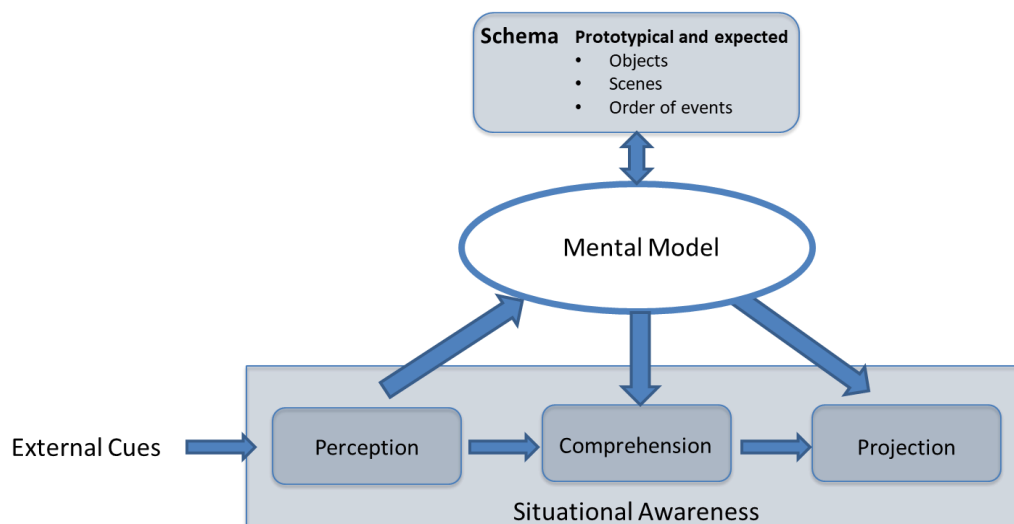
Depois de conhecer o panorama e atribuir significado aos elementos que compõem esse panorama, em função de um objetivo, é a capacidade de prever o comportamento desses elementos que caracteriza este nível de CS. Assim só se atinge bons níveis de CS de nível 3 caso haja, não só bom CS de nível 2 como também um conhecimento profundo das dinâmicas do ambiente ou domínio em que estão a operar. Isto torna necessário criar um modelo mental consolidado, como se explicará de seguida e é uma tarefa exigente do ponto de vista cognitivo. É normal os indivíduos despendem bastante tempo em criar CS de nível 3, até porque ao projetar constantemente possíveis acontecimentos, criam-se melhores estratégias para encarar eventuais desafios, o que permite ser proactivo em vez de reativo, podendo assim evitar situações indesejáveis. O insucesso para ter um bom desempenho neste nível de CS, está relacionado, com o indivíduo (Endsley & Jones, 2004). No domínio do tráfego marítimo, continuando com o exemplo, este nível está relacionado com, a capacidade de prever que, segundo aquele comportamento observado, o navio deve, suponhamos, atracar ou interagir como determinado porto, e assim tomar medidas antecipadas para um eventual evento ilícito. Denote-se como o culminar dos 3níveis de CS desemboca sempre na tomada de uma decisão e posterior ação.

### **Modelos Mentais**

Um modelo mental é uma compreensão sistemática de como algo funciona. Estes modelos mentais são desenvolvidos quer para objetos físicos, como um motor, mas também para sistemas complexos como o ambiente marítimo (ver FIGURA 5). Os modelos mentais estão assentes em conhecimento sistémico e conhecimento semântico. O conhecimento semântico é a competência de saber o quê, por exemplo

conhecer os nomes dos portos, ou o nome dos tipos de navios e as suas características. Mas mais relevante é o conhecimento sistémico, crítico para construir um modelo mental, que se prende com a capacidade de responder à questão “Como?” Isto é, perceber como se dão as interações dentro de determinado sistema, conhecendo o seu funcionamento. Os modelos mentais ajudam o indivíduo a determinar a importância das informações (Endsley & Jones, 2004, p. 22), por exemplo se o operador conhecer a meteorologia e o impacto da mesma na navegação, determinados padrões de navegação deixam de ser anómalos se houver condições METOC desfavoráveis no trajeto normal ou expectável de navegação. Os modelos mentais têm elevada importância ainda por permitirem assumir informação em falta ou impossível de determinar de outra forma (Endsley & Jones, 2004, p. 22). Por exemplo, um indivíduo que esteja a monitorizar um mercante e perca o seu sinal, com um bom modelo mental, consegue prever com alguma certeza a sua posição no tempo, pois deve conhecer a sua velocidade típica e máxima e porto de destino.

Assim, os modelos mentais, fortemente influenciados pela experiência e vivência dos operadores e decisores têm uma importância central na forma como se atinge a compressão e previsão de um sistema, que é o mesmo que dizer CS de nível 2 e 3. Contudo construir o modelo mental errado, pode ter consequências dramáticas.



**FIGURA 5 - Modelo mental e Conhecimento Situacional. Adaptado de (Endsley & Jones, 2004, p. 21).**

## **Objetivos e CS**

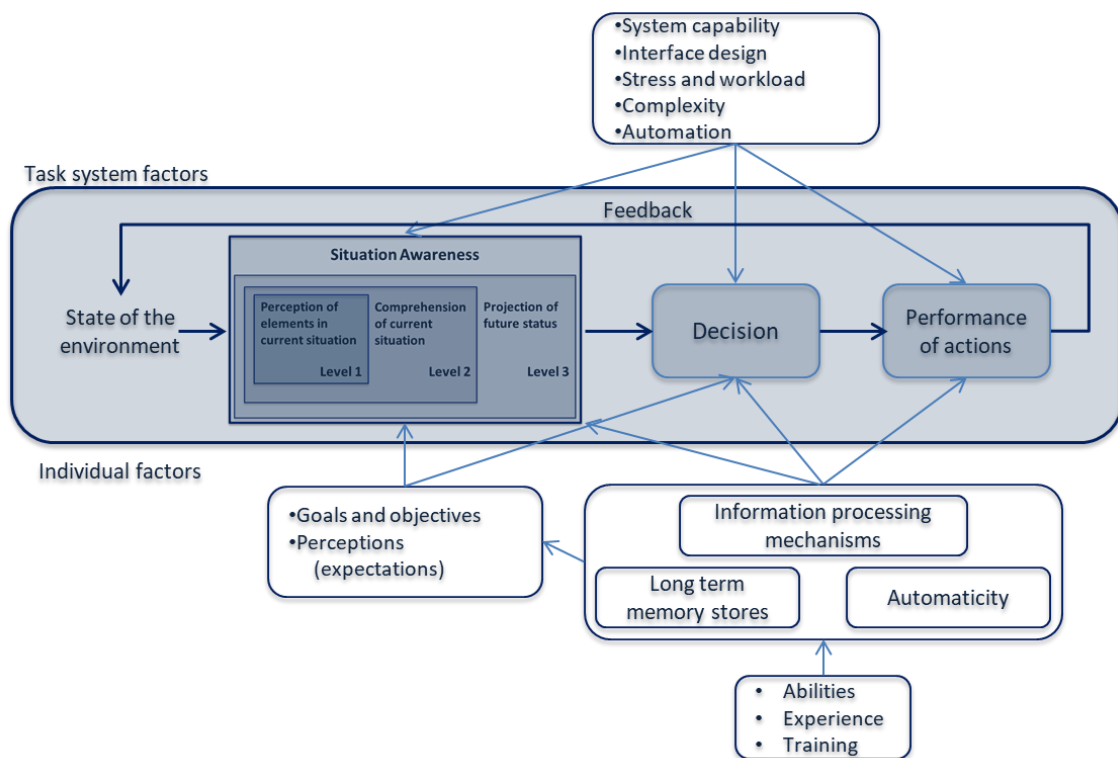
Ter os objetivos bem presentes é fundamental para orientar a atividade de um indivíduo, isto porque o indivíduo, ao interpretar o sistema tende a dar mais importância ao que lhe estimula mais os sentidos, ou o que faz mais barulho, ou a cor mais garrida, e portanto, o objetivo deve estar sempre presente para minimizar o efeito de sobrevalorizar elementos pouco interessantes para o objetivo final, correndo o risco de não perceber elementos mais relevantes para cumprir a sua tarefa. Porém, esta questão torna-se mais complexa quando se concebe que cada indivíduo pode ter mais que um objetivo, que a sua priorização altera e muitas vezes competem entre si. Esta priorização dos objetivos é crítica para adquirir CS, pois, ao definir o objetivo primário e construir um modelo mental em função dele, caso essa priorização de objetivos não seja correta, corre-se o risco de não captar informação que seria relevante. Assim, ao perceber como os indivíduos selecionam e operam conforme os objetivos, os *designers* têm melhor percepção do significado da informação para os indivíduos em determinadas situações. Sem perceber o efeito dos Objetivos no CS, a informação apresentada a uma pessoa através de um sistema pode não ter significado (Endsley & Jones, 2004, p. 27).

## **Expectativas**

A expectativa do indivíduo para determinada circunstância, assente no seu modelo mental, pode alterar a construção de CS. Contudo a expectativa guia o indivíduo na forma como direciona a sua atenção. Este mecanismo trás eficiência ao processo e proporciona um “atalho” no processamento mental, de outra forma a capacidade de processamento do operador ficaria sobrecarregada em apenas adquirir e interpretar toda a informação do panorama. Porém, criar expectativas pode ter consequências, quando criadas erradamente, levando a uma interpretação errada ou perdendo informação importante. As expectativas são ferramentas incontornáveis do ser humano que, quando corretamente formuladas, são muito proveitosas. No entanto, quando são mal concebidas têm consequências muitas vezes graves (Endsley & Jones, 2004, p. 27).

## **Automatismo e CS**

O automatismo aqui referido está relacionado com o mecanismo de produzir uma ação quando interagindo com um estímulo, sem que corra um processo cognitivo de interpretação desse estímulo. A sequência de estímulo/ação pode ficar rotinada de tal forma que se torne automática, a experiência pode também levar a um certo nível de automatismo no processamento mental. Este evento pode trazer benefícios para a construção de CS pois liberta capacidade cognitiva para outras tarefas. Contudo pode também ser um problema, pois impede que o indivíduo se aperceba de eventuais alterações na circunstância que despoleta o automatismo (Endsley & Jones, 2004, p. 28).



**FIGURA 6 - Modelo de CS de Endsley para tomada de decisão em ambiente dinâmico. Adaptado de (Endsley & Jones, 2004, p. 15).**

## **Inimigos do CS**

Endsley explica que existem vários fatores que prejudicam a aquisição de CS e que a consciencialização destes fatores, alguns já mencionados atrás, é um passo

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

importante para iniciar o processo de concepção de uma ferramenta ou *software* que contribua de alguma forma para produzir CS. São eles:

- Afunilar o foco (*Attentional tunneling*).
- Sobreconfiar na memória de curto prazo (*Requisite memory trap*).
- CACOF – Carga de trabalho excessiva, Ansiedade, Cansaço e Outros Fatores stressantes da atividade (*WAFOS- Workload, Anxiety, Fatigue, and Other Stressors*).
- Sobrecarga de informação (*Data overload*).
- Sobrevalorização de elementos (*Misplaced salience*).
- Excesso de complexidade (*Complexity creep*).
- Modelos mentais mal concebidos (*Errant mental models*).
- Excesso de automação do *software* e afastamento do elemento humano (*Out-of-the-loop syndrome*).

Endsley desenvolve investigação em torno de cada um destes fatores (Endsley & Jones, 2004, Chapter 3), apresentados com uma tradução e com a sua expressão original, e desenvolve-os discutindo as suas especificidades. Neste trabalho de investigação não se considera pertinente abordá-los de forma sistemática, sendo que ficarão presentes no decorrer da investigação.

Levels/Personnel	Flight Crew	Air Traffic Controllers
Level 1 SA	77.4%	72.4%
Level 2 SA	21.1%	17.2%
Level 3 SA	1.5%	10.4%

TABELA 1 - Percentagem de erros cometidos por pilotos e controladores de tráfego aéreo, por níveis de SA na análise de 262 erros em 143 incidentes aéreos. Dados retirados de (Jones & Endsley, 1996).

### **Perda de SA**

Jones & Endsley (1996) sugerem inicialmente que os incidentes aéreos, sempre associados a perda de SA, estariam principalmente ligados à baixa performance dos sistemas, e que os operadores que perdem um nível de SA satisfatório seriam mais lentos a detetar problemas ou anomalias, perdendo tempo precioso, levando a reações tardias para mitigar esses problemas. Assim



*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

desenvolveram um estudo baseado neste modelo de SA, analisando 242 em 143 incidentes de aviação relacionados quer com erros dos pilotos quer com os controladores de tráfego aéreo, associando esses erros ao nível conceptual de SA pela definição de Endsley. Conforme os dados da TABELA 1, concluiu-se que ambos os grupos parecem fazer a maior parte dos erros no primeiro nível de SA, contudo os pilotos parecem ter significativamente melhor capacidade de previsão, ou nível 3 de SA. Aparentemente este facto prende-se principalmente com o facto de os pilotos estando envolvidos pelo meio, fazendo parte dele e portanto, conhecendo muito bem as características desse ambiente, todas as suas tarefas envolvem prever o estado futuro dos elementos que o compõem incluindo ele próprio.

É também apresentado neste estudo uma taxonomia<sup>16</sup> (ver TABELA 2) dos erros baseados no modelo de 3 níveis de SA, sendo que esta análise mostra a percentagem total combinada dos erros cometidos, quer pelos pilotos, quer pelos controladores.

Nesta análise dos dados mostra-se que é na falha de observação que existem mais erros, a informação está lá mas simplesmente, os indivíduos não captam essa informação mostrada nos displays, por alguma questão já identificada atrás. As mais comuns são o afunilamento do foco ou sobrevalorização/desvalorização do sistema, devido a uma característica enganadora de cor, tamanho ou forma de um elemento. Conclui-se assim que grande parte dos erros podem reduzir-se investindo em

<b>LEVELS</b>	<b>Descriptions of error types</b>	<b>Percentages</b>
<b>Level 1 SA</b>	Data not available	13.0 %
	Data hard to detect or discriminate	11.1%
	Failure to observe or monitor data	35.1%
	Misperception of data	8.7%
	Forget data	8.4%
<b>Level 2 SA</b>	Lack of, or incomplete, mental model	6.9%
	Use of incorrect mental model	6.5%
	Over-reliance on default values	4.6%
	Other	2.3%
<b>Level 3 SA</b>	Lack of, or incomplete, mental model	0.4%
	Over-projection of current trends	1.1%
	Other	1.9%

<sup>16</sup> EnTABELA 2 - Taxonomia de 262 erros baseado numa análise de 143 incidentes de aviação.ento, engloDados de Jones & Endsley (1996), retirado de (Stanton et al., 2001). o.

melhores formas, ou pelos mais cuidadas, de mostrar informação e principalmente em treino de estratégias de aquisição de CS, possivelmente colocá-los, em ambiente de treino, numa circunstância que anteriormente produziu um erro.

### **Críticas ao Modelo**

Wickens (2008) afirma que a discussão entre CS e a memória de longo prazo permanece acesa. Em parte porque o conceito de CS pode ser aplicado a construções conceptuais, como o clima, que podem sofrer alterações significativas num intervalo relativamente longo (horas e dias). Acrescenta que existe ainda um grupo de críticos do modelo de Endsley que levanta dúvidas sobre a validade e viabilidade deste modelo que fornece uma definição própria de conceitos já existentes, como a atenção. A ausência da dimensão temporal, ou pelo menos um papel central deste, é, de facto, uma limitação no modelo de Endsley que outros modelos têm vindo a tentar abordar, mas que também é uma limitação comum a outros modelos.

Outros investigadores na área da atividade humana defendem que a abordagem de Endsley é logicamente inconsistente, na medida em que o conceito de CS é representado por uma etapa do diagrama sequencial do sistema de processamento de informação do ser-humano. Bedny & Meister (1999) explicam que CS, tomada de decisão e a ação, explicadas como fases do processamento de informação sugere o envolvimento dos vários processos psíquicos, sem os quais nenhuma destas fases pode acontecer e que não estão contemplados no modelo. Dependendo da tarefa específica a ser executada pelo indivíduo, os conteúdos dos processos psíquicos envolvidos em cada “caixa” variam. Assim, a “caixa” *Information Processing Mechanisms*, não deveria ser descrita como uma fase independente do processamento de informação. Estes acrescentam que as variáveis descritas no modelo como *system capability*, *interface design* e *complexity* descrevem o estado do sistema e não podem ser interpretados como mecanismos psicológicos.

### **Resumo**

Desta forma, CS pode definir-se, segundo o modelo de Endsley, como “ a perceção dos elementos que compõem o ambiente, caracterizado num tempo e

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

espaço de interesse, a compreensão do seu significado e a projeção do seu estado ou comportamento no futuro”. Este modelo de 3 níveis constrói-se em torno da tomada de decisão (conforme FIGURA 6) com a interação dos inúmeros fatores e elementos explicados nos parágrafos atrás. Este modelo, segundo Wickens (2008), aparenta ser muito genérico, com um grande nível de abstração, sendo baseado em processos cognitivos genéricos, oferecendo assim um quadro teórico com um alto número de aplicações.

De forma sintética, o CS é largamente influenciado pela limitação cognitiva dos indivíduos ao interagir com sistemas complexos e dinâmicos. Os indivíduos podem usar vários mecanismos para ultrapassar essas limitações, ter presentes objetivos bem priorizados, ter um racional centrado nos objetivos, modelos mentais, expectativas e automatismos acompanhados de sensibilidade para os problemas que podem trazer e fundamentalmente o treino e experiência para desenvolver estas competências num determinado domínio. Assim também se conclui que o Nível de CS é pessoal, varia de indivíduo para indivíduo mas que o desenho da ferramenta ou sistema que opera para interagir com o ambiente, também influencia o nível de CS que se atinge.

A Marinha Portuguesa, tal como o projeto MARISA adota um modelo considerado como análogo ao de Endsley neste estudo, ainda que centrado no ciclo OODA, como veremos a seguir.

### 1.1.4 O Ciclo OODA

O ciclo OODA (BOYD, 1995), foi originalmente desenvolvido na tentativa de explicar porque é que os pilotos Americanos eram mais bem-sucedidos que os seus adversários na guerra da Coreia, nos confrontos aéreos “um contra um” ou *dog-fight*. Assim este modelo descrevia a atividade dos pilotos em quatro atividades ou fases. Num momento posterior, Boyd desenvolveu um modelo mais abstrato, conforme explicado na FIGURA 7, adaptado a qualquer forma de combate (Brehmer, 2005).

Este ciclo OODA de Boyd, apresentado pela primeira vez por volta de 1986, é hoje em dia o modelo de tomada de decisão dominante adotado em questões de C2, na área militar, e dificilmente se encontra um *briefing* recente nessa área sem uma referência a este modelo. Este modelo integra a doutrina militar da *U.S. Air Force*, *U.S. Navy* assim como de muitas outras Marinhas (Brehmer, 2005), devido também à influência de standardização NATO. A Marinha Portuguesa é exemplo disso, adotando este modelo para conduzir operações a partir dos centros de operações das unidades navais. Contudo, além dos seus *briefings*, Boyd pouco ou nada publicou para a sociedade civil e assim este modelo chega aos dias de hoje, principalmente, pelas forças armadas onde é claramente um modelo amplamente conhecido e usado pela sua simplicidade e objetividade. É um modelo fácil de seguir, interiorizar e ter presente numa circunstância de crise, e essa é a chave do seu sucesso. Poderia dizer-se que este

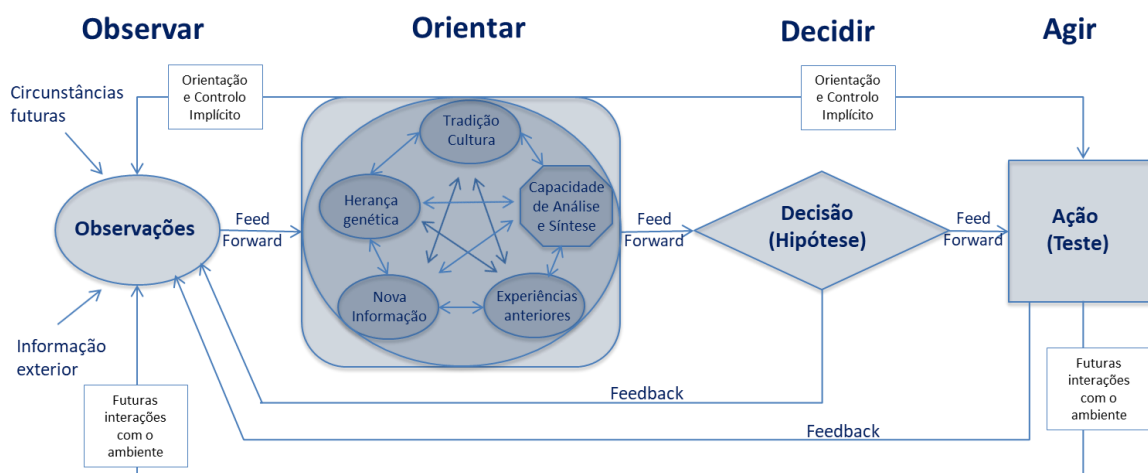


FIGURA 7 - O ciclo OODA. Retirado de (BOYD, 1995).

é o modelo da decisão militar, de militares, para militares. As suas etapas são, segundo Grant & Kooter (2005) de forma sintética as seguintes:

- **Observar** é definido por um processo de adquirir informação sobre o ambiente ao interagir com o mesmo, através dos sentidos, ou recebendo mensagens sobre o mesmo. Recebendo também *feedback* das outras três fases.
- **Orientar** é a única fase deste modelo definida sistematicamente pelo autor nos seus *briefings*. O autor definia esta etapa como “um processo interativo com várias facetas implícitas, projeções, empatia, correlações e rejeições que são moldadas pela interação do património genético, tradição cultural, experiências anteriores e circunstâncias inesperadas. (...) A orientação é a fase chave. Ela molda a forma (...) como observamos, decidimos e atuamos”<sup>17</sup> (Boyd, 1987).
- **Decidir** entende-se como o processo de fazer uma escolha sobre a situação ambiental tendo em conta o resultado que poderá ter<sup>18</sup>. A decisão é alinhada com as Orientações, produto da etapa anterior, e produz *feedback* para a primeira etapa, Observar.
- **Agir** é o processo de testar a decisão tomada interagindo com o ambiente. Esta etapa é conduzida com contributo da etapa Orientar e Decidir e produz *feedback* para a etapa Observar.

### **Críticas ao modelo**

Apesar de em *briefings* existir referência à questão temporal: “para vencer, é necessário operar a um ritmo mais elevado que os nossos adversários ou melhor, dentro do ritmo do adversário”<sup>19</sup>(Boyd, 1987), tem sido identificado que o ciclo OODA

---

<sup>17</sup> Expressão original de Boyd -“... an interactive process of many-sided implicit cross- referencing projections, empathies, correlations, and rejections that is shaped by and shapes the interplay of genetic heritage, cultural tradition, previous experiences, and unfolding circumstances. ... Orientation is the *schwerpunkt*. It shapes the way ... we observe, the way we decide, the way we act (Boyd,1987).

<sup>18</sup> Apesar de Boyd referir a questão do impacto que a consciência do resultado que terá determinada decisão, em eventuais *briefings*, este processo e outros cognitivos, não são apresentados no modelo.

<sup>19</sup> Expressão original “in order to win, we should operate at a faster tempo or rhythm than our adversaries or, better yet, get inside the adversary’s Observation-Orientation-Decision-Action loop”.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

não considera esse fator. Este modelo simplificado para explicar a tomada de decisão e processos subsequentes peca por não sugerir a dimensão do multiprocessamento. A tomada de decisão, neste modelo, aparece como um processo sempre consequente dos anteriores e não um processo paralelo. Este modelo adapta-se a uma circunstância de processo único, sem fases paralelas, o que levanta a dúvida se quando aplicado a situações de crise o modelo fica permanentemente na fase de decisão (Koskinen-Kannisto, 2013).

Apesar da sua popularidade na comunidade operacional este é considerado um modelo pobre para explicar a atividade humana e até com pouca validade cognitiva, principalmente por não referir qualquer processo cognitivo como a atenção ou a memória e a diferença entre o ambiente real e a percepção do indivíduo do ambiente e até os modelos mentais para o fazer (Dehn, 2004).

Segundo Grant & Kooter (2005) outras lacunas podem ser identificadas como a inexistência do elemento inimigo ou oponente, o que seria de esperar visto que este é um modelo desenhado a partir dessa premissa, a existência de um inimigo. Este modelo levanta também algumas incertezas relativamente à sua aplicabilidade a ambientes com grande número de indivíduos pela mesma razão de ter sido concebido para a circunstância de *dogfight*. Ainda que, o facto de este modelo ser amplamente adotado em ambientes complexos com inúmeros participantes, como já foi anteriormente exposto, seja um bom indicador da sua robustez e validade, não é uma garantia. Por fim este modelo não se adapta a dinâmicas de decisões de grupo ou conjuntas, não se consideram para este modelo processos como distribuição da informação, desenvolvimento de SA partilhado, redistribuição de tarefas, autorização de decisões, delegação, entre outros, como considerado por (Keus, 2002) no seu modelo de SA partilhado em equipas, adaptado do ciclo OODA (Grant & Kooter, 2005).

## **1.2 CONCEITO DE CSM**

O conceito normalmente referenciado como *Maritime Situational Awareness* (MSA) tem como expressão aceita para a sua tradução, Conhecimento Situacional Marítimo (CSM), inclusivamente na Marinha Portuguesa. Contudo a tradução para português parece não contemplar o completo significado da expressão original.

A palavra “*Awareness*” é vulgarmente traduzida para português, segundo o *Cambridge Dictionary*, para “Conhecimento”, contudo outras traduções possíveis são “sensibilização”, “consciencialização”, “atenção”, “reconhecimento”, “noção”, “compreensão”, “estar alerta”, que interpretadas como um todo, dão uma perceção mais completa do conceito. O que é importante reter é que CSM pode ser interpretado como um processo, aplicação do conceito de CS ao meio marítimo ou como um produto ou capacidade.

A NATO tem uma abordagem de processo, definindo CSM como “o conhecimento sobre os eventos atividades ou circunstâncias, militares e não militares, associadas ou ocorridas no ambiente marítimo, consideradas relevantes para as operações e exercícios NATO, a decorrer presentemente ou no futuro, quer o ambiente marítimo sejam oceanos, mares, baías, estuários, vias navegáveis, regiões costeiras e portos”<sup>20</sup>(NATO, 2008, pp. 13–14).

Por outro lado, a *U.S. agency National Maritime Domain Awareness Coordination Office* (NMDACO) define dois conceitos diferentes:

- *Maritime Domain Awareness* (MDA), que define como “a efetiva perceção de qualquer elemento relacionado com atividades marítimas que possam ter

---

<sup>20</sup> Excerto original “*the understanding of military and non-military events, activities and circumstances within and associated with the maritime environment that are relevant for current and future NATO operations and exercises where the Maritime Environment (ME) is the oceans, seas, bays, estuaries, waterways, coastal regions and ports*”.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

impacto na segurança, proteção, economia ou ambiente do mar”<sup>21</sup> (National Maritime Domain Awareness Coordination Office, 2007).

- *Global MSA*, cuja definição é “a completa fusão de dados de todas as agências e nações para melhorar o conhecimento sobre o domínio marítimo, *Global MSA* resulta da persistente monitorização das atividades marítimas de tal forma que os padrões possam ser identificados e as anomalias detetadas...”<sup>22</sup> (National Maritime Domain Awareness Coordination Office, 2007).

A *European Maritime Safety Agency* (EMSA), entidade de grande importância no domínio marítimo europeu parece adotar estes dois conceitos. (Chintoan, 2013, p. 1).

O MDA sugere um conceito baseado num processo, quando refere “*understanding*” na sua definição, e a expressão “*data fusion*” presente na definição de *Global MSA*, sugere a definição de MSA como um produto, que contribui para MDA. Assim é possível estabelecer um paralelismo entre o conceito NATO de MSA o conceito de MDA da NMDACO e a aplicação do conceito de SA ao domínio marítimo, tendo todas em comum o processo de “*estar consciente*” dos elementos do domínio marítimo. De notar que nenhuma das 3 instituições referidas define um conceito de produto resultante de fusão de dados sem antes definir um conceito de processo de “conhecer” distinguindo o real estado do ambiente da “perceção” do operador sobre o ambiente, premissa base para a definição de CS, segundo o quadro teórico até agora apresentado.

---

<sup>21</sup> Excerto original “*the effective understanding of anything associated with maritime activities that could impact the security, safety, economy, or environment of the sea*”

<sup>22</sup> Excerto original “*the comprehensive fusion of data from every agency and by every nation to improve knowledge of the maritime domain. Global MSA results from persistent monitoring of maritime activities in such a way that trends can be identified and anomalies detected...*”



### 1.3 CSM NA MARINHA PORTUGUESA

Na Marinha Portuguesa existe um debate regular sobre este tema. Assim, antes de referir os documentos oficiais que expõem o tema, são várias as circunstâncias formais e informais em que se debate este conceito.

O Almirante Sousa Ribeiro, na condição de Diretor-geral da Autoridade Marítima e Comandante-geral da Polícia Marítima, em ocasião do Seminário de Estratégia para a Marinha Portuguesa aos Aspirantes da Escola Naval, sugeriu uma abordagem sobre esta questão interessante que se considera pertinente aqui abordar para se perceber o significado de CSM, para a Marinha Portuguesa resumida na FIGURA 8, a qual se passa a explicar. Ao produzir um Panorama de Superfície ou *Recognized Maritime Picture* (RMP) responde-se às questões “Quem?”, “Onde?” “Quando?” e o “Quê?” a cada momento, sobre cada evento permitindo monitorizar e reagir. O passo seguinte é “tratar” essa RMP de forma a produzir, o que o Sr. Almirante, nominou, Consciência Situacional respondendo adicionalmente à questão “Como?” Adquirindo assim neste passo a capacidade de não só monitorizar e reagir

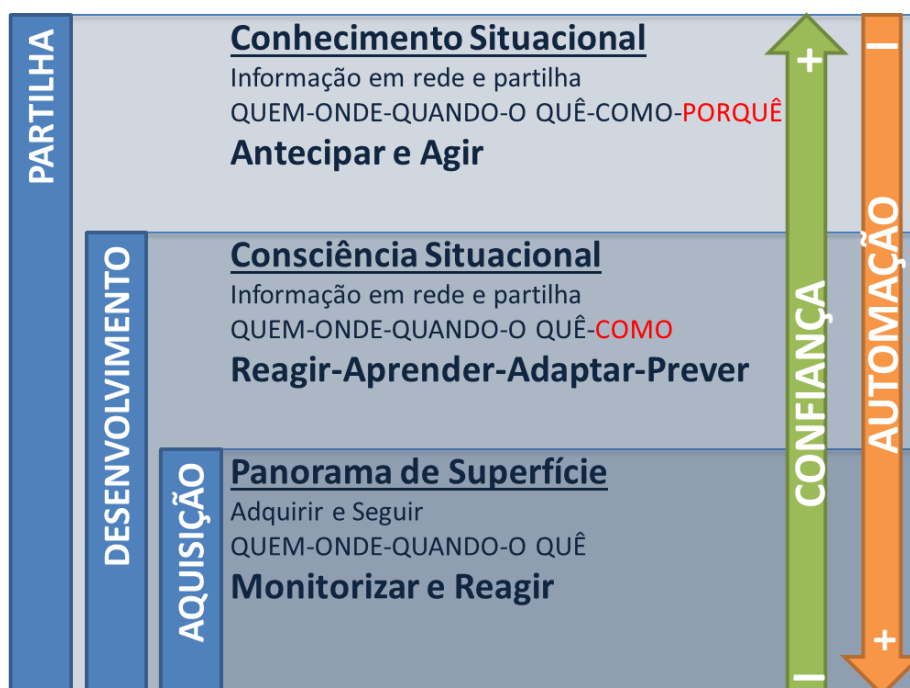


FIGURA 8 - Conceito de Conhecimento Situacional Marítimo pelo Diretor geral da Autoridade Marítima, Almirante Sousa Pereira. Adaptado do quadro apresentado no seminário de estratégia em 31 de janeiro de 2018, Escola Naval.

como aprender, adaptar e prever. Por fim chegamos ao CS quando se responde à questão “Porquê?” Adquirindo-se capacidade de antecipar e agir. Acrescenta duas ideias finais, a ideia de que conforme se aproxima da antecipação e previsão torna-se mais difícil implementar automatismos no processo, e que a componente humana, seja a experiência do operador, a proficiência dos homens no terreno ou a *Human Intelligence* (HUMINT) serão sempre essenciais para produzir um elevado nível de CSM. Este modelo de CSM tem um racional muito semelhante ao conceito de CS apresentado por Endsley como veremos a seguir, o que é interessante na medida em que a Marinha Portuguesa não adota formalmente esse modelo. Assim esta abordagem é em grande medida um modelo análogo interessante ao modelo de 3 níveis de CS de Endsley apesar de baseado nos conceitos presentes no modelo apresentado de produção de conhecimento situacional. Este é na verdade um tema que na Marinha Portuguesa tem sido alvo de estudo e debate nos últimos anos e que é importante acompanhar.

### **1.3.1 CONCEITO DE CONHECIMENTO SITUACIONAL MARÍTIMO (IOA 114)**

A Marinha Portuguesa, não adota formalmente nenhum dos modelos atrás apresentados, porém produziu um documento (internamente designada publicação), decorrente da Diretiva Naval de 2011, que tem como tema o CSM. Esta publicação, Conceito de Conhecimento Situacional Marítimo (IOA 114), não classificada, aborda este conceito de uma perspetiva institucional, estabelecendo padrões e normas para a implementação do mesmo. Tem como finalidade “estabelecer o conceito de CSM na Marinha Portuguesa, definir as linhas de ação a seguir para construir esta capacidade e ser ponto de partida para elaboração dos Requisitos Operacionais”(ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, pp. 1–1). De forma sintética passará a expor-se o seu conteúdo.

Conforme o mencionado documento, a Marinha Portuguesa define CSM como “o produto resultante da gestão integrada de um conjunto diversificado de sistemas de aquisição e processamento de dados, que visa a compreensão de atividades de interesse relacionadas com a segurança marítima, facilitando o processo de tomada decisão e permitindo uma resposta operacional efetiva”(ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, p. B-1). Entende-se que a expressão “segurança marítima” deve compreender os

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

conceitos de segurança (*safety*) e proteção (*security*) marítima, pois é ilógico desenvolver o conceito de CSM excluindo a hipótese de o usar para apoiar atividades de segurança no sentido de proteção e defesa, até porque não é isso que se verifica. Entende-se ainda deste conceito que existe informação dispersa em vários sistemas, de várias agências como se pode também verificar, apesar do OVERSEE, representar um passo grande em minimizar esta questão.

O documento define também o objetivo genérico de produzir CSM para a organização como “obter uma compreensão efetiva das atividades no domínio marítimo, que permita aos decisores e à comunidade operacional atuar de forma oportuna, precisa e eficaz, possibilitando ao mesmo tempo a respetiva avaliação dos efeitos da ação e assim ajustar em conformidade, com o propósito de ultrapassar desafios, minimizando os riscos e rentabilizando o emprego de recursos” (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, pp. 3–1).

Depreende-se assim que, apesar de este documento definir CSM como um produto, reconhece que este conceito contribui para algo mais abstrato, a “compressão efetiva das atividades no domínio marítimo”.

O documento vai mais longe e concretiza o seguinte: “Com a produção de CSM pretende-se, através da agregação sistemática de informação oriunda de múltiplas fontes, criar conhecimento e identificar padrões de comportamentos da comunidade marítima, que permita, de forma automática, gerar alertas e desencadear as ações atinentes, aprofundando o empenhamento colaborativo, de modo a aprontar capacidades modulares e criar sinergias de exploração operacional”(ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, pp. 2–3), deixando assim claro que para a Marinha Portuguesa CSM é definido por um produto.

### **1.3.1.1 DIMENSÕES DO CONHECIMENTO**

Este documento define três dimensões de conhecimento que vão de encontro a realidade multidimensional que caracteriza o domínio marítimo.

Assim define-se a **dimensão física** (c na FIGURA 9 e na FIGURA 12) como “a superfície do mar, a coluna de água e o leito marinho, a terra adjacente e o espaço

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

aéreo e espacial circundante.” Face às funções da Marinha, acrescenta-se que o espaço físico de interesse será sempre o Espaço Estratégico de Interesse Nacional Permanente (EEINP) ou o Espaço Estratégico de Interesse nacional Conjuntural (EEINC) (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, pp. 3–2). Estão a seguir definidos os conceitos de EEINP e EEINC.

**EEINP** – “O Espaço Estratégico de Interesse Nacional Permanente é o espaço que corresponde ao território nacional compreendido entre o ponto mais a norte, no concelho de Melgaço, até ao ponto mais a sul, nas ilhas Selvagens, e do seu ponto mais a oeste, na ilha das Flores, até ao ponto mais a leste, no concelho de Miranda do Douro, bem como o espaço interterritorial e os espaços aéreos e marítimos sob responsabilidade ou soberania nacional” (Resolução do Conselho de Ministros nº6/2003 de 20 de Janeiro do Ministério da Defesa, 2003).

**EEINC** – “O Espaço Estratégico de Interesse Nacional Conjuntural decorre da avaliação da conjuntura internacional e da definição da capacidade nacional, tendo em conta as prioridades da política externa e de defesa, os atores em presença e as diversas organizações em que Portugal se insere. Podem considerar-se áreas de interesse relevante para a definição do espaço estratégico de interesse nacional conjuntural, quaisquer zonas do globo em que, em certo momento, os interesses nacionais estejam em causa ou tenham lugar acontecimentos que os possam afetar” (Resolução do Conselho de Ministros nº6/2003 de 20 de Janeiro do Ministério da Defesa, 2003).

A **dimensão virtual** (a nas FIGURA 9 e FIGURA 12) é definida como a dimensão do conhecimento que está associada “ aos dados gerados a partir de sensores os sistemas de informação e as redes de distribuição de informação”. É nesta dimensão do conhecimento que se constrói o CSM através do Ciclo compilação, validação, fusão, análise e disseminação (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, pp. 3–2).

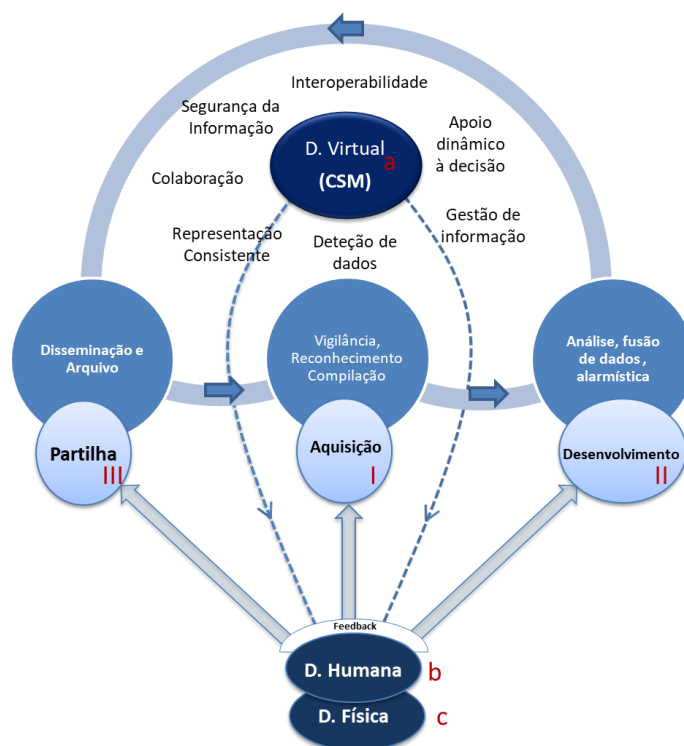
Por fim a **dimensão humana** (b nas FIGURA 9 e FIGURA 12) “compreende elementos sociais, morais e cognitivos essenciais à ação humana neste âmbito.” Esta dimensão do conhecimento responsável por tornar o processo de produção de CSM melhor, dando feedback, fazendo análises, identificando e mitigando o erro, através da

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

sua experiência, cultura organizacional, etc. (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, pp. 3–2).

A publicação nacional, depois de explicar apresentar as dimensões do CSM, expõem a seguinte expressão que traduz o modelo adotado: “A compreensão das dimensões que enformam o CSM permite sistematizar os princípios que delas derivam numa ótica de aquisição, desenvolvimento, partilha e intervenção no domínio marítimo” (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, pp. 3–2). Assim o até agora exposto resume-se na FIGURA 9, resultado da interpretação do autor deste trabalho.

Como sugerido no documento, aborda-se a produção de Conhecimento segundo o modelo ciclo OODA (Observar-orientar-decidir-agir)(ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, p. 3–3), explicado anteriormente neste trabalho. No seguimento desta ideia explica-se, que o CSM deve ser produzido conforme um ciclo análogo ao ciclo OODA, composto por 3 etapas e 8 tarefas, sendo que, à etapa “Observar” do ciclo OODA corresponde a etapa “Aquisição” (I nas FIGURA 9 e FIGURA 12) e pressupõem-se as tarefas de “Vigilância” e “Reconhecimento” e a “compilação” da informação



**FIGURA 9 – Modelo interpretativo da construção de CSM numa abordagem ciclo OODA da Marinha Portuguesa. Baseado em (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012).**

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

resultante, usando uma infraestrutura de sensores e todas as fontes de dados disponíveis. Às etapas “Orientar” e “Decidir” unem-se para uma única etapa nomeada “Desenvolvimento” (II nas FIGURA 9 e na FIGURA 12) as tarefas de análise e fusão de dados. Por último, a etapa “Partilha” (III nas FIGURA 9 e na FIGURA 12), isto é, a troca célere, precisa e válida corresponde á etapa “Agir” do ciclo OODA. Este documento explica ainda, posteriormente, que faz parte da construção de CSM o “Arquivo” definido como o procedimento de armazenamento de dados e informação obtida ou posterior consulta.

Conforme dito pelo chefe do COMAR em entrevista não planeada, “o centro está projetado com mesmo conceito de um centro de operações de uma unidade naval combatente”, como sugerido na IOA 114 (p. 3-4) assim é natural que se tenha adotado o ciclo OODA como modelo de a tomada de decisão interna do centro, no entanto não seria expectável encontrar esse modelo para definir CSM.

#### **1.3.1.2 LINHAS DE AÇÃO**

De seguida o documento define um conjunto de linhas de ação, em 3 níveis (Genéticas, Estruturais e Operacionais) para a organização dos quais são importantes destacar os seguintes:

##### **Genéticas**

- “Conceber uma arquitetura de CSM que contemple os processos que são necessários, a informação que é requerida para alimentar aqueles processos, os sistemas que são necessários para processar e disponibilizar aquela informação e a infraestrutura tecnológica (redes e demais componentes físicos, incluindo interfaces necessários para a articulação com os parceiros ou outras agências) essencial para que tudo funcione eficazmente “(EMA, *CONCEITO DE CONHECIMENTO SITUACIONAL MARÍTIMO (IOA 114)*, 2012, pp. 3–6).

##### **Estruturais**

- “Incrementar a integração nos sistemas de comando e controlo” (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, pp. 3–7).

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

- “Elaborar doutrina interagências que permita articular e agilizar a troca de informação necessária à construção do CSM” (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, pp. 3–7).
- “Organizar a colheita de informação nomeadamente fora do EEINP” (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, pp. 3–7).

**Operacionais**

- “Orientar as unidades navais, com ou sem missão, setores, militares e civis, para contribuírem para a aquisição de dados, ao seu nível e de acordo com as suas funções” (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, pp. 3–7).
- “Potenciar as sinergias nas ações e aproveitar as complementaridades entre as diferentes estruturas que contribuem para o duplo uso, aperfeiçoando continuamente os mecanismos de interface e complementaridade de planeamento e da ação operacional do Comando Naval, da DGAM e o do Instituto Hidrográfico” (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, pp. 3–7).

Sendo esta publicação de 2012 e as necessidades que levaram à sua criação anteriores a esta data, é de notar que algumas destas linhas de ação têm já consequências concretas. Ao nível estrutural, denota-se a operacionalização do OVERSEE, que contribui para integração de um nível de informação relevante, assim como o Projeto EUCISE que vem estabelecer um protocolo de troca de informação na Europa para a partilha de dados que concorrem na produção de CSM, e no âmbito da recolha de informação fora do EEINP a Célula AAD terá sem dúvida um papel muito ativo. Ao nível operacional, é interessante observar que esta questão associada à utilização das unidades navais como sensores avançados continua a ser uma prioridade e se, em redes confidencias NATO isso já é uma realidade, em redes não classificadas é uma prioridade. De notar que o Instituto Hidrográfico (IH) tem um contributo muito concreto na área da previsão de dados METOC e no cálculo da deriva de objetos, informação já integrada no OVERSEE mas dependente de um operador do IH permanente preparado para correr o modelo de deriva.

### **1.3.1.3 MARINHA DUPLO USO**

Este documento prevê que na Produção de CSM deve ter-se presente um racional de Marinha de duplo uso, que se prende com a natureza da missão Marinha focada não só “numa atuação militar, inerente à função de defesa militar e apoio à política externa, e uma atuação não militar, respeitante às funções de segurança e autoridade do estado, e de apoio ao desenvolvimento económico científico e cultural” (Marinha de Duplo Uso).

Assim, a IOA 114 prevê que a produção de CSM situacional deve, no âmbito militar, considerar um espaço alargado fora englobando EEINP e EEINC no âmbito não militar, deve apoiar o Comando Naval e os órgãos regionais e locais da Autoridade Marítima Nacional (AMN) a proteger recursos vivos e inertes/não vivos, combate à poluição e fomentar a preservação do património histórico, entre outros.

### **1.3.1.4 OBJETIVOS DO CSM**

Os objetivos da Produção de CSM, para a Marinha Portuguesa são:

1-“Recolher dados de forma permanente e sustentada de modo a produzir informação sobre o domínio marítimo no Espaço Estratégico de Interesse Nacional Permanente (EEINP), quer através de meios e sensores próprios, quer em cooperação com outras entidades nacionais e internacionais” (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, p. 3–7).

2-“Observar, coligir e partilhar condições ambientais para apoio às operações” (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, p. 3–7).

3-“Detetar, identificar e analisar toda e qualquer atividade ilícita de modo a apoiar intervenções conduzidas de forma isolada, em conjunto, de forma combinada ou interagências” (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, p. 3–7).

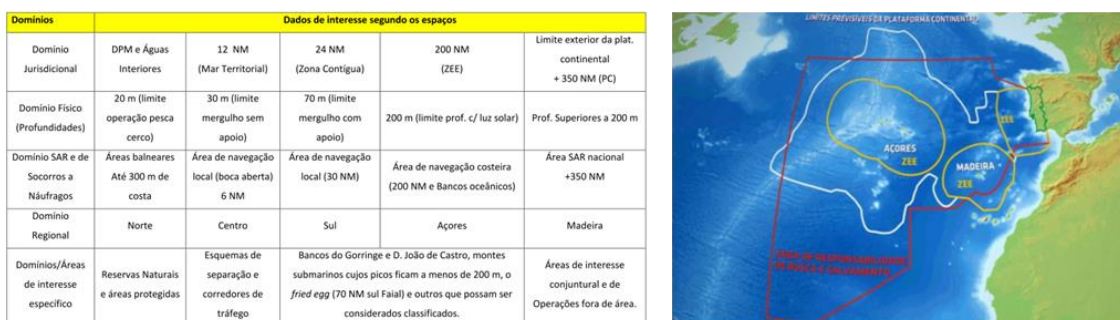
4-“Desenvolver modelos de previsão e de análise dos padrões de comportamentos da comunidade marítima que permitam, de forma automática, gerar alertas e desencadear as ações atinentes” (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, p. 3–7).



*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

5-“Apoiar toda e qualquer operação no âmbito da execução das funções e tarefas atribuídas à Marinha” (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, p. 3–7).

Ao analisar este objetivos, depois de estudar o modelo de Endsley, os 3 níveis de CS transparecem, sendo que o primeiro e segundo pontos são em grande medida a definição de nível 1 de CS, caso na expressão “condições ambientais” a publicação não se esteja a cingir a informação METOC, o terceiro ponto juntamente com a questão da partilha referida no segundo ponto são aquilo que Endsley define como nível 2 de CS e por último da mesma forma que o quarto ponto se prende com o 3 nível de CS de Endsley, o quinto ponto reflete a ideia que o CS é a base da tomada de decisão para agir conforme defende Endsley (Endsley & Jones, 2004, p. 15).



**FIGURA 10 - Domínios e áreas de interesse. Retirado de (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012).**

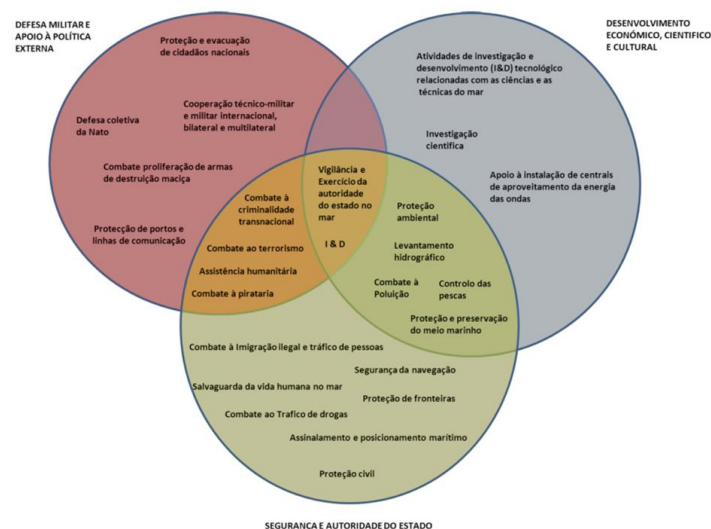
**1.3.1.5 TAREFAS, ATIVIDADES ESPECÍFICAS E ÁREAS DE INTERESSE.**

As principais tarefas e atividades de interesse, para a Marinha, na produção de CSM estão explanadas FIGURA 11. Contudo existem outras não contempladas, identificadas através de entrevistas, como a vigilância sobre o património subaquático.

Para além de áreas e domínios de interesse bem definidos na FIGURA 10, são criados 5 níveis ou escalões de CSM em função das características e especificidades das áreas sobre a qual esse CSM é edificado. São tidos em conta critérios de distância a costa, domínio, tipo de atividades e sua importância que se efetuam nessas áreas, a celeridade que a ação deve ser tomada nessa definindo o nível de atualização sobre o ambiente nessa área.

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

Assim, CSM 1 ocorre nas áreas de tráfego mais intenso, onde a cobertura deve ser permanente máxima multiplicidade de sistemas, obtendo complementaridade e redundância, garantido sempre reação imediata. CSM 2 ocorre nas áreas onde os eventos têm impacto no nível anterior, onde é necessário reação célere, assim a cobertura deve ser continuada e complementar à do nível anterior. CSM 3, cobertura tão frequente quanto necessário, áreas onde se prevê que a intervenção passa por criação de alarmística através de análise comportamental, partilha interagências toma um papel central. CSM 4 corresponde aos limites exteriores das áreas de menor intensidade de ocorrências, aqui tomam importância para a atividade a capacidade de análise e a sua vigilância estará baseada em rotinas por amostragem. CSM 5 aplica-se a missões fora de área, que deverá ser ajustado aos requisitos próprios da missão.



**FIGURA 11 - Algumas tarefas e atividades específicas de interesse. Retirado de (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, P. A-1).**

### **1.3.1.6 PRINCÍPIOS NA PRODUÇÃO DE CSM**

Este documento refere que na produção de CSM devem estar sempre presente 7 princípios funcionais, são eles:

- (1) Deteção e aquisição de dados Concentrada, (2) Interoperabilidade, (3) Gestão da Informação Recebida, (4) Segurança da Informação, (5)

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

Representação Consistente, (6) Colaboração Distribuída, e (7) Apoio Dinâmico à decisão. Cada um deste princípio é depois explicado com algum detalhe na publicação.

### **1.3.1.7 DOTMLPI2 E FINANCIAMENTO**

Neste documento o Conceito de CSM é ainda abordado como capacidade. DOTMLPI2 (Doutrina, Organização, Treino, Material, Liderança, Pessoal, Infraestruturas e Interoperabilidade) ou originalmente DOTMLPF-I (*Doctrine, Organisation, Training, Material, Leadership, Personnel, Facilities and Interoperability*) é a abordagem NATO para descrever e sistematizar a edificação de capacidades (Eaton, Redmayne, & Thordsen, 2016, p. 44). Querendo edificar a capacidade de CSM a Marinha adotou este modelo para edificação de capacidade, desenvolvendo e deixando linhas orientadoras e cada uma das componentes para edificar esta capacidade.

### **1.3.1.8 REQUISITOS OPERACIONAIS**

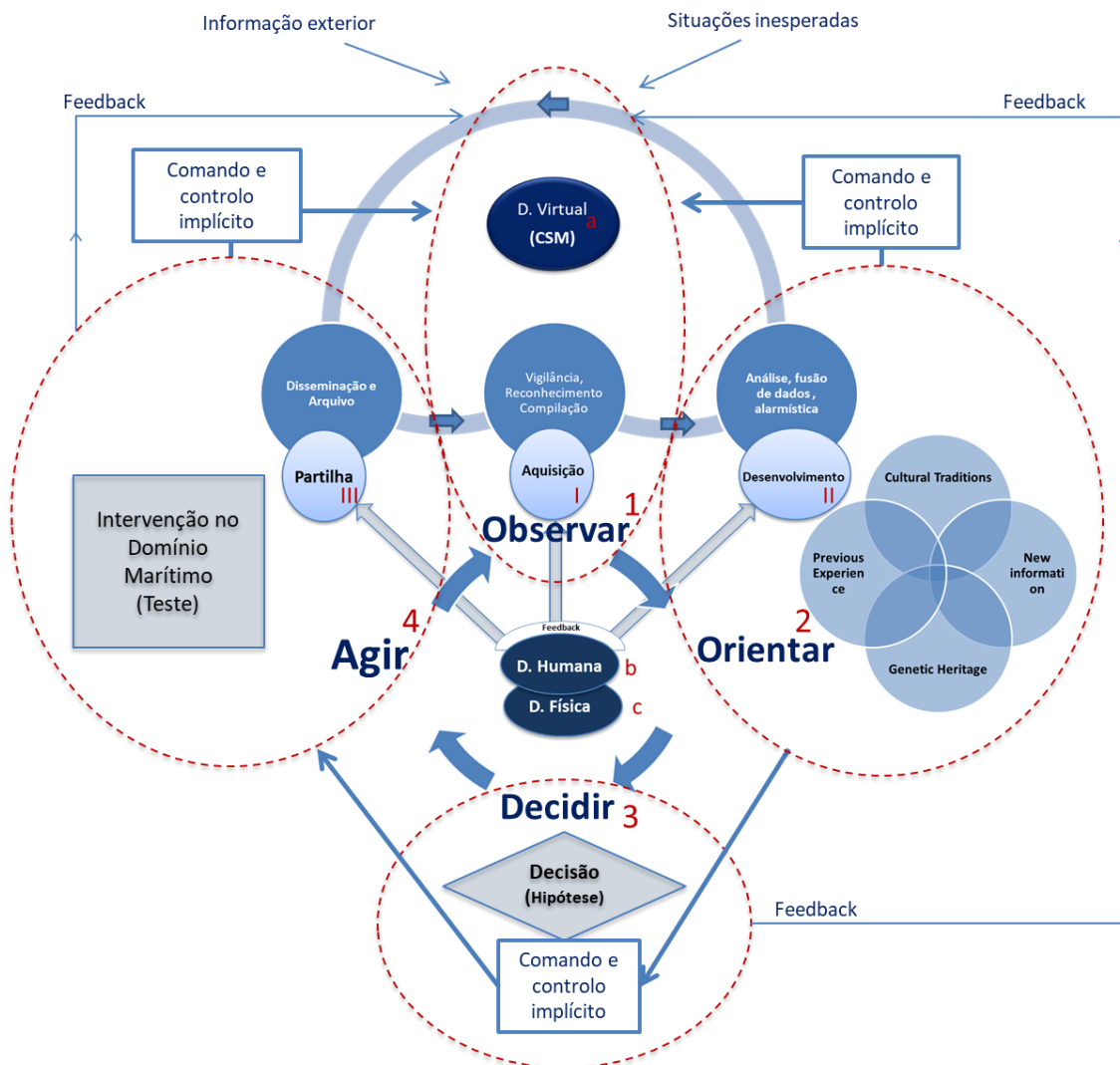
Este documento deixa uma ideia clara sobre a importância da definição de requisitos operacionais, dizendo que são essenciais para identificar processos necessários, e todas as componentes desses processos (informação, fontes de dados, sistemas de apoio, etc.) de forma a identificar e mitigar as lacunas existentes. Depois, com base em critérios de ganho operacional e esforço temporal, definem-se prioridades de edificação de novos sistemas caso necessário. Contudo não define uma metodologia para a definição dos mesmos.

### **1.3.1.9 RESUMO**

Assim resume-se na FIGURA 12 a interpretação da abordagem, da Marinha Portuguesa sobre o CSM, sendo resumidamente um modelo adaptado do ciclo OODA de condução de operações no centro de operações marítimas abordando a construção de CSM também pelo modelo OODA.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

De notar que, o elemento base dos modelos de CS (não está presente na definição de CSM neste modelo). A perceção ou interpretação dos indivíduos sobre o ambiente e o real estado desse ambiente são conceitos diferentes, mas entende-se que o que este modelo refere como CSM, não é nenhum destes conceitos, mas outro diferente. Não é o real estado do ambiente, porque CSM é definido como “produto de um conjunto de sistemas” mas também não é tido em conta a interpretação dos indivíduos sobre esse “produto”. Posto isto passa-se a descrever o modelo de produção de CSM no ciclo da tomada de decisão, sabendo que CSM é definido neste modelo como “produto” de fusão de dados e “capacidade”.



**FIGURA 12 –Modelo interpretativo da construção de CSM, no ciclo de tomada de decisão da Marinha Portuguesa (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012).**

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

Este modelo descreve um ciclo para a produção de CSM, que tem 3 fases distintas, a Aquisição (I na FIGURA 9 e na FIGURA 12), o Desenvolvimento (II na FIGURA 9 e na FIGURA 12) e a Partilha (III na FIGURA 9 e na FIGURA 12), que devem ser cada uma desenvolvidas tendo presente 8 princípios fundamentais (Deteção e aquisição de dados, Interoperabilidade, Gestão da Informação Recebida, Segurança da Informação, Representação Consistente, Colaboração, Distribuição, e Apoio Dinâmico à decisão). Estes princípios são critérios que devem ser tidos em conta na edificação da capacidade de CSM, isto é, no desenho de sistemas, redes, algoritmos etc.. e portanto para o operador, interessa saber que foram tidos em conta, mas não afeta as suas ações. Na fase de “Aquisição” (I na FIGURA 9 e na FIGURA 12) que, está subentendido que os sistemas desenvolvam as tarefas de vigilância, reconhecimento e compilação através dos sensores disponíveis. Os produtos obtidos nesta fase são utilizados na fase seguinte.

Na etapa de “Desenvolvimento” (II na FIGURA 9 e na FIGURA 12) prevê-se que os sistemas desenvolvam as tarefas de “Análise”, “fusão de dados” e produzam “alarmística” baseado em critérios predefinidos ou definidos pelo operador.

Na etapa de “Partilha” (III na FIGURA 9 e na FIGURA 12), terceira etapa do ciclo de produção de CSM) pretende-se que haja disseminação quer dentro da organização quer externamente através de uma rede assim como o armazenamento de dados ou informação, para posterior consulta.

Neste ciclo, cada etapa acontece de forma permanente e não necessariamente consequente da anterior (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, p. b-1), inclusivamente a forma como se compila e reconhece informação deve ter em conta informação armazenada e disseminada anteriormente. Este ciclo produz o que a Marinha denomina CSM, que representa parte do Domínio virtual (a na FIGURA 9 e na FIGURA 12) do Conhecimento. Ao interagir com o ciclo da produção de CSM o fator humano ou Dimensão Humana do Conhecimento, (b na FIGURA 9 e na FIGURA 12) influência a forma como se processa cada uma destas fases. Por exemplo, na fase de “Aquisição”, priorizando zonas de vigilância ou escolhendo a cor de visualização, categorizando determinado elemento que o sistema não o fez por falta de informação, ou outros, na

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

fase de “Desenvolvimento” introduzindo, os parâmetros de alarmística e critérios de previsão e na última fase escolhendo os dados mais relevantes a partilhar e com quem. Considera-se que este elemento humano, ao observar e interpretar o produto final (CSM), cria a sua conceção do ambiente marítimo (conceito de CS não definido neste modelo), que usa para interagir com o mesmo através do ciclo OODA. Assume-se que a dimensão humana do conhecimento (b na FIGURA 9 e na FIGURA 12) se considera existir, quer ao nível do operador, quer da organização. Assim, por exemplo, a organização pode estabelecer determinada alarmística numa área marítima específica e o operador, pela sua experiência, considerar uma área mais alargada devido a determinada vantagem, que como operador identifica.

Este CSM produzido, resultado de um conjunto de sistemas, é um elemento pertencente e preponderante na etapa de “Observação” (1 da FIGURA 12) do ciclo OODA.

Neste modelo, da Marinha Portuguesa, a definição de CSM, considera-se menos completa que outras apresentadas anteriormente (NATO, EMSA) na medida em que não considera a interpretação do elemento humano, sobre o ambiente. Há luz dos modelos anteriores de CS, o produto de um conjunto de sistemas, mesmo que resultem de inúmeras e cíclicas interações, afinações e melhoramentos, fruto da interação humana, não são, por si, conhecimento. Conhecimento reside no indivíduo, não nos sistemas. Assim o conceito de um produto de sistemas poderia ser eventualmente, Informação Situacional. Mesmo quando um sistema prevê comportamentos, de forma mais ou menos sofisticada, é em função de um algoritmo lógico, só é conhecimento depois de interpretada por um indivíduo. Assim considera-se ser esta a principal limitação desta definição de CSM. A ideia de o conhecimento ser separado em 3 domínios, que o CS se cria no domínio virtual, em função do dito atrás, é uma conceção pouco usual e não referenciada em nenhum dos documentos tidos em conta. No entanto, considerando o resto do modelo, tem a válida lógica herdada ciclo OODA, com as respetivas limitações encontradas nesse modelo.

O modelo da Marinha, apesar de refletir a ideia genérica do ciclo percetual de Smith e Hancock, que se prende com a natureza cíclica da interação humana com o

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

ambiente este modelo não poderia ser adotado pra definição de requisitos. Esta impossibilidade deve-se a dois argumentos. O primeiro relacionado com o fim e o segundo com uma premissa base. Em primeiro lugar Smith e Hancock procuram, no seu modelo, explicar explorar na medida em que este assenta na ideia de conceção do ambiente do individuo.

O modelo de Bedny e Meister é robusto e contempla alguns elementos coincidentes apesar de lhes atribuir diferente importância como a experiência passada do indivíduo no processo de tomada de decisão. O modelo da Marinha não considera outros elementos como, o objetivo, central na atividade humana, e os elementos associados ao envolvimento humano, que difere por estes autores definirem CS de forma diferente a semelhança do modelo anterior. O modelo de *Bedny* e Meister é extremamente abstrato, e não concretiza sequer a existência de sistemas informáticos, este modelo aplica-se a qualquer realidade da atividade humana. A principal diferença porém, reside no facto de o modelo não ser cíclico mas de subsistemas.

Já o modelo de Endsley propõem um modelo bastante semelhante neste aspeto, com uma estrutura cíclica e encadeada considerando, não só a ideia que a percepção do individuo sobre o ambiente é que prevalece, o uso de sistemas informáticos, mas dois conjuntos de fatores adicionais, que no âmbito de Comando e Controlo se considera essenciais e que no modelo da Marinha não são equacionados. São eles os Objetivos e tarefas do indivíduo ou equipa (fatores externos) e as habilidades, experiência técnica e treino (fatores internos). Mesmo conhecendo as limitações deste modelo, que serão tidas em conta, face à sua semelhança com o modelo proposto pela Marinha, irá adotar-se este modelo de Endsley e respetiva definição de CSM para levantamento de requisitos.

## 1.4 REQUISITOS OPERACIONAIS

Segundo Celluci, (2008, p. 8), um requisito operacional é um atributo de um produto, serviço ou sistema necessário para produzir um resultado que satisfaça as necessidades de uma pessoa, grupo ou organização. Por outras palavras, requisitos são as características com diferentes níveis de especificidade e necessidade que deve ter um sistema, para satisfazer as necessidades dos utilizadores.

A análise de requisitos tem um lugar de destaque no processo de criação de um sistema ou *software*. Assim a forma com se definem os requisitos afetam todas as fases de construção de sistemas, podendo até causar um impacto relevante na condução das operações no futuro (Endsley & Jones, 2004).

De notar que se assume que os requisitos de um sistema nunca são definitivos na medida que durante as fases de construção de uma ferramenta, não só se identificam novas necessidades acessórias ou centrais ao objetivo, como se podem detetar requisitos mal definidos ou definidos de forma incompleta.

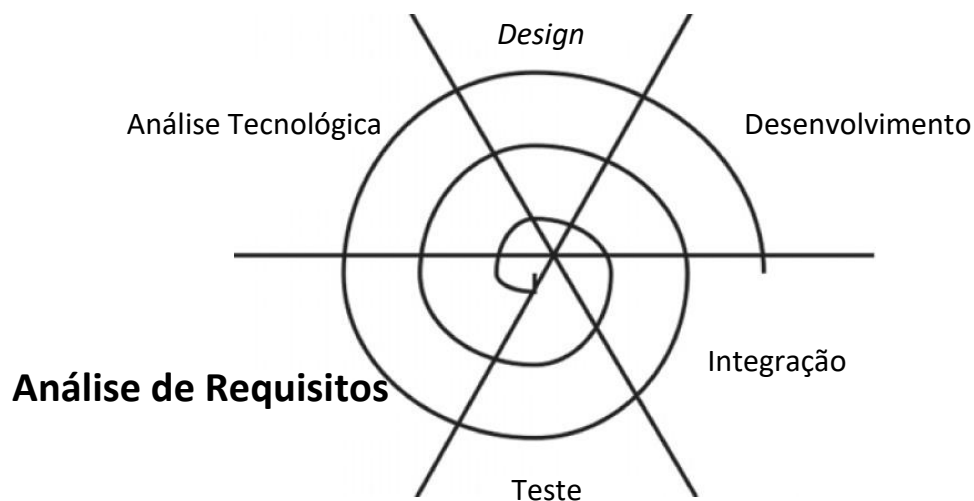


FIGURA 13 - Espiral do processo de *design* de *Software*. Adaptado de (Endsley & Jones, 2004, p. 45).



## **1.5 NCAGS**

*Naval Cooperation and Guidance for Shipping*<sup>23</sup> (NCAGS) é um conceito da NATO desenvolvido depois da revisão da política de operações com envolvimento de navegação mercante. O objetivo deste conceito NCAGS é descrever um conjunto de procedimentos e nomear a organização necessária para implementar esses novos procedimentos para cooperação Naval em operações militares. Neste âmbito o NATO *Shipping Working Group* (NSWG) produziu uma publicação Nato não classificada sobre o tema, ATP -2 com 2 volumes, sendo o primeiro ATP-2(B) volume I, a usar conforme o acordo internacional vertido no documento STANAG 1040, para garantir a capacidade NCAGS aos comandantes militares em tempo de paz, de tensão, de crise ou conflito respetivamente cooperação, orientação, aconselhamento, Assistência e supervisão no âmbito desta organização (NATO, 2009, pp. 1–1). O segundo volume é destinado a fornecer informações aos proprietários de navios, operadores, mestres e oficiais da marinha mercante quanto à interação entre as forças navais e o transporte comercial. Em particular, esta publicação serve como manual para a aplicação mundial dos princípios e procedimentos do NCAGS que existem para melhorar a proteção marítima em tempos de tensão, crise ou conflito (NATO, 2006).

Este conceito traz benefícios a ambas as partes. Aos comandantes militares pode oferecer: um panorama mais esclarecido e abrangente da atividade comercial durante operações conjuntas; desconflituação de navios mercantes nas operações militares; melhoria da segurança e proteção dos navios mercantes em áreas perigosas; melhoria da eficácia no apoio a operações de resposta a crises e operações de interdição marítima (*Maritime Interdiction Operations* - MIO) e melhor compreensão das restrições comerciais nesse âmbito; melhor capacidade de antiterrorismo; emprego mais eficiente e económico das forças militares; melhor capacidade contra pirataria e mais oportunidades de treino com navios mercantes em exercícios planeados e não planeados. À navegação Mercante providencia para além do melhoramento na segurança e proteção em áreas de risco, Minimização do impacto que passagens por áreas onde estejam a decorrer operações militares, possam ter;

---

<sup>23</sup>Em português “Cooperação naval e Orientação para o transporte marítimo”.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

Garantir um contínuo do fluxo económico; Adaptação mais rápida às ameaças em constante mudança; melhor compreensão das restrições militares e potencial redução de risco de prémio de Guerra (NATO, 2009, pp. 1–4).

Os principais fatores, referidos nesta publicação, que afetam o conceito NCAGS são: a missão, a ameaça, a presença de navios mercantes, a geografia, hidrografia e condições ambientais na área, o tipo de densidade dos navios mercantes na área, o efeito da atividade de transporte mercante, o efeito da operação na atividade de transporte mercante; o nível e tipo de informação que se pretende receber da navegação mercante e o nível e tipo de acompanhamento, aconselhamento e assistência a ser providenciado à navegação mercante (NATO, 2009, pp. 2–1).

O sistema do NCAGS é baseado na informação que cada navio voluntariamente decide partilhar com a Organização NCAGS. Para isso, o NCAGS tem dois formatos, o *format Alpha* e o *format Bravo*. O *format Alpha* é um relatório de dados que um navio tem que enviar para a organização NCAGS para entrar numa zona NCAGS. O *format Bravo* é um relatório de resumo de dados, que são usados para lembrar a organização NCAGS que o navio está no seu sistema há 24 horas desde o último *format*. A cada 24 horas, os navios participantes devem enviar para organização NCAGS o *Format Bravo*. Esta informação pode ser enviada pela Internet ou por *Global Maritime Distress Safety System (GMDSS)*<sup>24</sup>. Através da *Internet* é possível partilhar informações NCAGS rapidamente com segurança por todos interessados envolvidos. Além disso, para o operador mercante é relativamente económico estar no sistema NCGAS precisando apenas de um computador, telemóvel ou *tablet* conectado à *Internet* e seguir os procedimentos NCAGS mencionados no ATP já referido (NATO, 2006).

A principal ferramenta deste conceito é o “*Format Alpha*”. Esta ferramenta não é mais que o questionário que o navio deve preencher e enviar para informar a

---

<sup>24</sup> O Sistema Global de Socorro e Segurança Marítima (GMDSS) é um sistema internacional que utiliza tecnologia satélite e sistemas de rádio embarcados, garantindo um alerta rápido das autoridades de resgate e comunicações baseadas em terra em caso de emergência. Além disso, o sistema alerta os navios nas imediações e fornece meios melhorados para localizar os sobreviventes («Piracy and Armed Robbery against ships»).

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

componente militar cooperadora da informação relevante sobre si. Este questionário é dividido em quatro partes relativas à informação do navio, informação da viagem, informação do operador, e informação sobre a carga transportada, respetivamente. Este questionário, ilustrado na TABELA 3, deve manter-se tão sumário quanto possível, limitado aos estritamente necessário, com os campos a negrito de cariz obrigatório e complementado com os relatórios de posição (NATO, 2009).

**Format Alpha**

<b>Section A — Ship Data:</b>	
(1) Ship's name.	(21) Last port/country of call including actual date and time of departure from last port.
(2) International callsign.	(22) Next port of call including Estimated Time of Arrival (ETA) at next port of call.
(3) Type of vessel.	(23) Current position.
(4) Flag of registry.	(24) Date/time and position entering the region.
(5) IMO number.	(a-x) Waypoints of intended track through AOI (date/time—latitudes/longitudes).
(6) Port of registry.	(25) Position and date/time of departing the region.
(7) Length overall.	
(8) Vessel's width.	
(9) Maximum draft for present voyage.	
(10) Vessel's gross tonnage.	
(11) Speed:	
(a) Service speed.	
(b) Maximum speed.	
(c) Minimum speed.	
(12) Significant appearance of vessel for optical recognition.	
(13) MMSI (Maritime Mobile Services Identity) Number.	
(14) Name of communication station being copied.	
(15) INMARSAT Telephone numbers.	
(16) INMARSAT Fax numbers.	
(17) INMARSAT Telex numbers.	
(18) INMARSAT Data numbers.	
(19) Other communication means including e-mail addresses.	
<b>Section C — Operator Data:</b>	
	(26) Name of ship owner/operator including address of ship owner, name of Charterer
	(27) Email address of the above.
	(28) Telephone number of above.
	(29) Fax number of above.
<b>Section D — Cargo Data</b>	
	(30) Quantity and nature of main/relevant cargo.
	(31) Shippers of main/relevant cargo (name and address).
	(32) Origin of main/relevant cargo.
	(33) Consignee of main/relevant cargo.
	(34) Final destination of main/relevant cargo.
<b>Section B — Voyage Data:</b>	
(20) Intended movement — description of passage.	

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

(35) Special queries appropriate to current operation such as “State if any cargo/person is carried being subject to UN sanctions, by YES or NO”. If the answer to the query is YES, then describe on a separate sheet.

TABELA 3 - *Format Alpha retirado de (NATO, 2006, p. 2B-1).*

Este conceito NCAGS tem produzido resultados de eficácia. O estudo de *Madariaga*, desenvolvido a partir de dados de incidentes de pirataria e roubo armado<sup>25</sup> antes e depois do envolvimento NATO, na zona da Somália, mostra a importância do conceito NCAGS e o seu efeito positivo. Com esse estudo concluiu-se que, no seguimento da consolidação dos procedimentos NCAGS e registou-se uma redução em 2012 de incidentes de pirataria no Golfo de Áden. O estudo previa ainda que a tendência de redução ir-se-ia manter (Madariaga et al., 2014, p. 733), o que efetivamente aconteceu. Em 2017, segundo a *IMB Piracy Reporting Center*<sup>26</sup>, foi o ano com menos atividade pirata e de roubo armado dos últimos 22 anos. Com um total de 188 incidentes registados por esta organização, e 191 em 2016 («News - Maritime piracy and armed robbery reaches 22-year low, says IMB report»).

A Marinha Portuguesa desenvolveu também uma publicação sobre Cooperação e Aconselhamento Naval da Navegação (tradução adotada para NCAGS) que expõem este conceito segundo a doutrina NATO. Este documento conhecido por IOA 500 é importante pois define que é ao Comando Naval que compete estabelecer a doutrina operacional NCAGS, atuando como *Shipping Center* Nacional caso necessário e deixou um conjunto de diretivas importantes para a criação da atual Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa, apesar de não a considerar (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2007).

---

<sup>25</sup> Entende-se Pirataria como qualquer ato ilegal violência, detenção cometida por piratas, contra um navio, a sua tripulação ou as matérias ou equipamentos de bordo em alto mar, isto é, fora de uma área de jurisdição de qualquer Estado. O roubo armado tem a mesma definição com a diferença que se sucede em águas de jurisdição de certo Estado.

<sup>26</sup> *International Maritime Bureau* é uma Organização dedicada a prevenção e combate contra fraude e más práticas do trefego marítimo. Esta organização gere o *IMB Piracy Reporting Centre*, que atua para o combate à pirataria e roubo armado a navios.

## 1.6 MARISA

O projeto MARISA (*Maritime Integrated Situational Awareness*), aprovado pela comissão europeia no *Grant Agreement* n° 740698, 2016, no âmbito do programa europeu de investigação e inovação – Horizonte 2020, tem como parceiro o Ministério da Defesa Nacional (MDN), através da Marinha, contando com um consórcio inicial de 22 parceiros europeus, dos quais se destacam a *Guardia Civil*, parceiro utilizador, e os parceiros tecnológicos nacionais, Inovaworks<sup>27</sup> e INOV INESC<sup>28</sup>.

Este projeto tem como objetivos:

- Melhorar o conhecimento situacional marítimo.
- Apoiar os navegantes e as entidades em terra na tomada de decisão.
- Aumentar o grau de colaboração entre as entidades e agências oficiais

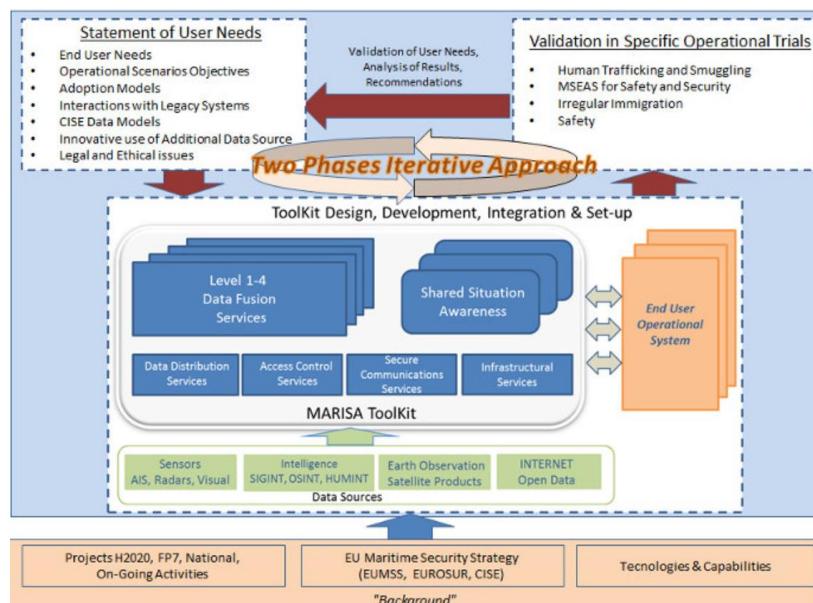


FIGURA 14 – Metodologia para o Projeto MARISA (EUROPENEA COMISSION, 2016, P. 14).

<sup>27</sup> Inovaworks é uma empresa portuguesa que providencia *software*, ferramentas, informação e meios para organizações que carecem de soluções de comando e controlo ('Inovaworks Command and Control', n.d.).

<sup>28</sup> INOV INESC é uma instituição sem fins lucrativos que desenvolvendo atividade cooperante entre Universidade e as Empresas, pretende desenvolver soluções tecnológicas inovadoras nos domínios das Tecnologias de Informação, Eletrónica e Comunicações ('Quem Somos - INOV INESC Inovação', n.d.).

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

européias para fazer face às ameaças de segurança e defesa das fronteiras marítimas.

Para tal, pretende-se desenvolver uma ferramenta (*toolkit*) que será posteriormente validada através de testes ou demonstrações (*trials*) em cinco regiões diferente (uma das quais, no sul da “Ibéria”), tendo nesta região os utilizadores Marinha Portuguesa e *Guardia Civil*, entidade com responsabilidade de fiscalização e proteção nas águas territoriais espanholas. Esta ferramenta capacitará os sistemas já em uso dos utilizadores com novos algoritmos e fusão de dados, fornecendo mais e nova informação, a definir pela comunidade de utilizadores no decorrer do projeto. Esta “*toolkit*” terá também uma componente de partilha de forma a permitir troca de informação entre parceiros com interesse na mesma região. Para além dos dados fornecidos pelos sensores dos utilizadores a comissão prevê utilizar outras fontes de dados como Imagens/Observações satélite e dados *Internet Open Source*, como *sites*, redes sociais e outros disponíveis.

O processo de criação da *toolkit* MARISA inicia-se com a definição das necessidades dos utilizadores e definição dos respetivos requisitos. Depois, em função dos mesmos, definir todas as características da mesma de forma a materializar a *toolkit*, com os seus diferentes serviços. Esses serviços serão prestados através da integração e fusão dos dados de diversas fontes de dados.

Após materializar a *toolkit* esta deve ser testada nas áreas de interesse para os

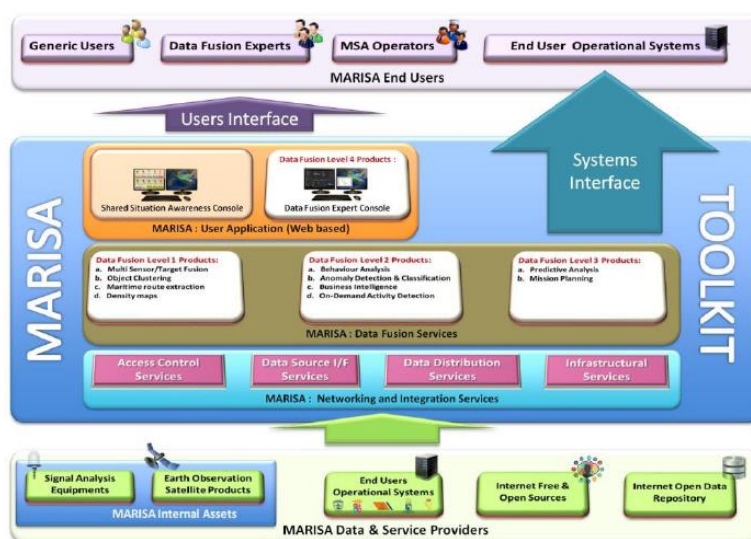


FIGURA 15 – Arquitetura para o projeto MARISA (EUROPENAN COMISSION, 2016, P. 14).

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

utilizadores. Conforme a metodologia apresentada pela Comissão do projeto, conforme FIGURA 16 o processo de criação da *toolkit* deve ter duas iterações, para que após os testes se possam redefinir requisitos e melhorar a *toolkit*.

Na reunião de *kick-off* do consórcio, no mês de maio de 2017, em Roma, ficou definida a necessidade de reunir os *end-users* no sentido de alinhar os requisitos e identificar as fontes de dados com vista à elaboração dos *deliverables* previstos.

Em 27 e 29 de junho de 2017, em Helsínquia, nas instalações da Laurea University, foi então realizada a “*Users Community Meeting*”. Aqui através da metodologia CANVAS iniciou-se o processo de identificação de necessidades dos utilizadores e definição de requisitos. O autor, juntamente com o oficial a representar o COMNAV, tiveram papel ativo nesse processo de definição de requisitos. O resumo dos trabalhos desta reunião encontra-se descrito em relatório no segundo volume deste trabalho.

Anteriormente a este evento e no sentido de alertar os potenciais utilizadores (COMNAV) para a importância de uma participação orientada de forma a expor as necessidades concretas existentes, realizou-se uma reunião interna, na sala de reuniões do COMNAV dia 14 de junho de 2017 pelas 14:30h onde estiveram representados o CINAV o COMNAV e o EMA. Aqui ficara definido que os esforços de inovação do Projeto MARISA seriam canalizados para as necessidades do que viria a ser denominado Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa (CAAD) ou *Portuguese Navy Shipping Center* para a comunidade internacional, na altura ainda sem atividade.

Realizou-se ainda no dia 26 de julho na sala de reuniões do COMNAV uma reunião dos parceiros Portugueses de forma a alinharmos a comunidade empresarial e científica com as necessidades e realidade da Marinha Portuguesa, onde estiveram presentes a Inovaworks, o INOV INESC, o COMNAV, a DITIC e o CITAN.

A reunião de revisão e 1º Quadro executivo do projeto MARISA (*Review and First Executive Board Meeting*) tomou lugar em Haia, Holanda, no período de 25 e 26 de outubro de 2017. Aqui partilhou-se o ponto de situação de cada *deliverable* debateram-se vários temas importantes para definir os próximos passos no projeto

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

nomeadamente capacidade de *Data Fusion*, organização de contribuição de cada parceiro para a construção da *toolkit*, ligação e Interação com operadores, método de definição de *KPIs (Key Performance Indicators)* e *KPAs (Key Process Areas)*, e por fim questões éticas e legais do projeto. O resumo dos temas debatidos está compilado em relatório no segundo volume deste trabalho.

Em paralelo de outros trabalhos do projeto, os utilizadores e os parceiros tecnológicos, reuniram esforços para edificar uma lista de requisitos por área de interesse no âmbito do *Deliverable 2.2 – User Requirements*.

Em Madrid, nos dias 16 e 17 de janeiro de 2018, tomou lugar o 2º *User Community & Innovation Management Meeting*. Este Meeting tinha como objetivo não só recolher as novas contribuições dos utilizadores na redefinição e definição de novos requisitos, para além dos já definidos nomeadamente através da reunião em Helsínquia mas também iniciar discussão sobre os testes da *toolkit* cabendo aos utilizadores apresentar a sua visão sobre este tema. Neste *Meeting* foram também apresentados o estado de outros *deliverables para além do 2.2*, nomeadamente os relativos à *Toolkit Architecture e Data Model Design*. Para este efeito foram preparadas duas apresentações que expunham aos restantes parceiros a posição da Marinha Portuguesa aos assuntos descritos em cima. Todo o trabalho desenvolvido antes e durante o referido *Meeting*, está vertido em relatório no segundo volume deste trabalho.

Importa referir que, sabendo que os trabalhos desenvolvidos em conjunto com o comandante da Célula AAD para definição de requisitos, para a *toolkit* MARISA, refletem as necessidades da Célula AAD, esses trabalhos consideram-se muito relevantes, para esta investigação. Por esta razão consideraram-se os relatórios das reuniões do projeto MARISA como fontes de informação para este trabalho de investigação.



## **1.7 COMAR/MRCC LISBOA**

O COMAR e o MRCC Lisboa são dois centros diferentes, apesar de operacionalizados no mesmo espaço, com as mesmas pessoas e os mesmos sistemas, ambos dependentes do Comando Naval da Marinha Portuguesa. Devido à sua natureza multifacetada, no COMAR, coexistem redes de informações militares e não-militares que potenciam a atuação coordenada das várias entidades, contribuindo para um panorama marítimo mais esclarecido (Carolas, 2016, p. 38).

A sua diferença reside no objetivo que os alinha para âmbitos de ação diferente. O COMAR é um centro de C2 com o objetivo de “Garantir o exercício da autoridade do Estado e a segurança nos espaços marítimos”. Desta forma este centro trata do C2 referente a atividades de proteção marítima, operações militares várias e fiscalização marítima, tendo acesso a material confidencial NATO nomeadamente MCCIS e respetiva troca informação nessa rede.

O *Maritime Rescue Coordination Centre* (MRCC) tem como objetivo “Salvar as vidas daqueles que praticam o mar português “conforme o Decreto-Lei nº 15/94, de 22 de janeiro da Assembleia da República, 1994, que cria o Sistema Nacional de Busca e Salvamento no Mar. Este centro só utiliza informação não classificada.

Desta forma são a estes dois organismos que compete a segurança e proteção (*safety and security*) de todos os navios que navegam em águas nacionais, sejam eles mercantes, a sua maioria, mas também de pesca e recreio. Para monitorizar e tomar boas decisões de forma a garantir o máximo nível de segurança e proteção (*maritime safety and security*), o COMAR/MRCC Lisboa dispõem de uma estrutura que lhe oferece redundância na produção de Conhecimento Situacional Marítimo (CSM) ou *Maritime Situational Awareness* (MSA)<sup>29</sup>, cujo objetivo é aumentar a segurança marítima nos espaços de interesse estratégico nacional, melhorando a capacidade de antecipação e de resposta a ocorrências no domínio marítimo (ESTADO-MAIOR DA ARMADA, 2012, pp. 4–1).

---

<sup>29</sup> Neste trabalho de investigação será adotada como tradução de *Maritime Situational Awareness* (MSA) a expressão Conhecimento Situacional Marítimo (CSM) adotado pela Marinha Portuguesa.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

### **Organização do Centro**

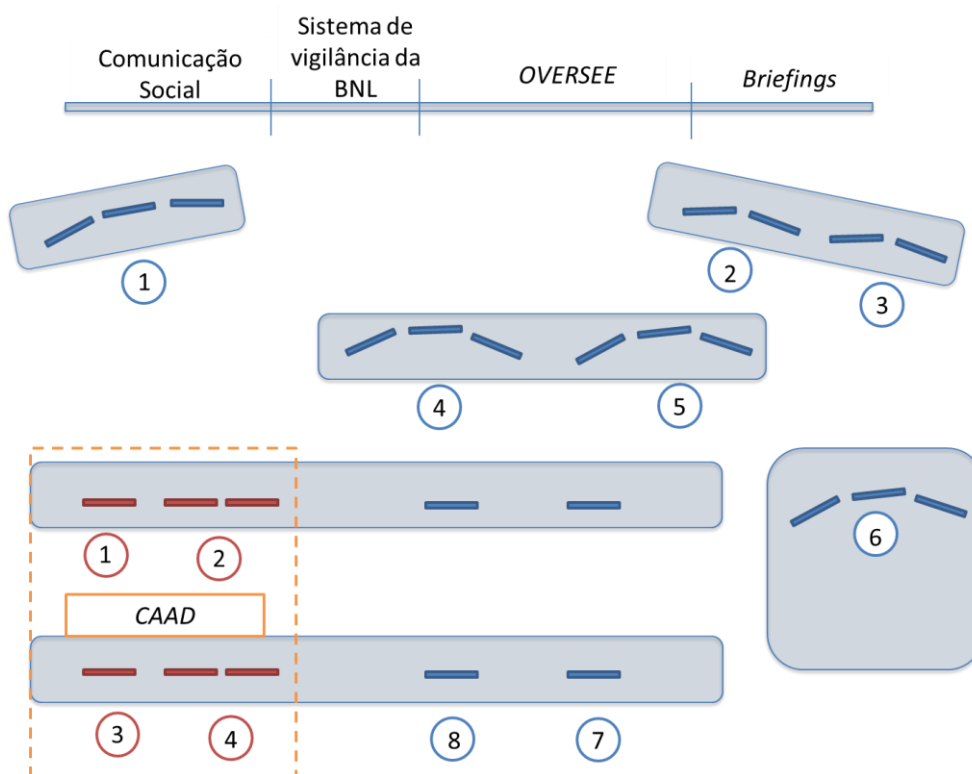
Para este efeito o COMAR/MRCC Lisboa tem em permanência 5 operadores de sistemas mais um Oficial de Serviço e um supervisor do centro, perfazendo um total de 7 pessoas que operam no centro em turnos de 12 horas.

1. Dos operadores, um é um elemento da Polícia Marítima, elemento de ligação à Autoridade Marítima, responsável por operar as consolas do Sistema Costa Segura, uma para radares costeiros e outra para as câmaras de vigilância dos principais portos nacionais, com contacto privilegiado para a Autoridade Marítima local, facilita em grande medida, operações de busca e salvamento na orla costeira. Este elemento opera ainda um terminal do 112, rede de emergência nacional.
2. Existe um elemento militar da classe de praças que opera os sistemas classificados nomeadamente o *Maritime Command and Control Information System* (MCCIS), interagindo com o panorama NATO e trocando informação nas plataformas classificadas, através de relatórios diários.
3. Existe outro militar da mesma classe, que opera os sistemas não classificados como o OVERSEE, *software* central na atividade do centro, mas outros como *Maritime Safety and Security Information System* (MSSIS), IMDate da EMSA, AISIntel e outros, monitorizando a navegação, conforme solicitado.
4. O supervisor é um elemento da classe de Sargentos que substitui o Oficial de Serviço em caso de ausência e auxilia-o em todas as suas rotinas e tarefas.
5. O oficial de serviço coordena toda a ação no centro e é ele o elemento de ligação entre o COMAR/ MRCC Lisboa os restantes serviços e departamentos do comando Naval e qualquer organismo externo, respondendo diretamente ao Chefe da Divisão de Operações do Comando Naval.
6. Existe também um militar, operador de comunicações, a operar os sistemas GMDSS e, normalmente da classe de praças que explora os sistemas de informação ao seu dispor, estendendo a ação coordenadora do MRCC Lisboa a toda a sua área de responsabilidade, quer através de produção e disseminação

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

de informação de Segurança Marítima, quer através do contacto direto com navios ou embarcações, caso se justifique (Carolas, 2016).

7. Existe mais um militar, da classe de praças, a operar sistemas não classificados, dedicados ao controlo da fiscalização marítima à navegação de pesca, operando principalmente o Sistema Integrado de vigilância, Fiscalização e Controlo das Atividades de Pesca (SIFICAP).



**FIGURA 16 – Esquema da disposição de operadores no COMAR/MRCC Lisboa E Célula de Aconselhamento, Acompanhamento E Defesa.**

8. Existe ainda um militar a operar o sistema de vigilância na base naval de Lisboa (BNL), mas que não contribui para produção de CSM.

Estes operadores dispõem-se na sala do centro conforme a FIGURA 16 e fazem uso de um conjunto de sistemas que alimenta a sua rede de CSM. O centro dispõe ainda de uma tela comum, onde em permanência é visualizado um dos canais de noticiário nacionais, o sistema de vigilância da Base Naval de Lisboa (BNL), uma repetição do OVERSEE e uma zona disponível para *Briefings* ou outras apresentações.

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

Entre os sistemas operados destacam-se os seguintes: OVERSEE, AIS Intel, IMDATE, LRIT (*Long-Range Identification and Tracking*), Safeseanet, Cleanseanet, MARSUR, MCCIS (*Maritime Command and Control Information System*), MSSIS (*Maritime Safety and Security Information System*), SADAP (Sistema de Apoio à Decisão para a Atividade de Patrulha), SIFICAP (Sistema Integrado de vigilância, Fiscalização e Controlo das Atividades da Pesca), V-RMTC (*Virtual Regional Maritime Traffic Centre*), VTS (*Vessel Traffic System*), WAIS (*Warship Automatic Identification System*), Sistema Costa Segura.

Deve ser considerado que a Marinha Portuguesa possui uma rede de sensores tão ampla quanto número de sensores que os seus navios possuem e que, ainda que não tenha, ainda, a capacidade de os integrar a todos, existe essa perspetiva.

Denote-se ainda, que existe um painel comum a todos os operadores na sala onde se monitoriza os canais de comunicação social, o sistema de vigilância da base, o OVERSEE, e o *briefing* diário.

É importante referir que é rotina do centro elaborar um *briefing* matinal, pelas 0900, que resume nas condições e estado atual, atividades e operações a decorrer a que irão decorrer nas seguintes 24 horas.

Uma das limitações encontrada é que não existe integração do panorama classificado e não classificado de nenhuma forma, não é possível visualizá-los em simultâneo ou sobrepostos. Porém a nível de integração, será brevemente integrado no Sistema OVERSEE informação do sistema Costa Segura.

## **1.8 CARATERIZAÇÃO DA CÉLULA AAD**

Tal como prevê a metodologia GDTA, adotada para a definição de requisitos, abordada no seguinte capítulo, considera-se pertinente caracterizar a Célula não só para efeitos de elucidar o autor e despertá-lo para a realidade dos operadores, como para efeitos de registo e futura consulta para os *designers* de *software*.

### **1.8.1 PORTUGUESE NAVY SHIPPING CENTRE**

#### **Contexto legal**

Esta célula do centro foi criada para dar resposta a uma crescente responsabilidade sobre a navegação mercante de bandeira Portuguesa, devido ao seu crescimento, como já descrito. Essa responsabilidade vem descrita no Artigo 94º da Resolução da Assembleia da República no 60-B/97 de 15 de outubro, 1997, onde aprova, para ratificação, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. Desta resolução destaca-se o ponto 1 “Todo o Estado deve exercer, de modo efetivo, a sua jurisdição e o seu controlo em questões administrativas, técnicas e sociais sobre navios que arvoem a sua bandeira” e do ponto 3 “Todo o Estado deve tomar, para os navios que arvoem a sua bandeira, as medidas necessárias para garantir a segurança no mar”. Esta legislação internacional reflete-se, depois, na legislação nacional, nomeadamente na alínea d) do nº4 do Artigo 17º do Decreto-Lei nº185/2014, de 29 de dezembro (Lei Orgânica da Marinha – LOMAR) que serve de base legal para a criação da célula NCGAS, assim conhecida vulgarmente, mas com a designação oficial em português de Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa (CAAD) ou internacionalmente para *Portuguese Navy Shipping Centre* (PNSC).

O diploma atrás referido, enuncia que “compete ao COMNAV apoiar o exercício do comando por parte do Almirante Chefe de Estado Maior da Armada, garantindo a cooperação e aconselhamento naval da navegação, sem prejuízo da competência da Autoridade de Controlo de tráfego Marítimo, dos órgãos e serviços da Autoridade marítima Nacional (AMN) e de outras entidades com competências neste domínio.”

#### **Modo de operação**

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

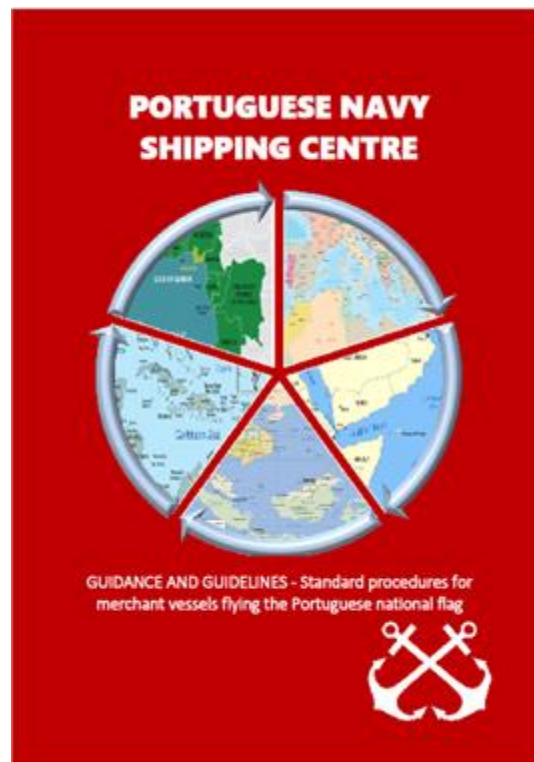
Esta célula adota um modelo, baseado no conceito NATO NCAGS e nas práticas de outros centros análogos e o seu objetivo central, conforme descrito na Instruções Internas da Célula AAD, é “garantir a segurança (*safety*) e proteção (*security*) marítima da navegação mercante, de pesca e lúdica de bandeira nacional, funcionando como interface entre as operações militares e o transporte marítimo, monitorizando e prestando apoio permanente à navegação mercante que transita em áreas de risco elevado (ARE), disponibilizando ainda, informação relevante para as diferentes áreas do globo” (Comando Naval, 2018).

O PNSC para partilhar informação relevante para a comunidade mercante, solicita que cada navio, que pretenda usufruir deste serviço, se inscreva no *website* antes de entrar numa ARE. Para receber informação da comunidade mercante usa um procedimento baseado em 6 possíveis relatos (*reports*). O relato inicial (*Inicial Report*) relato de posição diária (*Daily Position Report*), relato final (*Final Report*), relato de atividade suspeita (*Suspicious Activity Report*), relato de emergência (*Emergency Report*), relato pós incidente (*Post Incident Reporting*) (PORTUGUESE NAVY SHIPPING CENTRE, 2018, p. 20).

Se o relato inicial deve ser enviado antes de entrar num ARE ou a um porto de destino, o relato de posição diário, é referente às 12:00 UTC<sup>30</sup>, e deve ser feito durante trânsitos em ARE. O relato final deve ser enviado no momento de saída do navio da ARE. Em caso de deteção de situações anómalas, suspeitas ou imprevistas no próprio ou noutros navios, o navio deve enviar um relato de atividade suspeita. Deve ser enviado um relato de emergência com toda a informação relevante na eminência ou ocorrência de ataques piratas ou outro incidente considerado relevante. Os campos detalhados sobre este *reports* e o procedimento a adotar está amplamente.

---

<sup>30</sup> *Coordinated Universal Time* (UTC) – Tempo Universal Coordenado “é a hora padrão utilizada comumente em todo o mundo.” (‘UTC – Coordinated Universal Time’, n.d.).



**FIGURA 17 - Manual lançado pela Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa.**

O procedimento a adotar, com a devida informação detalhada de cada *report*, assim como medidas de prevenção e ação, contactos e outras informações pertinentes para a comunidade mercante, vem descrito no manual *GUIDANCE AND GUIDELINES - Standard procedures for merchant vessels hoisting the Portuguese national flag*, criado pelo PNSC e publicado na data da sua criação. Durante a entrevista, disponível no segundo volume deste trabalho, o Professor Ernesto Madariaga refere que este livro tem “tudo o necessário, a qualquer momento, a saber para encarar um problema” e acrescenta “Este livro é uma ferramenta nova, muito útil, que considero que será muito bem recebido na comunidade civil”.

O PNSC prevê partilhar informação como avisos à navegação, avisos aos navegantes, meteorologia, incidentes reportados, informação de segurança e proteção, assim como informação pertinente fornecida por outras agências (PORTUGUESE NAVY SHIPPING CENTRE, 2018, p. 20).

Este protocolo de fluxo de informação está muito dependente da iniciativa da comunidade mercante. Porém, segundo entrevistas aos operadores, a comunidade mercante tem aderido e interagindo bastante, inclusivamente existem empresas com

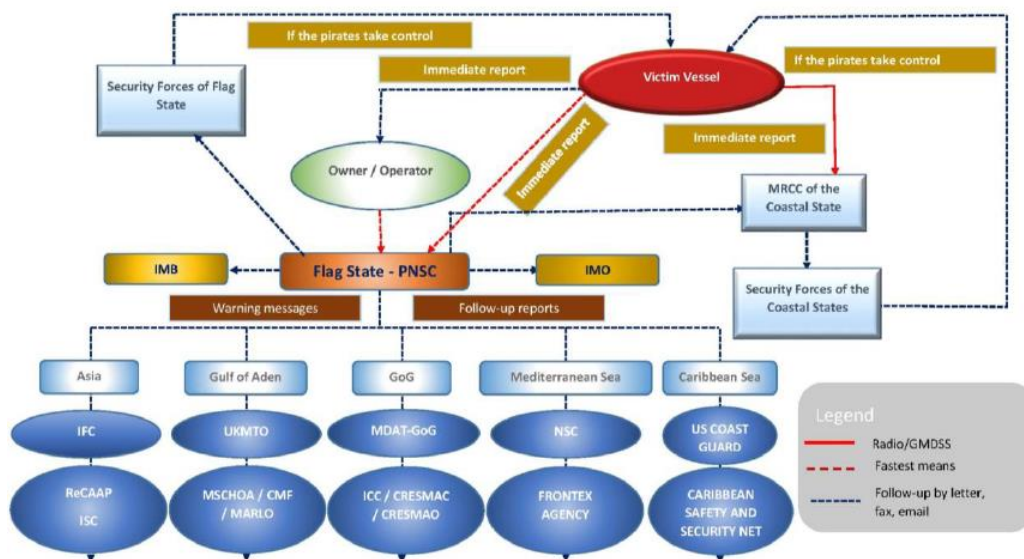
*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

algum nível de automação neste protocolo. Através de entrevistas aos operadores identificou-se ainda que, até à data, este protocolo é todo processado manualmente, via correio eletrónico, com máxima cordialidade, com exceções dos enviados automaticamente, que vão recebendo de alguns navios e armadores, segundo entrevista.

O PNSC produz também um *briefing* que resume o acompanhamento da comunidade mercante, nas últimas 24 horas, com uma previsão do decorrer dos acontecimentos nas seguintes 24 horas para apresentação do *briefing* diário do COMAR, já referido.

O fluxo de informação de incidentes de e para a Célula tem sido desenvolvido e está ainda em evolução, contudo é possível resumi-lo na FIGURA 18. Resumidamente, a célula está dependente da informação enviada pelos navios mercantes de bandeira nacional na área e da informação enviada pelas agências e organizações que partilham informação relativa a incidentes de pirataria, podendo chegar de diversas formas, geralmente via correio eletrónico, ou documento de texto em apêndice, conforme foi referido em entrevista, disponível no segundo volume deste trabalho. Mais detalhes do fluxo de informação da Célula e de outros centros congêneres podem ser encontrados no *HANDBOOK* do PNSC, já referido anteriormente.

Através de entrevistas percebeu-se que a Célula AAD, estando em



**FIGURA 18 - Diagrama de fluxo de informação de incidentes.**  
Fornecido por PNSC.



## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

desenvolvimento, encontra novas necessidades na comunidade, que tenta colmatar criando novos serviços, inicialmente não previstos. Exemplo disso é a intenção de preparar um *briefing* ao comando dos navios mercantes, a bordo e antes da largada, que na sua navegação passem em ARE.

### **Condições ambientais**

A célula AAD, como descrito anteriormente, toma lugar dentro de outro centro designado de COMAR/MRCC Lisboa, assim herda as suas características e condições ambientais, já pensadas e adequadas à condução de operações marítimas e implementação de sistema de apoio a essa atividade. Contudo, Endsley enumera o seguinte conjunto de parâmetros que considera chaves caracterizar para a implementação de sistemas:

Nível de ruído, luminosidade, suscetibilidade a condições meteorológicas, privacidade, segurança, *Expected pace of operations*, posição de utilização (sentado, em pé), volume de trabalho e carga de *stress*, necessidade de integração com outros sistemas, frequência de uso, outras características específicas (Endsley & Jones, 2004, p. 46).

Segue uma breve descrição das condições ambientais observadas que se considera pertinente registar. Estes registos resultam de um total de cerca de 7 a 8 horas de observação, entre e durante entrevistas, aos operadores do centro.

Nas primeiras visitas ao centro verificou-se especial preocupação em manter o mínimo ruído no centro. Durante os períodos de observação, mesmo durante operação de busca e salvamento, apoiada pelo MRCC Lisboa, não se registaram níveis de ruído que representem limitação. Importante referir que a maior parte das estações faz amplo uso do telefone sem *headsets*.

A luminosidade é considerada permanentemente adequada, sem necessidade de adaptação de sistemas a ambiente noturno.

A Célula AAD, encontra-se no mesmo espaço que o COMAR/MRCC Lisboa adquirindo as mesmas características de privacidade e segurança, como já referido, nomeadamente o acesso restrito a pessoal autorizado.

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

Apesar de a Célula poder usufruir da aplicação do conceito de *open space* com o COMAR/MRCC Lisboa, usufruindo do CSM dos seus operadores, a Célula tem um conjunto de necessidades consideravelmente diferentes. Logo à partida identificado que a monitorização do PNSC é em zonas de não jurisdição portuguesa. Para além dos já implementados no centro, são requisitos de segurança da célula credenciais, por operador, dedicadas aos sistemas em utilização. Espera-se que a célula opere junto de qualquer navio que solicite apoio podendo estar em qualquer parte do mundo, apesar do foco ser a navegação mercante nas ARE.

Os operadores da célula deverão aceder aos diferentes sistemas na posição sentada, à semelhança de todos os operadores do centro, principalmente devido aos períodos longos que permanecem em operação.

É difícil avaliar a carga de trabalho e de nível de *stress* dos operadores, uma vez que a observação feita foi numa fase inicial do estabelecimento da célula. Pode contudo, ser referido que à data das últimas entrevistas no centro, eram recebidos na Célula não mais de cerca de 10 *reports*, variando muito diariamente, porém os dois operadores estão permanente ocupados nas tarefas de atualizar informação da célula recebida por parceiros, participar em exercícios com outras entidades congéneres, interagir via mensagens de correio eletrónico com a navegação e empresas armadoras, restando muito pouco tempo para monitorização do panorama. Uma das principais necessidades da célula é a integração, praticamente inexistente, entre os sistemas que se utiliza. No entanto, este tema será debatido posteriormente neste trabalho.

### **Operadores**

Para além dos sete elementos a operar em permanência no COMAR/MRCC, já referidos, existem ainda um conjunto de elementos no centro que compõem o *Portuguese Navy Shipping Centre* (PNSC) ou Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa, dispostos segundo a representação da FIGURA 16.

Endsley sugere definir a população de operadores nos seguintes parâmetros: género, tamanhos, capacidades (*Skill levels*), idades, capacidade visual, idiomas, roupa especial ou equipamento, quaisquer requisitos para limitações físicas e necessidade de acomodar vários utilizadores no mesmo sistema (Endsley & Jones, 2004, p. 47).

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

Segue uma breve descrição sobre as características dos operadores observados. Importa dizer que os operadores da Célula AAD são militares da Marinha Portuguesa, assim, estão sujeitos aos requisitos físicos e médicos exigidos pela instituição, assim como a uniformização, que não é relevante para o efeito. Contudo, deve ser referido que os operadores podem ter grandes variações nas suas idades, nomeadamente, idade dos operadores poderá variar entre os 20 e os 50 anos, ou mais.

A Célula desenvolve praticamente a totalidade da sua atividade em inglês, quer na interação com outras entidades congéneres na recolha e partilha de informação quer ao comunicar com a navegação, que ainda que tendo bandeira portuguesa, onde existe grande diversidade de nacionalidades. Porém, a célula deve manter a capacidade de operar em Português.

Os operadores da Célula têm por vezes a necessidade de utilizar sistemas em simultâneo, é natural que aconteça que haja um operador a monitorizar um navio numa ARE e outro operador a monitorizar outro navio noutra ARE. No caso de se desenvolver ou adaptar o OVERSEE isso deve ser tido em conta.

Mais relevante é a questão da experiência, treino e conhecimento prévio. Os operadores da Célula, militares da Marinha, terão dois tipos de experiência que pode ser considerada. Em primeiro lugar, a experiência de marinheiro, podendo conhecer profundamente a perspetiva de quem está no Mar e, em segundo lugar, a perspetiva de operador de um sistema de monitorização de panorama marítimo, que se adquire quer em terra, quer abordo dos navios caso desempenhem funções dessa natureza. Estes dois tipos de experiência ou a combinação de ambas, que é o mais frequente, devem influenciar em grande medida a forma como o operador concebe os seus modelos mentais, e conseqüentemente representa mentalmente o panorama e posteriormente a toma de decisões.

Os operadores da célula poderão ou não ter experiência de monitorização. Essa experiência vem associada à idade e funções que desempenhou. Porém, acontece que devido à alta rotatividade de cargos, a célula pode receber operadores sem qualquer tipo de experiência em monitorização, o que pode ter um impacte considerável.

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

Contudo, nos primeiros meses após a sua criação, a Célula AAD desenvolveu a sua atividade com apenas dois operadores de sistemas da classe de sargentos, com experiência quer na componente de monitorização quer na experiência de mar. Em Maio de 2018, a Célula adquiriu quatro operadores da classe de praças, porém estes não foram entrevistados.

### **1.8.2 FERRAMENTAS**

A célula AAD usa, como principal ferramenta de trabalho, o *OUTLOOK* da Microsoft organizando toda a informação relevante da sua operação em pastas para cada navio, não tendo portanto qualquer capacidade de fusão de dados, para além da capacidade intelectual do operador.

No âmbito de CSM, a Célula AAD dá prioridade a sistemas como *MarineTraffic*, *Lloyds*, *SeaVision*, EMSA e o VRMTC para apoiar a monitorização dos navios de interesse em ARE, não usando o OVERSEE, consequência de não ter disponíveis dados das áreas de interesse. Isto acontece porque ao edificar o OVERSEE optou-se por limitar os dados disponíveis no sistema às áreas de jurisdição nacional, áreas com responsabilidades SAR e às áreas adjacentes, por uma questão de volume de processamento de dados. Contudo, para recolher informação sobre eventos de pirataria, roubo armado e outros incidentes, a Célula AAD faz uso de um conjunto amplo de ferramentas, disponibilizadas por várias agências e organizações como por exemplo: MCCIS (*Maritime Command and Control Information System*), MSCHOA (*Maritime Security Centre – Horn of Africa*), MDAT-Gog (*Marine Domain Awareness for Trade – Gulf of Guinea*), ReCAAP ISC (*Regional Cooperation Agreement on Combating Piracy and Armed Robbery against Ships in Asia Information Sharing Centre*), IMO (*International Maritime Organization*), IMB PRC (*International Maritime Beareu Piracy Reporting Centre*), ICC (*Commercial Crime Services*), ONI (*Office of Naval Intelligence*), ASKET<sup>31</sup>, NSC (*NATO Shipping Centre*), EUNAVFORMED (*European Union Military Operation in the Southern Central Mediterranean*), DGRM (Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos), Portal do GAMA (Gabinete de Investigação

---

<sup>31</sup> Corretora de segurança Inglesa independente especializada na prestação de serviços de consultoria, informação e monitorização no domínio marítimo e outros ('ASKET - Martime Services', n.d.).

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

de Acidentes Marítimos e da Autoridade para a Meteorologia Aeronáutica), página WEB de avisos NAVAREA, sendo que alguns destes estão focados em determinadas ARE.

### **1.8.3 ÁREAS DE INTERESSE**

As áreas de interesse para recolha de informação para a Marinha Portuguesa são compostas por “a superfície do mar, a coluna de água e o leito marinho, a terra adjacente e o espaço aéreo e espacial circundante” (PORTUGUESE NAVY SHIPPING CENTRE, 2017). Assim, a recolha de informação deve ser feita e pensada de forma a contemplar os domínios atrás descritos.

Concretamente, as áreas de interesse para o PNSC são as águas de jurisdição nacional e principalmente as ARE identificadas, não só pela célula AAD mas por outras organizações congéneres. As ARE referidas anteriormente são o Golfo da Guiné, o Golfo do Áden, o Mar Mediterrâneo, o Mar do Sul da China, nomeadamente os estreitos de Mallaca e de Singapura, e mais recentemente, ainda que com menos relevância que as últimas, a América Central e Sul e o Mar das Caraíbas.

Estas ARE são definidas em função da ocorrência de incidentes de pirataria, roubo armado, terrorismo, entre outros. Assim, a definição destas áreas, internacionalmente aceite como sendo definidas pela UKMTO, não são estáticas. As ARE podem alterar com a ocorrência de incidentes em novos locais.

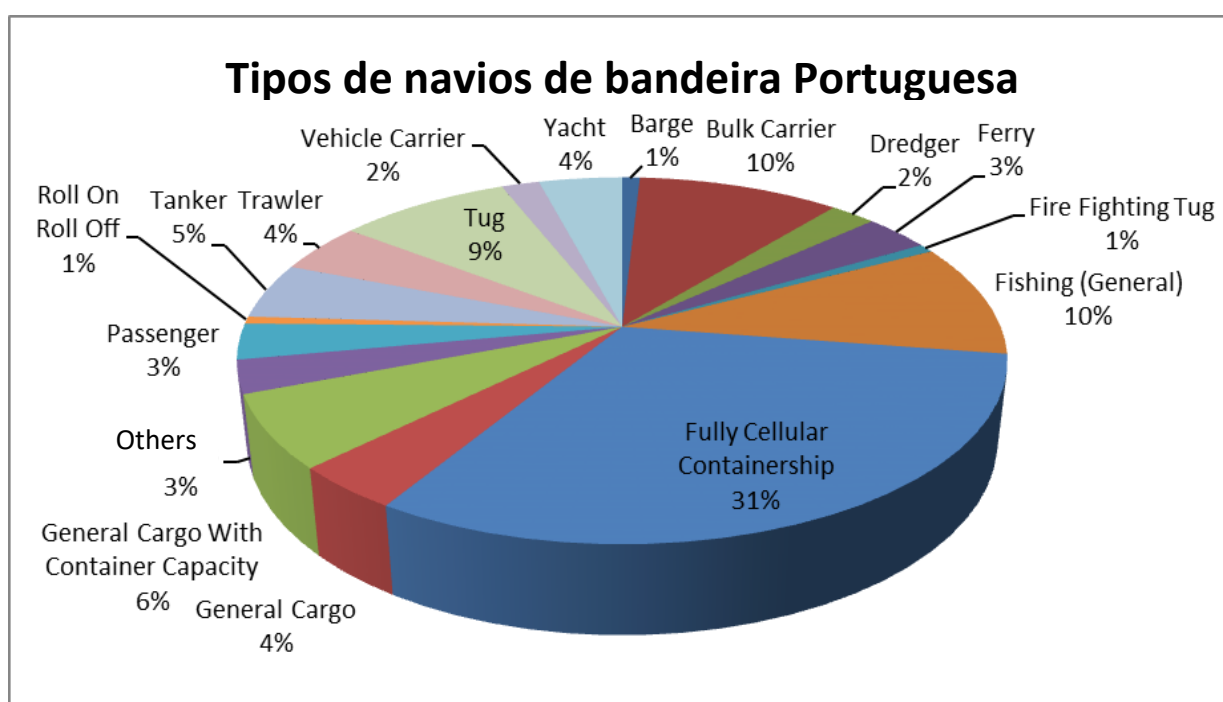
Estas áreas estão perfeitamente definidas com as suas coordenadas disponíveis, em vários sites sobre a matéria, mas também no *HANDBOOK* do PNSC. Contudo foi identificado em entrevista que a Célula, que se tenciona prestar um serviço de monitorização a todo o tipo de embarcações de bandeira portuguesa que o requeitem, passando a ser de interesse quaisquer áreas onde estes navios naveguem.

Deste modo, a área de interesse é, na verdade, as áreas onde navegam os navios de bandeira portuguesa monitorizados, o que representa uma mudança de paradigma na definição de áreas de interesse, com implicações na arquitetura dos sistemas e fusão de dados.

### **1.8.4 NAVEGAÇÃO**

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

A 5 de março de 2018 existia cerca de 789 navios de bandeira Portuguesa, registados na Madeira, Açores ou no território continental, segundo os dados fornecidos pela Célula AAD. Na lista fornecida existiam navios que sugeriam incerteza e por isso foram retirados, nomeadamente, 17 navios indicados com outro de estado de bandeira e 3 navios militares, que por não estarem todos contemplados foram eliminados da lista. Os navios que indicavam outro estado de bandeira pressupõem que estejam em processo de mudança e por isso não tendo certeza do seu real atual estado de bandeira não foram contemplados.



**FIGURA 19** – Gráfico da distribuição por tipo dos navios de bandeira portuguesa. Obtido de PNSC em 5 de Março de 2018.

### **1.8.5 O MAR**

Observa-se que quase 65% dos navios registados são da Madeira, como se esperava, devido à já referida legislação que oferece alguns benefícios fiscais.



**FIGURA 20 – Distribuição por local de registo dos navios de bandeira portuguesa. Obtido de PNSC em 5 de Março de 2018.**

A essa legislação dá-se o nome de registo internacional de navios da madeira (MAR). O MAR, depois do registo clássico ou convencional em Portugal, é o segundo registo de navios portugueses e corresponde a um registo de natureza especial, insular e ultraperiférico. Com efeito, em Portugal existe este segundo registo de navios que usufrui de um regime jurídico especial, instituído pelo Decreto-lei n.º 96/89, de 28 de Março. O MAR foi criado em 1989, altura em que começou a ser comum outros segundos registos de navios em diversos estados europeus, como a França, a Noruega, a Dinamarca e a Alemanha. Desta forma, verificou-se o aumento notável do número de bandeiras de conveniência (bdc), que podem ser definidas como bandeiras abertas, de baixo custo, desburocratizadas, fiscalmente atrativas e com requisitos operacionais pouco exigentes. O declínio generalizado do sector levou a que diversos países europeus, essencialmente países com maior tradição marítima, tivessem a necessidade de criar os seus próprios segundos registos de navios, como alternativa moderna, segura e eficiente. O objetivo era recuperar níveis de tonelagem nacional de tempos passados e criar registos modernos, seguros e eficientes.

Em Portugal foram vários os motivos subjacentes à criação do MAR, particularmente, a forte competição internacional no sector da marinha mercante que levou à reduzida rentabilidade do sector em Portugal e a criação dos seus próprios segundos registos, por vários estados europeus, como forma de travar a saída de

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

navios dos seus registos convencionais para bdc e a adesão de armadores nacionais a essas bdc (Fernandes, 2014, p. 459).

Esta legislação tem como principais vantagens ser um registo credível e seguro, dar acesso à cabotagem<sup>32</sup> dentro da União Europeia, aplicar aos inscritos todas as convenções internacionais de que Portugal é signatário, isenção de qualquer imposto sobre os rendimentos obtidos pela tripulação, flexibilidade de composição da tripulação (apenas 30% da tripulação de segurança tem que ser nacionais de um País Europeu e/ou de país de língua oficial portuguesa), taxas de registo e de manutenção altamente competitivas, possibilidade de escolher a lei de outro país para regular a hipoteca de navios registados no MAR, entre outros (Vantagens do Registo de Embarcações na Madeira | Navios e lates | NEWCO - Madeira).

A perspetiva da Célula AAD, segundo entrevistas realizadas, é que o crescimento de navios de bandeira de Portuguesa se mantenha e por isso, o desafio de acompanhar, aconselhar e defender estes navios seja também crescente.

---

<sup>32</sup> Cabotagem – expressão náutica significando a navegação marítima entre portos da mesma costa ou costas vizinhas (‘Definição ou significado de cabotagem no Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa’, 2018).



# Capítulo 2

## **Metodologia e Procedimento**



## **2. METODOLOGIA E PROCEDIMENTO**

### **2.1 METODOLOGIA**

Neste capítulo irá expor-se a metodologia a adotar para a definição de requisitos, concretizando com esquemas não só o processo de investigação como também da forma como os resultados devem ser expostos.

Conforme concluído no capítulo anterior o modelo de Endsley é o que se melhor adapta à Marinha Portuguesa para a elaboração deste estudo. Importa dizer que a definição de requisitos é uma tarefa muito específica e dependente do ambiente de operação pelo que se considerou necessário estudar uma metodologia já validada para o efeito. Após a tarefa inicial de conhecer genericamente o “cliente”, através de curtas entrevistas não estruturadas aos operadores e rever alguma literatura pretende-se adotar a seguinte metodologia.

#### **2.1.1 GOAL-DIRECTED TASK ANALYSIS – GDTA**

A metodologia GDTA é centrada num conceito de *Situational Awareness* com uma abordagem centrada no utilizador (Endsley & Jones, 2004). Sendo o modelo de Conhecimento Situacional Marítimo (CSM) ou *Maritime Situational Awareness (MSA)* de 3 níveis de Endsley o que melhor se adapta à Marinha Portuguesa pelas razões nos seguintes capítulos apresentadas, adotou-se a metodologia *Goal-Directed Task Analysis – GDTA*, apresentada por Endsley.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

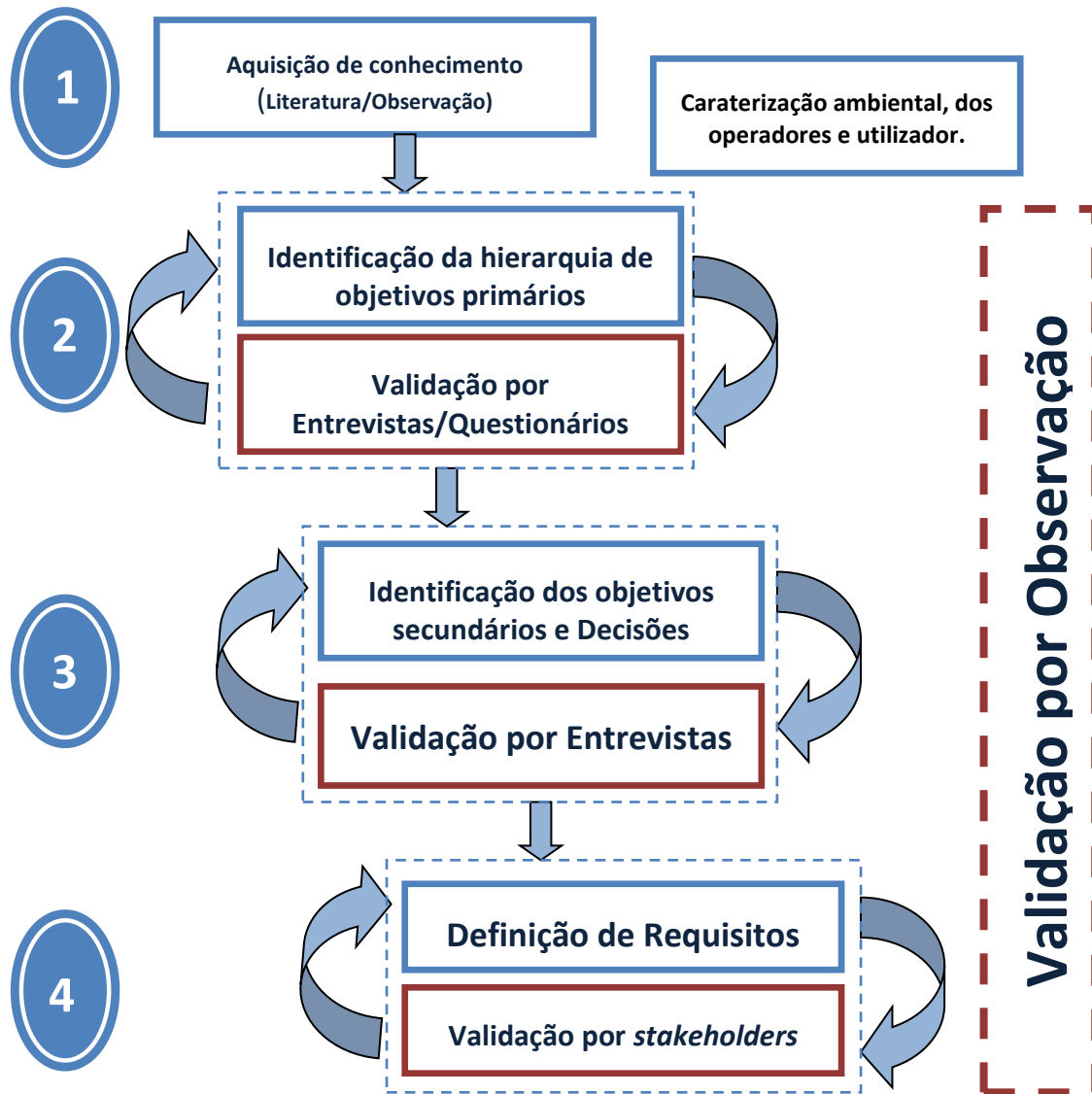


FIGURA 21 - Metodologia GDTA a adotar. Adaptado de (Endsley & Jones, 2004, Chapter 5).

Esta referência no âmbito da definição de requisitos para Conhecimento Situacional (CS) propõe a elaboração de uma Análise de Tarefa Dirigida para o Objetivo (*Goal-Directed Task Analysis – GDTA*). A Metodologia GDTA concentra-se em determinar requisitos de informação dinâmica relevantes num determinado domínio em vez de conhecimento estático de um sistema. Esta necessidade de informação dinâmica são os requisitos de CS (Conhecimento Situacional) dos operadores ou decisores. Ao definir quais são esses requisitos de CS, os *designers* criam a forma de integrar dados e apresentar informação da maneira mais direta, fornecendo assim o máximo de apoio aos esforços dos operadores para alcançar e manter um alto nível de CS (Endsley & Jones, 2004, p. 63).

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

A Metodologia GDTA é uma abordagem independente do nível tecnológico de aplicação, na medida em que se deve determinar o que os operadores precisam de saber para tomar decisões sem focar o modo como o operador atualmente obtém essa informação. Desta forma, deve-se focar que informação é necessária em vez do método de obter informação, assim o *designer* obtém uma melhor compreensão do que é necessário para apoiar o CS (Endsley & Jones, 2004, p. 63).

Deve, para isso, rever-se toda a literatura existente sobre a entidade que pretende usar a ferramenta, observar e analisar comportamentos e desenvolver e elaborar entrevistas aos *Decisions Makers* e aos operadores experientes dos atuais sistemas para identificar o objetivo central e objetivos secundários, para os quais essa ferramenta deve contribuir, construindo-se um diagrama de objetivos hierarquizados. Depois de validado este diagrama pelo máximo de *Decisions Makers* e Operadores, devem ser acrescentadas as decisões e os requisitos nos seus 3 níveis (1 - Percepção, 2 - Compreensão, 3 - Projeção) de cada objetivo secundário, que devem novamente ser validados por estes últimos. Ao longo da investigação, a observação é sempre um elemento de validação importante.

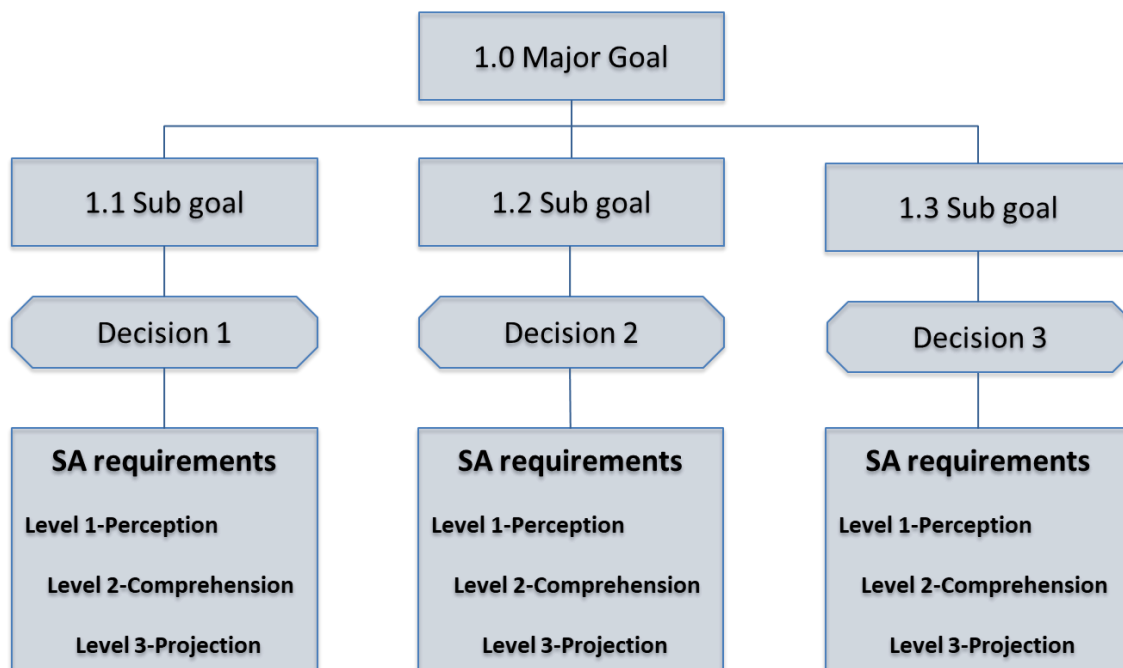


FIGURA 22 - Estrutura de objetivos-decisões-requisitos de conhecimento situacional. Adaptado de (Endsley & Jones, 2004, p. 65).

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

Assim, a investigação deve correr conforme a FIGURA 21. Ao longo deste processo deve ser possível esquematizar hierarquicamente todos os objetivos, decisões e requisitos segundo a FIGURA 22.

Numa fase inicial, torna-se necessário caracterizar o cliente. Ou seja, caracterizar o cliente pressupõe descrever o ambiente de operação, o operador, áreas de interesse e outros parâmetros pertinentes. Este é um passo relevante por fornecer informação importante na definição de requisitos, facilitando esse processo, mas também porque é essencial para o *designer* de *software* conhecer a realidade de operação do sistema que está a desenvolver (Endsley & Jones, 2004, p. 68).

### **ESPECIFICIDADES**

Na aplicação desta metodologia é necessário ter em conta os seguintes aspetos:

- Objetivos são metas de alta importância para um desempenho bem-sucedido. A descrição deste objetivo deve ser suficientemente detalhada para explicar a sua natureza e ampla o suficiente para abranger todos os elementos relacionados com objetivo que se está a descrever. Os objetivos devem ser apenas metas, não tarefas ou necessidades de informação. Separar objetivos de tarefas e requisitos de CS é um aspeto importante no desenvolvimento da Metodologia GDTA. Notas que parecem objetivos durante as primeiras fases de desenvolvimento muitas vezes tornam-se tarefas ou requisitos da CS, à medida que mais informações são descobertas (Endsley & Jones, 2004, p. 68).
- As entrevistas e ou inquéritos devem ter um papel central, principalmente numa fase inicial. Porém, o entrevistador deve ser cuidadoso de forma a não deixar transparecer nas suas perguntas a sua pré-conceção de quais são os objetivos e requisitos do operador (Endsley & Jones, 2004, p. 65).
- As entrevistas não devem ser coletivas, com o intuito de promover um pensamento individual, livre do efeito de pensamento em grupo e por isso devem fazer-se entrevistas individuais (Endsley & Jones, 2004, p. 65).

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

- As entrevistas devem ainda começar com uma introdução sobre o contexto e propósito da recolha de informação, se possível, de forma a motivar o entrevistado para a entrevista (Endsley & Jones, 2004, p. 65).

É importante realçar que a observação tem alto valor de validação, no sentido em que se, apesar de determinado operador ou decisor defender que se pratica determinado requisito mas que não se observa na prática, este deve ser revisto.

## **2.2 PROCEDIMENTO**

Nesta seção será exposto o procedimento adotado para a aplicação da metodologia anteriormente referida e as especificidades consideradas na aplicação da mesma, neste trabalho de investigação.

### **2.2.1 OBSERVAÇÃO**

Conforme sugerido pela metodologia, inicialmente, observou-se o centro em operação entrevistando de forma não planeada os operadores e decisores do centro. Neste período foi possível conhecer a realidade do centro, as ferramentas de utilização e em que circunstâncias e recolher notas importantes. Este processo foi muito útil no decorrer do trabalho e na preparação das entrevistas planeadas. No total realizaram-se cerca de 6 horas de observação no COMAR/MRCC Lisboa e Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa.

### **2.2.2 ENTREVISTAS**

Antes de iniciar as entrevistas na Célula AAD, houve a oportunidade de entrevistar o Professor Doutor Ernesto Madariaga, no âmbito da visita que estava a fazer ao CINAV. O professor já realizou alguns trabalhos de investigação na área de NCAGS pelo que a sua entrevista foi pertinente, principalmente para introduzir o autor à investigação sobre o tema e partilhar referências importantes nesta área. Deve ficar registado que o professor considerou que este esforço da Marinha Portuguesa em criar a Célula AAD é muito relevante e trará sem dúvida grandes benefícios, no entanto difíceis de quantificar.

Para além do referido em anteriormente, foram escolhidos vários entrevistados, considerados *subject matter experts* nas suas áreas. A Célula apenas tinha dois operadores e o seu comandante, por isso esses três elementos foram centrais para o estudo como operadores e o comandante também como *decision maker*. Para além destes, foi entrevistado o comandante do COMAR/MRCC Lisboa como utilizador e *decision maker* dos vários sistemas de CSM disponíveis no centro, nomeadamente o OVERSEE. Foram também entrevistados dois oficiais considerados *providers*, na medida em que coordenam e/ou dirigem equipas responsáveis pela



## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

capacidade de fusão de dados e da rede na Marinha Portuguesa. Por fim, foi entrevistado um oficial participante na construção do OVERSEE, desempenhando funções, à data, de *decision maker*.

As entrevistas realizadas foram preparadas conforme sugerido na metodologia adotada GDTA de Endsley. Desta forma as primeiras entrevistas, realizadas em novembro de 2017, foram preparadas com o principal objetivo de conhecer e caracterizar a célula e definir os objetivos da célula, quer centrais, quer secundários, e como consequência disso as perguntas foram mais gerais, pouco focadas nas ações concretas da célula.

As seguintes entrevistas focaram-se em validar os objetivos e concretizar os requisitos, portanto as perguntas efetuadas foram mais focadas às eventuais necessidades do entrevistado em função da experiência acumulada do investigador, quer da observação, quer do estudo dos documentos disponíveis, quer das anteriores entrevistas.

Ao todo foram efetuadas 11 entrevistas, entre novembro de 2017 e abril de 2018, aos denominados *subject mater experts*, que contam com a colaboração de operadores, decisores e *providers*. As entrevistas foram a principal fonte de informação para definição de requisitos.

### **2.2.3 REUNIÕES MARISA**

As reuniões de utilizadores do projeto MARISA tiveram como principal objetivo promover o diálogo, para que, através da metodologia CANVAS, explicada em relatório disponível no segundo volume deste trabalho, fosse identificado os requisitos para a *toolkit* MARISA. Como o Comando Naval da Marinha Portuguesa perspetivava que esta *toolkit* viesse contribuir para o melhoramento do CSM na Célula AAD, enviou como representante utilizador o comandante da célula. Apesar de a Metodologia GDTA não considerar reuniões ou debates, considera-se que, em função do referido anteriormente, a informação recolhida tem alto valor para esta investigação. Desta forma, consideraram-se os relatórios das reuniões do projeto MARISA, disponíveis no segundo volume deste trabalho, como fontes de informação pertinentes para definição de requisitos.

#### **2.2.4 DOCUMENTOS DA CÉLULA AAD**

Outras fontes de informação foram consideradas para a definição de requisitos, sendo elas as Instruções Internas do centro, que tem um papel importante em identificar quais os requisitos que a célula já satisfaz em parte ou na totalidade, exemplos de relatórios e requisitos da página *web*.

Os exemplos de relatórios foram importantes na definição de requisitos para perceber que tipo de informação se pretende gerar da célula e que produtos devem gerar um futuro sistema de apoio à decisão. A célula identificou, desde a sua génese, a necessidade de uma página *web*, à semelhança de outros centros congéneres e deste modo definiu um conjunto de requisitos para a mesma. Esta informação foi também muito pertinente para a definição de requisitos e foi considerada como fonte de informação para o efeito.

Depois de tratar todas as fontes correlacionou-se expressões e ideias análogas que contribuíssem para a definição de um requisito, organizando-os segundo os objetivos definidos. Novos requisitos foram definidos e foi surgindo necessidade de criar novos objetivos derivados. Assim a lista final é o resultado de um número não contabilizado de interações entre identificar requisitos e reorganizá-los segundo os objetivos derivados e secundários. Por fim, catalogou-se os requisitos, não só segundo o modelo de 3 níveis de Endsley, conforme os conceitos definidos atrás neste trabalho, mas também pelo modelo de 3 fases de construção de CSM da Marinha Portuguesa.

# Capítulo 3

## **Resultados**



### 3. RESULTADOS

O produto final da investigação que satisfaz o seu principal objetivo está apresentado na segunda secção deste capítulo, materializados numa lista de 151 requisitos associados a 1 objetivo central, 4 objetivos secundários e 34 requisitos derivados, conforme mostra a TABELA 4.

Níveis hierárquicos	Quantitativos				Total
<b>Objetivo central</b>	3.0				1
<b>Objetivos secundários</b>	3.1	3.2	3.3	3.4	4
<b>Objetivos derivados</b>	9	5	9	11	34
<b>Requisitos</b>	50	18	44	39	151

TABELA 4 - TABELA resumo de objetivos e requisitos definidos.

#### 3.1 OS OBJETIVOS

Os objetivos têm um papel central no modelo de Endsley, ao contrário do modelo da Marinha, baseado no OODA *loop*, como já referido. Assim considerou-se relevante definir objetivos consistentes para esta investigação, uma vez que a definição de requisitos se baseia neles. Durante a investigação definiram-se 3 níveis de objetivos, o primeiro nível, denominado objetivo central onde existe apenas um, o segundo nível foi denominado como objetivos secundários, existindo 4 objetivos e por fim o terceiro nível denominado objetivos derivados tendo sido identificados 34 objetivos.

Na revisão da literatura encontraram-se diferentes referências que poderiam ser consideradas como um primeiro nível de objetivos. Em entrevista, este tema foi discutido chegando ao objetivo central já bem definido “Aconselhar, Monitorizar e defender os navios de bandeira portuguesa a navegarem fora de área, em especial os que o requisitem, e em ARE.” Assim, sublinha-se que a Célula não tem interesse só em navios mercantes mas em toda a navegação portuguesa fora de área. Com a expressão “fora de área” entende-se fora da área de jurisdição nacional. A célula também prevê que certos navios requisitem o seu serviço, e caso o façam serão aconselhados e

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

monitorizados de forma mais atenta e personalizada. Por fim, como seria de esperar, a célula preocupa-se principalmente com ARE.

Os objetivos secundários 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4 da TABELA 5 resultam de um acerto, já validado, entre a doutrina e informação de entrevistas.

<b>Objetivos secundários e derivados</b>	
<b>3.1</b>	<b>Ser um centro de fusão de dados fornecidos pelos operadores de transporte comercial e outros órgãos e agências relevantes sobre atividades ameaçadoras ou suspeitas em ARE.</b>
3.1.1	Requisitos Gerais
3.1.2	Recolher informação METOC
3.1.3	Receber informação de cartográfica mundial em especial nas ARE
3.1.4	Recolher informação fora de formato
3.1.5	Receber informação dos navios militares da República Portuguesa
3.1.6	Recolha de informação de formato conhecido
3.1.7	Interagir com base de dados dos navios mercantes de bandeira nacional (AIS, Histórico de <i>reports</i> )
3.1.8	Receber informação de posicionamento de navios nas ARE
3.1.9	Integração de toda a informação recebida
<b>3.2</b>	<b>Monitorizar uma ampla gama de ameaças, desde as convencionais até às assimétricas, sendo as mais recentes relacionadas com a pirataria e o terrorismo, que podem afetar os operadores de transporte comercial</b>
3.2.1	Identificar a ameaça de relato de atividade suspeita ou incidente
3.2.2	Interação com uma base de dados de informação e eventos nas ARE
3.2.3	Produzir alarmística sobre proteção marítima
3.2.4	Conhecer e antecipar interação entre pequenas embarcações sem AIS e outras de interesse
3.2.6	Criação de mapas de risco
<b>3.3</b>	<b>Monitorizar operadores de transporte comercial</b>
3.3.1	Monitorização durante ocorrência de Incidente
3.3.2	Recolher quantitativos por ARE
3.3.3	Confirmação de informação
3.2.4	Aviso antecipado para gestão da segurança marítima dos navios de bandeira portuguesa com enfoque nos monitorizados
3.2.5	Potenciar a gestão da proteção dos navios de bandeira portuguesa com enfoque nos monitorizados
3.2.6	Aceder a dados históricos dos navios de bandeira portuguesa, especialmente os monitorizados
3.3.7	Monitorizar contacto oceânico (relatado sem informação nos sistemas de monitorização)
3.3.8	Monitorizar navio que, em circunstância para tal, não envie suposto <i>report</i>
3.3.9	Monitorizar comportamentos anómalos
<b>3.4</b>	<b>Aconselhar os operadores de transporte comercial e outros, fora de área, especialmente navios monitorizados, a evitar ameaças com especial enfoque nas ARE</b>
3.4.1	Aconselhar navio antes de missão (preferencialmente a bordo)
3.4.2	Informar navios em ARE ou monitorizados
3.4.3	Sugerir rotas alternativas aos navios portugueses fora de área
3.4.4	Aconselhar navios em ataque ou suspeita de ataque, caso já exista uma linha de comunicação
3.4.5	Aconselhar navios após comportamento inadequado

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

Objetivos secundários e derivados	
3.4.6	Produção de relatórios diários
3.4.7	Produção relatório semanal
3.4.8	Elaborar relatório trimestral
3.4.9	Elaborar relatório anual
3.4.10	Gerir Página Web do PNSC (Conforme requisitos operacionais definidos pelo NSC para o a página <i>web</i> do PNSC)
3.4.11	Gerir <i>CHAT</i> on-line

**TABELA 5 - Lista de objetivos secundários e derivados definidos para o PNSC.**

Quanto aos objetivos derivados pretendia-se identificá-los sistematicamente antes de iniciar a definição de requisitos. Contudo este nível de objetivos foi, ao longo da definição de requisitos, sofrendo grandes alterações e ajustes ao longo da investigação. À medida que decorreu a análise das diferentes fontes, o que inicialmente podiam ter sido considerados requisitos, passavam a ser objetivos derivados tendo vários requisitos a concorrer para esse. Este processo de diferenciação e necessidade lógica entre o último nível de objetivos e os requisitos, revelou necessitar de elevado sentido crítico e atenção, como prevê Endsley e refere no capítulo três.

Este processo de adaptação e ajuste entre os requisitos e objetivos derivados sofreu ajustes durante todo o processo de análise até chegar a um conjunto satisfatório final, não tendo sido integralmente validados, pelo menos nesta forma final, apresentado nas TABELAS 5,6,7,8 e 9.

## **3.2 REQUISITOS**

Como já referido foram identificados 151 requisitos e em média identificaram-se 37,75 requisitos por objetivo secundário e 4,4(4) requisitos por objetivo derivado.

### **3.2.1 REQUISITOS PARA O OBJETIVO 3.1**

Para este objetivo identificaram-se 90 requisitos e em média identificaram-se 5.5(5) requisitos por objetivo derivado.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

<b>3.1 Ser um centro de fusão de dados fornecidos pelos operadores de transporte comercial e outros órgãos e agências relevantes sobre atividades ameaçadoras ou suspeitas em ARE</b>				
<b>Objetivo Derivado</b>	<b>Número</b>	<b>Nível de CS</b>	<b>Fase de Construção de CSM</b>	<b>Requisito</b>
<b>3.1.1. Gerais e transversais</b>	3.1.1.1	NA	NA	Operar 4 estações com capacidade de monitorizar cada ARE separadamente mas simultaneamente.
	3.1.1.2	NA	NA	Terminal telefónico interno e externo e um computador, pelo menos, em cada estação.
	3.1.1.3	NA	NA	Atendimento telefónico 24h por dia em Português e Inglês.
	3.1.1.4	NA	NA	Resposta via correio eletrónico personalizada 24h por dia.
	3.1.1.5	NA	NA	Desenvolver o máximo nível de integração entre sistemas.
	3.1.1.6	NA	NA	Potenciar desenvolvimento de aplicativos <i>Web-based</i> , permitindo ao utilizador acesso em local indiferenciado com respetivas credenciais.
	3.1.1.7	NA	NA	Potenciar interação, com a configuração, personalização, ajuste e monitorização da execução de algoritmos e aplicativos de fusão de dados.
	3.1.1.8	NA	NA	A informação de e para a Célula AAD com acesso restrito, só pode ser acedida pelos usuários e sistemas autorizados.
	3.1.1.9	NA	NA	Potenciar a integridade de dados de qualquer dado armazenado.
	3.1.1.10	NA	NA	Promover a implementação de meios para evitar e minimizar erros do usuário na utilização de sistemas (por exemplo, escolher listas / menus predefinidos, caixas de seleção, ativação contextual de listas de seleção, outros).
	3.1.1.11	NA	NA	Promover máximo CSM nas ARE identificadas (Golfo da Guiné, Golfo de Áden, Mar do Sul da China, Mar Mediterrâneo, Mar das Caraíbas) e outros a identificar no futuro.
<b>3.1.2 Recolher Informação METOC</b>	3.1.2.1	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber dados e visualizar geograficamente Informação Meteo-Oceanográfica fornecida pelo CMETOC - IH das ARE, identificadas (Golfo da Guiné, Golfo de Áden, Mar do Sul da China, Mar Mediterrâneo, Mar das Caraíbas) e de outras a definir no futuro.
	3.1.2.2	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber e visualizar geograficamente a previsão de más condições meteorológicas nas ARE.
	3.1.2.3	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber e visualizar geograficamente previsão de más condições meteorológicas nas rotas a executar por navios de bandeira Portuguesa.
	3.1.2.4	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber cálculo de deriva para ARE fornecida IH, caso solicitado.
<b>3.1.3 Receber Informação de Cartográfica Mundial com enfoque nas ARE</b>	3.1.3.1	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber e visualizar dados de cartas náuticas das ARE.
	3.1.3.2	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber e visualizar dados de cartas náuticas de rotas de navios monitorizados.



*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

<b>3.1 Ser um centro de fusão de dados fornecidos pelos operadores de transporte comercial e outros órgãos e agências relevantes sobre atividades ameaçadoras ou suspeitas em ARE</b>				
<b>Objetivo Derivado</b>	<b>Número</b>	<b>Nível de CS</b>	<b>Fase de Construção de CSM</b>	<b>Requisito</b>
<b>3.1.4 Recolher Informação Fora de Formato</b>	3.1.4.1	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber informação via <i>Chat on-line</i> .
	3.1.4.2	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber informação via Correio Eletrónico.
	3.1.4.3	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber informação via Telefone.
	3.1.4.4	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber informação INTEL.
	3.1.4.5	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Normalizar, processar, armazenar e integrar informação fora de rotina.
<b>3.1.5 Receber Informação dos Navios Militares da República Portuguesa</b>	3.1.5.1	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber informação AIS, RADAR ou Visuais: Estado (A navegar, atracado, fundeado, outro.), Posição, Rumo, Velocidade, Proa, Tipo de navio, Cumprimento, Calado, Boca, outros, sobre contactos de interesse.
	3.1.5.2	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber imagens e vídeos do local.
<b>3.1.6 Recolher Informação de Formato Conhecido</b>	3.1.6.1	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Recolher informação de incidentes de pirataria ou roubo armado fornecida por agências e organizações competentes das ARE identificadas e de outras a definir no futuro.
	3.1.6.2	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Recolher relatos de incidentes ou atividade suspeita pelos navios militares na área. Panorama classificado.
	3.1.6.3	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Recolher <i>reports (Initial, Daily Position, Final, Suspicious Activity, Emergency e Piracy Attack)</i> enviados pelos navios de bandeira portuguesa.
	3.1.6.4	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber alarmes SSAS.
	3.1.6.5	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber avisos à navegação para as ARE (NAVTEX).
	3.1.6.6	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber atualizações da lista de navios mercantes de bandeira Portuguesa (IMT, DGRM).
	3.1.6.7	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Normalizar, processar, armazenar e integrar informação de rotina.
<b>3.1.7 Interagir com Base de Dados dos Navios Mercantes de Bandeira Nacional</b>	3.1.7.1	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Atualizar diariamente a lista de navios de bandeira Portuguesa.
	3.1.7.2	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Recolher informação, por navio, de características estáticas - Tipo de navio, Cumprimento, Calado, Boca, Deslocamento leve, Deslocamento Pesado, Altura máxima, Armador.
	3.1.7.3	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Recolher informação, por navio, características dinâmicas - Estado (A navegar, atracado, fundeado, outro.), Posição, Rumo, Velocidade, Proa, características de viagem conforme informação AIS.
	3.1.7.4	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Recolher informação, por navio, do <i>Histórico Port State Control</i> .
	3.1.7.5	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Recolher informação, por navio, do registo de incidentes de Pirataria, Roubo armado e proteção marítima.
	3.1.7.6	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Recolher informação, por navio, do histórico de falsos incidentes.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

<b>3.1 Ser um centro de fusão de dados fornecidos pelos operadores de transporte comercial e outros órgãos e agências relevantes sobre atividades ameaçadoras ou suspeitas em ARE</b>				
<b>Objetivo Derivado</b>	<b>Número</b>	<b>Nível de CS</b>	<b>Fase de Construção de CSM</b>	<b>Requisito</b>
	3.1.7.7	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Recolher todos os <i>reports</i> recebidos por navio.
	3.1.7.8	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Recolher informação, por navio, sobre rol de tripulação e nacionalidades.
	3.1.7.9	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Recolher planos e diagramas do navio.
	3.1.7.10	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Recolher lista de contactos do navio: E-mail, números de telefone/telemóvel do navio e do Comandante.
	3.1.7.11	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Recolher lista de contactos do armador/empresa: Correio Eletrónico, Telefone, Telemóvel, Outros.
	3.1.7.12	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	A base de dados deve conter campos de classificação de suspeita de um navio (sim, não) e o motivo (TBC).
<b>3.1.8 Receber Informação de Posicionamento de Navios nas ARE</b>	3.1.8.1	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber dados de cobertura mundial de AIS, SATALIS, LRIT, VTS e outros relativamente a posicionamento de navios.
	3.1.8.2	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber dados radar costeiros nas ARE.
	3.1.8.3	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Receber imagens satélite da ARE.
<b>3.1.9 Integrar toda a Informação Recebida</b>	3.1.9.1	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Integrar toda a informação recebida no centro, preferencialmente num único sistema.
	3.1.9.2	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Visualizar áreas correspondentes aos avisos da navegação (NAVTEX).
	3.1.9.3	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Solucionar informação inconsistente, questionando o navio.
	3.1.9.4	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Conhecer a origem dos dados visualizados (exemplo posição: AIS).

**TABELA 6 – Lista de requisitos para o objetivo secundário 3.1.**

### **Requisitos para o objetivo 3.2**

Para este objetivo identificaram-se 18 requisitos e em média identificaram-se 3.6 requisitos por objetivo derivado.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

3.2 Monitorizar uma ampla gama de ameaças, desde as convencionais até às simétricas, as mais recentes relacionadas com a pirataria e ao terrorismo, que podem afetar os operadores de transporte comercial				
Objetivo Derivado	Número	Nível de CS	Fase de Construção de CSM	Requisito
3.2.1 Identificar a Ameaça de Relato de Atividade Suspeita ou Incidente	3.2.1.1	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Identificar, destacando no panorama, a ameaça dos relatos de incidentes e atividade suspeita navios militares na área. Panorama classificado.
	3.2.1.2	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Identificar, destacando no panorama, a ameaça dos relatos de ataque ou atividade suspeita pelos navios de bandeira portuguesa.
3.2.2 Interação com uma Base de Dados de Informação e Eventos nas ARE	3.2.2.1	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Compilação de todos os incidentes de pirataria e roubo armado relatados pelas diferentes entidades informadoras: MDAT-GoG, UKMTO, CMF, IFC, ReCAAP, US Coast Guard, Outras.
	3.2.2.2	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Criação, pelo operador, de um evento georreferenciado (ataque pirata, tentativa de ataque pirata, encalhe).
	3.2.2.3	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Evento deve conter como campos obrigatórios: <b>Tipo de evento, Posição (AA°BB.CC'), Nome de Navio, Comprimento, Calado, Aramador/ Empresa, Tipo de Navio, MMSI Navio, Grupo data-hora de início (DDhhmmZMESAA. Exemplo "dia 11 de Maio de 2014 às 22:30" apresenta-se como 112230ZMAI2014), Grupo data-hora de fim, nº de feridos, nº de mortos, Meteorologia (verde, amarela, vermelha).</b>
	3.2.2.4	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Procurar correlações entre características de navios/ eventos nas ARE/ Informação Meteo-Oceanográfica.
3.2.3 Produzir Alarmística sobre Proteção Marítima	3.2.3.1	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Produzir alarme, destacando o navio em questão, caso envie <i>Emergency, ou Attack Report</i> .
	3.2.3.2	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Produzir notificação, destacando o navio em questão, caso envie <i>Suspicious Activity Report</i>
	3.2.3.3	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Partilhar informação de incidente relatado diretamente à célula pelo navio em questão, com as entidades competentes (conforme protocolos e ARE).
	3.2.3.4	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Produzir alarme, destacando área e navio (os) português (es) envolvidos, quando detetado ou reportado pirataria por outras agências ou organizações.
3.2.4 Conhecer e Antecipar Interação entre Pequenas Embarcações sem AIS e Outras de Interesse	3.2.4.1	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Produzir notificação, destacando navio em questão, quando detetado proximidade entre pequenas embarcações e navio monitorizado em durante a sua rota.
	3.2.4.2	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Produzir alarme, destacando navio em questão, quando detetado proximidade entre pequenas embarcações e navio de bandeira portuguesa em ARE.
	3.2.4.3	NÍVEL 1	AQUISIÇÃO	Monitorizar linha de costa das ARE.
	3.2.4.4	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Produzir notificação relativa a saída de pequenas embarcações de costa nas ARE.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

3.2 Monitorizar uma ampla gama de ameaças, desde as convencionais até às simétricas, as mais recentes relacionadas com a pirataria e ao terrorismo, que podem afetar os operadores de transporte comercial				
Objetivo Derivado	Número	Nível de CS	Fase de Construção de CSM	Requisito
3.2.5 Criação de Mapas de Risco	3.2.5.1	NÍVEL 3	DESENVOLVIMENTO	Criação de mapas de risco, por ARE, com código de cores, distinguindo áreas de probabilidade de incidentes de proteção marítima.
	3.2.5.2	NÍVEL 3	DESENVOLVIMENTO	Criação de mapas de risco, por ARE, deve considerar: Incidentes dos últimos anos (A definir pelo operador), Posição conhecida de embarcações suspeitas ou piratas, Características e tipo de embarcações pirata na área, Condições METOC, presença de forças navais.
	3.2.5.3	NÍVEL 3	DESENVOLVIMENTO	Criação de mapas de risco deve ser regular, sempre que os elementos que para ele concorram, o alterem significativamente.
	3.2.5.4	NÍVEL 2	PARTILHA	Mapas de risco criados devem ser guardados para consulta posterior.

TABELA 7 - Lista de requisitos para o objetivo secundário 3.2.

### 3.2.2 REQUISITOS PARA O OBJETIVO 3.3

Para este objetivo identificaram-se 44 requisitos e em média identificaram-se 4.8(8) requisitos por objetivo derivado.

3.3 Monitorizar Operadores de Transporte Comercial				
Objetivo Derivado	Número	Nível de CS	Fase de Construção de CSM	Requisito
3.3.1 Monitorização durante Ocorrência de Incidente	3.3.1.1	NÍVEL 2	PARTILHA	Guardar cronologicamente toda a informação do navio nos sistemas durante ocorrência de incidente (AIS, LRIT, SSAS).
	3.3.1.2	NÍVEL 2	PARTILHA	Guardar cronologicamente toda a informação fora de formato recebida durante incidente (Telefone, E-mail, Chat).
	3.3.1.3	NÍVEL 2	AQUISIÇÃO	Recolher informação sobre tripulantes, passageiros ou clandestinos de nacionalidades de risco.
	3.3.1.4	NÍVEL 2	PARTILHA	Disponibilizar informação pertinente à equipa de <i>boarding</i> (Partilhar planos/plantas do navio e Partilhar número de tripulantes e nacionalidades).
	3.3.1.5	NÍVEL 1	DESENVOLVIMENTO	Visualizar cronologicamente o ocorrido durante de incidente (dados do incidente e ações operador).
3.3.2 Recolher Quantitativos por ARE	3.3.2.1	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Listar navios portugueses a cada instante em cada ARE.
	3.3.2.2	NÍVEL 3	DESENVOLVIMENTO	Prever lista de navios portugueses a estar numa ARE para determinado período.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

<b>3.3 Monitorizar Operadores de Transporte Comercial</b>				
<b>Objetivo Derivado</b>	<b>Número</b>	<b>Nível de CS</b>	<b>Fase de Construção de CSM</b>	<b>Requisito</b>
	3.3.2.3	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Listar navios que estiveram numa ARE em determinado período.
<b>3.3.3 Confirmação de Informação</b>	3.3.3.1	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Receber notificação em caso de inconsistência de informação fornecidas nos <i>reports</i> vs informação de bases de dados abertas (AIS, outros).
	3.3.3.2	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Receber notificação sobre perda de sinal AIS ou LRIT de navios em monitorização fora de ARE.
	3.3.3.3	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Alerta sobre perda de sinal AIS ou LRIT de navios de bandeira portuguesa em ARE.
	3.3.3.4	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Notificar em caso de posição de um navio inconsistente (Por exemplo, dois navios com a mesma posição, em terra).
<b>3.3.4 Aviso Antecipado para Gestão da Segurança Marítima dos Navios de Bandeira Portuguesa com enfoque nos Monitorizados</b>	3.3.4.1	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Produzir notificação, destacando navio no panorama, quando detetado que um navio navegue ou tenha navegado sobre perigo à navegação (carta).
	3.3.4.2	NÍVEL 3	DESENVOLVIMENTO	Produzir notificação, destacando navio no panorama, quando um navio navegar com um CPA (editável pelo operador) e TCPA (editável pelo operador) a um perigo à navegação carteados.
	3.3.4.3	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Produzir alarme, destacando navio no panorama, quando detetado colisão de dois navios (Mesma posição para navios diferentes).
	3.3.4.4	NÍVEL 3	DESENVOLVIMENTO	Produzir notificação, destacando navio no panorama, quando um navio navegar com um CPA (editável pelo operador) e TCPA (editável pelo operador) a outro navio.
	3.3.4.5	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Produzir notificação, destacando navio no panorama, caso este se afaste uma distância em milhas definidas pelo operador, da sua rota espetável.
	3.3.4.6	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Produzir notificação, destacando navio no panorama, caso este adote um rumo inconsistente com a sua rota, durante mais de determinado tempo, inserido pelo operador.
	3.3.4.7	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Produzir Notificação, destacando navio no panorama, caso se verifique inconsistência entre informação dos sistemas de posicionamento (AIS, SATAIS...) e informação dos <i>Reports</i> .
	3.3.4.8	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Produzir notificação, destacando navio no panorama e área em questão, quando detetado que este navegue ou tenha navegado em áreas de perigo dos avisos à navegação (NAVTEX).
	3.3.4.9	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Produzir notificação, destacando navio no panorama e área em questão, quando se preveja que esse navegue ou tenha navegado em áreas de perigo dos avisos à navegação (NAVTEX).
	3.3.4.10	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Listar e destacar navios que enfrentem condições de mau tempo.
	3.3.4.11	NÍVEL 3	DESENVOLVIMENTO	Listar e destacar navios que enfrentaram condições de mau tempo.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

<b>3.3 Monitorizar Operadores de Transporte Comercial</b>				
<b>Objetivo Derivado</b>	<b>Número</b>	<b>Nível de CS</b>	<b>Fase de Construção de CSM</b>	<b>Requisito</b>
<b>3.3.5 Potenciar a Gestão da Proteção dos Navios de Bandeira Portuguesa com enfoque nos Monitorizados</b>	3.3.5.1	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Listar e destacar no panorama os navios de bandeira nacional, mais prováveis de sofrerem incidentes, em cada ARE, baseado em: Mapas de risco, características estáticas e dinâmicas do navio (exemplo: carga, adoção medidas preventivas anti-pirataria, etc.), histórico do navio e outras correlações encontradas.
	3.3.5.2	NÍVEL 3	DESENVOLVIMENTO	Listar e destacar no panorama previsão de navios mais prováveis de sofrerem incidentes, em cada ARE, baseado em: Mapas de risco, características estáticas e dinâmicas do navio (exemplo: carga, adoção medidas preventivas anti-pirataria, etc.), histórico do navio e outras correlações encontradas.
	3.3.5.3	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Listar navios, destacando-os no panorama, que distem determinadas milhas, introduzidas pelo operador, de determinada ameaça.
	3.3.5.4	NÍVEL 3	DESENVOLVIMENTO	Listar e destacar no panorama, navios previstos a navegarem num raio, introduzido pelo operador, de um incidente relatado.
	3.3.5.5	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Listar e destacar no panorama, navios a navegar na zona de máximo risco, segundo o mapa de densidade de risco.
	3.3.5.6	NÍVEL 3	DESENVOLVIMENTO	Listar e destacar no panorama, navios previstos a passar por zona de máximo risco, segundo o mapa de densidade de risco.
<b>3.3.6 Aceder a Dados Históricos dos Navios de Bandeira Portuguesa, especialmente os Monitorizados</b>	3.3.6.1	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Visualizar o percurso do navio e evolução do panorama circundante, em determinado período.
<b>3.3.7 Monitorizar Contacto Oceânico (Relatado sem Informação dos Sistemas de Monitorização)</b>	3.3.7.1	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Criação de um contacto virtual no panorama com características relatadas (Velocidade, Rumo, Outras relatadas).
	3.3.7.2	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Correlacionar informação de contacto com os contactos do sistema, procurando correspondência.
	3.3.7.3	NÍVEL 3	DESENVOLVIMENTO	Produzir rota provável para contacto relatado (em função das rotas mais comuns, rumo, velocidade, tipo de navio e carga).
	3.3.7.4	NÍVEL 3	PARTILHA	Calcular deriva, caso tenha sido relatado a pairar (conforme capacidade IH).
	3.3.7.5	NÍVEL 3	DESENVOLVIMENTO	Conhecer portos prováveis de arribada e ETA aos mesmos.
	3.3.7.6	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Recolher informação sobre determinado navio em fontes de dados inovadores (redes sociais, outras fontes abertas).

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

<b>3.3 Monitorizar Operadores de Transporte Comercial</b>				
<b>Objetivo Derivado</b>	<b>Número</b>	<b>Nível de CS</b>	<b>Fase de Construção de CSM</b>	<b>Requisito</b>
<b>3.3.8 Monitorizar Navio que, em circunstância para tal, não envie suposto Report</b>	3.3.8.1	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Notificar, destacando navio no panorama, caso um navio entre numa ARE sem ter enviado <b>Inicial Report</b> .
	3.3.8.2	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Notificar, destacando navio no panorama, caso um navio que navegue em ARE não envie <b>Daily Repor</b> .
	3.3.8.3	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Notificar, destacando navio no panorama, caso um navio, que saindo de uma ARE não envie <b>Final repor</b> .
<b>3.3.9 Monitorizar Comportamentos Anómalos</b>	3.3.9.1	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Notificar e destacar navio com informação de bandeira portuguesa no AIS não pertencente à lista detida pela CAAD.
	3.3.9.2	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Notificar e destacar navio que altere de ou para bandeira Portuguesa na informação AIS.
	3.3.9.3	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Notificar e destacar navios com rumo inconsistente com porto de arribada, tendo em conta METOC.
	3.3.9.4	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Notificar e destacar navios que reduzam a velocidade determinada percentagem em trânsito (introduzida pelo operador).
	3.3.9.5	NÍVEL 2	DESENVOLVIMENTO	Notificação sobre detetar navios que fundeiem em local não adequado.

**TABELA 8 - Lista de requisitos para o objetivo secundário 3.3.**

### **3.2.3 REQUISITOS PARA O OBJETIVO 3.4**

Para este objetivo identificaram-se 39 requisitos e em média identificaram-se

3.(54) requisitos por objetivo derivado.

<b>3.4 Aconselhar os Operadores de Transporte Comercial e Outros, fora de área, especialmente Navios Monitorizados, a Evitar Ameaças com Especial enfoque nas ARE</b>				
<b>Objetivo Derivado</b>	<b>Número</b>	<b>Nível de CS</b>	<b>Fase de Construção de CSM</b>	<b>Requisito</b>
<b>3.4.1 Aconselhar Navio antes de Missão (preferencialmente a bordo)</b>	3.4.1.1	NÍVEL 2	PARTILHA	Aconselhar o navio sobre procedimento de <i>reports</i> com Célula AAD (conforme HANDBOOK).
	3.4.1.2	NÍVEL 2	PARTILHA	Aconselhar navio sobre medidas a tomar em caso de ataque (conforme HANDBOOK).
	3.4.1.3	NÍVEL 2	PARTILHA	Aconselhar navio sobre medidas preventivas a ataques (conforme HANDBOOK).

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

<b>3.4 Aconselhar os Operadores de Transporte Comercial e Outros, fora de área, especialmente Navios Monitorizados, a Evitar Ameaças com Especial enfoque nas ARE</b>				
<b>Objetivo Derivado</b>	<b>Número</b>	<b>Nível de CS</b>	<b>Fase de Construção de CSM</b>	<b>Requisito</b>
<b>3.4.2 Informar Navios em ARE ou Monitorizados</b>	3.4.2.1	NÍVEL 2	PARTILHA	Partilhar informação (posição, rumo, velocidade, tamanho, número de tripulantes, se armados) de navio suspeito com os navios portugueses na ARE correspondente.
	3.4.2.2	NÍVEL 2	PARTILHA	Partilhar informação de navio suspeito e motivo com organizações de interesse nacionais ou internacionais TBD.
	3.4.2.3	NÍVEL 2	PARTILHA	Difundir Informação Meteo-Oceanográfica aos navios de bandeira portuguesa, caso o seja requisitado.
	3.4.2.4	NÍVEL 2	PARTILHA	Difundir informação sobre incidentes e alertas aos navios que navegam ou irão navegar a curto prazo, na respetiva ARE.
	3.4.2.5	NÍVEL 2	PARTILHA	Notificar navios num raio, inserido pelo operador, de um evento de pirataria, roubo armado ou terrorismo, nas suas proximidades e notificar também a natureza do evento.
	3.4.2.6	NÍVEL 2	PARTILHA	Notificar navios previsivelmente a passar por zona de máximo risco, segundo mapa de densidade de risco.
	3.4.2.7	NÍVEL 2	PARTILHA	Notificar navios mais prováveis de sofrerem incidentes e motivo, em cada ARE, baseado em: características estáticas e dinâmicas do navio, histórico do navio, histórico da ARE, condições METOC, características da embarcação, pirata tipo, carga, outras correlações encontradas).
<b>3.4.3 Sugerir Rotas Alternativas aos Navios Portugueses fora de Área</b>	3.4.3.1	NÍVEL 3	DESENVOLVIMENTO	Criar, para determinado navio, rota otimizada em função de METOC, mapas de densidade de risco atual, e as suas características, manual ou automaticamente.
	3.4.3.2	NÍVEL 2	PARTILHA	Partilhar rota com o navio rota otimizada em função de METOC, mapas de densidade de risco atual, e as suas características.
<b>3.4.4 Aconselhar Navios em Ataque ou Suspeita de Ataque</b>	3.4.4.1	NÍVEL 2	PARTILHA	Aconselhar/ Partilhar navio sobre medidas a tomar conforme especificidades do ataque (conforme HANDBOOK).
<b>3.4.5 Aconselhar Navios após Comportamento Inadequado</b>	3.4.5.1	NÍVEL 2	PARTILHA	Questionar navio com informação de bandeira portuguesa no AIS não pertencente à lista detida pela Célula AAD.
	3.4.5.2	NÍVEL 2	PARTILHA	Questionar navio que altere de ou para bandeira Portuguesa na informação AIS.
	3.4.5.3	NÍVEL 2	PARTILHA	Questionar navios com rumo inconsistente com porto de arribada, partilhando rota indicada, caso se aplique.
	3.4.5.4	NÍVEL 2	PARTILHA	Questionar navios que reduzam a velocidade determinada percentagem em trânsito (introduzida pelo operador).
	3.4.5.5	NÍVEL 2	PARTILHA	Aconselhar local alternativo para fundear, a navios que o façam em local não adequado, partilhando rota indicada.



*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

<b>3.4 Aconselhar os Operadores de Transporte Comercial e Outros, fora de área, especialmente Navios Monitorizados, a Evitar Ameaças com Especial enfoque nas ARE</b>				
<b>Objetivo Derivado</b>	<b>Número</b>	<b>Nível de CS</b>	<b>Fase de Construção de CSM</b>	<b>Requisito</b>
<b>3.4.6 Produção de Relatórios Diários</b>	3.4.6.1	NA	NA	Apresentar relatório diário às 0900 no COMAR/MRCC Lisboa.
	3.4.6.2	NA	NA	Apresentar atividades por ARE que possam ter afetado a segurança dos operadores comerciais.
	3.4.6.3	NÍVEL 2	DESENVOLVIM ENTO	Apresentar lista de navios portugueses que navegaram na ARE, com respetiva GDH de entrada e saída.
	3.4.6.4	NÍVEL 2	DESENVOLVIM ENTO	Apresentar lista de navios portugueses a serem monitorizados.
	3.4.6.5	NÍVEL 2	DESENVOLVIM ENTO	Apresentar informação mínima de identificação posterior (número MMSI, Nome, Imagem) de cada navio.
<b>3.4.7 Produção de Relatório Semanal</b>	3.4.7.1	NA	NA	Enviar relatório semanal, sexta-feira depois de almoço a toda a comunidade portuguesa.
	3.4.7.2	NÍVEL 2	DESENVOLVIM ENTO	Apresentar atividades por ARE que possam ter afetado a segurança dos operadores comerciais.
	3.4.7.3	NÍVEL 2	DESENVOLVIM ENTO	Apresentar lista de Navios portugueses que navegaram na ARE, com respetiva GDH de entrada e saída.
	3.4.7.4	NÍVEL 2	DESENVOLVIM ENTO	Apresentar lista de navios portugueses a serem monitorizados.
	3.4.7.5	NÍVEL 2	DESENVOLVIM ENTO	Apresentar lista de eventos e descrição ocorridos, em cada ARE, e localização geográfica.
	3.4.7.6	NA	NA	Apresentar resumo da situação, em cada ARE.
	3.4.7.7	NA	NA	Apresentar outras informações pertinentes, divulgadas por outras agências.
	3.4.7.8	NA	NA	Apresentar link de avisos à navegação.
	3.4.7.9	NÍVEL 2	DESENVOLVIM ENTO	Classificação do risco de operação, em cada ARE, conforme quantidade e tipo de ataque (Risco elevado, moderado ou baixo).
<b>3.4.8 Elaborar Relatório Trimestral</b>	3.4.8.1	NA	NA	Enviar relatório trimestral nos primeiros 5 dias dos meses de abril, junho e outubro à comunidade portuguesa.
	3.4.8.2	NÍVEL 2	DESENVOLVIM ENTO	Número de eventos e sua localização por ARE, por tipo de evento e por mês do ano, que possam ter afetado a segurança dos operadores comerciais.
	3.4.8.3	NÍVEL 2	DESENVOLVIM ENTO	Lista de Navios portugueses que navegaram na ARE, com respetiva GDH de entrada e saída.
<b>3.4.9 Elaborar Relatório Anual</b>	3.4.9.1	NA	NA	Enviar relatório anual até ao dia 10 de dezembro à comunidade portuguesa.
	3.4.9.2	NÍVEL 2	DESENVOLVIM ENTO	Apresentar análise estatística de todos os eventos ocorridos durante o ano.
<b>3.4.10 Gerir Página Web do PNSC</b>	3.4.10.1	NA	NA	Apresentar, no mínimo, os 7 separadores: "Bem-vindo", "Registo individual", "Operações", "Informações", "Relatórios padrão", "Produtos", "Links" conforme requisitos definidos pela Célula AAD para a sua Página WEB.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

3.4 Aconselhar os Operadores de Transporte Comercial e Outros, fora de área, especialmente Navios Monitorizados, a Evitar Ameaças com Especial enfoque nas ARE				
Objetivo Derivado	Número	Nível de CS	Fase de Construção de CSM	Requisito
3.4.11 Gerir CHAT on-line	3.4.11.1	NA	NA	Garantir um serviço de resposta via correio eletrónico personalizada 24/24h.

**TABELA 9 - Lista de requisitos para o objetivo secundário 3.3.**

No âmbito das entrevistas, destacam-se os requisitos 3.1.9.1, encontrando quatro referências que contribuem para a sua definição, e também os requisitos 3.2.5.2, 3.2.4.7 e 3.4.10.1 com 3 referências a cada um ao longo das entrevistas que contribuíram para a sua definição.

Se for tido em conta todas as fontes de informação para definição de requisitos destacam-se os requisitos 3.1.9.1 com 7 referências e os requisitos 3.1.1.5, 3.1.8.1 com 5 referências encontradas.

### **3.3 REQUISITOS DE INFORMAÇÃO METOC**

Para este trabalho de investigação, assumiu-se que existe já um padrão na Marinha Portuguesa bem consolidado de requisitos de informação METOC, apresentados na FIGURA 24. Assim, quando se fazem referências à informação METOC, os requisitos dessa informação serão enunciados em bloco devendo satisfazer os campos apresentados na referida FIGURA. A informação METOC foi durante esta investigação referida inúmeras vezes e concorre para diferentes objetivos.

## Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa

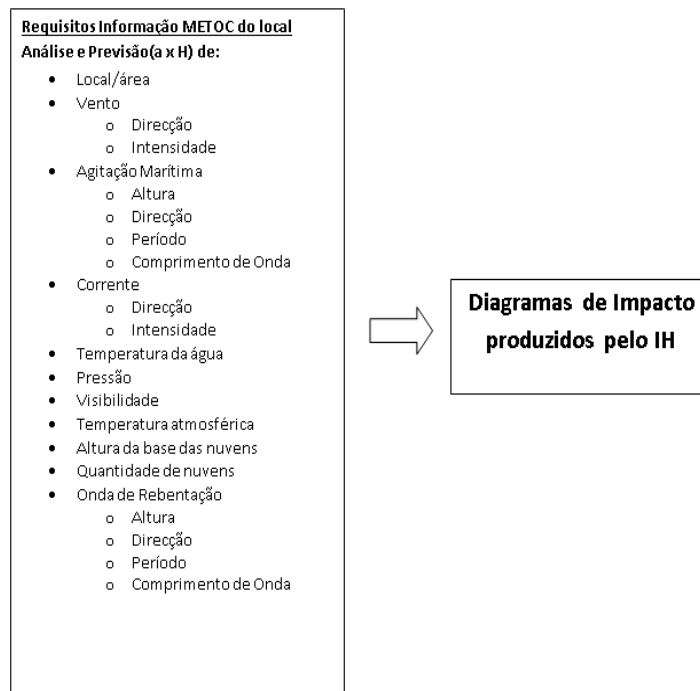


FIGURA 24 - REQUISITOS de informação METOC.

Alguns aspetos de integração foram levantados desde cedo, nomeadamente nas primeiras reuniões do projeto MARISA, onde se discutiu a *toolkit* MARISA entre utilizadores e operadores que expuseram comportamentos ou padrões de navegação considerados anómalos, sendo muitas vezes resultado da adaptação da navegação às condições METOC.

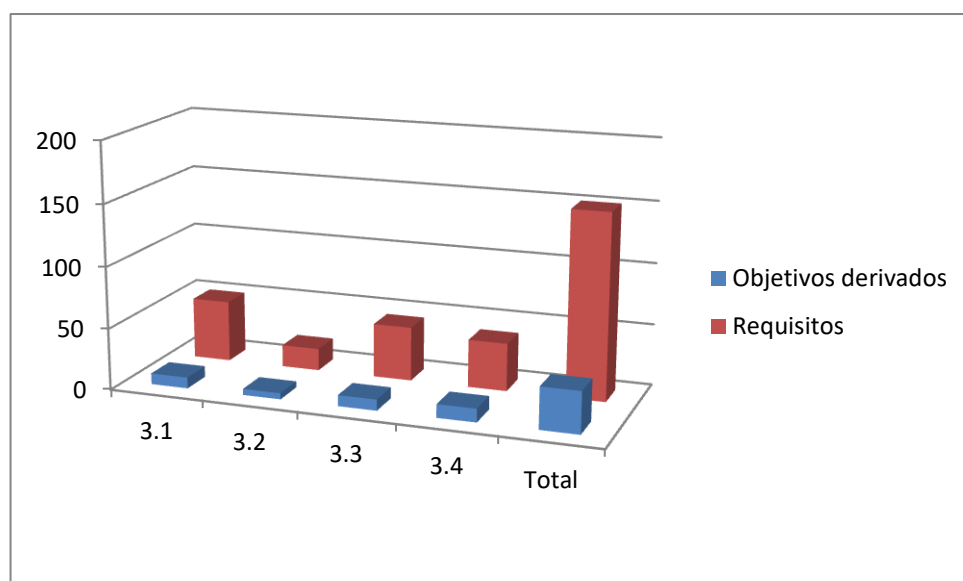


FIGURA 23 - Distribuição de requisitos por objetivos secundários e derivados.

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

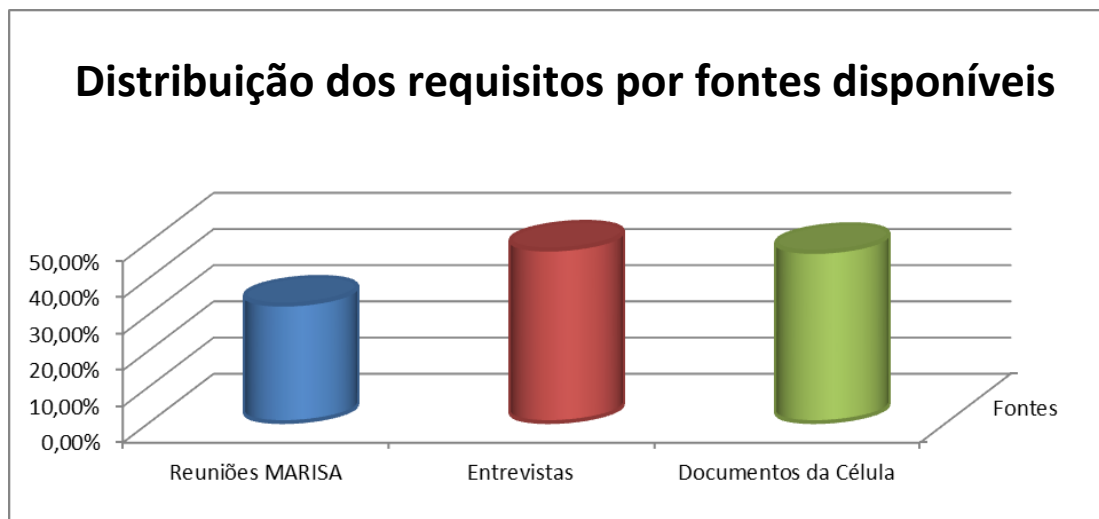
Na Célula AAD considera-se que a capacidade de partilha de informação METOC é bastante satisfatória, assim como a capacidade de previsão, porém essa capacidade ainda não está ao dispor da célula para as ARE, apesar de estar previsto que essa informação seja disponibilizada à Célula muito brevemente e posteriormente facultada à navegação que se considerar pertinente através do *website* e/ou *chat* para a comunidade mercante nacional.

### **3.4 DISTRIBUIÇÃO DE REQUISITOS**

Para além do referido anteriormente sobre os requisitos definidos, importa deixar duas notas. Em primeiro lugar referir que em todos os gráficos referentes à distribuição dos requisitos pelas fontes, os valores apresentados expressam a percentagem de requisitos aos quais se encontram referência em determinada fonte, no entanto, havendo requisitos referidos em várias fontes, é expectável que o somatório das percentagens no gráfico da FIGURA 25 exceda 100%. Em segundo lugar, dizer que no objetivo 3.1 existem cerca de 33% dos requisitos definidos, como se observa na FIGURA 25, mais que em qualquer outro objetivo secundário. Porém, considerou-se natural que assim seja, uma vez que neste primeiro objetivo concorrem os requisitos gerais do centro, necessários para a sua operação e todos os outros referentes à informação recolhida pela Célula, depois usada nos restantes 3 objetivos secundários.

### **3.5 DISTRIBUIÇÃO POR FONTES**

Como mostra a FIGURA 25, as entrevistas representaram neste estudo a maior fonte de dados para definir requisitos, com um total de 47,7% dos requisitos definidos referidos nas mesmas. Seguem-se os documentos fornecidos pela célula para estudo da mesma, onde se encontra referência a 47% dos requisitos definidos e por fim os relatórios das reuniões de utilizadores do projeto MARISA, onde se encontra referência a pouco mais de 32% dos requisitos definidos. De notar que os documentos elaborados pela célula, onde se encontram referidos quase metade dos requisitos, foram parte deles concluídos e acedidos posteriormente à realização das entrevistas, apesar de o contrário também se verificar.



**FIGURA 25 - Gráfico de distribuição de requisitos definidos pelas diferentes fontes.**

### **3.5.1 DISTRIBUIÇÃO POR ENTREVISTAS**

Sendo as entrevistas a maior fonte de dados, considerou-se relevante detalhar a distribuição dos requisitos definidos pelas entrevistas em função dos 4 objetivos secundários, ilustrada na FIGURA 26.

Em geral, independentemente do objetivo secundário, as entrevistas da segunda metade do estudo foram muito mais produtivas do ponto de vista da definição de requisitos, notou-se um claro aumento na percentagem de referências a requisitos por entrevista. De notar ainda que o objetivo 3.3 relacionado com a monitorização dos navios mercantes é, de todos, o que mais requisitos tem referenciados, em todas as entrevistas da segunda metade.

A entrevista 01 feita ao professor Madariaga não teve como objetivo a definição de requisitos, acabando por contribuir para o reforço de um requisito definido mais tarde, relacionado com a tarefa de difundir o *Handbook* do PNSC pela comunidade mercante.

A entrevista 06 foi muito pouco produtiva do ponto de vista da definição de requisitos pelo que não se considerou para este efeito.

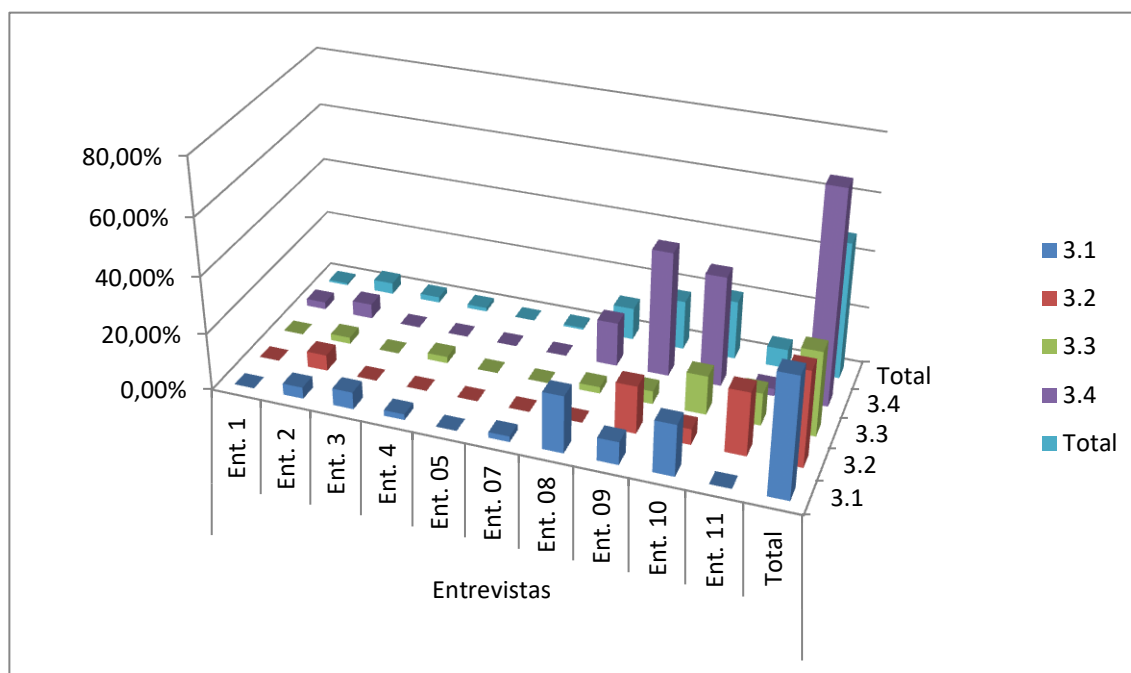


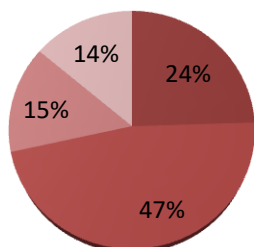
FIGURA 26 Gráfico de distribuição de requisitos definidos por objetivo secundários em entrevistas.

### 3.6 DISTRIBUIÇÃO POR NÍVEIS OU FASES DE CSM

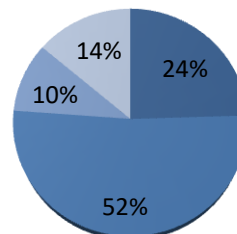
A FIGURA 28 e a FIGURA 27 e ilustram, respetivamente, a distribuição geral dos requisitos definidos, pelos níveis de CS de Endsley, como sugere a GDTA, e pelas fases de construção de CSM da Marinha Portuguesa. Denota-se que a percentagem de requisitos catalogados como pertencentes à fase de aquisição e ao nível 1 de CS é igual, com um valor de 24%. Nas outras duas formas possíveis de catalogação parece existir alguma correspondência na ordem de grandeza. O nível 2 contempla 52% dos requisitos, tendo a fase Desenvolvimento contemplado 47% dos requisitos. Já o nível 3 e a fase de partilha apresentam, respetivamente, 15% e 10% de requisitos assim catalogados. Por fim, existe um conjunto de requisitos, concentrados no primeiro objetivo secundário relacionados com características gerais do centro, não pertinentes para edificar um sistema de apoio à decisão mas pertinentes para a célula com centro de C2, não adequados para catalogar segundo as categorias anteriormente referidas.

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

■ AQUISIÇÃO ■ DESENVOLVIMENTO ■ PARTILHA ■ NA ■ NÍVEL 1 ■ NÍVEL 2 ■ NÍVEL 3 ■ NA



**FIGURA 28 – Gráfico de distribuição dos requisitos por fases de construção do CSM da Marinha Portuguesa.**



**FIGURA 27 – Gráfico de distribuição dos requisitos por níveis de CS de Endsley.**

Com recurso às tabelas no apêndice A, é possível perceber que os níveis de CS e fases não estão distribuídos de forma homogénea pelos objetivos secundários. O primeiro objetivo, centrado na ideia de recolha, fusão e integração de informação tem predominantemente requisitos catalogados como de nível 1 do modelo de Endsley ou fase Aquisição do modelo da Marinha Portuguesa. Já os restantes têm maioritariamente requisitos de relacionados com tarefas associadas aos níveis 2 e 3 do modelo de Endsley e às fases “Desenvolvimento” e “Partilha” modelo da Marinha Portuguesa.

### **3.7 REQUISITOS SUGERIDOS E SATISFEITOS**

Por fim recolheu-se os dados de dois grupos de requisitos, apresentados na TABELA 10. Existe um conjunto de requisitos que não foram aferidos diretamente das fontes, contudo consideram-se logicamente necessários para a existência dos últimos. Assim, definiu-se esses requisitos para existir uma linha lógica entre objetivos e requisitos consequentes. Este processo foi apenas necessário em 16% dos requisitos do primeiro objetivo secundário e em 22% dos requisitos do objetivo 3.2.

Desta forma, considerou-se pertinente fazer uma marcação dos requisitos que se considerou já estarem satisfeitos ou parcialmente satisfeitos pela célula. Verifica-se que no total cerca de 30% dos requisitos definidos já são totalmente ou parcialmente satisfeitos, com especial enfoque no que respeita a recolha de informação, pois

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

considerou-se que mais de metade dos requisitos definidos para a afirmação da célula como centro de fusão de dados já são satisfeitos pelo menos em parte.

Níveis	Sugeridos	P. Satisfeitos
3.1	16,00%	52,00%
3.2	22,22%	16,67%
3.3	0,00%	6,82%
3.4	0,00%	41,03%
<b>Total</b>	7,95%	29,80%

**TABELA 10 – Percentagens, por objetivos secundários, de requisitos sugeridos pelo autor e requisitos parcialmente ou totalmente satisfeitos pela Célula AAD.**

Por requisitos sugeridos entende-se os requisitos que não foram referidos em nenhuma das fontes que constam na lista final. No entanto, esses são todos logicamente necessários para definir outros requisitos aferidos das entrevistas ou outras fontes.

### **3.8 CARATERIZAR COMPORTAMENTOS DE INTERESSE**

No âmbito do projeto, surgiu a necessidade de identificar os comportamentos e eventos de interesse sobre os quais se pretende criar alarmística e conseqüentemente a algoritmia para o efeito. Este foi um processo que se iniciou desde cedo no primeiro *MARISA Meeting* dos utilizadores, mas que se prolongou no tempo, e foram sendo identificados também no decorrer das entrevistas, reunindo a seguinte lista de eventos relevantes para o PNSC.

- a) Ocorrência anómala de ponto *rendez-vous* entre navios no mar para trasfega de bens ou pessoas.
- b) Navios sem iluminação a navegar à noite.
- c) Navios fundeados em posição estranha ou proibida.
- d) Navios a navegar sem divulgarem parte da informação obrigatória (Estado de bandeira, nome, outros).
- e) Navios com rumos incoerentes com os padrões de navegação da área e informação de próximo porto.



*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

- f) Navios com padrões de navegação inadequados em esquemas de separação de tráfego.
- g) Navios sobrelotados ou sobrecarregados, principalmente pequenas embarcações.
- h) Navios sem características oceânicas em mar alto.
- i) Navios abandonados.
- j) Aproximações indesejadas ou suspeitas a navios de interesse, principalmente de embarcações sem AIS.
- k) Embarcações transportando material de abordagem.
- l) Comunicações de voz suspeitas.

Estes eventos devem ser detalhadamente descritos, analisando eventos já ocorridos que tenham despoletado ação ou interesse do centro, de forma a validação com casos reais e não apenas a experiência do operador, de modo a fornecer à comunidade técnica os parâmetros de ocorrência de cada um dos eventos. Estes parâmetros (velocidade e variações durante evento, tipo de navio, tamanho de navio, número de navios envolvidos, local, distância a costa, duração e outros considerados pertinentes) permitem depois criar os algoritmos para detetar a ocorrência dos eventos em questão. Assim, o trabalho do programador será tão otimizado quanto melhor forem descritos e parametrizados os eventos. Para o projeto MARISA iniciou-se esse trabalho com especial enfoque para o evento j), onde se descreveu o evento de forma genérica, apenas baseado na experiência do operador, pois este é o evento mais interessante, verificado em eventos de tráfico de droga, pessoas, imigração ilegal, terrorismo e outros.

Desenvolver algoritmia que detete estes eventos e integre informação de ocorrência dos mesmos nos sistemas do centro contribuiria em grande medida para CSM do centro, satisfazendo alguns dos requisitos identificados para o PNSC.



# Capítulo 4

## **Análise**



## **4. ANÁLISE**

Neste capítulo será feita uma análise dos resultados obtidos nesta investigação, com base nas teorias e temas estudados previamente.

### **4.1.1 METODOLOGIA**

Deve ser referido que todos os requisitos retirados de entrevistas são na verdade uma interpretação do autor sobre as necessidades que os entrevistados expuseram. Assim, sublinhando, que é necessário junto da Célula, validar a lista final de requisitos, apresentada neste trabalho.

#### **Dificuldades**

No decorrer das entrevistas aos membros da célula, considera-se que os militares estavam principalmente focados em questões de integração ou desenvolvimento da informação e menos focados com questões de fusão de dados e previsão, o que se refletiu nos requisitos identificados. Este facto pode estar relacionado com o estado inicial de desenvolvimento em que se encontrava a célula. Parece aceitável que não seja prioridade para operador desenvolver capacidade de previsão de elementos quando sente que não tem construído um panorama satisfatório, não só no seu intelecto, na sua construção mental pessoal, como num sistema informático de informação geográfica, que na verdade não existe, pelo menos, não dedicado.

Outro fator que pode ter influenciado os resultados foi o tempo. As entrevistas foram feitas entre novembro de 2017 e abril de 2018, o que coincide com os primeiros meses de atividade do objeto de estudo, fazendo com que a célula tenha uma evolução grande ao longo desse tempo. O autor considera ainda que mais entrevistas poderia ter sido conduzidas, contribuindo para um resultado mais fiel e consolidado. Considera-se que a investigação teria ganho se as entrevistas tivessem sido mais e num período de tempo mais limitado, de forma a caracterizar um período mais curto. Apesar do esforço, parte a parte, para elaborar mais entrevistas aos operadores e decisores da célula, foi impossível em tempo útil encontrar oportunidade para o efeito. Assim

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

considera-se pertinente, posteriormente, elaborar novo conjunto de entrevistas, aos novos operadores, de forma a aferir se existem novas necessidades, priorizar os requisitos definidos e verificar se já existe esforço dedicado a satisfazer os requisitos identificados.

Durante a aplicação da metodologia considera-se que produtividade da mesma, entenda-se o número de requisitos e fiabilidade dos mesmos por entrevistas, está altamente dependente da preparação do entrevistador, da preparação do entrevistado e do treino do entrevistador na condução das entrevistas e tratamento das mesmas.

A metodologia adotada sugere planear as entrevistas de uma forma horizontal, como mostra a FIGURA 21 e FIGURA 22, isto é planear uma ou mais entrevistas para aferir o primeiro nível de objetivos, um segundo conjunto de entrevistas para o seguinte nível, assim sucessivamente até ao nível dos requisitos. Durante a execução das entrevistas verificou-se que é mais natural para o entrevistado explorar verticalmente determinado tema, isto é, a partir de um objetivo mais abstrato conduzir a entrevista para os vários níveis de objetivos derivados do primeiro até aos requisitos. Assim sugere-se uma alteração na metodologia organizando as entrevistas verticalmente depois de ter um primeiro nível de objetivos consolidado. Ou seja, planear uma ou um conjunto de entrevistas para a aferir o objetivo central e primeiro nível de objetivos e posteriormente, planear uma ou um conjunto de entrevistas para explorar ou desconstruir cada um dos objetivos identificados anteriormente o máximo possível, maximizando a oportunidade de aprofundar um tema específico e a probabilidade definir mais e melhores requisitos.

### **Necessidades de Comandantes e mestres**

Caso se pense na Célula AAD como um prestador de serviços, e se existir a intenção de satisfazer ao máximo os seus clientes, outra abordagem interessante seria identificar as necessidades daqueles que andam no mar, comandantes e mestres, por duas razões. Em primeiro lugar é impossível aferir o real efeito que a Célula AAD terá na comunidade navegante, uma vez que não existe histórico anterior ao aparecimento Célula. Em segundo, durante a investigação surgiu ao autor a seguinte questão: Estarão as necessidades dos operadores da célula alinhadas com as necessidades dos que

navegam no mar e interagem com as ameaças? Por exemplo, pode acontecer que a forma ou conteúdo da informação que a célula pretende partilhar não seja a mais desejada. Assim considera-se interessante desenvolver uma investigação congénere a esta, porém centrada nos comandantes e mestres dos navios a monitorizar.

## **4.2 ÁREAS DE INTERESSE**

Até então, as áreas a monitorizar no centro eram apenas águas de jurisdição nacional ou de responsabilidade de busca e salvamento como identificado anteriormente. Este facto tem influenciado a forma como a Marinha usa os dados disponíveis para representar o panorama marítimo. Com a criação da célula o paradigma mudou, havendo a necessidade de esclarecer o ambiente marítimo em qualquer parte do mundo onde naveguem navios de bandeira que necessitem de ser monitorizados.

Existe uma boa quantidade de dados disponíveis, nomeadamente AIS e LRIT disponíveis para satisfazer essa necessidade. Contudo, mesmo que se construa um panorama baseado nestas fontes, será esse panorama realista em zonas costeiras? Será suficiente para Aconselhar a navegação que aí navegue? Considera-se que o número de embarcações que são excluídas do panorama é muito relevante, principalmente por as ameaças à navegação mercante serem precisamente aquelas que é mais difícil obter informações, de pequeno porte sem obrigação de usar sistemas AIS ou outros congéneres. Neste ambiente, fica-se dependente de fontes como radar costeiro e Imagens Satélite.

Assim, antecipam-se desafios de recolha de dados de ameaças e eventos em ARE e representação dos mesmos, em tempo útil, cujo panorama até agora era monitorizado com ferramentas *web* como o *MarineTraffic* e outras congéneres.

## **4.3 OPERADORES**

Sendo esta uma célula da Marinha Portuguesa e seus operadores militares e marinheiros, podendo estes ter ou não uma vasta carreira em terra e no mar de

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

monitorização, o centro, em geral, e, em especial, a célula podem reunir operadores com níveis de experiência muito diferentes.

A vivência de um operador e marinheiro experiente, familiarizado com a perspectiva de quem está no Mar (visão interna como elemento do panorama), e a perspectiva de operador de um sistema de monitorização de panorama marítimo (visão externa), que se adquire quer em terra, como abordo dos navios caso desempenhem funções dessa natureza, pode ter um impacto apreciavelmente positivo na forma como estes constroem os seus modelos mentais.

Assim, surgem as seguintes questões: Estará um operador com essa vivência em vantagem sobre um outro sem a mesma? Qual a experiência mais relevante para monitorizar e aconselhar navios em ARE, a experiência de marinheiro como elemento pertencente ao panorama ou a visão externa sobre esse panorama? É possível formar operadores experienciados com a rotatividade de cargos existente, característico da instituição militar?

Mais do que operar um sistema, os operadores da Célula AAD gerem informação de vários sistemas e fontes. Não tendo a Célula uma ferramenta dedicada à sua atividade de monitorização do panorama marítimo, como por exemplo o OVERSEE, os operadores têm um trabalho acrescido de construir um panorama mental para poder aconselhar a navegação. Assim, neste momento, os operadores da célula são mais do que operadores de um sistema, gerindo informação de diferentes fontes.

## **4.4 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS**

### **4.4.1 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS**

O segundo nível de objetivos, logo depois do objetivo central, foi aferido através da doutrina, legislação e entrevistas, sendo que o resultado final a esse nível é produto de uma aprovação por entrevista, considerando assim os objetivos definidos os mais adequados para esta investigação. Contudo é importante referir, relativamente ao objetivo 3.1- “Ser um centro de fusão de dados”, que outras unidades de Marinha têm como objetivo prestar serviços de fusão de dados. De uma perspectiva da organização, a Célula estabelece contacto com as entidades que fornecem os dados,



sendo o serviço de fusão de dados propriamente dito, feito noutras unidades da Marinha.

Nos resultados das entrevistas foram sendo encontrados pistas fortes que foram alterando a designação dos objetivos deste nível. Ao longo do procedimento estes objetivos foram validados pelos decisores da célula, indo ao encontro do objetivo central, definido pela Célula antecipadamente.

#### **4.4.2 OBJETIVOS DERIVADOS**

Os objetivos derivados, designação adotada pelo autor, não foram possíveis de definir inicialmente da forma como se encontram atualmente na lista final de requisitos. No decorrer do estudo sobre o centro e entrevistas, a lista deste último nível de objetivos foi alterando substancialmente, uma vez que a identificação de novos requisitos levou por vezes a definir objetivos mais concretos que contemplavam menos requisitos. Assim, a atual lista de objetivos só foi possível definir depois de encontrar uma lista satisfatória de requisitos, agrupando-os de forma lógica segundo a motivação que concorria para a existência desses requisitos.

Este processo mostrou que na aplicação da metodologia a relação hierárquica entre objetivos e requisitos sofre muitas alterações ao longo do procedimento, não sendo possível aferir antecipadamente todos os objetivos possíveis. Como já referido apesar de na metodologia existir essa intenção, revelou-se muito pouco produtivo tentar numa entrevista aferir todos os objetivos do mesmo nível na mesma entrevista. Assim a alteração sugerida para a metodologia adotada poderia minimizar esta dificuldade.

### **4.5 REQUISITOS**

Nesta secção serão analisados requisitos definidos nesta investigação.

#### **4.5.1 REQUISITOS PARA O OBJETIVO 3.1**

Os requisitos, conforme referido no segundo capítulo, devem ser independentes do estado tecnológico e considera-se que em geral isso foi conseguido. Contudo, no objetivo 3.1 existe um objetivo derivado denominado “3.1.1. Gerais e

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

Transversais”, contendo 11 requisitos. Estes apresentam-se mais abstratos que os restantes, não sendo independentes das ferramentas tecnológicas disponíveis e não são classificados segundo o nível de CS ou fase de produção de CSM. Estes requisitos apesar de não estarem redigidos conforme o padrão estabelecido para esta investigação são orientações concretas e estabelecidas pelo comando da célula, que devem ser tidas em conta em quaisquer requisitos, de qualquer objetivo derivado. Estes requisitos, transversais a todos os objetivos secundários e derivados que lhes seguem, são fruto de uma sistematização e adaptação de formato de algumas normas internas estabelecidas para a Célula e por isso interessa que fiquem registados nesta lista.

No primeiro objetivo existe um foco de requisitos de nível 1 ou fase de aquisição, pois, para capacitar a célula de informação ou fundir dados é necessário, antes de mais, recolher dados. Assim, os requisitos apresentados desde o 3.1.2.1 até ao 3.1.8.3 são logicamente necessários para desenvolver outros requisitos dos objetivos secundários seguintes.

Durante a organização e sistematização dos requisitos entendeu-se que, devido às várias fontes de dados disponíveis num centro como este, é possível separar essas fontes em três categorias, segundo um critério de formato. Assim, definiu-se que (i) os dados relativos a navios ou ameaças a monitorizar, podem ser recolhidos diretamente de navios militares, nomeadamente da República Portuguesa, através do conceito de *OVERSHIP* (utilizar o CSM do navio e os seus sensores, para enriquecer o CSM do centro), onde deve existir um canal privilegiado de fluxo de informação. Segundo o comando do COMAR/MRCC Lisboa “o aproveitamento dos sensores dos navios para enriquecer o CSM, (...) é muito importante e isso envolve (...) todos (...)”. Este canal privilegiado, por enquanto apenas no âmbito NATO, partilha panorama classificado que, como já referido, não é integrado ou sobreposto com panorama não classificado. Em segundo, (ii) a informação pode chegar de acordo com um formato conhecido nomeadamente, os *reports*, alarmes SSAS, avisos à navegação e todo o tipo de informação que chega sempre no mesmo formato, conforme descrito no objetivo 3.1.6. Por fim, (iii) existe a possibilidade de a Célula receber informação fora de formato, que também deve ter a capacidade processar e integrar. Como exemplificado

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

pelo comando da Célula, em entrevista, caso um “navio mercante sinta a necessidade de nos contactar” devemos estar preparados para fornecer qualquer informação e confrontar as informações fornecidas com o panorama construído. Outro exemplo disso é o *chat*, amplamente referido em entrevistas e outros como descrito nos requisitos do objetivo derivado 3.1.4. Para este efeito, sugere-se a interação na Célula com uma base de dados dedicada para o efeito, que no decorrer desta investigação já estaria a ser edificada, como referido em entrevista inúmeras vezes.

A fechar este objetivo secundário, existe o objetivo derivado 3.1.9 - “Integrar a informação recebida”. Este é um objetivo muito vasto e até otimista, porém muitas vezes referido nas várias fontes. Esta tarefa de integração, pertencente ao nível 2 de CS e à fase de desenvolvimento do ciclo de produção de CSM, reflete a ambição, não só do contexto internacional mas da célula, em integrar “ preferencialmente num único sistema”, o máximo possível de informação e ações de operador, como referido em entrevista pelo comando do COMAR/MRCC Lisboa, pelo comando da célula e até pelos SME *providers*, refletindo-se o requisito 3.1.9.1. Esta frequente referência para “ integrar num único sistema”, deve-se, hipoteticamente, à influência do resultado positivo com o Sistema OVERSEE. Como sugere o requisito 3.1.9.2, apesar de “ainda não estarem integrados” em qualquer tipo de sistema os “avisos NAVTEX poderem entrar dentro de sistemas e criar automaticamente a área de perigo” como refere um dos oficiais envolvidos na definição de requisitos do OVERSEE e Comandante do COMAR/MRCC Lisboa.

Os requisitos do objetivo 3.1 enfrentam o desafio de recolher toda a informação relativamente a incidentes de todas as agências num mesmo formato, para ser possível tratar e fundir dados num mesmo sistema. O facto da Célula AAD usar informação muito dispersa em diferentes fontes para desenvolver a sua atividade, torna o processamento dessa informação altamente dependente da capacidade cognitiva do operador. Assim, considera-se relevante desenvolver algum tipo de automatismo no processo de aquisição de informação sobre eventos de pirataria e roubo armado. No entanto cada organização difunde essa informação em diferentes formatos (*correio eletrónico, powerpoint, documentos de texto e outros*).

#### **4.5.2 REQUISITOS PARA O OBJETIVO 3.2**

No âmbito da monitorização de ameaças, à parte do que os navios portugueses na área possam relatar, o centro está bastante dependente da informação passada por instituições responsáveis por difundir essa informação referindo o comandante da célula que obtém “(...) conhecimento das ameaças através das agências congêneres do *Portuguese Navy Shipping Center* que trabalham focadas, cada uma, na ARE correspondente(...)”.

Em entrevista ao operador 1, este referiu que os sistemas em uso “não nos permitem introduzir (...) eventos”, referindo-se a que não tem capacidade de relacionar dados importantes, como por exemplo, quais os navios de bandeira portuguesa em proximidade a um evento específico, o que seria simples através de visualização georreferenciada, caso houvesse capacidade de a sobrepor nas camadas de informação existentes. Assim se justificam os requisitos 3.2.1.1 e 3.2.1.2. Neste âmbito, para normalizar, processar e armazenar informação fora de formato sugere-se a criação de um formulário tipificado, com campos predefinidos para o operador preencher durante interação via chamada telefónica ou *chat* conforme os campos da base de dados sobre incidentes.

Observou-se que os operadores, para terem acesso a informação sobre determinada ARE, quer de eventos, quer de “informações para prevenção”, como referiu o operador 1 em entrevista, estão limitados às entidades responsáveis e à visualização geográfica que esses disponibilizam. Assim, seria muito pertinente compilar essa informação, conforme descrevem os requisitos 3.2.2.1. A preocupação de interagir com uma base de dados, já foi referida, porém no âmbito da monitorização de ameaças, essa deve conter a informação dos requisitos 3.2.2.2 a 3.2.2.4. Importa referir que existe a preocupação, endereçada principalmente no âmbito do projeto MARISA, de encontrar relações entre as características de navios/ eventos nas ARE/ Informação METOC, de forma a encontrar padrões. Encontrar esses padrões poderá ser muito útil para prever, inicialmente, a probabilidade de ocorrência de um evento com implicações para o navio, com a finalidade de aconselhar mais e melhor a navegação mercante. É consensual, quer entre os operadores da Célula quer

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

entre operadores e decisores da *Guardia Civil*, que em função de características de um navio, características dos antigos eventos (nomeadamente características das embarcações ou meios utilizados) e condições METOC, haverão navios cuja probabilidade de estarem sujeitos a um ato de pirataria ou roubo armado é maior do que para outros.

É consistente, entre todos os entrevistados, que a capacidade de previsão sobre ameaças e ocorrência de eventos como roubo armado, é praticamente nulo. Em discussões sobre o tema, no âmbito do projeto MARISA, referiu-se que “é possivelmente dos eventos mais difíceis de prever” apesar de existirem algumas abordagens consideradas nesse projeto, nomeadamente “densidade de dispositivos de comunicação móvel, deteção de anomalias de linha costa através de imagens satélite e identificação de palavras chave em redes sociais”, conforme resumido na 2 reunião de utilizadores desse projeto.

Os mapas de risco, ou mapas de densidade de risco foram um tema abordado nas primeiras reuniões do projeto MARISA. Quando questionados sobre a possibilidade visualizar áreas representando a probabilidade de ocorrência de um evento de segurança marítima, baseado num código de cores, os operadores e decisores respondem sempre afirmativamente. Inclusivamente “algumas agências já disponibilizam esse tipo de produto” baseado nos últimos eventos registados em determinada ARE. Contudo, como já referido, existem trabalhos concretos, com resultados comprovados sobre a correlação das condições METOC com a probabilidade de ataques pirata no Golfo de Áden (Agostinho, 2002), que segundo entrevistas seria pertinente para a Célula. Os requisitos 3.2.6.1 a 3.2.6.4 traduzem essa necessidade e representam as principais referências à capacidade de previsão, referida por operadores da célula em entrevistas.

Também a capacidade de alarmística é abordada no objetivo derivado 3.2.3. Importa referir que, no que toca a alarmística, para esta definição de requisitos foi considerado estabelecer dois níveis de alerta. O primeiro denominado “alarme”, associado a ocorrência de um evento de segurança marítima e um segundo denominado “notificação”, relacionado a possibilidade de ocorrência de um evento ou

outros de importância menor. Foram definidos dois e apenas dois níveis diferentes para combater a possibilidade de “sobrecarga de informação” e “sobrevalorização de elementos” sem cair em “excesso de complexidade” como estudado anteriormente (Endsley & Jones, 2004).

#### **4.5.3 REQUISITOS PARA O OBJETIVO 3.3**

Este objetivo relacionado com a monitorização da navegação mercante tem exclusivamente requisitos do nível 2 e 3 de CS e “Desenvolvimento” e “Partilha” do modelo de construção de CSM, pois os requisitos de “Aquisição” ou nível 1 foram descritos no primeiro objetivo.

Identificou-se nas entrevistas que uma das principais necessidades dos operadores é “identificar, quando ocorre um incidente, quais são os navios mercantes que tenho logo de informar” conforme dito pelo operador 1 em entrevista. Isto revela que, no momento em que ocorre um incidente, é necessário possuir um conjunto de informação, previamente adquirida, sobre o navio e um panorama esclarecido para o poder Aconselhar e, se for caso disso, “coordenar ação de defesa do navio”, como referido pelo comandante da Célula. Para defender propriamente um navio é necessário recolher e depois “partilhar com a equipa de *boarding*” informação pertinente sobre o navio a prestar apoio com esquemas ou plantas do navio, o número e nacionalidade dos tripulantes e outras características pertinentes. Durante o decorrer de um incidente, considerou-se muito pertinente guardar toda informação sobre o mesmo nomeadamente as ações do operador, para análise e “elaboração de relatório”. Estas necessidades encontram-se endereçadas nos requisitos 3.3.1.1 a 3.3.1.5.

Os requisitos 3.3.2.1 a 3.3.2.3 visam capacitar a célula de difundir informação aos navios certos o mais depressa possível. No decorrer de um incidente, como referiu o comandante da Célula, é necessário informar os navios presentes na área. Para isso, é necessário relacionar o local do incidente e a posição dos navios de bandeira portuguesa na área. De qualquer forma, é fundamental fazer um controlo diário dos navios portugueses a navegar em ARE, informação que é apresentada no *briefing* “(...)

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

diário, para ser apresentado todos dias de manhã, com informação de todos os navios que pedem para ser seguidos (...)", conforme referiu o comandante da Célula.

Considerando o exemplo referido na reunião do projeto MARISA e que o Comandante da Célula referencia, por vezes "não tenho a certeza e duvido de um dado que o sistema me está a dar" os requisitos 3.3.3.1 a 3.3.3.4 pretendem garantir que na célula se deteta a perda de sinal sobre um contacto de interesse e inconsistências de informação de diferentes sistemas e fontes de informação.

Os requisitos 3.3.4.1 a 3.3.4.11 estão relacionados com antecipação sobre a possibilidade de ocorrência de incidentes de segurança da navegação como abalroamentos ou encalhes. Como sugere a citação do comandante da Célula "emitirmos informação para a navegação para que evite perigos nas áreas onde navegam", é muito relevante informar os navios de bandeira portuguesa sobre a possibilidade de estarem a potenciar uma circunstância de potencial perigo. As circunstâncias de perigo são inúmeras, nomeadamente, outros navios, boias e balizas, *wrecks* e outros perigos subaquáticos, também endereçados por parceiros holandeses no projeto MARISA, sugere que é essencial informação de segurança marítima normalmente cartografada, em falta nos sistemas em uso, limitação também identificada no Sistema OVERSEE.

Como já referido, parece existir a ideia que existem navios mais prováveis de sofrerem incidentes de segurança do que outros. Assim os requisitos 3.3.5.1 a 3.3.5.6 surgem da lógica de prever quais são esses navios recorrendo aos restantes requisitos.

Uma capacidade comum a vários sistemas usados no centro é a definida no requisito 3.3.6.1, já utilizada na célula, por estar disponibilizada essa capacidade no *MarineTraffic*.

Foi introduzido numa das reuniões do projeto MARISA a questão dos contactos oceânicos com pouca informação, nomeadamente navios sem capacidade de transmitir posição nos diversos sistemas ou objetos derivantes como navios desgovernados, contentores, balsas e outros. Identificou-se, através de debate no momento e posteriormente, a necessidade de monitorizar um contacto virtual com características introduzidas pelo operador, baseado num relato inicial e eventualmente

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

atualizado com informação de outros relatos de avistamento. Os requisitos de 3.3.7.1 a 3.3.7.6 tentam traduzir os requisitos para satisfazer esta problemática. Uma ideia muito interessante foi proposta no decorrer da discussão inicial, no âmbito do projeto MARISA, baseada na seguinte sequência de eventos. Determinado navio mercante em trânsito oceânico no Oceano Atlântico rumo a Este perde sinal, e em consequência o operador em função das rotas típicas e do tipo de navio previu que existiam 3 locais chave para monitorizar, Açores, Estreito de Gibraltar e Finisterra. Caso o navio não recuperasse sinal do navio em nenhum desses pontos, dentro do tempo esperado, face às condições METOC e velocidade típica do tipo de navios, e não tivesse atracado em nenhum porto, algo estaria errado. Neste caso acabou por se recuperar o sinal do navio, contudo a circunstância levanta questões interessantes. Notariam os operadores da célula a perda de sinal de um mercante em trânsito oceânico, saberiam prever o próximo porto de arribada, se não tivessem essa informação previamente? Será possível e pertinente desenvolver algoritmos que apoiem os operadores em tarefas deste tipo e os libertem para outras? Sendo que foi unânime que seria pertinente, os elementos referidos foram considerados nos requisitos da Célula.

A circunstância de um navio não enviar um *report* quando o deveria fazer ainda não foi registada na Célula porém é uma circunstância não desejada e possível indicador de incidentes de segurança ou proteção. Assim considera-se pertinente deixar essa referência nos requisitos 3.3.8.1 a 3.3.8.3.

A identificação de anomalias que os operadores podem não detetar foi uma discussão que teve início numa das primeiras reuniões de utilizadores do projeto MARISA, nomeadamente a “mudança da bandeira do navio, períodos sem sinal AIS, mudança de próximo porto de arribada e mudança injustificada de padrões de navegação”. Na Célula a preocupação está relacionada principalmente com a não deteção dos operadores a alterações nos padrões de navegação. Dito em entrevista por um dos operadores da Célula, caso um navio se “aproxime de costa, podemos ficar com razões para classificá-lo como suspeito, se não existir razão conhecida para esse comportamento, pode estar relacionado com um ilícito” ou com uma necessidade urgente do navio. Assim os requisitos 3.3.9.1 a 3.3.9.5 refletem as necessidades identificadas neste âmbito.



#### **4.5.4 REQUISITOS PARA O OBJETIVO 3.4**

Este objetivo, centrado no aconselhamento da navegação de bandeira portuguesa, tem exclusivamente requisitos do nível 2 ou “Partilha” do modelo de construção de CSM. Isto acontece pois este objetivo está relacionado com fornecer informação gerada na célula que a navegação de bandeira portuguesa ainda não tenha.

Ao longo das entrevistas registou-se que existe a intenção de, como referido pelos operadores, efetuar uma breve apresentação “a bordo dos mercantes, para falar com o comandante sobre a suas viagens, divulgar o que faz a célula” e resumir os procedimentos que devem efetuar “quando entram numa ARE”. Esta intenção da célula apresenta-se nos requisitos 3.4.1.1 a 3.4.1.3.

Nos requisitos de 3.4.2.1 a 3.4.2.7 pretende-se especificar que tipo de informação deve ser partilhada com a navegação de interesse, que é, no fundo, toda a disponível e pertinente, nomeadamente metoc, posição de possíveis ameaças. No requisito 3.4.2.2 está exposto que a célula tem de “informar as outras agências de um incidente, caso recebamos essa informação dos navios portugueses” referido pelo Comandante da Célula.

Um tema também debatido no âmbito do projeto MARISA foi a capacidade de partilhar com um navio uma sugestão de rota, de modo a evitar determinado constrangimento. Assim referem os requisitos 3.4.3.1 e 3.4.3.2.

No requisito 3.4.4.1 é exposto uma intenção central da célula, referida inúmeras vezes, relacionada com o aconselhamento de adoção de medidas concretas a tomar durante ou antes de um incidente de proteção marítima. Referiu o operador 2 em entrevista, “Se um navio relatar a aproximação de uma *skiff* a única coisa que está prevista é lembrarmos o mercante dos procedimentos e boas práticas previstas a tomar nesses casos como, aumentar a velocidade para a máxima disponível, colocar mangueiras de combate a incêndio em carga, manobras em *zigzag*, refugiarem-se na cidadela e esperar por ajuda. O que vamos sugerir é o que vem na doutrina (...)”.

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

Ao serem detetados comportamentos anómalos, considera-se importante entrar em contacto com o navio em questão, de forma a clarificar a sua situação. Em complemento ao referido anteriormente, são vários os possíveis comportamentos anómalos, mas tem para a Célula especial destaque um padrão de navegação incoerente com o porto de arribada, como já referido. Porém está descrito nos requisitos 3.4.5.1 a 3.4.5.5 essa informação com detalhe.

Os objetivos secundários 3.4.6, 3.4.7, 3.4.8 e 3.4.9 estão relacionados com a elaboração de relatórios diários, semanais, trimestrais e anual, respetivamente. Em entrevista refere o comandante da Célula que o relatório ou *briefing* diário deve conter “informação de todos os navios que pedem para ser seguidos ou então incidentes, ataques, etc., que aconteçam nas ARE”. Também da entrevista, entende-se que os relatórios devem ser semelhantes no formato do seu conteúdo, diferindo principalmente no tempo a que se referem. A definição dos requisitos para estes relatórios teve em conta relatórios congêneres de outras agências.

Por fim, os últimos requisitos são relativos ao *website* e ao *chat*, várias vezes referidos em entrevistas, que a célula pretende operacionalizar o mais depressa possível. Considerando as seguintes citações do comandante e operadores, “com toda a informação no site, será muito mais fácil e a nossa credibilidade e visibilidade crescerá”, no site deve haver informação sobre “todos os incidentes que ocorrem no âmbito da pirataria e roubo armado”. Quando questionado sobre qual a via primária de partilha de informação com a comunidade mercante, o comandante da célula respondeu “(...) crucial é o *site*, outra via, que vai estar incorporado no *site*, é o *chat*.”, “Quando tivermos o *website*, aí sim, haverá um separador sobre meteorologia, com informação pertinente para as diferentes comunidades, mercante e mesmo de recreio”. Assim conclui-se que a célula deposita enorme confiança nos benefícios que o *website* e o *chat* poderão trazer à operação da célula. De salientar que em entrevista sugeriu-se que, caso exista um ferramenta ou sistema dedicado à atividade da célula que esta possa interagir diretamente com o *website* e aí disponibilize diretamente informação variada como mapas de risco, incidentes ocorridos e a decorrer e outros pertinentes. Deve ficar referido que no decorrer desta investigação a célula redigiu um documento dedicado exclusivamente ao detalhe da criação do *website* e ao *chat*.

## **4.6 REQUISITOS METOC**

Os requisitos para a informação METOC são um ótimo exemplo de como os requisitos devem ser definidos de forma independente do nível tecnológico vigente. Atualmente o IH disponibiliza um produto de diagramas de impacto que na verdade, tendo toda a informação na FIGURA 24, a mostra integrada, oferecendo ao operador ou decisor, através de um código de cores, um mapa com zonas mais ou menos favoráveis para desempenhar a sua atividade.

Como já dito porém, seria pertinente integrar as previsões METOC em produtos partilháveis com a navegação mercante, nomeadamente de forma a traduzir a probabilidade de ocorrência de determinado evento. Estes tipos de aplicações já existem na Marinha, e já foram exploradas em trabalhos de investigação da Escola Naval. (Agostinho 2002) propõe um mapa de densidade de probabilidade de ocorrência de eventos de pirataria no Golfo de Áden, baseado na previsão METOC, na posição das unidades navais, com sugerido também pelo professor Madariaga, e nas características de operação da pirataria nessa área de risco. Assim, a força naval utilizou este mapa de densidade de probabilidade para mobilizar forças para onde seria mais provável a ocorrência de ataques. Este tipo de ferramenta tem para Célula elevada relevância, principalmente se fosse possível cruzar essa informação com a previsão de locais de passagem de navios de bandeira portuguesa, conhecimento baseado em previsão.

## **4.7 REQUISITOS MAIS RECORRENTES**

No âmbito das entrevistas, destacam-se os requisitos 3.1.9.1, encontrando quatro referências que contribuem para a sua definição, e também os requisitos 3.2.5.2, 3.2.4.1 e 3.4.10.1 com 3 referências a cada um ao longo das entrevistas que contribuíram para a sua definição.

Se for tido em conta todas as fontes de informação para definição de requisitos destacam-se os requisitos 3.1.9.1 com 7 referências e os requisitos 3.1.1.5, 3.1.8.1 com 5 referências encontradas.

## *Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

Inicialmente existiu a intenção de catalogar os requisitos por 3 níveis de prioridade ou importância, nomeadamente, indispensáveis, muito relevantes e pertinentes, em função do número de referências encontradas nas várias fontes, com especial enfoque nas entrevistas. Considerou-se pouco viável proceder desta forma, na medida em que, a variação do número de referências em entrevista por requisitos é de apenas 0 a 4, sendo que a maior parte dos requisitos foram referidas 2 vezes.

Nas várias entrevistas identificou-se que a necessidade de integração é referida algumas vezes e essa necessidade foi também identificada por todos os parceiros utilizadores do projeto MARISA nas várias reuniões, aliás, esse é um dos grandes objetivos do projeto.

Foi identificado que na Célula, os operadores detêm um conjunto grande de ferramentas e fontes de informação, sentindo que esta se encontra dispersa. Por exemplo, os *reports* utilizados no procedimento implementado pela célula com a navegação mercante geram uma quantidade apreciável de informação muito relevante, no âmbito da validação e confiança de outras fontes de informação como AIS ou radar. Contudo essa informação, que é do conhecimento do operador que a recebe e armazena, apenas soma valor ao panorama mental de cada operador, caso esse faça esse exercício. Aferiu-se, então nas entrevistas, que seria muito pertinente capacitar a célula de integrar a informação dos *reports* de forma a criar mais conhecimento. Um exemplo simples disso poderá ser o caso de um navio que entre numa ARE e não envie o respetivo *report*. Um operador, monitorizando um conjunto elevado de navios, pode não identificar esta anomalia no procedimento. Caso um sistema detete esta anomalia e informe o operador, este pode procurar resposta para o sucedido, entrando em contacto com o navio, se necessário. A pertinência de um sistema deste género, parte do princípio lógico que, o não envio do *report* indica a ocorrência de um evento de quebra segurança ou proteção da navegação como roubo armado ou outro, o que foi considerado aceitável.

#### **4.8 CASOS DE ESTUDO E COMPORTAMENTOS DE INTERESSE**

Como referido no capítulo anterior existe um conjunto de comportamentos de interesse e importa estudar e caracterizar. Contudo, apesar de ter havido essa intenção inicialmente, a falta de descrição de eventos e casos de estudo suficientemente descritivos disponibilizados pelas agências responsáveis, tornou a tarefa possível apenas, caso se aceitassem premissas baseadas na experiência dos utilizadores, o que tornava a caracterização pouco credível. Como já referido, a célula nunca geriu nenhum evento crítico de segurança ou proteção e nas listas de incidentes de pirataria e roubo armado disponíveis à célula não se disponibiliza informação suficientemente detalhada para elaborar esse estudo de casos. Contudo, havendo essa informação, uma análise desse tipo seria muito interessante para validar e até valorizar os requisitos identificados. As descrições disponíveis descrevem apenas a envolvente do incidente, nunca uma cronologia de eventos detalhada com medidas concretas tomadas nos centros envolvidos, as distâncias à costa e/ou entre navios durante as medidas tomadas no decorrer do evento.

#### **4.9 DESPERTAR PARA LIÇÕES APRENDIDAS**

Da mesma forma que existe uma bibliografia relacionada com lições aprendidas com incidentes marítimos com o foco na equipa de navegação, inclusivamente publicações oficiais da Marinha Portuguesa, como a PGNAV 200, assim se sugere que exista esse esforço no âmbito dos procedimentos dos centros em terra. Posto isto, uma vez que se forem identificadas as práticas ou ações comuns aos incidentes de pirataria, talvez seja possível recolher um conjunto de lições aprendidas de forma a melhorar procedimentos. Assim, considera-se muito relevante estudar os eventos relacionados não só com a pirataria mas também como segurança da navegação do ponto de vista da célula e até de todo o centro. Para este efeito deve-se considerar armazenar cronologicamente todas as envolventes de eventos relacionados com segurança ou proteção marítima, nomeadamente com as ações dos operadores durante a ocorrência de eventos, e comunicações e atitudes dos navios envolvidos.

Desta forma seria possível analisar e identificar de erros no procedimento, do sistema ou operador e posteriormente melhorar a capacidade de resposta da célula ou centro.

#### **4.10 NÍVEIS DE CS E FASES DO CICLO DE PRODUÇÃO DE CSM**

A forma de redigir requisitos pode dar uma perceção errada do volume de requisitos relacionados com tarefas de visualização, pois todos os requisitos que produzem informação nova, “nível 2, desenvolvimento”, requerem que essa nova informação seja visualizada. Por exemplo, os requisitos que referem a produção de uma notificação têm sempre associado a necessidade de visualizar uma alteração no panorama.

Deve-se realçar que existe uma perfeita correspondência entre os requisitos catalogados com nível 1 de CS e os pertencentes a fase de aquisição de produção de CSM. Na verdade, apesar de conceitos diferentes estarem associados às mesmas tarefas, nomeadamente vigilância, reconhecimento e compilação do panorama de superfície, embora possa ser discutível se a tarefa “reconhecer”, como atribuição de significado, não pertença já ao nível 2 de CS.

Verifica-se a existência de correlação entre os 3 níveis de CS de Endsley e as três fases de produção de CSM do Modelo da Marinha. Apesar de os dois modelos serem substancialmente diferentes e partirem de conceitos diferentes como anteriormente apresentado, mostraram alguma correlação na classificação. As principais diferenças na classificação de requisitos estão associadas às tarefas de partilha e previsão dos elementos que compõem o panorama marítimo. Enquanto a tarefa de partilha é pertencente ao nível 2 de CS segundo Endsley no modelo de produção de CSM da Marinha Portuguesa (MPCSMMP) pertence à etapa Agir, considerada a 3 etapa desse modelo. Porém, a grande diferença reside no facto de que enquanto no modelo de Endsley as tarefas associadas à previsão têm um nível dedicado, no modelo de produção de CSM são pertencentes à fase Desenvolvimento. Uma terceira diferença, também relevante, é o facto de a tarefa de armazenar dados, pertencer ao nível 2, no modelo de Endsley, por associado à atribuição de valor ou significado, e no MPCSMMP pertencer à etapa Partilha, interpretado como uma ação

final resultante do processo de produção de CSM, ou por outro lado uma partilha com o próprio. Assim se conclui que todas as diferenças de classificação neste âmbito se predem com as três diferenças apresentadas entre a definição de níveis de CS e fases do MPCSMMP. Ao longo da metodologia considerou-se os níveis de Endsley mais intuitivos para este tipo de classificação.

A doutrina da Marinha Portuguesa alerta para que deva existir “uma arquitetura predefinida e que todos os sistemas concorrentes a seguem e são interoperáveis, permitindo, assim, a criação de capacidades modulares, cujos efeitos se conjugam” (IOA 114), ou seja, promover arquitetura de sistemas em camadas.

#### **4.11 SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO PARA A CÉLULA**

Foi amplamente identificado que a Célula necessita de uma ferramenta de integração e de apoio à decisão com capacidade de visualização do panorama marítimo global que satisfaça o máximo de requisitos nesta investigação identificados. Neste contexto, considera-se importante deixar descrito que requisitos genéricos, definidos por Endsley na sua metodologia que qualquer sistema ou ferramenta a implementar num centro de C2 devem satisfazer. São eles:

- Reduzir a necessidade de pessoas fazerem cálculos.
- Apresentar os dados facilitando a sua compreensão (nível 2 CS) e previsão (nível 3 SA).
- Organizar informação de maneira consistente com os objetivos dos operadores.
- Os indicadores do estado atual do sistema podem contribuir para adequado CS.
- Estímulos específicos devem ser fornecidos para garantir uma adequada perceção sobre a ocorrência ou eminência de eventos críticos.
- Suporte gerado por sistemas pode ser essencial para projeção de eventos futuros (SA nível 3).
- A conceção do sistema deve ser multimodal e apresentar dados de diferentes fontes em conjunto, em vez de sequencialmente, para suportar o processamento paralelo de informações (Arquitetura em camadas).

#### **4.12 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considera-se que os requisitos de um centro de C2 deveriam estar permanentemente recolhidos e atualizados face à constante alteração do meio onde operaram. Assim, a espiral do processo de criação de *software* não abrandaria ao encontrar essa distância que muitas vezes se cria entre o *designer* e o utilizador (Endsley & Jones, 2004), como também se sentiu no decorrer do projeto MARISA.

Seria muito pertinente neste trabalho considerar a expectativa da comunidade que usufrui dos serviços da célula, sobre o centro, identificando quais as necessidades que a Célula poderia satisfazer, adicionalmente.

No decorrer de um ataque a um navio, o centro é na verdade bastante limitado, até decidir destacar uma equipa de abordagem ao local. Desta forma, o centro sugere que a célula dirija os seus esforços para potenciar antecipação à ocorrência de eventos. Isso não se traduz nos requisitos definidos, uma vez que apenas 10% dos requisitos estão relacionados com ações de previsão. Face à fase em que se encontra a célula, estruturação, definição de procedimentos e mesmo sem nenhuma ferramenta de visualização geográfica dedicada, é natural que a preocupação dos operadores e decisores da célula se foque com questões de compilação e integração antes de capacitar o centro de capacidade de previsão, até porque seria um esforço incólume. Decerto que não valerá a pena desenvolver grande capacidade de previsão, caso não se consiga mostrar o resultado.

Ainda assim, seria muito pertinente, que a comunidade operacional prioriza-se posteriormente os requisitos identificados para direcionar esforços nos requisitos mais relevantes para o centro.

Os requisitos levantados apesar de em geral se considerar que são independentes do nível tecnológico, existe algum foco na produção de alarmística. É importante referir que é fácil sobrecarregar o operador de tal forma que a gestão da quantidade de alarmística o impossibilita de construir uma perceção satisfatória do ambiente, inclusivamente atribuir causa a cada alarme (Stanton et al., 2006). Contudo, quando questionados sobre a possibilidade de automação de sistemas como alarmes,



*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

notificações, respostas de correio eletrónico automáticas e outras, os operadores são sempre recetivos, exceto se sugerir automatizar a interação com outras pessoas.

Por fim, deve ser considerado que não foram analisados os modelos mentais dos operadores e decisores, não havendo sequer acordo nos diferentes autores estudados, se é possível avaliá-los satisfatoriamente, porém de importância consensualmente central para atingir bom nível de CSM. Contudo o facto de todos os operadores entrevistados terem experiência de mar pode ter um impacto positivo na forma como interpretam o panorama ou detém anomalias, na medida que, segundo Endsley & Rodgers (1994), conhecendo a experiência de fazer parte do ambiente pode-se adquirir maior capacidade de interpretação e previsão sobre os elementos que o compõem.



# Conclusão



## **CONCLUSÃO**

Neste trabalho de investigação começou por se estudar os diferentes quadros teóricos sobre CS, definições de CSM e analisar o modelo de construção de CSM da Marinha Portuguesa. Desse estudo inicial conclui-se que a Marinha Portuguesa tem uma abordagem sobre o Conhecimento Situacional Marítimo (CSM) como um produto e não como um processo, não adotando nenhum dos quadros teóricos apresentados. No entanto, o modelo da Marinha Portuguesa apresenta validade lógica, baseada no modelo de tomada de decisão ciclo OODA de Boyd. Assim, neste trabalho fica a sugestão de definir um conceito mais abstrato ao conceito de CSM adotado pela Marinha Portuguesa, que o suporte e que faça referência à diferença entre o mundo real, a sua representação e a conceção que o operador constrói sobre eles. Desta forma considera-se que a primeira e segunda pergunta derivada deste trabalho foram respondidas com sucesso.

A caracterização da Célula AAD, realizada com base principalmente em observação, exposta no primeiro capítulo deste trabalho, responde satisfatoriamente à quarta questão derivada, complementada com a informação retirada da análise de resultados.

Ainda no primeiro capítulo, dando resposta à terceira pergunta derivada, concluiu-se que, para a definição de requisitos, deveria ser adotado o modelo de CSM e a GDTA de Endsley como metodologia. Esta metodologia é adotada devido às suas semelhanças com o modelo da Marinha e ciclo OODA e à sua validade científica. A metodologia GDTA e o procedimento adotado estão expostos no segundo capítulo deste trabalho.

Da aplicação da metodologia, face às dificuldades sentidas, tiram-se quatro principais conclusões. Primeiro propõe-se uma alteração na organização das entrevistas., sugere-se um planeamento vertical a explorar nas entrevistas, desta forma, propõe-se planear uma ou um conjunto de entrevistas para aferir o objetivo central e o primeiro nível de objetivos e, posteriormente, planear uma ou um conjunto

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

de entrevistas para explorar ou desconstruir cada um dos objetivos identificados anteriormente, maximizando a oportunidade de aprofundar um tema específico.

Em segundo, concluiu-se que a capacidade de conduzir a entrevista, aproveitando oportunidades para fazer perguntas chave e conduzir o entrevistado aos requisitos é uma competência que se treina, e por isso se melhora. Assim é expectável que a produtividade das entrevistas aumente ao longo da aplicação do método.

Em terceiro, conclui-se que o longo período de recolha de dados e a dinâmica de evolução da Célula AAD dificultou a caracterização e levantamento de requisitos da mesma. Desta forma sugere-se que a recolha de dados para definição de requisitos deva ser efetuada num tempo o mais curto possível, com o intuito de caracterizar um momento considerado de estabilidade do objeto de estudo, de outra forma, a evolução do mesmo pode desvirtuar os dados.

Por fim, propõe-se que seria produtivo aplicar esta metodologia à comunidade mercante de forma a identificar os seus requisitos ou necessidades que esperam que a Célula AAD satisfaça.

Ao aplicar a metodologia adotada e definir um conjunto de 151 requisitos, cumprindo o objetivo central deste trabalho de investigação, concluiu-se que as necessidades dos entrevistados estão relacionadas principalmente com questões de Compreensão (nível 2 de CS) ou Desenvolvimento (segunda fase do modelo de produção de conhecimento situacional marítimo da Marinha Portuguesa) apesar de ser nessas áreas em que a Célula apresenta mais capacidade.

O facto da Célula AAD usar informação muito dispersa em diferentes fontes para desenvolver a sua atividade torna o processamento dessa informação altamente dependente do operador e estes referem várias vezes a necessidade de integração. Este problema da dispersão de dados e de demasiadas fontes de informação é atualmente um problema muito comum em questões de CSM.

Depois desta investigação fica claro que a Célula CAAD necessita de uma ferramenta de apoio ao desenvolvimento de CSM e C2 dedicada à sua atividade, que satisfaça o máximo de requisitos definidos nesta investigação, com especial enfoque nos requisitos de integração e previsão, capacitando-a para agir, em vez de reagir. No

*Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa*

decorrer da investigação, fica explícito que a opinião de operadores e decisores sobre a adaptação do OVERSEE diverge, no entanto, apesar de enfrentar algumas dificuldades técnicas de implementação, parece ser a hipótese mais plausível.

Conclui-se também que é importante efetuar uma caracterização dos eventos de interesse identificados e que o evento mais relevante é a interação de pequenas embarcações de alta velocidade, sem AIS, com outras de maior porte, com dados conhecidos. Este é o evento mais relevante de caracterizar devido a ser o elemento comum a diversos tipos de elícitos.

Neste estudo identificaram-se alguns trabalhos importantes a desenvolver no futuro. Um dos trabalhos é validar os requisitos definidos junto da comunidade operacional e principalmente priorizar esses requisitos. Dessa forma haverá indicações explícitas sobre quais os requisitos prioritários a satisfazer. Ainda nesse seguimento, depois de definir objetivos e requisitos, seria espectável definir indicadores de desempenho de sucesso, nomeadamente de eficiência, eficácia e produtividade, como sugerido no projeto MARISA e por Endsley.

Seria também muito pertinente caracterizar eventos e desenvolver algoritmia necessária para antecipar esses eventos, identificados neste trabalho, como especial foco no principal evento já referido.

Sugere-se, por fim, dirigir esforços para recolher e compilar lições aprendidas de casos de estudo de incidentes de proteção da navegação causados ou agravados por erros de operadores. Este tipo de abordagem existe noutros domínios, como na segurança da navegação.

Assim referido, façamos cada um o que nos compete, de forma profissional e coerente, para que no final do dia possamos estar mais perto de um mar melhor, um mar de todos e para todos, um mar globalmente mais seguro.





# Bibliografia

***Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa***

## **BIBLIOGRAFIA**

- ADAMS, M., TENNEY, Y., & PEW, R. (1995). Situation Awareness and the Cognitive Management of Complex Systems. *Human Factors*, 37(1), 85–104. <https://doi.org/10.1518/001872095779049462>
- ASKET - Maritime Services. (n.d.). Retrieved 20 August 2018, from <https://www.asket.co.uk/maritime-services>
- BEDNY, G., & MEISTER, D. (1999). Theory of Activity and Situation Awareness. *International Journal of Cognitive Ergonomics*, 3(1), 63–72. [https://doi.org/10.1207/s15327566ijce0301\\_5](https://doi.org/10.1207/s15327566ijce0301_5)
- BOYD, J. (1995). The Essence of Winning and Losing, by John R. Boyd, (August). Retrieved from <http://www.danford.net/boyd/essence4.htm>
- BREHMER, B. (2005). The Dynamic OODA Loop: Amalgamating Boyd's OODA Loop and the Cybernetic Approach to Command and Control. *Proceedings of the 10th International Command and Control Research and Technology Symposium: The Future of C2*, (December). <https://doi.org/10.1037/05219411>
- Carolas, P. M. da E. (2016). *Vigilância e monitorização dos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição portuguesa*. Escola Naval.
- CELLUCI, T. (2008). *Developing Operational Requirements*. (T. A. Cellucci, Ed.) (2.0). Homeland Security.
- Chintoan, M. (2013). Integrated Maritime Safety & Surveillance systems - EMSA capability to provide real time integrated maritime information capability to provide real time integrated maritime information services. Lisbon.
- Comando Naval. *Intrusões Internas - Normas de Funcionamento da Célula AAD* (2018).
- CRITICAL SOFTWARE S.A. (2017). *Oversee*. Retrieved 5 November 2017, from <https://www.criticalsoftware.com/en/homepage>
- Decreto-Lei nº 15/94, de 22 de Janeiro da Assembleia da Republica (1994). Retrieved from [www.dre.pt](http://www.dre.pt)

***Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa***

- Definição ou significado de cabotagem no Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa. (2018). Retrieved 13 March 2018, from <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/cabotagem>
- DEHN, D. M. (2004). Private communication. *National Aerospace Laboratory (NLR), Amsterdam, Netherlands.*
- EATON, J., REDMAYNE, J., & THORSEN, M. (2016). *Joint Analysis Handbook* (4th ed.). Monsanto, Lisbon, Portugal: NATO, Joint Analysis and Lessons Learned Centre.
- ENDSLEY, M. R., & JONES, D. G. (2004). *Designing for Situation Awareness* (2nd ed.). New York: CRC Press.
- ENDSLEY, M. R., & RODGERS, M. D. (1994). Situation Awareness Information Requirements Analysis for En Route Air Traffic Control. In *HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS SOCIETY 38th ANNUAL MEETING* (pp. 71–75).
- ESTADO-MAIOR DA ARMADA. (2007). *ESTADO-MAIOR DA ARMADA, COOPERAÇÃO E ACONSELHAMENTO NAVAL DA NAVEGAÇÃO (IOA 500)*. Lisboa: MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL, MARINHA, ESTADO-MAIOR DA ARMADA.
- ESTADO-MAIOR DA ARMADA. (2012). *CONCEITO DE CONHECIMENTO SITUACIONAL MARÍTIMO (IOA 114)*. Lisboa: MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL, MARINHA, ESTADO-MAIOR DA ARMADA.
- EUROPEAN UNION. (2014). Maritime surveillance: Joining forces with Member States for safer seas and oceans. Retrieved 14 February 2018, from [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-14-782\\_en.htm?locale=FR](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-782_en.htm?locale=FR)
- EUROPEAN COMMISSION. MARISA - Proposal ID: 740698 (2016).
- FERNANDES, C. (2014). O registo internacional de navios da Madeira - uma viagem pelo MAR. *Revista Da Ordem Dos Advogados, II*, 457–486. Retrieved from <https://www.oa.pt/upl/%7B169d01ae-290f-4df2-a31c-0c24e05cfe55%7D.pdf>
- GILSON, R. D. (1995). Situation Awareness - Special Issue Preface. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 37(1), 3–4. <https://doi.org/10.1518/001872095779049426>

***Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa***

- GRANT, T., & KOOTER, B. (2005). Comparing OODA & other models as Operational View C2 Architecture. In *Control* (Vol. 4257, pp. 1–21).
- HARTEL, C. E. J., SMITH, K., & PRINCE, C. (1991). DEFINING AIRCREW COORDINATION. In *SIXTH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON AVIATION PSYCHOLOGY*. Columbus, Ohio.
- Inovaworks Command and Control. (n.d.). Retrieved 5 June 2018, from <http://www.inovaworks.com/>
- JENSEN, R. S. (1997). The Boundaries of Aviation Psychology, Human Factors, Aeronautical Decision Making, Situation Awareness, and Crew Resource Management. *International Journal of Aviation Psychology*, 7(4), 331–341. <https://doi.org/10.1207/s15327108ijap0704>
- JONES, D. G., & ENDESLEY, M. R. (1996). Sources of situation awareness errors in aviation. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 67(6), 507–512.
- KEUS, H. E. (2002). A Framework for Analysis of Decision Processes in Teams. In *Proceedings, CCRP Symposium, June 2002*. Monterey, CA, USA.
- KOSKINEN-KANNISTO, A. (2013). *SITUATIONAL AWARENESS CONCEPT IN A MULTINATIONAL COLLABORATION ENVIRONMENT Challenges in the Information Sharing Framework Situational awareness Challenges in the information sharing framework*. National Defence University.
- LEVIEN, R., KARAGOZ, M., MONTENEGRO, C. C., YAVUZ, A., & SALCHERT, K. (2015). *Maritime Situational Awareness*.
- MADARIAGA, E., SÁNCHEZ, L., PÉREZ-LABAJOS, C. A., ORTEGA, A., BLANCO, B., & ORIA, J. M. (2014). NCAGS a tool for protection of maritime traffic. *Developments in Maritime Transportation and Exploitation of Sea Resources - Proceedings of IMAM 2013, 15th International Congress of the International Maritime Association of the Mediterranean*, 2, 727–733.
- Marinha de Duplo Uso. (n.d.). Retrieved 17 March 2018, from [http://www.marinhasplp.org/PT/asmarinhas/doutrinas/Documents/Marinha\\_Duplo\\_Uso - Formato A4.pdf](http://www.marinhasplp.org/PT/asmarinhas/doutrinas/Documents/Marinha_Duplo_Uso - Formato A4.pdf)

***Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa***

- National Maritime Domain Awareness Coordination Office. (2007). National Concept of Operations for Maritime Domain Awareness. Retrieved 21 March 2018, from <https://web.archive.org/web/20111004213300/http://www.gmsa.gov/twiki/bin/view/Main/MDAConOps>
- NATO. (2006). *ATP-2(B), Volume II, Naval Co-Operation and Guidance for Shipping Manual(NCAGS). Guide to Owners, Operatores, Masters and Officers. Change 2.*
- NATO. (2008). *Multinational Experimentation 5 MSA, final report.*
- NATO. (2009). *ATP-2(B), Volume I, Naval Cooperation and Guidance for Shipping (NCAGS) Manual.*
- News - Maritime piracy and armed robbery reaches 22-year low, says IMB report. (n.d.). Retrieved 14 March 2018, from <https://www.icc-ccs.org/index.php/1240-maritime-piracy-and-armed-robbery-reaches-22-year-low-says-imb-report>
- NIESSER, U. (1976). *Cognition and Reality: Principles and Implications of Cognitive Psychology.* San Francisco: Freeman.
- Piracy and Armed Robbery against ships. (n.d.). Retrieved 14 March 2018, from <http://www.imo.org/en/OurWork/Security/PiracyArmedRobbery/Pages/Default.aspx>
- PORTUGUESE NAVY SHIPPING CENTRE. (2017). *GUIDANCE AND GUIDELINES - Standard procedures for merchant vessels hoisting the Portuguese national flag.* Lisboa: PORTUGUESE NAVY.
- PORTUGUESE NAVY SHIPPING CENTRE. (2018). *GUIDANCE AND GUIDELINES - Standard procedures for merchant vessels hoisting the Portuguese national flag.* Lisboa: PORTUGUESE NAVY.
- Quem Somos - INOV INESC Inovação. (n.d.). Retrieved 5 June 2018, from <http://www.inov.pt/index/quem-somos.html>
- REPÚBLICA PORTUGUESA Assembleia da República. Resolução da Assembleia da República n° 60-B/97, Diário da Republica, I Série n° 238, 15 de Outubro de 1997, pp 5486-(3) - 5486-(192), Pub. L. No. Diário da República: I série-A, N° 238.

***Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa***

Retrieved from [www.dre.pt](http://www.dre.pt)

Resolução do Conselho de Ministros nº6/2003 de 20 de Janeiro do Ministério da Defesa, Pub. L. No. Diário da República: I série-B, N°16 (2003). Retrieved from [www.dre.pt](http://www.dre.pt)

SALMON, P. M., STANTON, N. A., WALKER, G. H., BABER, C., Jenkins, D. P., McMaster, R., & Young, M. S. (2008). What really is going on? Review of situation awareness models for individuals and teams. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 9(4), 297–323. <https://doi.org/10.1080/14639220701561775>

SMITH, K., & HANCOCK, P. A. (1995). Situation Awareness Is Adaptive, Externally Directed Consciousness. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 37(1), 137–148. <https://doi.org/10.1518/001872095779049444>

STANTON, N. A., CHAMBERS, P. R. G., & PIGGOTT, J. (2001). Situational awareness and safety. *Safety Science*, 39(3), 189–204. [https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(01\)00010-8](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(01)00010-8)

STANTON, N. A., STEWART, R., HARRIS, D., HOUGHTON, R. J., BABER, C., McMaster, R., ... Green, D. (2006). Distributed situation awareness in dynamic systems: Theoretical development and application of an ergonomics methodology. *Ergonomics*, 49(12–13), 1288–1311. <https://doi.org/10.1080/00140130600612762>

UNCTAD. (2017). *Review of Maritime Transport*. (D. Barki & L. Délèze-Black, Eds.). Geneva: United Nations.

UTC – Coordinated Universal Time. (n.d.). Retrieved 3 April 2018, from <https://www.timeanddate.com/time/aboututc.html>

Vantagens do Registo de Embarcações na Madeira | Navios e lates | NEWCO - Madeira. (n.d.). Retrieved 13 January 2018, from <http://www.newco.pro/pt>

WEIL, P. (1990). Holística: uma nova visão e abordagem do real.

WICKENS, C. D. (2008). Situation Awareness: Review of Mica Endsley's 1995 Articles on Situation Awareness Theory and Measurement. *Human Factors*, 50(3), 397–403. <https://doi.org/10.1518/001872008X288420>.

***Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa***

WOODS, D. D. (1988). Coping with complexity: The psychology of human behaviour in complex systems. *Tasks, Errors, and Mental Models*, (JANUARY 1988), 128–148.

**Legislação**

REPUBLICA PORTUGUESA, MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL, Decreto-Lei n.º 236/99, *Estatuto dos Militares das Forças Armadas, Diário da República*, I Série nº 146, 25 de junho de 1999, pp 3792-3843

REPUBLICA PORTUGUESA, Resolução da Assembleia da República n.º 60-B/97, *Diário da República*, I série-A, N.º 238, 5486, 15 de Outubro de 1997. Obtido de [www.dre.pt](http://www.dre.pt)

REPUBLICA PORTUGUESA, MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL, Resolução do Conselho de Ministros n.º 6/03, *Diário da República*, I Série-B, N.º 16, 20 de Janeiro de 2003. Obtido de [www.dre.pt](http://www.dre.pt)

REPUBLICA PORTUGUESA, Decreto-Lei n.º 15/94, Assembleia da República, *Diário da República*, 22 de Janeiro de 1994. Obtido de [www.dre.pt](http://www.dre.pt)

REPUBLICA PORTUGUESA, MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL, Decreto-Lei n.º 185/2014, *Lei Orgânica da Marinha (LOMAR), Diário da República*, 29 de Dezembro de 2014. Obtido de [www.dre.p](http://www.dre.p)





# Apêndices



**Aplicação de metodologia para a definição de requisitos de Conhecimento Situacional Marítimo na Célula de Aconselhamento, Acompanhamento e Defesa**

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – OUTRAS TABELAS COM INFORMAÇÃO ESTATÍSTICA DE RESULTADOS

Níveis/Fases	Níveis de CS de Endsley			Fases de construção de CSM da Marinha				
	NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NA	AQUISIÇÃO	DESENVOLVIMENTO	PARTILHA	NA
3.1	64,00%	14,00%	0,00%	22,00%	64,00%	14,00%	0,00%	22,00%
3.2	22,22%	61,11%	16,67%	0,00%	22,22%	72,22%	5,56%	0,00%
3.3	2,27%	72,73%	25,00%	0,00%	2,27%	88,64%	9,09%	0,00%
3.4	0,00%	71,79%	2,56%	25,64%	0,00%	30,77%	43,59%	25,64%
<b>Total</b>	24,50%	51,66%	9,93%	13,91%	24,50%	47,02%	14,57%	13,91%

TABELA 11 - Comparação da catalogação dos requisitos por objetivos secundários segundo os 3 níveis de Endsley e as 3 fases do ciclo de construção de CSM da marinha.

Fontes	Reuniões MARISA			
	MARISA Helsin	MARISA Mad	UR. MARISA	Total MARISA
3.1	20,00%	24,00%	44,00%	52,00%
3.2	22,22%	11,11%	22,22%	27,78%
3.3	29,55%	13,64%	15,91%	31,82%
3.4	10,26%	10,26%	10,26%	10,26%
<b>Total</b>	20,53%	15,89%	24,50%	32,45%

TABELA 12 - Distribuição de referências a requisitos para a célula AAD nas 2 reuniões do projeto MARISA e requisitos para a *toolkit* MARISA.

Fontes	Documentos da Célula			
	II - ORG 2.08	R. WEBSITE	Relatórios	Total
3.1	42,00%	0,00%	0,00%	42,00%
3.2	50,00%	0,00%	0,00%	50,00%
3.3	47,73%	0,00%	0,00%	47,73%
3.4	33,33%	5,13%	15,38%	51,28%
<b>Total</b>	42,38%	1,32%	3,97%	47,02%

TABELA 12 – Distribuição de referências a requisitos para a célula AAD nos documentos da mesma (instruções internas, requisitos da página *web* e exemplos dos relatórios semanais e trimestrais).

Fontes	Entrevistas										
	Ent. 1	Ent. 2	Ent. 3	Ent. 4	Ent. 05	Ent. 07	Ent. 08	Ent. 09	Ent. 10	Ent. 11	Total
3.1	0,00%	4,00%	6,00%	2,00%	0,00%	2,00%	20,00%	8,00%	18,00%	0,00%	42,00%
3.2	0,00%	5,56%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	16,67%	5,56%	22,22%	33,33%
3.3	0,00%	2,27%	0,00%	2,27%	0,00%	0,00%	2,27%	4,55%	13,64%	11,36%	29,55%
3.4	2,56%	5,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	15,38%	43,59%	38,46%	2,56%	74,36%
<b>Total</b>	0,66%	3,97%	1,99%	1,32%	0,00%	0,66%	11,26%	17,22%	20,53%	6,62%	47,68%

TABELA 14 – Distribuição de referências a requisitos para a célula AAD nas entrevistas efetuadas.



