



ESCOLA NAVAL

talant de bi-faire



RÚBEN EDUARDO NETO GOMES MOREIRA

**Conhecimento situacional no controlo de fronteiras
marítimas: Emprego tático de veículos autónomos e
realidade aumentada em unidades navais**

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



**Alfeite
2021**

RESTREINT UE/EU RESTRICTED



ESCOLA NAVAL

talant de bi-faire



RÚBEN EDUARDO NETO GOMES MOREIRA

Conhecimento situacional no controlo de fronteiras marítimas:

*Emprego tático de veículos autónomos e realidade aumentada
em unidades navais*

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares

Navais, na especialidade de Marinha

Orientação de: Capitão-de-fragata Vítor Fernando Plácido da Conceição

O Aluno Mestrando

[Rúben Eduardo Neto Gomes Moreira]

O Orientador

[Vítor Fernando Plácido da Conceição]

Alfeite

2021

“Set your course by the stars, not by the lights of every passing ship”

General Omar N. Bradley

Dedico esta dissertação à minha mãe pelo apoio e amor incondicional, mas também por ser a inspiração para a pessoa que ambiciono ser. Ao meu pai, para que a sua memória resida no culminar deste percurso de que tanto se orgulhava.

Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar ao meu orientador, Capitão-de-Fragata Vítor Fernando Plácido da Conceição, não apenas por ter aceite orientar a minha dissertação de mestrado, mas também por me ter apoiado e incentivado para a elaboração da presente dissertação, como também pela compreensão dos desafios e dificuldades pessoais que fizeram parte deste ano letivo.

Ao camarada Miguel Ângelo Faria Pereira pelas sugestões feitas na área da estatística, que permitiram melhorar esta tarefa e pelo trabalho conjunto que criou os alicerces para a elaboração desta dissertação.

Ao Professor Andreas Tsigkopoulos da Hellenic Naval Academy, pelos esclarecimentos e orientações nos métodos de avaliação e análise estatística.

Acrescento, ainda, o agradecimento aos meus camaradas de curso e amigos pelas partilhas de ideias e contribuições dadas para este trabalho, mas mais importante, pela sua amizade e apoio.

Por fim, agradeço à minha namorada, Beatriz, que com a sua presença, dedicação e carinho, me apoiou incondicionalmente, incentivando e motivando a realização da presente dissertação.

Resumo

Face ao desenvolvimento da crise migratória e operações ilícitas nas fronteiras da Europa, pretende-se criar um sistema que se foca no controlo de fronteiras através da vigilância, patrulha, conhecimento situacional, análise de ameaças e atividades de busca e salvamento, através da inteligência aumentada, com o auxílio de sistemas de realidade aumentada. O projeto ARESIBO (*Augmented Reality Enriched Situation Awareness for Border Security*), visa a potenciação da eficácia dos sistemas de controlo fronteiriço, fornecendo às equipas operacionais e ao nível do comando e controlo tático, informação precisa e compreensível através de ferramentas de realidade aumentada e informação proveniente de veículos autónomos. Com vista a dar resposta a este problema, foram conduzidos testes piloto com essas ferramentas e elaborados questionários que permitiram avaliar o sistema de realidade aumentada da ARESIBO. Estas avaliações pretendem fornecer dados para que se possa dar resposta aos requisitos identificados para o bom funcionamento do sistema. A solução para este problema reside então na criação de um sistema integrado de inteligência e realidade aumentada, a ser utilizado pelos operadores no terreno e pelos comandantes táticos, de forma simultânea e conjunta. O desenvolvimento com sucesso deste projeto permitirá uma evolução no domínio do controlo de fronteiras, desenvolvendo os campos científicos não só da realidade aumentada como também da informação e das comunicações. Aliando estas tecnologias ao processo do conhecimento situacional, será possível dar resposta à complexidade das atividades desenvolvidas no domínio marítimo, associadas ao controlo de fronteiras.

Palavras-Chave:

Conhecimento Situacional; Conhecimento Situacional Marítimo; Controlo de fronteiras; Realidade Aumentada; Veículos Autónomos; ARESIBO;

Abstract

Given the development of the migration crisis and illicit operations at Europe's borders, it is intended to create a system that focuses on border control through surveillance, patrol, situational awareness, threat analysis, search and rescue activities, planning and joint exercises, through augmented intelligence, with the assistance of augmented reality systems. The ARESIBO project (Augmented Reality Enriched Situational Awareness for Border Security), aims to enhance the effectiveness of border control systems by providing to the operational teams and tactical command and control with accurate and understandable information through augmented reality tools and information from autonomous vehicles. In order to address this problem, pilot tests were conducted with these tools and questionnaires were developed to evaluate ARESIBO's augmented reality system. These evaluations are intended to provide data to meet the requirements identified for the good functionality of the system. The solution to this problem lies in the creation of an integrated intelligence and augmented reality system, to be used simultaneously and jointly by field operators and tactical commanders. The successful development of this project will allow an evolution in the field of border control, developing the scientific fields not only of augmented reality, but also of information and communications. By combining these technologies with the process of situational awareness, it will be possible to respond to the complexity of the activities developed in the maritime domain, associated with border control.

Keywords:

Situational Awareness; Maritime Situational Awareness; Border Control; Augmented Reality; Autonomous Vehicles; ARESIBO.

Índice

Agradecimentos.....	IX
Resumo	XI
Abstract	XIII
Índice	XV
Índice de Figuras.....	XIX
Índice de Tabelas	XXI
Índice de Gráficos	XXV
Lista de siglas, acrónimos e abreviaturas	XXIX
Introdução	1
1. Revisão da literatura.....	7
1.1. Metodologia.....	7
1.2. Conhecimento Situacional	7
1.2.1. Conhecimento Situacional e a <i>Activity Theory</i>	8
1.2.2. Conhecimento Situacional de Mica Endsley	11
1.3. Conhecimento Situacional Marítimo	15
1.3.1. Ciclo de produção de CSM	17
1.3.2. Princípios de capacidade de produção de conhecimento situacional marítimo	19
1.4. Potenciação do Conhecimento Situacional Marítimo pela fusão de Informação Sensorial e <i>Intelligence</i>	21
1.4.1. Compilação de panorama e conhecimento situacional	23
1.4.1.1. Indicadores de ameaça, vigilância e conhecimento situacional	23
1.4.2. Procedimentos para aquisição do conhecimento situacional	24
1.4.3. Análise e métodos de fusão da informação	26

1.4.3.1.	Contextualização através de ontologias	27
1.4.3.2.	O modelo contextual.....	28
1.4.3.3.	Métodos de avaliação	30
1.5.	Estado da arte das tecnologias empregues	30
1.5.1.	Realidade Aumentada	30
1.5.1.1.	Componentes dos sistemas de Realidade Aumentada.....	32
1.5.1.2.	Realidade Aumentada em ambiente naval.....	35
1.5.1.3.	Ferramentas ARESIBO	37
1.5.2.	Veículos Autónomos.....	39
1.5.2.1.	Projeto ROBORDER.....	39
1.5.2.2.	Projeto UPTEKO	40
1.5.2.3.	Projeto BorderUAS	41
2.	Metodologia	43
3.	Requisitos	47
3.1.	Níveis de Conhecimento Situacional dos requisitos	51
4.	Análise de Resultados.....	53
4.1.	Análise questionário 1 (dezembro 2020)	53
4.1.1.	Amostra	53
4.1.2.	Constituintes do inquérito.....	53
4.1.3.	Análise estatística descritiva	55
4.1.4.	Produtos da análise estatística	56
4.1.5.	Responsividade dos participantes	59
4.1.6.	Avaliação de confiabilidade	61
4.1.6.1.	Coeficiente de Cronbach's Alpha.....	61
4.1.6.2.	Parâmetros de avaliação	62

4.1.6.3. Determinação da confiabilidade	63
4.1.7. Testes de hipótese.....	65
4.1.8. Testes de independência.....	67
4.1.9. Resultados	68
4.2. Análise questionário 2 (maio-junho 2021)	70
4.2.1. Amostra	70
4.2.2. Constituintes do inquérito.....	71
4.2.3. Análise estatística descritiva	72
4.2.4. Produtos da análise estatística	72
4.2.5. Responsividade dos participantes	76
4.2.6. Testes de hipótese.....	76
4.2.7. Testes de independência.....	78
4.1.9. Resultados	79
4.3. Considerações Finais	79
4.3.1. Limitações do estudo.....	84
Conclusões.....	87
Bibliografia.....	89
Apêndice A – Análise integral do questionário 1	93
Apêndice B – Representação gráfica dos dados provenientes do questionário 1.....	111
Apêndice C - Cálculo do coeficiente Cronbach's Alpha	123
Apêndice D - Testagem paramétrica do Questionário 1	129
Apêndice E – Testes de independência do questionário 1	137
Apêndice F – Análise integral do questionário 2	145
Apêndice G - Testagem paramétrica do Questionário 2	175
Apêndice H – Testes de independência do questionário 2	195

Apêndice I – Tabela resumo das siglas das variáveis do questionário 2	213
Anexo A - Questionário para avaliação dos KPIs relativos à performance do conhecimento situacional	215
Anexo B - Questionário para avaliação da <i>User eXperience</i>	231

Índice de Figuras

Figura 1 - Arquitetura do sistema ARESIBO (Fonte: aresibo.eu)	4
Figura 2 - Esquema da questão central e questões orientadoras	5
Figura 3 - Diagrama da estrutura da dissertação	6
Figura 4 - Modelo de CS baseado na <i>Activity Theory</i> . Adaptado de (Bedny & Meister, 1999).....	10
Figura 5 - Componentes do Conhecimento Situacional. Adaptado de (RCOG, 2017) & (Fricker, 2013).....	12
Figura 6 - Modelo de CS de Endsley. Adaptado de (Fricker, 2013).	14
Figura 7 – Diagrama da relação entre o cenário e a vigilância sensorial. Adaptado de (Broek, Neef, Hanckmann, Gosliga, & Halsema, 2011)	24
Figura 8 - Circulação de informação entre dados dos sensores e intelligence, fundido e correlacionado com as assinaturas caracterizadoras das missões dos navios. Adaptado de (Broek, Neef, Hanckmann, Gosliga, & Halsema, 2011)	26
Figura 9 - Elementos do modelo de contextualização. Adaptado de (Broek, Neef, Hanckmann, Gosliga, & Halsema, 2011)	28
Figura 10 - Diagrama de uma rede semântica. Adaptado de (Broek, Neef, Hanckmann, Gosliga, & Halsema, 2011).....	29
Figura 11 - Espectro Realidade – Virtualidade. Adaptado de (Vasiljević, Borović, & Vukić, 2012).....	31
Figura 12 - Inputs e outputs de um sistema de RA. Adaptado de (Vasiljević, Borović, & Vukić, 2012)	33
Figura 13 - Anvis-Hud HMD (Fonte: militarytrader.com)	35
Figura 14 - FURUNO ENVISION AR Navigation System Display (Anaxagora & Frosynis, 2020).....	37
Figura 15 - Realwear HMT-1 (Fonte: realwear.com)	38
Figura 16 - Microsoft HoloLens 2 (Fonte: microsoft.com)	38
Figura 17 - Arquitetura do projeto ROBORDER. Adaptado de (ROBORDER, s.d.).....	40
Figura 18 - <i>Drone</i> UPTEKO (Fonte: upteko.com	40
Figura 19 - Formato da GDTA (Endsley & Jones, 2004).....	43

Figura 20 - Metodologia GDTA adotada. Adaptado de (Endsley & Jones, 2004).....	44
Figura 21 - Estrutura do processo de medição. Adaptado de (Morais, 2005)	55

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Métodos de avaliação utilizados nos projetos	45
Tabela 2 - Lista de requisitos identificados	49
Tabela 3 - Níveis do CS associados a cada requisito.....	51
Tabela 4 - Distribuição de género dos inquiridos.....	57
Tabela 5 - Distribuição de idades dos inquiridos.....	57
Tabela 6 - Distribuição da nacionalidade dos inquiridos.....	58
Tabela 7 - Contagem de experiência com RA por função	58
Tabela 8 - Tabela-resumo do questionário 1	59
Tabela 9 - Responsividade dos participantes	60
Tabela 10 - Valores de referência para o coeficiente de Cronbach's Alpha	62
Tabela 11 - Resultados da fiabilidade do questionário relativos aos grupos de inquiridos	63
Tabela 12 - Resultados da fiabilidade do questionário relativos aos grupos de questões (secções)	64
Tabela 13 - Valores de referência para o p-value. Adaptado de (Morais, 2005)	66
Tabela 14 - Erros tipo I e tipo II. Adaptado de (Hirakata, Mancuso, & Castro, 2019)	66
Tabela 15 - Tabela-resumo dos testes de hipótese do questionário 1	66
Tabela 16 - Tabela síntese dos testes de independência do questionário 1	68
Tabela 17 - Distribuição de género dos inquiridos.....	72
Tabela 18 - Distribuição da nacionalidade dos inquiridos.....	73
Tabela 19 - Experiência dos participantes com as ferramentas de Realidade Aumentada	74
Tabela 20 - Tabela-resumo do questionário 2 – Parte I	75
Tabela 21 - Tabela-resumo do questionário 2 – Parte II	75
Tabela 22 - Sumário de N/A grupos de questões.....	76
Tabela 23 - Tabela-resumo dos testes de hipótese do questionário 2	77
Tabela 24 - Tabela síntese dos testes de independência do questionário 2	78
Tabela 25 - Tabela resumo dos resultados dos requisitos	82
Tabela 26 - Sumário do cálculo do coeficiente Cronbach's Alpha	127

Tabela 27 - Dados do teste Q1	129
Tabela 28 - Dados do teste Q2	130
Tabela 29 - Dados do teste Q3	131
Tabela 30 - Dados do teste Q4	132
Tabela 31 - Dados do teste Q5	132
Tabela 32 - Dados do teste Q6	133
Tabela 33 - Dados do teste Q7	134
Tabela 34 - Dados do teste Q8	135
Tabela 35 - Dados do teste Q9	135
Tabela 36 - Resultados do teste de independência da hipótese Q1	137
Tabela 37 - Resultados do teste de independência da hipótese Q2	138
Tabela 38 - Resultados do teste de independência da hipótese Q3	139
Tabela 39 - Resultados do teste de independência da hipótese Q4	140
Tabela 40 - Resultados do teste de independência da hipótese Q5	141
Tabela 41 - Resultados do teste de independência da hipótese Q6	141
Tabela 42 - Resultados do teste de independência da hipótese Q7	142
Tabela 43 - Resultados do teste de independência da hipótese Q8	143
Tabela 44 - Resultados do teste de independência da hipótese Q9	144
Tabela 45 - Resultados da secção SG	146
Tabela 46 - Resultados da secção CAST	147
Tabela 47 - Resultados da secçãoTV	149
Tabela 48 - Resultados da secção FOT	150
Tabela 49 - Resultados da secção TCT	152
Tabela 50 - Resultados da secção II	153
Tabela 51 - Resultados da secção ARD	154
Tabela 52 - Resultados da secção DM	156
Tabela 53 - Resultados da secção MP	157
Tabela 54 - Resultados da secção RISK.A	159
Tabela 55 - Resultados da secção S	160
Tabela 56 - Resultados da secção HIN	162
Tabela 57 - Resultados da secção SO	163

Tabela 58 - Resultados da secção SF	164
Tabela 59 - Resultados da secção US.....	166
Tabela 60 - Resultados da secção COG.....	166
Tabela 61 - Resultados da secção SPAT.....	167
Tabela 62 - Resultados da secção RTE	167
Tabela 63 - Resultados da secção PEOU.....	168
Tabela 64 - Resultados da secção PU	169
Tabela 65 - Resultados da secção AT.....	169
Tabela 66 - Resultados da secção BI.....	170
Tabela 67 - Resultados da secção SGUS	171
Tabela 68 - Resultados do SSQ	173
Tabela 69 – Dados do teste Q1.....	175
Tabela 70 - Dados do teste Q2	176
Tabela 71 - Dados do teste Q3	177
Tabela 72 - Dados do teste Q4	178
Tabela 73 - Dados do teste Q5	179
Tabela 74 - Dados do teste Q6	180
Tabela 75 - Dados do teste Q7	181
Tabela 76 - Dados do teste Q8	181
Tabela 77 - Dados do teste Q9	182
Tabela 78 - Dados do teste Q10	183
Tabela 79 - Dados do teste Q11	184
Tabela 80 - Dados do teste Q12	185
Tabela 81 - Dados do teste Q13	186
Tabela 82- Dados do teste Q14	186
Tabela 83 - Dados do teste Q15	187
Tabela 84 - Dados do teste Q16	188
Tabela 85 - Dados do teste Q17	189
Tabela 86 - Dados do teste Q18	189
Tabela 87 - Dados do teste Q19	190
Tabela 88 - Dados do teste Q20	191

Tabela 89 - Dados do teste Q21	191
Tabela 90 - Dados do teste Q22	192
Tabela 91 - Dados do teste Q23	193
Tabela 92 - Resultados do teste de independência da hipótese Q1	195
Tabela 93 - Resultados do teste de independência da hipótese Q2	196
Tabela 94 - Resultados do teste de independência da hipótese Q3	197
Tabela 95 - Resultados do teste de independência da hipótese Q4	197
Tabela 96 - Resultados do teste de independência da hipótese Q5	198
Tabela 97 - Resultados do teste de independência da hipótese Q6	199
Tabela 98 - Resultados do teste de independência da hipótese Q7	200
Tabela 99 - Resultados do teste de independência da hipótese Q8	200
Tabela 100 - Resultados do teste de independência da hipótese Q9	201
Tabela 101 - Resultados do teste de independência da hipótese Q10	202
Tabela 102 - Resultados do teste de independência da hipótese Q11	202
Tabela 103 - Resultados do teste de independência da hipótese Q12	203
Tabela 104 - Resultados do teste de independência da hipótese Q13	204
Tabela 105 - Resultados do teste de independência da hipótese Q14	204
Tabela 106 - Resultados do teste de independência da hipótese Q15	205
Tabela 107 - Resultados do teste de independência da hipótese Q16	206
Tabela 108 - Resultados do teste de independência da hipótese Q17	207
Tabela 109 - Resultados do teste de independência da hipótese Q18	207
Tabela 110 - Resultados do teste de independência da hipótese Q19	208
Tabela 111 - Resultados do teste de independência da hipótese Q20	209
Tabela 112 - Resultados do teste de independência da hipótese Q21	209
Tabela 113 - Resultados do teste de independência da hipótese Q22	210
Tabela 114 - Resultados do teste de independência da hipótese Q23	211
Tabela 115 - Sumário das variáveis e respectivas abreviaturas.....	213

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Distribuição gráfica de género dos inquiridos	57
Gráfico 2 - Distribuição de idades dos inquiridos.....	57
Gráfico 3 - Distribuição da nacionalidade dos inquiridos.....	58
Gráfico 4 - Distribuição gráfica de género dos inquiridos	72
Gráfico 5 - Distribuição de idades	73
Gráfico 6 - Distribuição da nacionalidade dos inquiridos.....	73
Gráfico 7 - Resultados médios da avaliação dos inquiridos relativo aos testes com ferramentas de RA.....	94
Gráfico 8 - Sumário dos resultados da secção S1.2	95
Gráfico 9 - Sumário dos resultados da secção S1.3	96
Gráfico 10 - Sumário dos resultados da secção S1.4	97
Gráfico 11 - Sumário dos resultados da secção S1.5	99
Gráfico 12 - Sumário dos resultados da secção S1.6	100
Gráfico 13 - Sumário dos resultados da secção S1.7	101
Gráfico 14 - Ajuda que o uso de ferramentas C2/Field Officer/Tactical Commander dá na antecipação de eventos em operações de vigilância	102
Gráfico 15 - Apoio das ferramentas ao utilizador para efetuar previsões	103
Gráfico 16 - Assistência das ferramentas RA na gestão efetiva do tempo	104
Gráfico 17 – Assistência das ferramentas aos utilizadores em sentirem-se no controlo, nas diferentes fases.	105
Gráfico 18 - Assistência das ferramentas aos utilizadores para minimizar inconsistência nas comunicações.....	106
Gráfico 19 - Contribuição para reduzir a repentina e inesperada variação do volume de trabalho	106
Gráfico 20 - Confusão causada pelo uso dos equipamentos	107
Gráfico 21 - Conjunto de respostas P1, P2, P3 e P4	108
Gráfico 22 - Conjunto de respostas do quarto capítulo do questionário	109
Gráfico 23 - Contabilização das respostas à questão "Obtive uma perceção total da imagem/situação/progresso da situação"	111

Gráfico 24 - Contabilização das respostas à questão "Precisei de pensar/concentrar-me muito para completar a tarefa"	111
Gráfico 25 - Contabilização das respostas à questão "Foi difícil completar a tarefa" ..	111
Gráfico 26 – “Usar RA ajudaria na identificação de um contacto de interesse dentro de conjunto de contactos”	112
Gráfico 27 – “Usar RA melhoraria a minha capacidade de distinguir alvos de forma fidedigna”	112
Gráfico 28 – “Usar RA reduziria os erros na identificação correta da posição de um alvo”	112
Gráfico 29 – “Usar RA reduziria os meus erros causados por dados insuficientes/informação indisponível”	113
Gráfico 30 – “Usar RA reduziria o tempo para a completar a tarefa”	113
Gráfico 31 - A interação entre RA e WT foi clara e de compreensível	113
Gráfico 32 - "Considero que a RA é apropriada para o meu ambiente de trabalho" ..	114
Gráfico 33 - "Achei que a RA funcionou de forma estável e fidedigna"	114
Gráfico 34 - "Considero que a RA é fácil de usar"	114
Gráfico 35 - "A curva de aprendizagem para a RA e para os WT seria demasiado alta comparada com os benefícios que podem oferecer"	115
Gráfico 36 - "Considero que a RA é desnecessariamente complexa"	115
Gráfico 37 - "Precisaria de suporte/treino por forme a usar RA"	115
Gráfico 38 - "Considero que usar RA requer muito treino"	116
Gráfico 39 - "Achei que a RA foi fácil de usar"	116
Gráfico 40 - "Considero que as várias funcionalidades da AR estavam bem integradas"	116
Gráfico 41 - "Usar RA permitiria completar a tarefa de melhor forma"	117
Gráfico 42 - "Usar RA tornaria o meu trabalho mais efetivo"	117
Gráfico 43 - "Usar RA tornaria o meu trabalho mais fácil"	117
Gráfico 44 - "Acho que a RA seria útil para o meu trabalho”	118
Gráfico 45 - "Usar RA aumentaria a minha produtividade"	118
Gráfico 46 - "AR e WT melhorariam a precisão das tarefas"	118
Gráfico 47 - "Considero que usar RA no meu trabalho seria uma mais-valia"	119

Gráfico 48 - "Sou a favor da RA"	119
Gráfico 49 - "Ambiciono usar RA no meu trabalho"	119
Gráfico 50 - "Caso tenha acesso à RA, irei usá-la ".....	120
Gráfico 51 - "Recomendaria RA aos meus colegas de trabalho"	120
Gráfico 52 - "Usaria RA e WT no meu dia-a-dia no trabalho"	120
Gráfico 53 - "Usaria RA frequentemente"	121
Gráfico 54 - O uso dos equipamentos de RA (C2, FO e TC) auxiliam em tomar a decisão mais acertada no melhor momento, fazendo a gestão de contactos/ameaças de forma segura e expedita	121
Gráfico 55 - O uso dos equipamentos de RA em detetar erros de correspondência/incompatibilidades.....	121
Gráfico 56 - O uso de equipamentos de RA limita os atrasados entre navio-contacto/interceção da ameaça.....	122
Gráfico 57 - O uso de equipamentos de RA reduz a necessidade de verificar a mesma informação várias vezes por forma a compreendê-la e reproduzi-la	122

Lista de siglas, acrónimos e abreviaturas

AIS - *Automatic Identification System*

AR - *Augmented Reality*

ARD - *AR devices*

ARESIBO - *Augmented Reality Enriched Situation Awareness for Border Security*

ARPA - *Automatic Radar Plotting Aids*

AT - *Attitude Toward Using*

BI - *Behavioral Intention to USE*

C2 – Comando e controlo

C2AT - *C2 Assistance Tools*

CDM - Conhecimento do Domínio Marítimo

COG - *Cognitive Workload*

COP - *Common Operational Picture*

CPU - *Central Process Unit*

CS – Conhecimento Situacional

CSM - Conhecimento Situacional Marítimo

DM - *Decision making*

DSS – *Decision Support System*

ECDIS – *Electronic Chart Display Information System*

EO – *Electro-Optical*

FO - *Field Officer*

FOT - *Field Officer Remote Assistance Tools*

GMSA – *Global Maritime Situational Awareness*

GPS – *Global Positioning System*

GDTA - *Goal-Directed Task Analysis*

HIN - *Hybrid Intelligence Network*

HMD - *Head Mounted Display*

HOBS - *High-Off-BoreSight*

IA – Inteligência Artificial

II - Interoperability of Interfaces

INS – Inertial Navigation System

IR - Infra-Red

MDA – Maritime Domain Awareness

MP - Mission Planning

MR - Mixed Reality

MSA – Maritime Situational Awareness

NMDACO - United States Agency National Maritime Domain Awareness Coordination Office

PEOU - Perceived Ease of Use

PU - Perceived Usefulness

RA – Realidade Aumentada

RISKA - Risk Analysis

RADAR – Radio Detection and Ranging

RM – Realidade Mista

RMP - Recognized Maritime Picture

RTE - Reduction of Time and Errors

S - Simulator

SAR - Search and Rescue (Busca e Salvamento)

SF - Sensor Fusion

SG - Serious Gaming

SGUS - Smart Glasses User Satisfaction

SO - Sensing Optimization

SPAT - Spatial Representation of Contextual Information

TC - Tactical Commander

TCT - Tactical Commander Remote Assistance Tools

TV - Time-based Visualization

VTs – Vessel Traffic Services

VTT - Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus

US - UxV swarms

UxV – *Unmanned Vehicles*

WT - *Wearable Technologies*

3D – 3 (Três) Dimensões