



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
MILITARY UNIVERSITY INSTITUTE

ISSN 2183-0835

REVISTA DE CIÊNCIAS MILITARES

PORTUGUESE JOURNAL OF MILITARY SCIENCES

VOLUME XII - NÚMERO 1
Maio 2024

(Vol. XII, No 1, May 2024)

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR /
MILITARY UNIVERSITY INSTITUTE

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO /
IUM RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE

Revista de Ciências Militares /
Portuguese Journal of Military Sciences



Autores / Authors

Mónica Solange de Jesus Pereira Martins

José Luís Nascimento

António Gonçalves Alexandre

Gabriela Alves de Borba

Carlos Eduardo Franco Azevedo

António Fonfría Mesa

Bruno Lion Gomes Heck

Ivane Gaspar Domingues

Luís Mendonça Dias

José Serra da Silva

Carlos Jorge Ramos Páscoa

Copyright © IUM, 2024

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR

Publicação Semestral / *Biannual Publication*

ANO XII / *YEAR XII*

Vol. XII, N.º 1 – MAIO DE 2024 / *Vol. XII, No. 1 – MAY 2024*

Comandante / *Commander*

Tenente-General Hermínio Teodoro Maio

Propriedade e Edição / *Copyright and Edition*

Instituto Universitário Militar

Rua de Pedrouços, 1449-027 Lisboa

Telefone: (+351) 213 002 100 ; Fax: (+351) 213 002 162

Correio eletrónico: revistacienciasmilitares@ium.pt

Internet: www.ium.pt

Pré-impressão e Acabamento / *Prepress and Finishing*

What Colour Is This?

Rua Roy Campbell, Lote 5, 4B 1300-504 Lisboa

Telefone: (+351) 219 267 950

Correio eletrónico: info@wcit.pt

DIREÇÃO EDITORIAL / *EDITORIAL DIRECTION*

Diretor / *Director*: Tenente-General Hermínio Teodoro Maio

Editores / *Editors*:

Editora Chefe / *Editor-in-chief*:

Coordenadora Editorial / *Editorial Coordinator*:

Capa - Composição gráfica / *Cover - Layout*:

Secretariado / *Secretariat*:

Tradução / *Translation*:

Coronel Joana Isabel Azevedo do Carmo Canhoto Brás

Tenente-coronel Ana Carina da Costa e Silva Martins Esteves

Tenente-coronel Técnico de Informática Rui José da Silva Grilo

Assistente técnica Gisela Cristina da Rocha Basílio

Mestre Ana Filipa Carvalho Araújo

CONSELHO EDITORIAL / *EDITORIAL BOARD*

Almirante (Ref.) António Manuel Fernandes da Silva Ribeiro (Doutor), Marinha Portuguesa

Almirante (Ref.) António Mendes Calado, Marinha Portuguesa

General José Nunes da Fonseca (Mestre), Estado-Maior-General das Forças Armadas Portuguesas

General (Ref.) Joaquim Manuel Nunes Borrego, Força Aérea Portuguesa

Tenente-general Luís Francisco Botelho Miguel (Mestre), Guarda Nacional Republicana

Contra-almirante José Rafael Salvado de Figueiredo, Instituto Universitário Militar

Major-general (Ref.) Manuel António Lourenço Campos de Almeida, Força Aérea Portuguesa

Major-general (Ref.) José Manuel Freire Nogueira (Doutor), Exército Português

Major-general (Ref.) Carlos Manuel Martins Branco (Mestre), Exército Português

Major-general (Res.) José António Coelho Rebelo, Exército Português

Major-general (Res.) José Augusto Nunes Vicente Passos Morgado (Doutor), Força Aérea Portuguesa

Major-general Nuno Correia Barrento de Lemos Pires (Doutor), Direção-Geral de Política de Defesa Nacional

Brigadeiro-general Ana Rita Duarte Gomes Simões Baltazar (Doutora), Direção-Geral de Política de Defesa Nacional

Professora Doutora Ana Isabel Xavier, Centro de Estudos Internacionais, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Professora Doutora Isabel Ferreira Nunes, Instituto de Defesa Nacional

Professora Doutora Laura Ferreira Pereira, ISCSP-Universidade Técnica de Lisboa

Professora Doutora Maria Helena Chaves Carreiras, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa; Instituto Nacional de Defesa

Professora Doutora Maria Isabel Vieira Nicolau, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Professora Doutora Maria Luísa Duarte, ICJP – Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa

Professora Doutora Maria Manuela Sarmento Coelho, Academia Militar – IUM

Professora Doutora Teresa Maria Ferreira Rodrigues, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas – UNL

Professor Doutor Armando Manuel de Barros Serra Marques Guedes, Faculdade de Direito – UNL

Professor Doutor Eurico José Gomes Dias, Instituto Superior de Ciências Policiais e de Segurança Interna

Professor Doutor Francisco José Costa Pereira, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Professor Doutor Hermínio Joaquim de Matos, Instituto Superior de Ciências Policiais e de Segurança Interna

Professor Doutor James Sterling Corum, Baltic Defense College, Estónia

Professor Doutor Manuel António de Medeiros Ennes Ferreira, ISEG – Universidade Técnica de Lisboa

Professor Doutor Ricardo Soares de Oliveira, Oxford University

Professor Doutor José Luís Rocha Pereira do Nascimento, ISCSP - Universidade de Lisboa

Professor Seven Biscop, European Political and Administrative Studies Department, Bruxelas

Professor Marzena Żakowska, National Security Faculty, War Studies University, Polónia

Capitão-de-mar-e-guerra Carlos Miguel Reis Silva de Oliveira e Lemos (Doutor), Marinha Portuguesa

Capitão-de-mar-e-guerra Fernando Irineu de Souza (Doutor), Escola de Guerra Naval, Brasil

Capitão-de-mar-e-guerra (Res.) João Afonso Marques Coelho Gil (Doutor), Instituto Universitário Militar

Coronel Luís Fernando Machado Barroso (Doutor), Instituto Univesitário Militar

Coronel (Res.) Luís Manuel Brás Bernardino (Doutor), Instituto Univesitário Militar

Coronel Francisco Júlio Timóteo Thó Madeira Monteiro (Mestre), Exército Português

Coronel (Res.) Carlos Jorge Ramos Páscoa (Doutor), Força Aérea Portuguesa

Coronel António Luís Beja Eugénio (Mestre), Força Aérea Portuguesa

Coronel João Paulo Nunes Vicente (Doutor), Força Aérea Portuguesa

Coronel Luiz Carlos Fumiaki Miwa (Doutor), Universidade da Força Aérea, Brasil

Coronel Jaime Flammarion Santos Costa (Doutor), Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Brasil

Capitão-de-fragata Federico Aznar Fernández-Montesinos (Doutor), Centro Superior de Estudos de Defesa Nacional, Espanha

Capitão-de-fragata Jaime Carlos do Vale Ferreira da Silva (Doutor), Marinha Portuguesa

Tenente-coronel (Ref.) Francisco Miguel Gouveia Pinto Proença Garcia (Doutor), Exército Português

Tenente-coronel Rui Manuel da Costa Ribeiro Vieira (Mestre), Exército Português

Tenente-coronel Luís Carlos Falcão Escorrega (Mestre), Exército Português

Tenente-coronel Carlos Filipe Nunes Lobão Dias Afonso (Doutor), Exército Português

NOTA: Os artigos presentes na *Revista de Ciências Militares* são da responsabilidade dos seus autores, não refletindo necessariamente os pontos de vista do Instituto Universitário Militar.

NOTE: The articles published in the *Portuguese Journal of Military Sciences* are the sole responsibility of the authors and do not necessarily reflect the official views of the Military University Institute.

ÍNDICE / INDEX

Nota Editorial	7
Editor's Note	9
TGEN Hermínio Teodoro Maio	
 Artigos Científicos / Scientific Articles	
1. O Impacto das Recompensas não Financeiras nas Estratégias Comportamentais, no Contexto da Força Aérea Portuguesa	13
<i>The Impact of Non-financial Rewards on Behavioral Strategies in the Context of the Portuguese Air Force</i>	35
TCOR Mónica Solange de Jesus Pereira Martins José Luís Nascimento	
2. O Atlântico como Espaço de Competição Geopolítica no Século XXI	55
<i>The Atlantic as a Space of Geopolitical Competition in the 21st Century</i>	83
CMG António Gonçalves Alexandre	
3. A Influência da Cultura de Inovação no Desenvolvimento do Rádio Definido por Software no Setor da Defesa	107
<i>The Influence of Innovation Culture on the Development of Software-Defined Radio for the Defense Sector</i>	129
Gabriela Alves de Borba COR Carlos Eduardo Franco Azevedo António Fonfría Mesa	
4. O Efeito do Treino e da Tecnologia na Fricção no Combate Blindado - Estudo de Caso da Batalha de 73 Easting	151
<i>The Effect of Training and Technology on Friction in Armoured Combat - Case Study of Battle of 73 Easting</i>	173
MAJ Bruno Lion Gomes Heck COR Carlos Eduardo Franco Azevedo	
5. A Relação entre o Sucesso das Operações de Desinformação e o Conflito Armado: Estudo de Caso da Rússia no Século XXI	193
<i>The Relationship Between Successful Disinformation Operations and Armed Conflict: Case Study of Russia in the 21st Century</i>	225
Ivane Gaspar Domingues Luís Mendonça Dias José Serra da Silva	

6. Domínio "Espaço" e Observação da Terra, Competências e Estudos de Caso	257
<i>Space Domain and Earth Observation, Skills and Application Examples</i>	295
COR Carlos Jorge Ramos Páscoa	
Normas para publicação na <i>Revista de Ciências Militares</i> (RCM)	333
<i>Publication Guidelines of the Portuguese Journal of Military Sciences</i>	335
Revisores Científicos a cujo parecer se recorreu no ano transato de 2023	337
<i>Scientific Reviewers who contributed their time and expertise in the last year of 2023</i>	

NOTA EDITORIAL

Com a edição do presente número da Revista de Ciências Militares, e da correspondente versão em inglês, *Portuguese Journal of Military Sciences*, o Instituto Universitário Militar prossegue com a divulgação da investigação na área das Ciências Militares.

Nesta edição, temos a honra de apresentar seis estudos multidisciplinares que abordam assuntos militares em termos amplos, veiculados ou relevantes para a profissão militar. Este número é exemplar no escopo alargado que caracteriza a nossa Revista que contempla estudos tanto de gestão de recursos humanos, como de geopolítica e até de inovação tecnológica.

O primeiro estudo examina o impacto das recompensas não financeiras nas atitudes e comportamentos dos militares e trabalhadores civis, especialmente em relação à lealdade, saída, voz e negligência. Os resultados, decorrentes da análise a 348 questionários aplicados na Força Aérea Portuguesa, destacam a importância das recompensas não financeiras na gestão de recursos humanos, sugerindo que estas podem influenciar significativamente a retenção e a motivação dos funcionários.

O segundo artigo investiga a presença militar da China e da Rússia na bacia do Atlântico no século XXI, analisando as implicações geopolíticas dessa movimentação. Utilizando uma abordagem qualitativa e um estudo de caso, os autores concluem que ambas as nações estão a intensificar a sua influência militar nesta região, tradicionalmente dominada pelos Estados Unidos e pela União Europeia, o que pode levar a uma maior disputa geopolítica.

O terceiro estudo analisa a cultura de inovação no Exército Brasileiro e na Marinha do Brasil, e como esta influencia o desenvolvimento do Rádio Definido por Software de Defesa (RDS-Defesa). Através de entrevistas e análise de conteúdo, os resultados mostram que, embora a cultura de inovação impulsione certos aspetos do processo de inovação, ela também pode retardar o progresso devido a elementos culturais inibidores.

O quarto estudo utiliza a Batalha de 73 *Easting*, durante a Guerra do Golfo, como caso de estudo para explorar a relação entre treino, tecnologia e fricção no combate blindado. A pesquisa histórica e a análise revelam que tanto o treino como a tecnologia desempenharam papéis cruciais na vitória norte-americana, com a tecnologia a destacar-se na melhoria das informações e o treino a influenciar diretamente os indivíduos.

O quinto artigo foca-se nas invasões da Geórgia em 2008 e da Crimeia em 2014 pela Rússia, explorando o uso de operações de informação para preparar o terreno para ações militares convencionais. Através de uma análise documental qualitativa, os autores demonstram como a Rússia utilizou campanhas de informação para influenciar populações locais, desmoralizar forças adversárias e legitimar as suas ações militares.

O último artigo desta edição aborda a crescente importância do Espaço nas operações aéreas portuguesas, destacando o potencial da observação da Terra via satélites para aumentar a eficiência e eficácia das missões da Força Aérea. Com base em seis estudos de caso, a pesquisa identifica como a integração de produtos espaciais pode melhorar a consciência situacional e apoiar a tomada de decisões estratégicas.

Cada um destes estudos contribui significativamente para o entendimento das complexas questões enfrentadas pelas Forças Armadas modernas. Esperamos que os leitores encontrem nestes artigos inspiração e conhecimento para melhor se prepararem para enfrentar os desafios atuais e futuros.

O Comandante do IUM
Hermínio Teodoro Maio
Tenente-General

EDITOR'S NOTE

With this issue of the *Revista de Ciências Militares* (RCM) and its translation into English, the Portuguese Journal of Military Sciences, the Military University Institute (IUM) continues to disseminate research in the field of Military Sciences.

In this issue, we are honored to present six multidisciplinary studies that deal with military issues in broad terms that are relevant to the military profession. This issue is exemplary of the broad scope that characterizes our Journal, which includes studies on human resources management, geopolitics and even technological innovation.

The first study examines the impact of non-financial rewards on the attitudes and behaviours of military personnel and civilian workers, especially in relation to loyalty, leaving, voice and neglect. The findings obtained from the analysis of 348 questionnaires filled out by Portuguese Air Force personnel highlight the importance of non-financial rewards in human resource management, suggesting that they can significantly influence employee retention and motivation.

The second article investigates the military presence of China and Russia in the Atlantic basin in the 21st century and analyses its geopolitical implications. Using a qualitative approach and a case study design, the authors conclude that both nations are gaining military influence in this region traditionally dominated by the United States and the European Union, which could exacerbate geopolitical conflicts.

The third study analyses the culture of innovation within the Brazilian Army and Navy and how it influences the development of the Defence Software Defined Radio (RDS Defence) programme. Through interviews and content analysis, the study shows that while innovation culture drives certain aspects of the innovation process, it can also slow down progress due to inhibiting cultural elements.

The fourth study uses the Battle of 73 Easting, a tank battle fought during the Gulf War, as a case study to explore the relationship between training, technology and friction in armored combat. Historical research and qualitative and quantitative analysis reveal that both training and technology played crucial roles in the American victory, in which technology was critical to improve information and training had a direct impact on soldiers' performance.

The fifth study focuses on Russia's invasions of Georgia in 2008 and Crimea in 2014, exploring the use of information operations to prepare the ground for conventional military actions. Through a qualitative literature review, the authors demonstrate how Russia used information campaigns to influence local populations, demoralise opposing forces and legitimise its military actions.

The last article in this issue addresses the growing importance of space in Portuguese air operations, highlighting the potential of Earth observation via satellites to increase the efficiency and effectiveness of Air Force missions. Based on case studies, the research identifies how the integration of space products can improve situational awareness and support strategic decision-making.

IUM Commander
Hermínio Teodoro Maio
Lieutenant-General

ARTIGOS CIENTÍFICOS
SCIENTIFIC ARTICLES

O IMPACTO DAS RECOMPENSAS NÃO FINANCEIRAS NAS ESTRATÉGIAS COMPORTAMENTAIS, NO CONTEXTO DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA

THE IMPACT OF NON-FINANCIAL REWARDS ON BEHAVIORAL STRATEGIES IN THE CONTEXT OF THE PORTUGUESE AIR FORCE

Mónica Solange de Jesus Pereira Martins

Tenente-coronel
Mestre (Gestão de Recursos Humanos)
Centro de Investigação da Academia da Força Aérea Portuguesa
2715-021 Pêro Pinheiro
msmartins@emfa.pt

José Luís Nascimento

PhD
Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas
Centro de Administração e Políticas Públicas
Rua Almerindo Lessa, 1300-663 Lisboa
jnascimento@iscsp.ulisboa.pt

Resumo

Devido a dificuldades de recrutamento resultantes de restrições orçamentais, bem como à contínua saída de militares e trabalhadores civis, as instituições militares, incluindo a Força Aérea Portuguesa, enfrentam o desafio de criar políticas de recursos humanos que aumentem a motivação e a retenção dos que se encontram na instituição. Este estudo procurou analisar a influência das recompensas não financeiras no silêncio, na saída, na voz e na negligência, mediada pela lealdade, por forma a fornecer um elemento de apoio à Força Aérea Portuguesa, no sentido de ajustar as suas políticas de recursos humanos aos seus objetivos estratégicos. Para o efeito, foi enviado um questionário eletrónico a 3.709 militares e trabalhadores civis, tendo sido recebidos 348 questionários válidos. Os resultados estatísticos demonstraram a existência de unidimensionalidade das recompensas não financeiras e sugeriram que as recompensas não financeiras, como prática de gestão de recursos humanos, influenciam as estratégias comportamentais, nomeadamente a lealdade, a saída, a voz e a negligência. Os resultados sugeriram, ainda, que a lealdade medeia a relação entre as recompensas não financeiras e a saída e entre as recompensas não financeiras e o silêncio de adesão. As implicações desses resultados foram discutidas.

Palavras-chave: Estratégias Comportamentais; Força Aérea Portuguesa; Modelo EVLN; Recompensas Não Financeiras; Silêncio.

Como citar este artigo: Martins, M. S. J. P. & Nascimento, J. L., (2024). O Impacto das Recompensas não Financeiras nas Estratégias Comportamentais, no Contexto da Força Aérea Portuguesa. *Revista de Ciências Militares*, maio, XII(1), 13-33. Retirado de <https://www.ium.pt/publist/1>

Abstract

Due to recruitment difficulties resulting from budgetary restraints, as well as the continued withdrawal of military and civilians from their ranks, military institutions, including the Air Force, Portuguese military institutions are currently facing the challenge of creating human resource policies that enhance motivation and retention. This study sought to analyze the influence of Non-Financial Rewards (NFR) on exit, voice, and neglect, mediated by loyalty and silence so that the Portuguese Air Force can adjust its human resources policies to its strategic objectives. For this purpose, an electronic questionnaire was sent to 3,709 civilian and military workers, and 348 valid questionnaires were received. Statistical results demonstrated the existence of unidimensionality of NFR and suggested that NFR, as a practice of human resource management, influences behavioral strategies, namely loyalty, exit, voice, and neglect. Loyalty mediates the relationship between the NFR and the exit. The implications of these results were discussed.

Keywords: Behavioral Strategies; Portuguese Air Force; EVLN Model; Non-Financial Reward; Silence.

Atualmente as instituições militares estão a lidar com vários desafios, nomeadamente a falta de recursos humanos, tanto militares como civis, decorrente de baixos índices de recrutamento, de altos índices de rotatividade e das sucessivas passagens à reserva/reforma antecipada. Por este motivo, é importante identificar os determinantes motivacionais dos trabalhadores por forma a aumentar a atratividade da organização e, consequentemente, a retenção de pessoal (Aker, et al., 2016; Bellou & Gkousgkounis, 2015; Jaiswal, et al., 2016; Taylor, et al., 2015; Woodruff, 2017).

1. Introdução

Vários estudos (Deci, 1972; Deci et al., 1999; Deci & Ryan, 2008; Ryan & Deci, 2020) sugerem que as recompensas estão relacionadas com a motivação dos trabalhadores. Verificou-se, também, que os sistemas de recompensas são compostos por recompensas financeiras e por recompensas não financeiras (Chiang & Birtch, 2006; Deci & Ryan, 2008).

Na Administração Pública, onde se inclui a Força Aérea Portuguesa, os sistemas de recompensas são enquadrados por vários estatutos legais que limitam a gestão do sistema de recompensas na sua vertente financeira. Por esta razão, a presente investigação centrou-se nas recompensas não financeiras, de acordo com a tipologia identificada por Chiang e Birtch (2006) que se baseia na Teoria da Autodeterminação estabelecida por Deci e Ryan (Deci, 1972; Deci et al., 1999; Ryan & Deci, 2020).

Verificou-se que existem modelos que estabelecem uma relação entre o declínio da satisfação dos trabalhadores e as estratégias comportamentais que adotam. Um desses modelos é o modelo EVLN, que estabelece a relação entre os comportamentos de Saída (*E-Exit*), de Voz (*V-Voice*), de Lealdade (*L-Loyalty*) e de Negligência (*N-Neglet*) adotados pelos

trabalhadores como forma de reação ao declínio da sua satisfação com a organização (Farrell, 1983; Hirschman, 1970; Rusbult, et al., 1982). Neste sentido, entendeu-se ser necessário aprofundar a análise ao estudar a existência desta relação estrutural no contexto militar.

No entanto, o modelo EVLN não é consensual, existindo outros autores que propõem o alargamento do modelo a outras estratégias comportamentais, nomeadamente ao Silêncio (Dyne, et al., 2003; Morrison, 2014). Neste sentido, Sabino et al., (2015) identificaram no seu estudo dois tipos de Silêncio: o Silêncio de Adesão (SA) e o Silêncio de Rejeição (SR).

Assim, e atentas as especificidades do contexto militar em que o presente estudo será desenvolvido, nomeadamente a existência de uma estrutura vertical altamente hierarquizada e, em particular no caso dos militares, a existência de deveres a que se encontram obrigados (nomeadamente o dever de obediência, o dever de lealdade e o dever de sigilo, previstos no Regulamento de Disciplina Militar, aprovado pela Lei Orgânica n.º 2/2009, de 22 de julho), o presente estudo terá como objetivo determinar a relação de influência entre a satisfação com as recompensas não financeiras praticadas pela organização e as estratégias comportamentais adotadas (saída, voz e negligência), explorando, nesta relação, o efeito mediador exercido pela lealdade. Este objetivo visa obter resultados que permitam apoiar o desenvolvimento de políticas de recursos humanos que promovam a motivação e, conseqüentemente, a retenção dos militares e trabalhadores civis da Força Aérea Portuguesa.

Por último, importa referir que o objetivo do presente estudo se encontra alinhado com um dos objetivos estratégicos da Força Aérea Portuguesa, estabelecido no Despacho n.º 15/2017, de 24 de fevereiro, do Chefe do Estado-Maior da Força Aérea – uma gestão de pessoal sustentável que incentive a motivação e a retenção e, ainda, com o quadro teórico e militar internacional no que respeita à retenção.

2. Recompensas Não Financeiras

Entre as práticas de gestão de recursos humanos referidas na literatura, encontram-se os sistemas de recompensas. Os sistemas de recompensas são compostos por recompensas financeiras e por recompensas não financeiras (Chiang & Birtch, 2006) e, na literatura, encontram-se relacionados com vários modelos de motivação (e.g., Herzberg, 1966; Deci, 1972; Maslow, 1954) e de gestão de recursos humanos (e.g., Beer et al., 1984; Fombrun et al., 1984; Sousa et al., 2006; Stewart III, 1993).

Verifica-se, no entanto, que as recompensas financeiras, em contexto público, são regulamentadas por estatutos legais: no caso dos militares pelo regime remuneratório previsto no Decreto-Lei n.º 296/2009, de 14 de outubro, que aprova o regime remuneratório aplicável aos militares dos quadros permanentes e em regime de contrato e de voluntariado dos três ramos das Forças Armadas; no caso dos civis pelo regime remuneratório previsto no Decreto-Lei n.º 84-F/2022, de 16 de dezembro, que aprova medidas de valorização dos trabalhadores em funções públicas, e por incentivos de desempenho individual previstos na Lei n.º 66-B/2007, de 28 de dezembro, que regulamenta o Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública. Considerando que estes diplomas

limitam a ação do uso das recompensas financeiras pela hierarquia institucional nas Forças Armadas e, particularmente, na Força Aérea Portuguesa, o presente estudo será delimitado à análise das recompensas não financeiras.

Chiang e Birtch (2006) subdividem as recompensas não financeiras de acordo com a sua natureza extrínseca ou intrínseca (Tabela 1). Estes autores consideram que as recompensas não financeiras extrínsecas são tangíveis e encontram-se relacionadas com a tarefa, sendo fornecidas e geridas pela organização (e.g. segurança e estabilidade no emprego, possibilidade de promoção). Por outro lado, as recompensas não financeiras intrínsecas são intangíveis e resultam da avaliação que o indivíduo faz do desempenho das suas próprias tarefas, de acordo com os seus objetivos e expectativas (e.g. desafio do trabalho, aumento de autonomia e responsabilidade).

Tabela 1 – Recompensas Não Financeiras

Extrínsecas	Intrínsecas
Bom relacionamento com os colegas de trabalho	Trabalho desafiador
Bom relacionamento com o superior imediato	Possibilidade de exercer as suas competências
Segurança e estabilidade no emprego	Variedade das tarefas
Possibilidade de promoção (perspetiva de evolução na carreira)	Aumento de autonomia e responsabilidade
Bom espírito de equipa	Possibilidade de se sentir realizado
Existência de um plano de formação e de desenvolvimento profissional	Satisfação no trabalho
Possibilidade de equilíbrio entre a vida pessoal e profissional	
Disponibilidade de recursos suficientes para a execução do trabalho	
Reconhecimento/ <i>feedback</i> em relação ao seu trabalho (elogios públicos, elogios, medalhas)	
Carga de trabalho compatível com o tempo necessário para o realizar	
Ambiente de trabalho favorável	

Fonte: Adaptado de Chiang & Birtch (2006).

Note-se que o modelo de recompensas não financeiras definido pelos autores é semelhante ao modelo de Hackman e Oldham (1980, p.83). Os autores apresentam as características do trabalho que predizem uma elevada motivação interna dos trabalhadores no local de trabalho, nomeadamente a variedade de competências, a identificação com a tarefa, o significado da tarefa, a autonomia e o *feedback*.

No âmbito da motivação, é consensual considerar este conceito como um comportamento orientado para os resultados (ver autores clássicos, como Deci, 1972, Herzberg, 1966; Maslow, 1954 ou Vroom, 1964). Assim, pode-se estabelecer teoricamente que as recompensas

e, em particular, as recompensas não financeiras, levarão a comportamentos específicos dependendo da avaliação do próprio indivíduo sobre as mesmas, reforçado pela abordagem de Hirschman (1970).

3. Modelo EVLN

De acordo com Hirschman (1970), os indivíduos, em resposta à quebra de qualidade de um produto/serviço e consequente declínio de satisfação com relativamente a esse produto/serviço, tendem a adotar determinadas estratégias comportamentais. Considerando esta premissa, quando se deparam com uma situação de insatisfação, o autor identifica duas reações iniciais: por um lado, os indivíduos poderão sair, quebrando a relação estabelecida entre eles próprios e o produto/serviço em causa, a que Hirschman (1970) designou por Saída (*Exit*); por outro lado, os indivíduos poderão procurar resolver a situação através do uso da sua voz no sentido prosocial, a que Hirschman (1970) designou por Voz (*Voice*). Hirschman (1970) identifica ainda a possibilidade do indivíduo se manter leal aguardando apenas que a situação melhore, a que designou de Lealdade (*Loyalty*). Ao conjunto destas estratégias atribuiu-se a designação de modelo EVL.

Neste modelo, a opção de saída é considerada uma "dolorosa decisão de se retirar ou mudar" (Hirschman, 1970, p. 81, citado por Farrel, 1983), o que significa que é requerido ao indivíduo um esforço considerável e, geralmente, indica que o indivíduo acredita que a situação dificilmente melhorará. A saída poderá ser entendida como o fim da relação ou como a mera intenção de abandono.

Por outro lado, a opção de exercer a voz, definida como "*qualquer tentativa de mudar em vez de escapar de um estado de coisas censurável*" (Hirschman, 1970, p. 30, citado por Farrel, 1983), envolve, geralmente, apelos a autoridades superiores dentro ou fora da hierarquia, mas também pode envolver outras ações e protestos. De acordo com Hirschman (1970), a voz é um mecanismo legítimo de recuperação, e tende a ser mais ativa quando os indivíduos se encontram substancialmente envolvidos (Farrel, 1983). Assim, a voz poderá ser entendida como a participação ativa e construtiva do indivíduo com vista à melhoria dos aspetos que provocam a insatisfação. Para tal, é necessário que o indivíduo tenha a capacidade de influenciar a organização e, também, que esta esteja recetiva a ser influenciada e a mudar. Hirschman (1970) identifica, assim, uma relação direta entre a voz e a saída, pois "*a voz é a única forma pela qual clientes ou empregados insatisfeitos podem reagir sempre que a opção de saída não é viável*" (Hirschman, 1970, p. 33, citado por Farrel, 1983). O autor considera que esta relação é inversa, ou seja, a voz tem tendência a aumentar à medida que as oportunidades de saída diminuem.

O modelo EVL considera ainda que existem alguns indivíduos que não optam por sair ou por exercer a voz. Em vez disso, "*eles sofrem em silêncio, confiantes que as coisas vão melhorar brevemente*" (Hirschman, 1970, p. 38, citado por Farrel, 1983). Hirschman (1970) identifica esta estratégia como a opção pela lealdade, não sendo claro quanto à sua interpretação e referindo a necessidade de proporcionar uma atenção especial a este constructo. Considera que a opção pela lealdade pode constituir um curso de ação independente da saída

e da voz, sendo assim considerada uma terceira estratégia comportamental caracterizada pela convicção que a organização merece todo o esforço e dedicação do indivíduo, ou pode ser uma forma transitória que dá lugar a outros comportamentos à medida que a situação se mantém. Não obstante, o autor considera que um indivíduo se poderá manter leal sem influenciar, mas dificilmente sem a expectativa que alguém aja ou que algo aconteça para que as coisas melhorem (Farrel, 1983).

Na sequência do estudo desenvolvido por Hirschman (1970), Rusbult et al., (1982) e Farrel (1983) propõem uma quarta estratégia que designam por Negligência (*Neglect*). Consideram que o declínio da satisfação também pode resultar num comportamento frouxo e desrespeitoso. Conforme refere Farrel (1983), Hirschman (1970) não aborda explicitamente esta possibilidade, mas apresenta dois estudos subsequentes (Kolarska & Aldrich, 1980; Rusbult et al., 1982) em que a quarta resposta à insatisfação poderá ser a negligência. Neste sentido, Farrel (1983) indica estudos com exemplos de comportamentos associados à negligência, nomeadamente o atraso, o absentismo e a existência de altas taxas de erro.

Assim, com base nos estudos iniciais de Hirschman (1970), os autores propõem o modelo EVLN, o qual foi adaptado por Farrel (1983) para as relações organizacionais, e identifica as estratégias adotadas pelos indivíduos em resposta ao declínio da sua satisfação com as tarefas e com a organização.

Farrell (1983) representa o modelo EVLN num plano ortogonal com dois eixos: construtivo/destrutivo e ativo/passivo, desenvolvendo quatro estratégias possíveis. No eixo ativo e destrutivo o indivíduo exerce a opção de sair (*Exit*) (nesta dimensão também se considera a intenção de saída), no eixo ativo e construtivo o indivíduo opta por exercer a voz (*Voice*) com a intenção de resolver o motivo da insatisfação, a opção pela lealdade (*Loyalty*) insere-se no eixo passivo e construtivo e, por fim, a opção de negligência (*Neglect*) insere-se no eixo dos comportamentos passivos e destrutivos.

Têm sido apontadas várias limitações ao modelo EVLN, nomeadamente a existência de outras estratégias comportamentais para além das identificadas. Dowding et al. (2000) consideram que o oposto da voz pode não ser a negligência, como estabelecido pelo modelo EVLN. Ou seja, consideram que o indivíduo pode optar por não exercer a voz, recorrendo ao silêncio, o que pode ser considerado como uma outra estratégia comportamental. Neste sentido, Dyne et al. (2003), sugerem que o silêncio, nas organizações, pode ser uma decisão intencional e deliberada do indivíduo de reter informações importantes para a organização quando a satisfação diminui, motivada pela resignação (silêncio submisso), medo (silêncio defensivo) e cooperação (silêncio pró-social) e, como tal, deve ser considerada como uma quinta estratégia comportamental.

Ainda seguindo esta linha de estudo, vários autores (Sabino et al., 2015; Sabino & Cesário, 2019; Sabino et al., 2019) encontraram uma forte relação entre o silêncio submisso e o silêncio defensivo, razão pela qual estes foram agrupados numa única construção a que chamaram o Silêncio de Rejeição (SR). Esta nova estratégia comportamental caracteriza-se pelo indivíduo optar deliberadamente por não reagir, por razões de autoproteção e receio de possíveis repercussões. Nos seus estudos, estes autores designam o silêncio pró-social por Silêncio de

Adesão (SA), no qual o indivíduo opta pelo silêncio para proteger a própria organização e em benefício dela.

Face ao exposto, e tendo por referência que as recompensas, particularmente as recompensas não financeiras, levam a comportamentos específicos, dependendo da avaliação do indivíduo sobre as mesmas, estabelece-se a seguinte hipótese geral:

H1: As recompensas não financeiras influenciam a lealdade, bem como as estratégias comportamentais.

Esta hipótese geral divide-se em seis hipóteses específicas (Tabela 2).

Tabela 2 – Hipóteses específicas relacionadas com a H1

H1a	As recompensas não financeiras (RNF) têm uma influência positiva na lealdade (L)
H1b	As recompensas não financeiras (RNF) têm uma influência negativa no silêncio de rejeição (SR)
H1c	As recompensas não financeiras (RNF) têm uma influência positiva no silêncio de adesão (SA)
H1e	As recompensas não financeiras (RNF) têm uma influência negativa na saída (E)
H1f	As recompensas não financeiras (RNF) têm uma influência positiva na voz (V)
H1g	As recompensas não financeiras (RNF) têm uma influência negativa na negligência (N)

Outra limitação apontada ao modelo EVLN tem sido o facto de este não contemplar as potenciais relações antecedentes e consequentes entre as estratégias comportamentais (Sabino et al., 2019). Com efeito, tem-se debatido a posição de lealdade no contexto das estratégias comportamentais, atendendo a que a lealdade foi conceitualizada como um comportamento passivo e construtivo (Dowding et al., 2000).

Hirschman (1970) já havia especificado a lealdade como um "*special attachment to an organization*" (Hirschman, 1970, p.77), a qual determina a opção de sair ou exercer a voz (Pauksztat et al., 2011; Sabino et al., 2019). Com efeito, vários estudos sugerem a possibilidade de o silêncio ser influenciado pela lealdade (Naus et al., 2007; Pauksztat et al., 2011; Sabino & Cesário, 2019; Sabino et al., 2019).

Assim, considerando esta abordagem da lealdade, estabelece-se uma segunda hipótese geral:

H2: A lealdade influencia as estratégias comportamentais.

Esta segunda hipótese geral está dividida em cinco hipóteses específicas (Tabela 3).

Tabela 3 – Hipóteses específicas relacionadas com a H2

H2a	A lealdade (L) tem uma influência negativa no silêncio de rejeição (SR)
H2b	A lealdade (L) tem uma influência positiva no silêncio de adesão (SA)
H2c	A lealdade (L) tem uma influência negativa na saída (E)
H2d	A lealdade (L) tem uma influência positiva na voz (V)
H2e	A lealdade (L) tem uma influência negativa na negligência (N)

Como mencionado anteriormente, Dyne et al., (2003) consideraram o silêncio como uma estratégia comportamental, juntamente com a voz. No entanto, também referiram que a escolha do indivíduo para exercer o silêncio depende da sua motivação (um conjunto de razões diferentes) e só depois optam por exercer a sua voz. Portanto, a escolha de exercer a voz é inicialmente determinada por uma opção de exercer o silêncio (Hirschman, 1970; Pauksztat et al., 2011; Sabino et al., 2019), o que poderá significar que a lealdade do indivíduo para com a organização medeia a estratégia comportamental que adota.

Neste sentido, e atenta a especificidade do contexto militar em que o presente estudo será desenvolvido, nomeadamente o dever de lealdade a que o militar se encontra obrigado, estabelece-se uma terceira hipótese geral, reforçada pela abordagem de Hirschman (1970):

H3: A lealdade é uma variável mediadora na relação entre as recompensas não financeiras e as estratégias comportamentais.

Esta terceira hipótese geral divide-se em cinco hipóteses específicas (Tabela 4).

Tabela 4 – Hipóteses específicas relacionadas com a H3

H3a	A influência das recompensas não financeiras (RNF) no silêncio de rejeição (SR) é mediada pela lealdade (L)
H3b	A influência das recompensas não financeiras (RNF) no silêncio de adesão (SA) é mediada pela lealdade (L)
H3c	A influência das recompensas não financeiras (RNF) na saída (E) é mediada pela lealdade (L)
H3d	A influência das recompensas não financeiras (RNF) na voz (V) é mediada pela lealdade (L)
H3e	A influência das recompensas não financeiras (RNF) na negligência (N) é mediada pela lealdade (L)

Seguindo o referencial teórico prévio e as hipóteses formuladas, propôs-se o modelo subsequente (Figura 1).

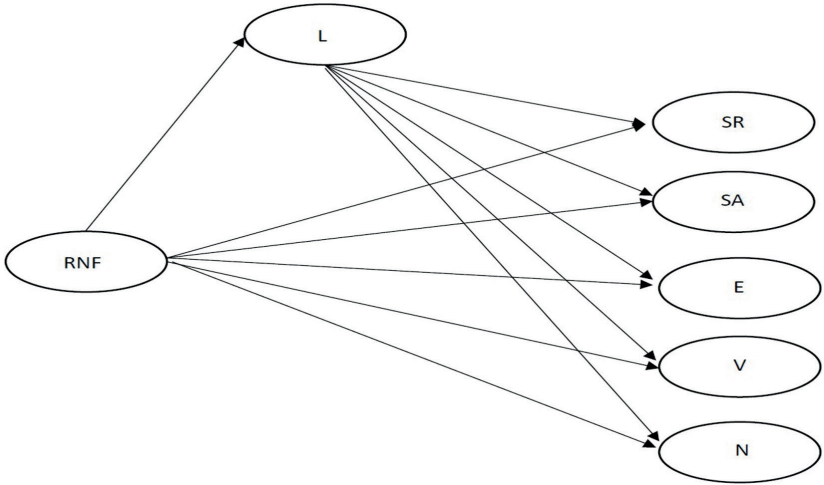


Figura 1 – Modelo proposto

Nota: E: Exit (Saída); L: Lealdade; N: Negligência; RNF: Recompensas Não Financeiras; SR: Silêncio de Rejeição; SA: Silêncio de Adesão; V: Voz.

4. Metodologia

4.1. População e Amostra

A população da investigação é constituída pelos militares dos quadros permanentes da Força Aérea Portuguesa e pelos trabalhadores civis da Força Aérea Portuguesa integrados nas carreiras gerais e vinculados por contrato de trabalho em funções públicas, por tempo indeterminado.

Foram enviados 3.709 questionários eletrónicos, dos quais 348 foram respondidos. A taxa de resposta foi de 9,4%, pelo que, de acordo com Hair, et al.,(2006), é considerada satisfatória.

A amostra é composta por 25 civis (7%) e 323 militares (93%). Em relação ao sexo, 98 (28,2%) são do sexo feminino e 250 (71,8%) do sexo masculino. Verifica-se a existência de uma amplitude da faixa etária entre os 20 anos e os 64 anos, sendo a média de idade de 42 anos, com um desvio padrão de 8,69. No que diz respeito à antiguidade na instituição militar, observa-se que a amplitude varia de 1 a 40 anos, com uma média de 22 anos e um desvio padrão de 9,13. Quanto aos militares, a maioria pertence à categoria de Oficial ($n = 181$; 52%), sendo que os restantes pertencem à categoria de Sargento ($n = 142$; 41%).

4.2. Instrumentos de medida

Todos os questionários já haviam sido traduzidos e adaptados para a língua portuguesa em estudos anteriores. No entanto, o conteúdo dos questionários foi adaptado para o contexto militar. A versão resultante dessa adaptação foi validada por um grupo de 10 oficiais das Forças Armadas, incluindo três professores militares das Academias do Exército e da Força Aérea Portuguesa, e as suas sugestões foram consideradas na versão final do questionário. As respostas foram dadas numa escala de tipo *Likert* com 5 níveis, variando de "1-Insatisfação" a "5-Satisfação Total".

A validação dos modelos de medição foi realizada através da Análise Fatorial Confirmatória (AFC) utilizando o LISREL 9.3 (Jöreskog & Sörbom, 1996). O modelo inicial foi reespecificado sucessivamente até se obter uma bondade de ajustamento aceitável e um valor de confiabilidade igualmente aceitável (Hair et al., 2006). As reespecificações foram realizadas através da eliminação de itens com valores de carga factorial (*factor loading*) inferiores a 0,5 e/ou altos índices de modificação (Hair et al., 2006; Jöreskog & Sörbom, 1996).

4.2.1. Recompensas Não Financeiras: Modelo de Medida

A escala proposta por Chiang e Birtch (2006), adaptada ao contexto militar português por Martins (2016), foi utilizada para medir a satisfação dos indivíduos com as recompensas não financeiras praticadas pela organização. Onze itens medem as RNF extrínsecas, sendo que as RNF intrínsecas são medidas por seis itens. O modelo de medida bidimensional mostra uma correlação elevada ($r=0,82$) entre as duas dimensões, sugerindo a possibilidade de uma unidimensionalidade das RNF. O modelo final de medida unidimensional é composto por 3 itens de RNF intrínsecas e 1 item de RNF extrínsecas (Tabela 5), tendo apresentado uma bondade de ajustamento (*goodness of fit*) aceitável ($\chi^2=1,13$; $df=2$; $\chi^2/df=0,57$; $RMSEA=0,025$; $AIC=748,427$; $CFI=1,00$; $SRMR=0,0121$, $GFI=0,996$).

Tabela 5 – Modelo Final de Medida das Recompensas Não Financeiras

Código do Item	Descritivo	Factor Loading
RNF_17	Existência de um plano de formação e de desenvolvimento profissional	0,55
RNF_4	Trabalho desafiador	0,81
RNF_7	Satisfação no trabalho	0,83
RNF_8	Possibilidade de se sentir realizado	0,88

4.2.2. Saída, Voz, Lealdade, Negligência (EVLN) e Silêncio: Modelo de Medida

As estratégias comportamentais saída, voz, lealdade e negligência (EVLN) foram medidas através da escala proposta por Nascimento (2010). O silêncio foi medido através da escala proposta por Dyne et al. (2003) e adaptada para Portugal por vários autores (Sabino & Cesário, 2019; Sabino et al., 2019).

Assim, o modelo EVN (modelo EVLN sem a lealdade, atendendo a que o modelo proposto a considera uma variável mediadora), foi medido por 16 itens, sendo que a saída foi medida por 6 itens (1 invertido), a voz por 5 itens (2 invertidos) e a negligência por 5 itens (1 invertido). Após o processo de AFC, obteve-se um modelo de medida com três itens (1 invertido) para medir a saída, três itens (2 invertidos) para medir a voz, e dois itens para medir a negligência. Obteve-se um modelo de medida (Tabela 6) que apresentou uma bondade de ajustamento aceitável ($\chi^2=13,94$; $df=17$; $\chi^2/df=0,82$; RMSEA=0,069; AIC=1169,637; CFI=1,00; SRMR=0,0407; GFI=0,966).

Importa referir que as três variáveis do modelo EVN se encontram correlacionadas ($r_{(E,V)}=-0,29$; $r_{(E,N)}=0,21$; $r_{(V,N)}=-0,50$).

Tabela 6 – Modelo Final de Medida do Modelo EVN

Código do Item	Descritivo	Factor Loading
E_5	Tenho procurado ativamente outro emprego alternativo	0,79
E_16_I	Neste momento, não estou a pensar em mudar de instituição, mesmo que tenha oportunidade de o fazer	0,91
E_25	Se tiver oportunidade, gostaria de mudar de instituição durante o próximo ano	0,78
V_1	Sinto-me livre para apresentar ideias ou sugestões pessoais, mesmo que não sejam concordantes com as do meu superior direto	0,75
V_11_I	Não me sinto à vontade para expressar uma opinião ou dar uma sugestão que seja contra as ideias definidas pelo meu superior direto	0,91
V_18_I	Não me sinto à vontade para expressar uma opinião ou dar uma sugestão que seja contra as ideias definidas pela instituição	0,89

[Cont.]

N_22	Desde que receba o meu salário a tempo, não estou preocupado com os problemas da instituição	0,80
N_23	Não estou muito preocupado se não puder cumprir as minhas obrigações profissionais	0,71

A lealdade foi medida por três itens (Tabela 7), apresentando uma bondade de ajustamento aceitável (AIC=533,609, não tendo graus de liberdade suficientes para o cálculo dos demais indicadores de bondade de ajustamento).

Tabela 7 – Modelo Final de Medida da Lealdade

Código do Item	Descritivo	Factor Loading
L_6	Como tenho confiança na hierarquia da instituição, faço o meu trabalho com rigor e deixo que a hierarquia tome as decisões que lhe compete tomar	0,74
L_12	Quando há um problema, sei que a hierarquia da instituição o resolverá	0,86
L_13	Acredito que esta instituição é um bom lugar para trabalhar	0,73

O modelo do silêncio foi medido por doze itens, sendo que sete itens mediram o silêncio de rejeição e cinco itens mediram o silêncio de adesão. Após o processo de AFC, obteve-se um modelo de medida (Tabela 8) com quatro itens para medir o silêncio de rejeição e três itens para medir o silêncio de adesão ($\chi^2=8,12$; $df=13$; $\chi^2/df=0,62$; RMSEA=0,033; AIC=1545,682; CFI=1,00; SRMR=0,0242; GFI=0,986).

Importa referir que a correlação entre os silêncios de rejeição e de adesão foi de - 0,51.

Tabela 8 – Modelo Final de Medida do Silêncio

Código do Item	Descritivo	Factor Loading
SR_8	Não falo nem sugiro ideias para a mudança porque tenho medo das consequências	0,86
SR_15	Evito expressar ideias de melhoria da instituição para me proteger	0,85
SR_20	Eu guardo a solução para os problemas porque tenho medo das consequências	0,84
SR_31	Passivamente, guardo para mim as ideias para resolver problemas	0,67
SA_7	Protejo adequadamente as informações confidenciais por preocupação com a instituição	0,55
SA_19	Resisto à pressão dos outros para contar segredos profissionais	0,58
SA_26	Eu protejo as informações para a instituição obter um benefício	0,61

4.2.3. Enviesamento Comum do Método (*Common Method Biases*)

Considerando que o questionário aplicado foi de autorresposta, entende-se que poderá ter existido um enviesamento com implicações na matriz de variância (Podsakoff et al, 2003; Podsakoff et al., 2012). Analisando este problema, Podsakoff, et al. (2003, p. 880) propuseram “que aproximadamente um quarto (26,3%) da variância, numa medida de pesquisa típica, pode ser devido a fontes sistemáticas de erro de medida, como o enviesamento comum do método”. Assim, utilizou-se como critério de enviesamento de variância o valor de 25%, sendo que, para identificar a quantidade da variância comum, foi utilizado o Método da Variância Comum (*Common Methods Variance*), conforme proposto por Podsakoff et al. (2003).

Partindo de todos os modelos de medida, foi incluída uma nova variável latente, em concreto o fator comum, medida por todos os itens (variáveis manifestas) presentes no modelo proposto. Assim, a variância comum corresponde à variância média extraída do fator comum. No caso concreto do modelo proposto no presente estudo, obteve-se uma variância média extraída do fator comum de 12%, inferior aos 25% estabelecidos por Podsakoff et al. (2003). Mais ainda, a fiabilidade do construto (*Construct Reliability*, CR) do fator comum foi de 0,56, logo inferior ao valor estabelecido de 0,70 (Hair et al., 2006; Jöreskog & Sörbom, 1996), indiciando que o fator comum apresenta uma fiabilidade inferior à estabelecida como recomendável.

Em suma, estes resultados sugeriram que a variância comum tem uma baixa influência na estimativa do modelo proposto.

5. Resultados

5.1. Estatística descritiva do modelo de medida após a Análise Fatorial Confirmatória (AFC)

Todas as variáveis, com exceção da voz, apresentam uma média inferior ao ponto médio da escala de resposta, sendo a negligência a que apresentou o menor valor (Tabela 9). Verifica-se também que existe uma elevada correlação entre o silêncio de rejeição e a voz ($r = -.781$). Todas as escalas apresentam uma fiabilidade aceitável, exceto a escala de silêncio de adesão (*Alfa de Cronbach* = 0,381, *AVE* = 0,34, *CR* = 0,60).

Tabela 9 – Estatística descritiva da amostra (solução final da Análise Fatorial Confirmatória)

	Média	Desvio Padrão	AVE	CR	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1. NFR	2,59	0,659	0,61	0,86	(.812)						
2. L	2,55	0,677	0,61	0,82	.552**	(.805)					
3. SR	1,32	0,578	0,65	0,88	-.341**	-.274**	(.814)				
4. SA	2,52	0,379	0,34	0,60	.138*	.243**	-.225**	(.381)			
5. E	1,82	0,890	0,67	0,86	-.480**	-.535**	.254**	-.128*	(.793)		
6. V	3,62	0,738	0,73	0,89	.413**	.309**	-.781**	.196**	-.250**	(.850)	
7. N	1,08	0,504	0,48	0,70	-.268**	-.164**	.373**	-.204**	.156**	-.330**	(.626)

Nota: E: *Exit* (Saída); L: *Lealdade*; N: *Negligência*; RNF: *Recompensas Não Financeiras*; SR: *Silêncio de Rejeição*; SA: *Silêncio de Adesão*; V: *Voz*; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$; Coeficiente *Alfa de Cronbach*: entre parênteses; AVE: *Average Variance Extracted*; CR: *Construct Reliability*.

Estes resultados levam-nos a questionar a presença do silêncio de adesão nos modelos propostos, devido à sua fiabilidade inaceitável, bem como a sobreposição do silêncio de rejeição com a voz por apresentar uma correlação superior a 0,70 (Hair et al., 2006).

5.2. Estimativa do Modelo Proposto

O modelo proposto, baseado em cada hipótese, foi reespecificado através da eliminação de relações com um *t-value* com um valor absoluto inferior a 1,96 (Hair et al., 2006; Jöreskog & Sörbom, 1996).

Primeiro, testaram-se as relações entre as recompensas não financeiras e as estratégias comportamentais (silêncio de rejeição, silêncio de adesão e modelo EVN), as quais são efeitos diretos. Após os testes, verificou-se que o modelo final sugere a existência de relações significativas entre as recompensas não financeiras e as estratégias comportamentais, na medida em que se concluiu que todas as hipóteses são “não rejeitadas” (Tabela 10).

Importa referir que o modelo também mostrou uma bondade de ajustamento satisfatória ($\chi^2=219,19$; $df=158$; $\chi^2/df=1,387$; $RMSEA=0,096$; $AIC=2411,550$; $CFI=0,983$; $SRMR=0,0573$; $GFI=0,852$).

Tabela 10 – Teste de Hipóteses Específicas

Hipóteses		Estimativa	T-Value (> 1,96)	Conclusão
H1b	RNF→SR	-0,48	5.18	Não Rejeitada
H1c	RNF→SA	0.35	2.90	Não Rejeitada
H1e	RNF→E	-0,56	6.10	Não Rejeitada
H1f	RNF→V	0.45	5,08	Não Rejeitada
H1g	RNF→N	-0.39	3.78	Não Rejeitada

Nota: E: Exit (Saída); N: Negligência; RNF: Recompensas Não Financeiras; SA: Silêncio de Adesão; SR: Silêncio de Rejeição; V: Voz; o T-Value é apresentado com o seu valor absoluto.

Por forma a averiguar a existência de mediação entre as variáveis, Hair et al. (2006) estabelecem, como primeira condição, que uma relação direta tem de ser estatisticamente significativa. Face aos resultados obtidos anteriormente, verifica-se então que existe a possibilidade de as cinco hipóteses específicas de mediação (H3) não serem rejeitadas. No entanto, Hair et al. (2006) estabelecem, como segunda condição, que a relação que suporta os efeitos indiretos também deve ser significativa (significância dos efeitos indiretos). Se estas duas condições anteriores forem verificadas, a mediação deve ser testada.

Assim, e após a primeira estimativa do modelo, a variável mediadora – lealdade – foi incluída no modelo.

Seguindo esta abordagem, testou-se a hipótese relacionada com os efeitos indiretos (Tabela 11).

Tabela 11 – Hipóteses específicas relacionadas com os efeitos indiretos

Hipóteses		Estimativa	T-Value (>1,96)	Conclusão
H1a	RNF→L	0.74	8.66	Não Rejeitada
H2a	L→SR	-0.16	1.34	Rejeitada
H2b	L→SA	0.44	3.70	Não Rejeitada
H2c	L→E	-0,72	6.64	Não Rejeitada
H2d	L→V	0.20	1.61	Rejeitada
H2e	L→N	0.09	0.56	Rejeitada

Nota: E: *Exit* (Saída); L: Lealdade; N: Negligência; RNF: Recompensas Não Financeiras; SA: Silêncio de Adesão; SR: Silêncio de Rejeição; V: Voz. o T-Value é apresentado com o seu valor absoluto.

Utilizando a significância dos efeitos indiretos (Hair et al., 2006), constata-se que os resultados não suportam a mediação relacionada com as hipóteses H3a (RNF→L→SR), H3d (RNF→L→V) e H3e (RNF→L→N), considerando que as hipóteses específicas relacionadas com os efeitos indiretos, H2a, H2d e H2e, foram rejeitadas.

Assim, o primeiro modelo estimado foi reespecificado através da eliminação das relações estatisticamente não significativas. Após a reespecificação, foi encontrado um modelo final (Figura 2), com uma bondade de ajustamento aceitável ($\chi^2=259,41$; $df=196$; $\chi^2/df=1,32$; RMSEA=0,100; CFI=0,984; SRMR=0,0595; GFI=0,822; AIC=2825,448).

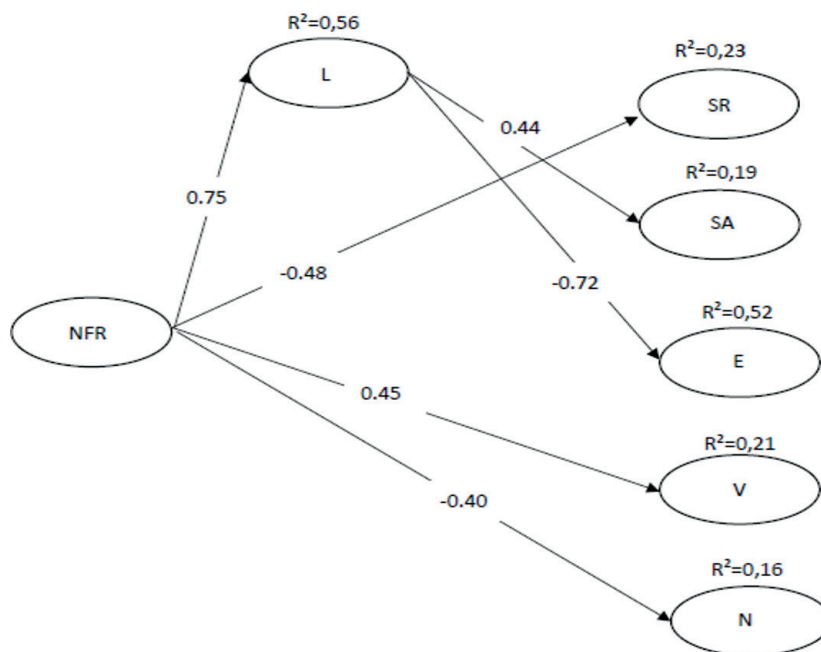


Figura 2 – Modelo Final 2

Nota: E: *Exit* (Saída); L: Lealdade; N: Negligência; NFR: Recompensas Não Financeiras; SA: Silêncio de Adesão; SR: Silêncio de Rejeição; V: Voz.

Para testar a relação de medição de efeitos indiretos foi utilizado o Z' Test proposto por MacKinnon et al. (2002) (ver também a abordagem de Hair et al., 2006 ou Hayes, 2018). O Z' é uma “distribuição de $\alpha\beta/\sigma\alpha\beta$ ” (MacKinnon et al., 2002, p. 83). Nesta distribuição, “o valor crítico empírico é de 0,96, para o nível de significância de 0,05, em vez de 1,96 para o teste normal padrão” (MacKinnon et al., 2002, p. 90), porque a distribuição Z' é diferente da distribuição normal.

Os resultados do modelo final proposto validam a mediação do Silêncio de Adesão (SA) e da Saída (E) pela Lealdade (L) (Tabela 12).

Tabela 12 – Hipóteses específicas relacionadas com a mediação

Hipóteses		Z' (>0,96)	Conclusões
H3b	RNF $\rightarrow$ L $\rightarrow$ SA	3,789	Não Rejeitada
H3c	RNF $\rightarrow$ L $\rightarrow$ E	4,372	Não Rejeitada

Nota: E: Exit (Saída); L: Lealdade, RNF: Recompensas Não Financeiras; SA: Silêncio de Adesão. o Z' é apresentado com o seu valor absoluto.

6. Conclusões

O presente estudo baseou-se num modelo estrutural que estabelece relações entre as recompensas não financeiras (intrínsecas e extrínsecas) e as estratégias comportamentais (modelo EVLN e Silêncio). No entanto, e seguindo a perspetiva de Hirschman (1970), a lealdade foi testada como um antecedente das estratégias comportamentais.

A partir da análise realizada, verificou-se a existência da unidimensionalidade das recompensas não financeiras, em concordância com o estudo de Martins (2016) que foi aplicado apenas aos trabalhadores civis da Força Aérea Portuguesa.

Ainda no que respeita às recompensas não financeiras, verificou-se que as recompensas não financeiras do modelo de estudo são predominantemente intrínsecas, pelo que na presente análise se poderá considerar que é a avaliação que o indivíduo faz do desempenho das suas próprias tarefas, que alavanca as estratégias comportamentais que adota.

No presente estudo concluiu-se que as recompensas não financeiras influenciam as estratégias comportamentais, nomeadamente o silêncio de rejeição, o silêncio de adesão, a lealdade, a saída, a voz e a negligência.

O modelo final explica, principalmente, a forte relação que existe entre as recompensas não financeiras e a lealdade ($R^2=0,56$) e entre as recompensas não financeiras e a saída ($R^2=0,52$). Em contrapartida, as variáveis menos explicadas por este modelo são o silêncio de adesão ($R^2=0,190$) e a negligência ($R^2=0,164$).

O modelo final sugere, ainda, a existência de uma mediação pela lealdade na relação de influência das recompensas não financeiras sobre o silêncio de adesão ($Z'=|3,789|$) e sobre a saída ($Z'=|4,372|$).

Importa referir que as hipóteses que sustentam o modelo proposto basearam-se em estudos realizados em contexto não militar. No entanto, o contexto militar é um ambiente muito

específico e com características muito próprias, no qual é importante destacar a alta hierarquia e a distância ao poder (Allen, 2003; Fade, 2015; Gade, 2003; Taylor et al., 2015).

Portanto, uma questão crucial é a forma como o silêncio e a voz podem ser exercidos no contexto militar. Trata-se de uma questão transversal, tal como salientado em várias investigações (ver, por exemplo, Aker et al., 2016; Fachada, 2015; Jaiswal et al., 2016; Martins, 2016; Taylor et al., 2015; Woodruff, 2017).

Neste sentido, é importante destacar a elevada correlação verificada entre o silêncio de rejeição e a voz ($r = -0.78$). De facto, num contexto caracterizado pela alta hierarquia e elevada distância ao poder, e mesmo que as duas variáveis estejam fortemente relacionadas de forma inversa, levanta-se a hipótese de estarmos perante o mesmo constructo. Este resultado está alinhado com o estudo de Sabino e outros autores, realizado em contexto universitário público (Sabino & Cesário, 2019; Sabino et al., 2019), no qual esta correlação foi de 0,70, reforçando a possibilidade de existir redundância de variáveis.

Outro resultado importante, retirado da presente análise, foi que, num contexto militar, o modelo não apresenta um resultado que explique suficientemente o silêncio de rejeição ($R^2=0,23$) e o silêncio de adesão ($R^2=0,19$). Da mesma forma, o modelo tem uma baixa explicação para a negligência ($R^2=0,16$).

Tratando-se de uma amostra sobretudo militar, considera-se que estes resultados se devem à cultura, aos valores e à identidade militares, que exalam o sentido de hierarquia e disciplina, o sentido do dever, o foco no serviço ao próximo e o patriotismo (ver, por exemplo, o estudo exploratório da motivação do serviço público em contexto militar realizado por Taylor et al., 2015).

No que respeita à fraca explicação do modelo quanto ao silêncio (silêncio de rejeição e silêncio de adesão), considera-se que a profissão militar, desenvolvida num contexto fortemente hierarquizado e com uma elevada distância do poder, como já foi referido, está associada ao inquestionável dever de obediência, o que poderá ser um motivo pelo qual os militares optem pelo silêncio. A opção pelo silêncio poderá ainda estar associada à impossibilidade de partilharem informações classificadas, atento o dever de sigilo a que estão obrigados.

Entende-se, portanto, que no contexto militar, o silêncio não será considerado uma estratégia, mas parte da condição militar, considerando o dever de obediência e o dever de sigilo a que os militares se encontram obrigados nos termos do Regulamento de Disciplina Militar. Assim, e considerando que a opção pelo silêncio pode estar associada à situação concreta em que é exercido, sugere-se a realização de estudos para melhor caracterizar o silêncio no ambiente militar em concordância com a situação em que é exercido (e.g., Taylor et al., 2015).

Conforme acima referido, observou-se também que a negligência é a estratégia comportamental menos explicada pelo modelo ($R^2=0,16$). Considerando, uma vez mais, o contexto militar em que o estudo foi aplicado, em que existe um Regulamento de Disciplina Militar que prevê um conjunto de sanções aplicáveis à prática de infração disciplinar associada à negligência e, ainda, os poderes e deveres atribuídos à maioria das chefias diretas dos militares, enquanto elementos enquadradores da boa conduta dos seus subordinados,

considera-se pouco provável que a negligência seja uma prática reiterada, em termos de estratégia comportamental.

Os resultados do modelo final sugerem ainda que a lealdade pode ser uma variável mediadora na relação entre as recompensas não financeiras e a saída. Confirma-se, assim, a mediação proposta por Hirschman (1970), que caracterizou a lealdade como um “*special attachment*” (Pauksztat et al., 2011) que precede a saída e a voz. Com efeito, no contexto militar onde o estudo foi desenvolvido, a lealdade assume particular importância, atentos aos valores inerentes à profissão e ao estatuto militar, nomeadamente o dever de lealdade a que os militares também se encontram obrigados. Assim, pode-se considerar que este dever assume um peso elevado aquando da ponderação, por parte do militar, sobre a saída da instituição.

Não obstante o modelo final não apresentar um resultado que explique suficientemente o silêncio de adesão ($R^2=0,19$), conforme acima referido, os resultados do modelo final também sugerem que a lealdade pode ser uma variável mediadora na relação entre as recompensas não financeiras e o silêncio de adesão. Considerando que, no silêncio de adesão, o indivíduo opta pelo silêncio para proteger a própria organização e em benefício dela, a mediação sugerida pelo modelo enquadra-se na cultura militar. Efetivamente, poder-se-á considerar que a lealdade, nomeadamente o dever de lealdade, a que o militar se encontra obrigado, é um fator que pesará na decisão de optar pelo silêncio, por se sentir impelido a proteger a sua organização.

Assim, face ao anteriormente exposto, os resultados obtidos permitiram alcançar os objetivos de pesquisa estabelecidos, confirmando que existe uma relação significativa entre as recompensas não financeiras e as estratégias comportamentais, conforme demonstrado no modelo proposto, explicando 56% da variância da lealdade, 52% da variância da saída, 21% da variância da voz e 23% da variância do silêncio de rejeição. Assim, o estudo sugere que as recompensas não financeiras são particularmente explicativas da lealdade e da saída, como referido anteriormente. Os resultados também destacaram que as recompensas não financeiras que os indivíduos mais apreciam, tais como um trabalho desafiador, satisfação no trabalho, a possibilidade de se sentirem realizados e a existência de um plano de formação e desenvolvimento profissional, têm uma elevada influência nas estratégias comportamentais.

Em suma, ao identificar o impacto das recompensas não financeiras nas estratégias comportamentais, bem como a sua caracterização, considera-se que os resultados do presente estudo fornecem uma contribuição significativa para o conhecimento na área da gestão de recursos humanos.

Em termos de limitações, referimo-nos ao facto de a amostra ser maioritariamente constituída por militares, o que não permite extrair resultados que permitam comparações entre militares e trabalhadores civis para o desempenho de funções na Força Aérea Portuguesa.

Outra limitação está relacionada com o facto de se ter sido delimitado o estudo apenas a um ramo das Forças Armadas. A investigação, ao centrar-se apenas na Força Aérea Portuguesa, e não tendo abrangido os restantes ramos das Forças Armadas (Exército e Marinha), apenas permite retirar conclusões direccionadas para os militares e civis da Força Aérea Portuguesa. Assim, sugere-se que investigações futuras estendam a análise a outros ramos das Forças Armadas.

Face aos resultados obtidos e à análise efetuada, sugere-se ainda, para investigações futuras, a adaptação e validação da escala do silêncio para o contexto militar. Em alternativa, sugere-se ainda a criação de uma nova escala do silêncio, e respetiva validação, que contemple as diversas situações, que ocorrem no decurso da vida militar, em que o mesmo poderá ser exercido enquanto estratégia comportamental.

Neste sentido, também as recompensas não financeiras se basearam num modelo (Chiang & Birtch, 2006) que não foi desenvolvido para o ambiente militar. Por isso, surge a necessidade de desenvolver um modelo concreto de recompensas não financeiras para o contexto militar, utilizando, para o efeito, uma abordagem qualitativa, nomeadamente entrevistas pessoais mais ou menos estruturadas. Por outro lado, sugerimos a utilização de um modelo de medida motivacional baseado na Teoria da Autodeterminação (ver, por exemplo, a escala proposta por Xu, 2022).

Por fim, considera-se que esta pesquisa, ao alcançar resultados conclusivos, contribuiu para ampliar o conhecimento científico. O novo conjunto de relações encontrado, entre as recompensas não financeiras e as estratégias comportamentais, em contexto militar, permitirão avançar nas investigações quer dentro do contexto militar, quer no contexto civil, seja ele público ou privado.

Referências bibliográficas

- Aker, P., Duel, J. & Soeters, J. (2016). Combat motivation and combat action: Dutch soldiers in operations since the Second World War; A Research Note. *Armed Forces & Society*, 42 (1), 211-225. 10.1177/0095327X15579403.
- Allen, N. (2003). Organizational Commitment in the Military: A Discussion of Theory and Practice. *Military Psychology*, 15(3), pp. 237-253. 0.1207/S15327876MP1503_06.
- Assembleia da República (2007). *Estabelece o Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública - SIADAP* (Lei n.º 66-B/2007, de 28 de dezembro), Lisboa: Diário da República. Obtido em <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/lei/2007-34446375>
- Assembleia da República (2009). *Aprova o Regulamento de Disciplina Militar* (Lei Orgânica n.º 2/2009, de 22 de julho), Lisboa: Diário da República. Obtido em <https://www.defesa.gov.pt/pt/defesa/organizacao/sc/pjm/apjm/legislacao/Documents/RDM.pdf>.
- Assembleia da República (2009). *Aprova o regime remuneratório aplicável aos militares dos quadros permanentes e em regime de contrato e de voluntariado dos três ramos das Forças Armadas* (Decreto-Lei n.º 296/2009, de 14 de outubro), Lisboa: Diário da República. Obtido em <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-lei/2009-69921312>.
- Assembleia da República (2022). *Aprova medidas de valorização dos trabalhadores em funções públicas* (Decreto-Lei n.º 84-F/2022, de 16 de dezembro), Lisboa: Diário da República. Obtido em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/84-f-2022-204916688>.
- Beer, M., Spector, B., Lawrence, P., Mills, D. Q. & Walton, R. (1984). *Human resource management: A general manager's perspective*. Free Press.

- Bellou, V. & Gkousgkounis, G (2015). Spouse -and service-related antecedents of officers' commitment: The case of the Greekarmy. *Armed Forces & Society*, 41(3), 440-459. 10.1177/0095327X13514226.
- Chefe do Estado-Maior da Força Aérea (2017). *Objetivos de nível estratégico da Força Aérea 2017-2022* [Air Force Strategic Level Objectives 2017-2022] (Despacho n.º 15/2017, de 24 de fevereiro).
- Chiang, F. & Birtch, T. (2006). An empirical examination of reward preferences within and across national settings. *Management International Review*, 46, 573-596. 10.1007/s11575-006-0116-4.
- Deci, E. L. (1972). The effects of contingent and noncontingent rewards and controls on intrinsic motivation. *Organizational Behavior and Human Performance*, 8(2), 217-229.
- Deci, E. L., Koestner, R. & Ryan, R. M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 125(6), 627-668.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2008). Self-Determination Theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology*, 49(3), 182-185.
- Dowding, K., John, P., Mergoupis, T. & Vugt, V. (2000). Exit, voice, and loyalty: Analytic and empirical developments. *European Journal of Political Research*, 37, 469-495. 10.1111/1475-6765.00522.
- Dyne, L, Ang, S. & Botero, I. (2003). Conceptualizing employee silence and employee voice as multidimensional constructs. *Journal of Management Studies*, 40(6). 1359-1392. 10.1111/1467- 6486.00384.
- Fachada, C. (2015). O Piloto Aviador Militar: Traços disposicionais, características adaptativas e história de vida [The Military Aviator Pilot: Dispositional Traits, Adaptive Features, and Life Story]. Tese de Doutoramento em Psicologia. Lisboa: Faculdade de Psicologia. Retrieved from <https://www.ulisboa.pt/en/prova-academica/o-piloto-aviador-militar-tracos-disposicionais- caracteristicas-adaptativas-e>
- Farrell, D. (1983). Exit, voice, loyalty, and neglect as responses to job satisfaction: A multidimensional scaling study. *Academy of Management Journal*, 26(4), 596- 607. 10.5465/255909.
- Fombrun, C., Tichy, N. M. & Devanna, M. A. (1984). *Strategic human resource management*. Wiley.
- Gade, P. (2003). Organizational commitment in the military: An overview. *Military Psychology*, 15(3), pp. 163-166. 10.1207/S15327876MP1503_01.
- Hackman, J. & Oldham, G. (1980). *Work Redesign*. Addison-Wesley.
- Hair, J., Black, B., Babin, B., Anderson, R. & Tatham, R. (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed.). Prentice-Hall.
- Hayes, A. F. (2018). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis* (2nd ed.). The Guilford Press.
- Herzberg, F. (1966). *Work and the Nature of Man*. Cleveland, USA: World Publishing.

- Herzberg, F., Mausner, B. & Snydermann B. (1959). *The motivation to work*. New York: Wiley.
- Hirschman, A. (1970). *Exit, Voice, and Loyalty: Response to Decline in Firms, Organizations, and States*. Harvard University Press.
- Jaiswal, R., Dash, S. & Mishra, A. (2016). Why do Indian military officers want to leave? An empirical investigation. *Armed Forces & Society*, 42(2), 386-406. 10.1177/0095327X15588069.
- Jöreskog, K. & Sörbom, D. (1996). *Lisrel 8 User's Reference Guide*. Scientific Software International.
- Kolarska, L., & Aldrich, H. (1980). Exit, Voice, and Silence: Consumers' and Managers' Responses to Organizational Decline. *Organization Studies*, 1(1), 41-58. 10.1177/017084068000100104.
- MacKinnon, D., Lockwood, C., Hoffman, J., West, S. & Sheets, V. (2002). A comparison of methods to test mediation and other intervening variable effects. *Psychological Methods*, 7(1), 83-104. 10.1037//1082-989X.7.1.83.
- Martins, M. (2016). Recompensas como fator de motivação no contexto dos trabalhadores civis da Força Aérea [Rewards as a motivating factor in the context of Air Force civilian employees]. *Revista de Ciências Militares*, IV(2), 157-183. <http://hdl.handle.net/10400.26/14414>.
- Maslow, A. (1954). *Motivation and personality*. New York: Harpe.
- Morrison, E. W. (2014). Employee voice and silence. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 1(1), 173-197.
- Nascimento, J. L. (2010). *Influência do Comprometimento Organizacional nas Estratégias Comportamentais, mediadas pelo Comprometimentos com os Objetivos e pela Satisfação Global com o Trabalho*. Tese de Doutorado, Especialidade em Organização e Desenvolvimento de Recursos Humanos, INDEG-ISCTE. Obtido em https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/4370/1/Tese_JLN_Influ%C3%Aancia%20Comprometimento%20Organizacional%20Nas%20Estra.pdf
- Naus, F., Iterson, A. V. & Robert, R. (2007). Organizational Cynicism: Extending The Exit, Voice, Loyalty, and Neglect Model of Employees' Responses to Adverse Conditions in the Workplace. *Human Relations*, 60(5), 683-718. 10.1177/0018726707079198.
- Pauksztat, B., Duijn, M. & Wittek, R. (2011). A 'special attachment': Voice and the relational aspect of loyalty. *International Sociology*, 26(4), 524-546. 10.1177/0268580910393374.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B. & Podsakoff, N. P. (2012). Sources of method bias in social science research and recommendations on how to control it. *Annual Review of Psychology*, 63, 539-569. 10.1146/annurev-psych-120710-100452.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J. Y. & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879-903. 10.1037/0021-9010.88.5.879.
- Rusbult, C., Zembrodt, I. & Gunn, L. (1982). Exit, voice, loyalty, and neglect: Responses to dissatisfaction in romantic involvements. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43, 1230-1242. 10.1037/0022-3514.43.6.1230.

- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>.
- Sabino, A. & Cesário, F. (2019). O silêncio dos colaboradores de Van Dyne, Ang e Botero (2003): Estudo da validade fatorial e da invariância da medida para Portugal [Van Dyne, Ang e Botero (2003) Employees Silence Scale: Testing for factorial validity and invariance in Portugal]. *Análise Psicológica*, 4 (XXXVII), 553-564. 10.14417/ap.1641.
- Sabino, A., Lopes, A. & Nogueira, F. (2015). Do Comprometimento Organizacional, à satisfação com o trabalho, e às Estratégias Comportamentais: inferências sobre os dois subsistemas de ensino superior público português. *Revista Lusófona de Educação*, 31 (31), 33-55.
- Sabino, A., Nogueira, F. & Cesário, F. (2019). An extension to the EVLN model: The role of employees' silence. *Management Research: Journal of the Iberoamerican Academy of Management*. 10.1108/MRJIAM-04-2018-0829.
- Sousa, M., Duarte, T., Sanches, P. & Gomes, J., 2006. *Gestão de Recursos Humanos: Métodos e Práticas* (4.^a ed.), Lisboa: Lidel.
- Stewart III, G. B. (1993). Rethinking rewards. *Harvard Business Review*, 71(5), 37-49.
- Taylor, J., Clerkin, R., Ngaruiya, K. & Velez, A. (2015). An exploratory study of public service motivation and the institutional-occupational model of the military. *Armed Forces & Society*, 41(1), 142-162. 10.1177/0095327X13489119.
- Vroom, V. (1964). *Work and motivation*. New York: Wiley.
- Woodruff, T. (2017). Who should the military recruit? The effects of Institutional, occupational, and self- enhancement enlistment motives on soldier identification and behavior. *Armed Forces & Society*, 43(4), 579-607. 10.1177/0095327X17695360.
- Xu, C. (2022). Work Motivation in the Public Service: A Scale Development based on the Self-Determination Theory. *SAGE Open*, 12(2). <https://doi.org/10.1177/2158244022109126>.

THE IMPACT OF NON-FINANCIAL REWARDS ON BEHAVIORAL STRATEGIES IN THE CONTEXT OF THE PORTUGUESE AIR FORCE

O IMPACTO DAS RECOMPENSAS NÃO FINANCEIRAS NAS ESTRATÉGIAS COMPORTAMENTAIS, NO CONTEXTO DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA

Mónica Solange de Jesus Pereira Martins

Master (Human Resources Management)

Lieutenant Colonel

Portuguese Air Force Academy

2715-021 Pêro Pinheiro

msmartins@emfa.pt

José Luís Nascimento

PhD

Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas

Centro de Administração e Políticas Públicas

Rua Almerindo Lessa, 1300-663 Lisboa, Portugal

jnascimento@iscsp.ulisboa.pt

Abstract

Due to recruitment difficulties resulting from budgetary restraints, as well as the continued withdrawal of military and civilians from their ranks, military institutions, including the Air Force, Portuguese military institutions are currently facing the challenge of creating human resource policies that enhance motivation and retention. This study sought to analyze the influence of Non-Financial Rewards (NFR) on exit, voice, and neglect, mediated by loyalty and silence so that the Portuguese Air Force can adjust its human resources policies to its strategic objectives. For this purpose, an electronic questionnaire was sent to 3,709 civilian and military workers, and 348 valid questionnaires were received. Statistical results demonstrated the existence of unidimensionality of NFR and suggested that NFR, as a practice of human resource management, influences behavioral strategies, namely loyalty, exit, voice, and neglect. Loyalty mediates the relationship between the NFR and the exit. The implications of these results were discussed.

Keywords: Behavioral Strategies; Portuguese Air Force; EVLN Model; Non-Financial Reward; Silence.

How to cite this article: Martins, M. S. J. P. & Nascimento, J. L., (2024). The Impact of Non-Financial Rewards on Behavioral Strategies in the Context of the Portuguese Air Force. *Revista de Ciências Militares*, May, XII(1), 35-54. Retrieved from <https://www.ium.pt/publist/1>

Resumo

Devido a dificuldades de recrutamento resultantes de restrições orçamentais, bem como à contínua saída de militares e trabalhadores civis, as instituições militares, incluindo a Força Aérea Portuguesa, enfrentam o desafio de criar políticas de recursos humanos que aumentem a motivação e a retenção dos que se encontram na instituição. Este estudo procurou analisar a influência das recompensas não financeiras no silêncio, na saída, na voz e na negligência, mediada pela lealdade, por forma a fornecer um elemento de apoio à Força Aérea Portuguesa, no sentido de ajustar as suas políticas de recursos humanos aos seus objetivos estratégicos. Para o efeito, foi enviado um questionário eletrónico a 3.709 militares e trabalhadores civis, tendo sido recebidos 348 questionários válidos. Os resultados estatísticos demonstraram a existência de unidimensionalidade das recompensas não financeiras e sugeriram que as recompensas não financeiras, como prática de gestão de recursos humanos, influenciam as estratégias comportamentais, nomeadamente a lealdade, a saída, a voz e a negligência. Os resultados sugeriram, ainda, que a lealdade medeia a relação entre as recompensas não financeiras e a saída e entre as recompensas não financeiras e o silêncio de adesão. As implicações desses resultados foram discutidas.

Palavras-Chave: Estratégias Comportamentais; Força Aérea Portuguesa; Modelo EVLN; Recompensas Não Financeiras; Silêncio.

Currently, the military institutions are dealing with several challenges, namely, the lack of human resources, both civilians and military, due to low recruitment and a high turnover, as well as retirement. Therefore, it is important to identify the motivational determinants to increase personnel attraction and retention (Aker, 2016; Bellou & Gkousgkounis, 2015; Jaiswal, Dash & Mishra, 2016; Taylor, Clerkin, Ngaruiya & Velez, 2015; Woodruff, 2017).

1. Introduction

It has been verified in several studies (Deci, 1972; Deci et al., 1999; Deci & Ryan, 2008; Ryan, & Deci, 2020) that the rewards are related to the motivation of the employees. Although, reward systems are composed of financial and non-financial rewards (Chiang & Birtch, 2006; Deci & Ryan, 2008).

In Public Administration, where the Air Force is included, the reward systems are framed by several legal statutes which do not allow financial rewards management. For this reason, the present research focused on Non- Financial Rewards (NFR), according to the typology identified by Chiang and Birtch (2006) which is based on Self-Determination Theory established by Deci e Ryan (Deci, 1972; Deci et al., 1999; Ryan & Deci, 2020).

It was found that there are models that establish a relationship between the decline in employee satisfaction and the behavioral strategies they adopt. One of these models is the

EVLN model, which establishes the relationship between the behaviours of Exit (E-Exit), Voice (V-Voice), Loyalty (L-Loyalty) and Neglect (N-Neglect) adopted by workers as a reaction to the decline in their satisfaction with the organization (Farrell, 1983; Hirschman, 1970; Rusbult, Zembrodt & Gunn, 1982). In this sense, it was deemed necessary to deepen the analysis by studying the existence of this structural relationship in the military context.

However, the EVLN model is not consensual and there are other authors who propose extending the model to other behavioral strategies, namely Silence (Dyne, Ang & Botero, 2003; Morrison, 2014). (2015) identified two types of Silence in their study: Adherence Silence (AS) and Rejection Silence (RS).

Therefore, and given the specificities of the military context in which this study will be carried out, namely the existence of a highly hierarchical vertical structure and, particularly in the case of the military, the existence of duties to which they are obliged (namely the duty of obedience, the duty of loyalty and the duty of secrecy, provided for in the Military Discipline Regulations, approved by Organic Law no. 2/2009, of July. ° 2/2009, of July 22), the aim of this study is to determine the relationship between satisfaction with the non-financial rewards provided by the organization and the behavioural strategies adopted (leaving, speaking out and negligence), exploring the mediating effect of loyalty in this relationship. This objective aims to obtain results that will support the development of human resources policies that promote motivation and, consequently, the retention of military personnel and civilian workers in the Portuguese Air Force.

Finally, it is worth mentioning that the objective of this study is aligned with one of the strategic objectives of the Portuguese Air Force, established in Order No. 15/2017, of February 24, of the Chief of Staff of the Air Force - sustainable personnel management that encourages motivation and retention, and also with the international theoretical and military framework regarding retention.

2. Non-Financial Rewards

Among the human resources management practices referred to in the literature are the reward systems. These reward systems are comprised of financial and non-financial rewards (Chiang & Birtch, 2006), along the lines of various models of motivation (e.g., Herzberg, 1999 or Deci, 1972 or Maslow, 1954) and human resources management (e.g., Beer et al., 1984; Fombrun et al., 1984; Stewart III, 1993; Sousa et al., 2006).

However, it is noted that financial rewards, in a public context, are regulated by legal statutes: in the case of military personnel, by the remuneration regime provided for in Decree-Law n. 296/2009, 14th October, which approves the remuneration regime applicable to military personnel in permanent positions and under contract and volunteer regimes in the three branches of the Armed Forces; in the case of civilians, by the remuneration regime provided for in Decree-Law n.° 84-F/2022, 16th December, which approves measures to enhance the value of public sector workers, and by individual performance incentives provided for in Law n.° 66-B/2007, 28th December, which regulates the Integrated Management and Performance

Evaluation System in the Public Administration. Considering that these regulations limit the action regarding the use of financial rewards by institutional hierarchy in the Armed Forces and, particularly, in the Portuguese Air Force, this study will be delimited to the analysis of non-financial rewards.

Chiang and Birtch (2006) subdivide non-financial rewards according to their extrinsic or intrinsic nature (Table 1). These authors consider that extrinsic non-financial rewards are tangible and are related to the task, being provided and managed by the organization (e.g., Security and stability in employment, possibility of promotion). On the other hand, intrinsic non-financial rewards are intangible and result from the individual's assessment of their own task performance, according to their goals and expectations (e.g., challenging job, increased autonomy and responsibility).

Table 1 – Non-Financial Rewards (NFR)

Extrinsic	Intrinsic
A good relationship with co-workers	Challenging job
A good relationship with the immediate superior	Possibility of exercising their competences
Security and stability in employment	Variety of tasks
Possibility of promotion (perspective of career development)	Increased autonomy and responsibility
Good team spirit	Achievement
Existence of a training and professional development plan	Job satisfaction
Possibility of balance between personal and work life	
Availability of sufficient resources to carry out the work	
Recognition/feedback concerning your work (public praise, praises, medals)	
Workload compatible with time to do it	
Favorable working environment	

Source: Adapted from Chiang and Birtch (2006).

It should be noted that the NFR model defined by the authors is similar to the Hackman and Oldham model (1980, p.83). The authors present the characteristics of the work that predict a high internal motivation of the workers in the workplace, namely the variety of skills, the identification with the task, the meaning of the task, autonomy, and feedback.

In the scope of motivation, it is consensual to consider this concept as an end-oriented behavior (see classic authors, such as Maslow, 1954, Herzberg, 1966, Vroom, 1964 or Deci, 1972). Hence, it can theoretically be established that rewards and, in particular, NFRs will lead to specific behaviors depending on the individual's assessment, reinforced by the approach of Hirschman (1970).

3. EVLN Model

According to Hirschman (1970), individuals, in response to a decline in the quality of a product/service and subsequent dissatisfaction with it, tend to adopt certain behavioral strategies. Considering this premise, when faced with a situation of dissatisfaction, the author identifies two initial reactions: on one hand, individuals may exit, breaking the established relationship between themselves and the product/service, which Hirschman (1970) termed Exit; on the other hand, individuals may seek to address the situation through the use of their voice in a prosocial manner, which Hirschman (1970) termed Voice. Hirschman (1970) also identifies the possibility of the individual remaining loyal, simply waiting for the situation to improve, which he termed Loyalty. These strategies are collectively referred to as the EVL model.

In this model, the option to exit is considered a "painful decision to withdraw or change" (Hirschman, 1970, p. 81, cited in Farrel, 1983), which means that considerable effort is required from the individual and generally indicates that the individual believes the situation is unlikely to improve. Exiting can be understood as either the end of the relationship or as a mere intention to abandon it.

On the other hand, the option to exercise voice, defined as "any attempt to change rather than escape from a reprehensible state of affairs" (Hirschman, 1970, p. 30, cited in Farrel, 1983), generally involves appeals to higher authorities within or outside the hierarchy, but can also involve other actions and protests. According to Hirschman (1970), voice is a legitimate mechanism for recovery and tends to be more active when individuals are substantially involved (Farrel, 1983). Thus, voice can be understood as active and constructive participation by the individual aimed at improving aspects that cause dissatisfaction. For this, it is necessary for the individual to have the ability to influence the organization, and also for the organization to be receptive to being influenced and to change. Hirschman (1970) thus identifies a direct relationship between voice and exit, as "voice is the only way dissatisfied customers or employees can react whenever the exit option is not feasible" (Hirschman, 197, p. 33, cited in Farrel, 1983). The author considers this relationship to be inverse, meaning that voice tends to increase as exit opportunities decrease.

The EVL model also considers that there are some individuals who do not choose to exit or to exercise voice. Instead, "they suffer in silence, confident that things will improve shortly" (Hirschman, 1970, p. 38, cited in Farrel, 1983). Hirschman (1970) identifies this strategy as the option for loyalty, not being clear about its interpretation and referring to the need for special attention to this construct. He considers that the option for loyalty may constitute an independent course of action from exit and voice, thus being considered a third behavioral strategy characterized by the conviction that the organization deserves the individual's full effort and dedication, or it may be a transient form that gives way to other behaviors as the situation persists. Nevertheless, the author considers that an individual may remain loyal without influencing, but hardly without the expectation that someone will act or something will happen for things to improve (Farrel, 1983).

Following the study conducted by Hirschman (1970), Rusbult et al., (1982) and Farrel (1983) propose a fourth strategy they call Neglect. They consider that the decline in satisfaction can

also result in loose and disrespectful behavior. As Farrel (1983) mentions, Hirschman (1970) does not explicitly address this possibility, but presents two subsequent studies (Kolarska & Aldrich, 1980; Rusbult et al., 1982) in which the fourth response to dissatisfaction could be neglect. In this sense, Farrel (1983) indicates studies with examples of behaviors associated with neglect, namely delay, absenteeism, and high error rates.

Thus, based on Hirschman's (1970) initial studies, the authors propose the EVLN model, which was adapted by Farrell (1983) for organizational relationships, and identifies the strategies adopted by individuals in response to the decline in their satisfaction with tasks and the organization.

Farrell (1983) represents the EVLN model on an orthogonal plane with two axes: constructive/destructive and active/passive, developing four possible strategies. On the active and destructive axis, the individual chooses to exit (Exit) (this dimension also considers the intention to exit); on the active and constructive axis, the individual opts to exercise voice (Voice) with the intention of resolving the dissatisfaction; the option for loyalty (Loyalty) falls on the passive and constructive axis; and finally, the option of neglect (Neglect) falls on the axis of passive and destructive behaviors.

Several limitations to the EVLN model have been pointed out, including the existence of other behavioral strategies beyond those identified. Dowding et al. (2000) consider that the opposite of voice may not be neglect, as established by the EVLN model. In other words, they consider that the individual may choose not to exercise voice, resorting to silence, which can be considered as another behavioral strategy. In this sense, Dyne et al. (2003) suggests that silence in organizations can be an intentional and deliberate decision by the individual to withhold important information from the organization when satisfaction decreases, motivated by resignation (submissive silence), fear (defensive silence), and cooperation (pro-social silence), and as such, should be considered as a fifth behavioral strategy.

Still following this line of study, several authors (Sabino et al., 2015; Sabino & Cesário, 2019; Sabino et al., 2019) have found a strong relationship between submissive silence and defensive silence, which is why these were grouped into a single construct called Rejection Silence (RS). This new behavioral strategy is characterized by the individual deliberately choosing not to react, for reasons of self-protection and fear of possible repercussions. In their studies, these authors designate pro-social silence as Adherence Silence (AS), in which the individual chooses silence to protect the organization and for its benefit.

From the foregoing, with the reference that the rewards and, in particular, NFRs will lead to specific behaviors depending on the individual's assessment, the following hypothesis is established:

H1: Non-financial rewards influence loyalty, as well the behavioral strategies. This general hypothesis is broken down into six specific hypotheses (Table 2).

Table 2 – Specific hypotheses related to H1

H1a	Non-financial rewards (NFR) have a positive influence on loyalty (L)
H1b	Non-financial rewards (NFR) have a negative influence on the silence of rejection (SR)
H1c	Non-financial rewards (NFR) have a positive influence on the silence of adhesion (SA)
H1e	Non-financial rewards (NFR) have a negative influence on exit (E)
H1f	Non-financial rewards (NFR) have a positive influence on voice (V)
H1g	Non-financial rewards (NFR) have a negative influence on neglect (N)

Another limitation pointed to the EVLN Model has been the fact that it does not contemplate the potential antecedent and consequence relations between behavioral strategies (Sabino et al., 2019). We have been debating the position of loyalty in the context of behavioral strategies (Dowding et al., 2000).

However, Hirschman (1970) specifies loyalty as a "special attachment to an organization" (Hirschman, 1970, p.77) which determine the option of leaving (exit) or exercising the voice (Pauksztat et al., 2011; Sabino et al., 2019). Indeed, several studies suggest the possibility that silence may be influenced by loyalty (2011; Naus et al., Pauksztat et al., 2007; Sabino & Cesário, 2019; Sabino et al., 2019).

So, considering this approach to loyalty, a second hypothesis is established:

H2: Loyalty influences behavioral strategies.

This second general hypothesis is broken down into five specific hypotheses (Table 3).

Table 3 – Specific hypotheses related to H2

H2a	Loyalty (L) has a negative influence on the silence of rejection (SR)
H2b	Loyalty (L) has a positive influence on the silence of adhesion (SA)
H2c	Loyalty (L) has a negative influence on exit (E)
H2d	Loyalty (L) has a positive influence on voice (V)
H2e	Loyalty (L) has a negative influence on neglect (N)

As previously mentioned, Dyne et al. (2003) considered silence as a behavioral strategy, along with the voice. However, they also mentioned that the choice of the worker to exercise silence depends on their motivation (a set of different reasons) and only then choose to exercise their voice. Therefore, the choice of exercising the voice is initially determined by an option to exercise silence (Hirschman, 1970; Pauksztat et al., 2011; Sabino et al., 2019), which means that the individual's loyalty to the organization mediates the behavioral strategy they adopt.

So, considering the specificity of the military context in which the present study will be conducted, like the duty of loyalty to which the military, a third general hypothesis is established, reinforced by Hirschman's (1970) approach:

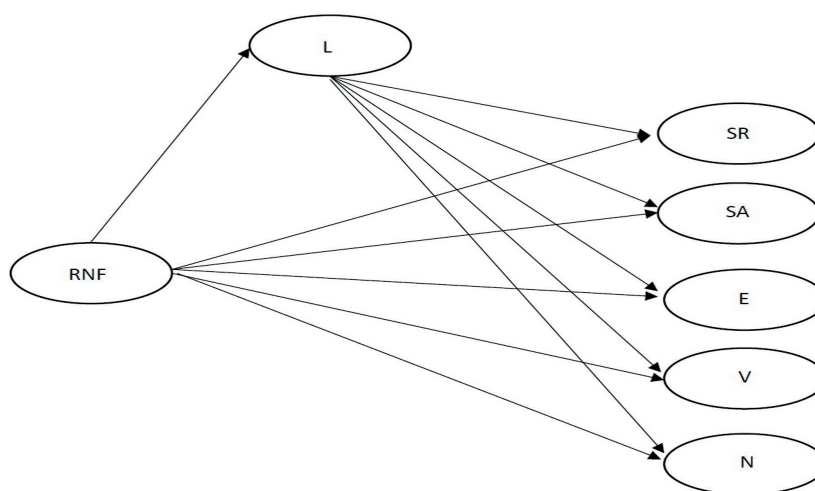
H3: Loyalty is a mediating variable in the relationship between NFRs and behavioral strategies.

This general hypothesis is broken down into five specific hypotheses (Table 4).

Table 4 – Specific hypotheses related to H3

H3a	The influence of non-financial rewards (NFR) on the silence of rejection (SR) is mediated by loyalty (L)
H3b	The influence of non-financial rewards (NFR) on the silence of adhesion (SA) is mediated by loyalty (L)
H3c	The influence of non-financial rewards (NFR) on the exit (E) is mediated by loyalty (L)
H3d	The influence of non-financial rewards (NFR) on the voice (V) is mediated by loyalty (L)
H3e	The influence of non-financial rewards (NFR) on neglect (N) is mediated by loyalty (L)

Following the previously theoretical framework and the formulated hypotheses, it was proposed the subsequent model (Figure 1).

**Figure 1 – Proposed Model**

Note: RNF: Non-Financial Rewards; L: Loyalty; SR: Silence of Rejection; SA: Silence of Adhesion; E: Exit; V: Voice; N: Neglect

4. Methodology

4.1. Population and Sample

The research population is the military permanent staff and civilian personnel of the Portuguese Air Force, integrated into the general careers and bound by a contract of employment in public functions.

3.709 electronic questionnaires were sent out, of which 348 were answered. The response rate was 9,4%, which, according to Hair et al. (2006), is considered satisfactory.

The sample consisted of 25 civilians (7%) and 323 military personnel (93%). In terms of gender, 98 (28.2%) were female and 250 (71.8%) were male. There was a range of ages between 20 and 64, with an average age of 42 and a standard deviation of 8.69. With regard to seniority in the military, the range varies from 1 to 40 years, with an average of 22 years and

a standard deviation of 9.13. As for the military personnel, the majority belong to the rank of Officer (n = 181; 52%), with the remainder belonging to the rank of Sergeant (n = 142; 41%).

4.2. Measuring Instruments

All questionnaires had already been translated and adapted to Portuguese in previous studies. The content of the questionnaires was adapted to the military context. The resulting version of this adaptation was validated by a group of 10 Armed Forces officers, including three military professors from the Army and Air Force academies and their suggestions were considered in the final version of the questionnaire. The answers were given in 5 points Likert-types, ranging from "1-Dissatisfaction" to "5-Total Satisfaction".

The measurement models were validated using Confirmatory Factor Analysis (CFA) using LISREL 9.3 (Jöreskog & Sörbom, 1996). The initial model was successively re-specified until an acceptable goodness of fit and an equally acceptable reliability value were obtained (Hair et al., 2006). The re-specifications were carried out by eliminating items with factor loading values of less than 0.5 and/or high modification indices (Hair et al., 2006; Jöreskog & Sörbom, 1996).

4.2.1. Non-Financial Rewards: Measurement Model

The scale proposed by Chiang and Birtch (2006) and adapted to the Portuguese context and the military context by Martins (2016) was used to measure the value of NFRs practices used in the organization. Eleven items measure extrinsic NFRs and intrinsic NFRs are measured by six items. The two-dimensional measurement model shows an excessively high correlation ($r=0,82$) between extrinsic NFRs and intrinsic NFRs suggesting the unidimensionality of these two constructs. The one-dimensional final measurement model consists of 3 items of intrinsic NFRs and 1 item of extrinsic NFRs (Table 5), which presented an acceptable goodness of fit ($\chi^2=1,13$; $df=2$; $\chi^2/df=0,57$; $RMSEA=0,025$; $AIC=748,427$; $CFI=1,00$; $SRMR=0,0121$, $GFI=0,996$).

Table 5 – Final Measure Model of Non-Financial Rewards

Item Code	Descriptive	Factor Loading
NFR_17	Existence of a training and professional development plan	0,55
NFR_4	Challenging job	0,81
NFR_7	Job satisfaction	0,83
NFR_8	Possibility to feel fulfilled	0,88

4.2.2. Exit, Voice, Loyalty, Negligence (EVLN) and Silence: Measurement Model

The behavioral strategies exit, voice, loyalty, and negligence (EVLN) were measured through the scale proposed by Nascimento (2010). The silence was measured through the questionnaire proposed by Dyne and collaborators (2003), adapted for Portugal (Sabino & Cesário, 2019; Sabino et al., 2019).

Thus, the EVN model (EVLN model without loyalty, given that the proposed model considers it a mediating variable) was measured by 16 items, with exit being measured by 6 items (1 inverted), voice by 5 items (2 inverted) and neglect by 5 items (1 inverted). After the CFA process, a measurement model was obtained with three items (1 inverted) to measure output, three items (2 inverted) to measure voice, and two items to measure neglect. A measurement model was obtained (Table 6) which showed acceptable goodness of fit ($\chi^2=13.94$; $df=17$; $\chi^2/df=0.82$; RMSEA=0.069; AIC=1169.637; CFI=1.00; SRMR=0.0407; GFI=0.966).

It should be noted that the three variables of the EVN model are correlated ($r_{(E,V)}=-0.29$; $r_{(E,N)}=0.21$; $r_{(V,N)}=-0.50$).

Table 6 – EVN Model Final Measurement Model

Item Code	Descriptive	Factor Loading
E_5	I have been actively looking for another alternative job	0,79
E_16_I	I am not currently thinking about changing institutions, even if I have an opportunity to do so	0,91
E_25	If I have the opportunity, I would like to change institutions during the next year	0,78
V_1	I feel free to present personal ideas or suggestions, even if they do not agree with my direct superior	0,75
V_11_I	I do not feel comfortable expressing an opinion or giving a suggestion that goes against the ideas defined by my direct superior	0,91
V_18_I	I do not feel comfortable expressing an opinion or giving a suggestion that goes against the ideas defined by the institution	0,89
N_22	As long as I receive my salary on time, I am not worried about the institution's problems	0,80
N_23	I am not very worried if I cannot fulfill my professional obligations	0,71

Loyalty was measured by three items (Table 7), presenting acceptable goodness of adjustment (AIC=533,609, not having sufficient degrees of freedom for the calculation of the other indicators of goodness of adjustment).

Table 7 – Final Model of Loyalty Measure

Item Code	Descriptive	Factor Loading
L_6	As I have confidence in the hierarchy of the institution, I do my work with rigor and I let the hierarchy make the decisions that it is his duty to take	0,74
L_12	When there is a problem I know that the hierarchy of the institution will solve it	0,86
L_13	I believe that this institution is a good place to work	0,73

Initially, seven items measured the silence of rejection, and five items measured the silence of adhesion. After the CFA process, a measured model was achieved (Table 7) with four items to measure the silence of rejection and three items to measure the silence of adhesion

($\chi^2=8,12$; $df=13$; $\chi^2/df=0,62$; $RMSEA=0,033$; $AIC=1545,682$; $CFI=1,00$; $SRMR=0,0242$; $GFI=0,986$). The correlation between rejection and adhesion silence was - 0,51.

Table 8 – Final Measure of Silence Model

Item Code	Descriptive	Factor Loading
SR_8	I do not talk or suggest ideas for change because I am afraid of the consequences	0,86
SR_15	I avoid expressing ideas of improvement of the institution to protect me	0,85
SR_20	I hold the solution to the problems because I am afraid of the consequences	0,84
SR_31	Passively, I keep ideas for solving problems for myself	0,67
SA_7	I adequately protect confidential information for concern about the institution	0,55
SA_19	I resist pressure from others to tell professional secrets	0,58
SA_26	I protect information for the institution to obtain a benefit	0,61

4.2.3. Common Method Biases

The questionnaire was of self-response. This could imply a common method of biases, with implications for the variance matrix (Podsakoff et al., 2012; Podsakoff et al., 2003). Analyzing this problem, Podsakoff et al. (2003, p. 880) proposed “that approximately one quarter (26.3%) of the variance in a typical research measure might be due to systematic sources of measurement error like common method biases”. So, it was used as criteria of variance biases the value of 25%. To identify the amount of the common variance the Common Methods Variance was used, as proposed by Podsakoff et al. (2003).

Starting from all the measurement models, a new latent variable was included, specifically the common factor, measured by all the items (manifest variables) present in the proposed model. Thus, the common variance corresponds to the average variance extracted from the common factor. In the specific case of the model proposed in this study, the average variance extracted from the common factor was 12%, lower than the 25% established by Podsakoff et al. (2003). Furthermore, the Construct Reliability (CR) of the common factor was 0,56, lower than the established value of 0,70 (Hair et al., 2006; Jöreskog & Sörbom, 1996), indicating that the common factor has a lower reliability than that established as recommended.

In sum, these results suggested that the common variance has a low influence on the estimation of the proposed model.

5. Results

5.1. Descriptive statistics of the measurement model after Confirmatory Factor Analysis (CFA)

All variables, except for the voice, have an average lower than the midpoint of the response scale, with negligence being the lowest (Table 9). It is also verified that there is a high correlation between the silence of rejection and voice ($r = -0,781$). All scales present

acceptable reliability except for the silence of adhesion scale, which has a reliability that is not acceptable (Cronbach's alpha = 0,381, AVE = 0,34, CR = 0,60).

Table 9 – Descriptive statistics of the sample (Confirmatory Factor Analysis final solution)

	Mean	Standard Deviation	AVE	CR	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1. NFR	2,59	0,659	0,61	0,86	(.812)						
2. L	2,55	0,677	0,61	0,82	.552**	(.805)					
3. SR	1,32	0,578	0,65	0,88	-.341**	-.274**	(.814)				
4. SA	2,52	0,379	0,34	0,60	.138*	.243**	-.225**	(.381)			
5. E	1,82	0,890	0,67	0,86	-.480**	-.535**	.254**	-.128*	(.793)		
6. V	3,62	0,738	0,73	0,89	.413**	.309**	-.781**	.196**	-.250**	(.850)	
7. N	1,08	0,504	0,48	0,70	-.268**	-.164**	.373**	-.204**	.156**	-.330**	(.626)

Note: NFR: Non-Financial Rewards; L: Loyalty; SR: Silence of Rejection; SA: Silence of Adhesion; E: Exit; V: Voice; N: Neglect; ** p<0.01; * p<0.05; In parentheses the Cronbach's Alpha Coefficient; AVE = Average Variance Extracted; CR: Composite Reliability.

These results lead us to question the presence of silence of adhesion in the proposed models, due to their unacceptable reliability, as well as the overlap of the silence of rejection with the voice because it presents a correlation higher than 0,70 (Hair et al., 2006).

5.2. Proposed Model Estimation

The proposed model, based on each hypothesis, was re-specified through the elimination of relations with a t-value lower than 1.96 (Hair et al., 2006; Jöreskog, & Sörbom, 1996).

First, it tested the relationship between non-financial rewards (NFR) and behavioral strategies. These relationships are direct effects. To have a mediation a relationship has to be statistically significant as Hair et al. (2006) established. The final model shows significant relationships between the non-finance rewards (NFR) and SEVN. All hypotheses are not rejected (Table 10).

The model show also a satisfactory goodness-of-fit ($\chi^2=219,19$; $df=158$; $\chi^2/df=1,387$; $RMSEA=0,096$; $RMSEA(90\%)=0,0870-0,104$; $GFI=0,852$; $SRMS= 0,0573$; $CFI=0,9,83$; $AIC=2411,550$) (Table 10).

Table 10 – Specific Hypotheses Test

Hypothesis	Estimation	T-Value (>1,96)	Conclusion
H1b NFR→SR	-0,48	-5.18	Not Rejected
H1c NFR→SA	0.35	2.90	Not Rejected
H1e NFR→E	-0,56	-6.10	Not Rejected
H1f NFR→V	0.45	5,08	Not Rejected
H1g NFR→N	-0.39	-3.78	Not Rejected

Note: NRF: Non-Financial Rewards; SR: Silence of Rejection; SA: Silence of Adhesion; E: Exit; V: Voice; N: Neglect.

In order to ascertain the existence of mediation between variables, Hair et al. (2006) establish, as a first condition, that a direct relationship must be statistically significant. Given the results obtained above, there is a possibility that the five specific hypotheses of mediation (H3) will not be rejected. However, Hair et al. (2006) establish, as a second condition, that the relationship supporting the indirect effects must also be significant (significance of indirect effects). If these two previous conditions are met, mediation should be tested.

Thus, after the first estimation of the model, the mediating variable - loyalty - was included in the model.

Following this approach, the hypothesis relating to indirect effects was tested (Table 11).

Table 11 – Hipóteses específicas relacionadas com os efeitos indiretos

Hypothesis		Estimation	T-Value (>1,96)	Conclusion
H1a	NFR→L	0.74	8.66	Not Rejected
H2a	L→SR	-0.16	-1.34	Rejected
H2b	L→SA	0.44	3.70	Not Rejected
H2c	L→E	-0,72	-6.64	Not Rejected
H2d	L→V	0.20	1.61	Rejected
H2e	L→N	0.09	0.56	Rejected

Note: NFR: Non-Financial Rewards; L: Loyalty; SR: Silence of Rejection; SA: Silence of Adhesion; E: Exit; V: Voice; N: Neglect

Using the significance of indirect effects (Hair, et al., 2006), these results do not support the mediation related to hypothesis H3a (NFR→L→SR), H3d (NFR→L→V), and H3e (NFR→L→N), Considering that the specific hypotheses related to the indirect effects, H2a, H2d, and H2e, were rejected.

So, the first estimated model was respecified through the elimination of relationships not statistically significant. After re-specification, a final model was found (Figure 2), with an acceptable fit ($\chi^2=259,41$; $df=196$; $\chi^2/df=1,32$; RMSEA=0,100; CFI=0,984; SRMR=0,0595; GFI=0,822; AIC=2825,448).

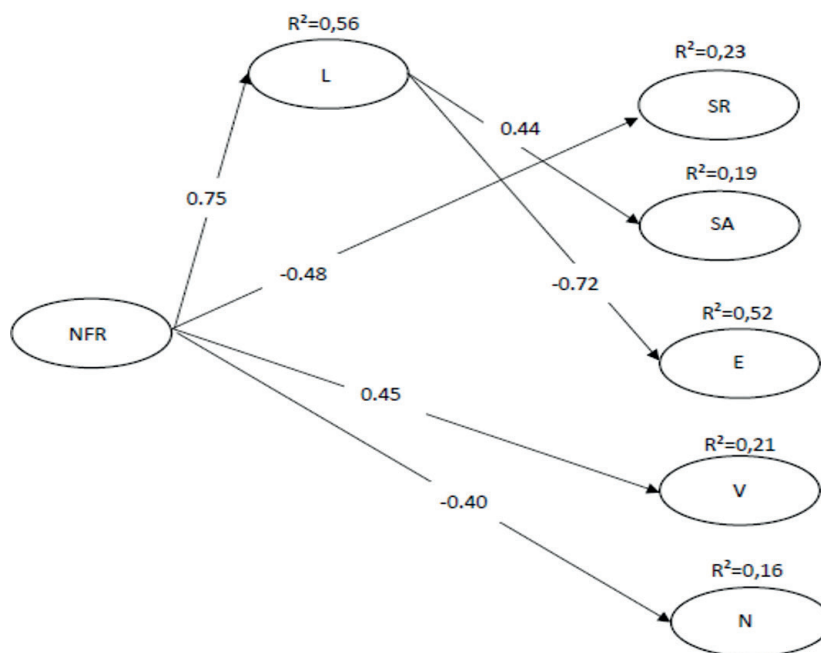


Figure 2 – Final Model 2

Note: NFR: Non-Financial Rewards; L: Loyalty; SR: Silence of Rejection; SA: Silence of Adhesion; E: Exit; V: Voice; N: Neglect

To test the relationship of mediating effects, the Z' Test proposed by MacKinnon et al. (2002) was utilized (see also the approach by Hair et al., 2006 or Hayes, 2018). The Z' is a "distribution of $\alpha\beta/\sigma\alpha\beta$ " (MacKinnon et al., 2002, p. 83). In this distribution, "the empirical critical value is 0,96, for the significance level of 0,05, instead of 1,96 for the standard normal test" (MacKinnon et al., 2002, p. 90), because the Z' distribution is different from the normal distribution.

The results of the final proposed model support the mediation of Silence of Adhesion (SA) and exit (E) by loyalty (L) (Table 12).

Table 12 – Specific hypotheses related to mediation

	Hypothesis	Z' (>0,96)	Conclusion
H3b	NFR→L→SA	3,789	Not Rejected
H3c	NFR→L→E	-4,372	Not Rejected

Note: NFR: Non-Financial Rewards; L: Loyalty; SA: Silence of Adhesion; E: Exit.

6. Conclusions

The present study was based on a structural model which establishes relations between NFRs (intrinsic and extrinsic) and behavioral strategies (model EVLN and Silence). However, following Hirschman's (1970) perspective, loyalty was tested as an antecedent of the remaining behavioral strategies.

The analysis showed that non-financial rewards were unidimensional, in line with the study by Martins (2016), which was only applied to civilian employees of the Portuguese Air Force.

Also with regard to non-financial rewards, it was found that the non-financial rewards in the study model are predominantly intrinsic, so in this analysis it can be considered that it is the individual's assessment of the performance of their own tasks that drives the behavioral strategies they adopt.

This study found that non-financial rewards influence behavioral strategies, namely rejection silence, adherence silence, loyalty, withdrawal, voice and neglect.

The final model mainly explains the strong relationship between non-financial rewards and loyalty ($R^2=0.56$) and between non-financial rewards and leaving ($R^2=0.52$). On the other hand, the variables least explained by this model are the silence of adherence ($R^2=0.190$) and negligence ($R^2=0.164$).

The final model also suggests the existence of mediation by loyalty in the relationship between the influence of non-financial rewards on the silence of joining ($Z' = |3.789|$) and leaving ($Z' = |4.372|$).

It should be noted that the hypotheses supporting the proposed model were based on studies carried out in a non-military context. However, the military context is a very specific environment with its own characteristics, in which it is important to highlight the high hierarchy and power distance (Allen, 2003; Fade, 2015; Gade, 2003; Taylor, Clerkin et al., 2015).

Therefore, a crucial question is how silence and voice can be exercised in the military context. This is a cross-cutting issue, as highlighted in several investigations (see, for example, Fachada, 2015; Taylor, Clerkin et al., 2015; Aker et al., 2016; Jaiswal et al., 2016; Martins, 2016; Woodruff, 2017).

In this respect, it is important to highlight the high correlation between rejection silence and voice ($r = -0.78$). In fact, in a context characterized by high hierarchy and high power distance, and even though the two variables are strongly inversely related, it is hypothesized that we are dealing with the same construct. This result is in line with the study by Sabino and other authors, carried out in a public university context (Sabino & Cesário, 2019; Sabino, Nogueira & Cesário, 2019), in which this correlation was 0.70, reinforcing the possibility of variable redundancy.

Another important result from this analysis was that, in a military context, the model does not provide a result that sufficiently explains the silence of rejection ($R^2=0.23$) and the silence of adherence ($R^2=0.19$). Similarly, the model has a low explanation for negligence ($R^2=0.16$).

As this was a mainly military sample, it is thought that these results are due to the military culture, values and identity, which exude a sense of hierarchy and discipline, a sense of duty, a focus on service to others and patriotism (see, for example, the exploratory study of public service motivation in a military context carried out by Taylor et al., 2015).

With regard to the model's weak explanation of silence (silence of rejection and silence of adherence), it is thought that the military profession, developed in a highly hierarchical context and with a high distance from power, as already mentioned, is associated with the unquestionable duty of obedience, which may be one reason why military personnel opt for silence. The choice of silence may also be associated with the impossibility of sharing classified information, given the duty of secrecy to which they are bound.

It is therefore understood that in the military context, silence will not be considered a strategy, but part of the military condition, considering the duty of obedience and the duty of secrecy to which military personnel are obliged under the terms of the Military Discipline Regulations. Therefore, and considering that the choice of silence may be associated with the specific situation in which it is exercised, it is suggested that studies be carried out to better characterize silence in the military environment in accordance with the situation in which it is exercised (eg, Taylor et al., 2015).

As mentioned above, it was also observed that negligence is the behavioral strategy least explained by the model ($R^2=0.16$). Considering, once again, the military context in which the study was carried out, in which there is a Military Discipline Regulation that provides for a set of sanctions applicable to the practice of disciplinary infractions associated with negligence, and also the powers and duties attributed to most of the military's direct managers, as framework elements for the good conduct of their subordinates, it is considered unlikely that negligence is a repeated practice, in terms of behavioral strategy.

The results of the final model also suggest that loyalty may be a mediating variable in the relationship between non-financial rewards and leaving. This confirms the mediation proposed by Hirschman (1970), who characterized loyalty as a "special attachment" (Pauksztat et al., 2011) that precedes leaving and voice. In fact, in the military context where the study was carried out, loyalty is particularly important, given the values inherent to the profession and military status, namely the duty of loyalty to which military personnel are also obliged. As such, it can be considered that this duty carries a lot of weight when military personnel are considering leaving the institution.

Although the final model does not show a result that sufficiently explains the silence of adherence ($R^2=0.19$), as mentioned above, the results of the final model also suggest that loyalty may be a mediating variable in the relationship between non-financial rewards and the silence of adherence. Considering that, in the silence of adherence, the individual opts for silence to protect the organization itself and for its benefit, the mediation suggested by the model fits in with military culture. In fact, it could be considered that loyalty, namely the duty of loyalty to which the soldier is obliged, is a factor that weighs on the decision to opt for silence, as he feels impelled to protect his organization.

Thus, in view of the above, the results obtained made it possible to achieve the established research objectives, confirming that there is a significant relationship between non-financial rewards and behavioral strategies, as shown in the proposed model, explaining 56% of the variance in loyalty, 52% of the variance in exit, 21% of the variance in voice and 23% of the variance in rejection silence. Thus, the study suggests that non-financial rewards are particularly explanatory of loyalty and exit, as mentioned above. The results also highlighted that the non-financial rewards that individuals value most, such as a challenging job, job satisfaction, the possibility of feeling fulfilled and the existence of a training and professional development plan, have a high influence on behavioral strategies.

In short, by identifying the impact of non-financial rewards on behavioural strategies, as well as their characterization, the results of this study are considered to provide a significant contribution to knowledge in the area of human resource management.

In terms of limitations, we refer to the fact that the sample was mainly made up of military personnel, which does not allow us to extract results that allow comparisons between military personnel and civilian workers for the performance of duties in the Portuguese Air Force.

Another limitation is related to the fact that the study was limited to just one branch of the Armed Forces. By focusing only on the Portuguese Air Force and not covering the other branches of the Armed Forces (Army and Navy), the research only allows conclusions to be drawn for the military and civilians of the Portuguese Air Force. It is therefore suggested that future research extend the analysis to other branches of the Armed Forces.

In view of the results obtained and the analysis carried out, it is also suggested that future research adapt and validate the silence scale for the military context. Alternatively, it is also suggested that a new silence scale be created and validated, taking into account the various situations that occur in the course of military life in which silence can be exercised as a behavioral strategy.

In this sense, non-financial rewards were also based on a model (Chiang & Birtch, 2006) that was not developed for the military environment. There is therefore a need to develop a concrete model of non-financial rewards for the military context, using a qualitative approach, namely more or less structured personal interviews. On the other hand, we suggest using a motivational measurement model based on Self-Determination Theory (see, for example, the scale proposed by Xu, 2022).

Finally, it is considered that this research, by reaching conclusive results, has contributed to expanding scientific knowledge. The new set of relationships found between non-financial rewards and behavioral strategies, in a military context, will make it possible to advance research both within the military context and in the civilian context, whether public or private.

References

- Aker, P., Duel, J. & Soeters, J. (2016). Combat motivation and combat action: Dutch soldiers in operations since the Second World War; A Research Note. *Armed Forces & Society*, 42(1), 211-225. 10.1177/0095327X15579403.

- Allen, N. (2003). Organizational Commitment in the Military: A Discussion of Theory and Practice. *Military Psychology*, 15(3), pp. 237-253. 0.1207/S15327876MP1503_06.
- Assembleia da República (2007). *Estabelece o sistema integrado de gestão e avaliação do desempenho na Administração Pública* [Establishes the Integrated Management and Performance Evaluation System for Public Administration] (Lei 66-B/2007 de 28 de dezembro), Lisboa: Diário da República. Retrieved from <https://data.dre.pt/eli/lei/66-b/2007/p/cons/20121231/pt/html>.
- Assembleia da República (2009). *Aprova o Regulamento de Disciplina Militar* (Lei Orgânica n.º 2/2009, de 22 de julho), Lisboa: Diário da República. Obtido em <https://www.defesa.gov.pt/pt/defesa/organizacao/sc/pjm/apjm/legislacao/Documents/RDM.pdf>.
- Assembleia da República (2009). *Aprova o regime remuneratório aplicável aos militares dos quadros permanentes e em regime de contrato e de voluntariado dos três ramos das Forças Armadas* (Decreto-Lei n.º 296/2009, de 14 de outubro), Lisboa: Diário da República. Obtido em <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-lei/2009-69921312>.
- Assembleia da República (2022). *Aprova medidas de valorização dos trabalhadores em funções públicas* (Decreto-Lei n.º 84-F/2022, de 16 de dezembro), Lisboa: Diário da República. Obtido em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/84-f-2022-204916688>.
- Beer, M., Spector, B., Lawrence, P., Mills, D. Q. & Walton, R. (1984). *Human resource management: A general manager's perspective*. Free Press.
- Bellou, V. & Gkousgkounis, G (2015). Spouse -and service-related antecedents of officers' commitment: The case of the Greek army. *Armed Forces & Society*, 41 (3), 440-459. 10.1177/0095327X13514226.
- Chefe do Estado-Maior da Força Aérea (2017). *Objetivos de nível estratégico da Força Aérea 2017-2022* [Air Force Strategic Level Objectives 2017-2022] (Despacho n.º 15/2017, de 24 de fevereiro).
- Chiang, F. & Birtch, T. (2006). An empirical examination of reward preferences within and across national settings. *Management International Review*, 46, 573-596. 10.1007/s11575-006-0116-4.
- Deci, E. L. (1972). The effects of contingent and noncontingent rewards and controls on intrinsic motivation. *Organizational Behavior and Human Performance*, 8(2), 217-229.
- Deci, E. L., Koestner, R., & Ryan, R. M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 125(6), 627-668.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2008). Self-Determination Theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology*, 49(3), 182-185.
- Dowding, K., John, P., Mergoupis, T. & Vugt, V. (2000). Exit, voice, and loyalty: Analytic and empirical developments. *European Journal of Political Research*, 37, 469-495. 10.1111/1475-6765.00522.
- Dyne, L, Ang, S. & Botero, I. (2003). Conceptualizing employee silence and employee voice as multidimensional constructs. *Journal of Management Studies*, 40(6). 1359-1392. 10.1111/1467- 6486.00384.

- Fachada, C. (2015). O Piloto Aviador Militar: Traços disposicionais, características adaptativas e história de vida [The Military Aviator Pilot: Dispositional Traits, Adaptive Features, and Life Story]. Tese de Doutoramento em Psicologia. Lisboa: Faculdade de Psicologia. Retrieved from <https://www.ulisboa.pt/en/prova-academica/o-piloto-aviador-militar-tracos-disposicionais-caracteristicas-adaptativas-e>
- Farrell, D. (1983). Exit, voice, loyalty, and neglect as responses to job satisfaction: A multidimensional scaling study. *Academy of Management Journal*, 26(4), 596- 607. 10.5465/255909.
- Fombrun, C., Tichy, N. M., & Devanna, M. A. (1984). *Strategic human resource management*. Wiley.
- Gade, P. (2003). Organizational commitment in the military: An overview. *Military Psychology*, 15(3), pp. 163-166. 10.1207/S15327876MP1503_01.
- Hackman, J. & Oldham, G. (1980). *Work Redesign*. Addison-Wesley.
- Hair, J., Black, B., Babin, B., Anderson & R., Tatham, R. (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed.). Prentice-Hall.
- Hayes, A. F. (2018). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis* (2nd ed.). The Guilford Press.
- Herzberg, F. (1966). *Work and the Nature of Man*. Cleveland, USA: World Publishing.
- Herzberg, F., Mausner, B. & Snydermann B. (1959). *The motivation to work*. New York: Wiley.
- Hirschman, A. (1970). *Exit, Voice, and Loyalty: Response to Decline in Firms, Organizations, and States*. Harvard University Press.
- Jaiswal, R., Dash, S. & Mishra, A. (2016). Why do Indian military officers want to leave? An empirical investigation. *Armed Forces & Society*, 42(2), 386-406. 10.1177/0095327X15588069.
- Jöreskog, K. & Sörbom, D. (1996). *Lisrel 8 User's Reference Guide*. Scientific Software International.
- Kolarska, L., & Aldrich, H. (1980). Exit, Voice, and Silence: Consumers' and Managers' Responses to Organizational Decline. *Organization Studies*, 1(1), 41-58. 10.1177/017084068000100104.
- MacKinnon, D., Lockwood, C., Hoffman, J., West, S. & Sheets, V. (2002). A comparison of methods to test mediation and other intervening variable effects. *Psychological Methods*, 7(1), 83-104. 10.1037//1082-989X.7.1.83.
- Martins, M. (2016). Recompensas como fator de motivação no contexto dos trabalhadores civis da Força Aérea [Rewards as a motivating factor in the context of Air Force civilian employees]. *Revista de Ciências Militares*, IV(2), 157-183. <http://hdl.handle.net/10400.26/14414>.
- Maslow, A. (1954). *Motivation and personality*. New York: Harpe.
- Morrison, E. W. (2014). Employee voice and silence. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 1(1), 173-197.
- Naus, F., Iterson, A. V. & Robert, R. (2007). Organizational Cynicism: Extending The Exit, Voice, Loyalty, and Neglect Model of Employees' Responses to Adverse Conditions in the Workplace. *Human Relations*, 60(5), 683-718. 10.1177/0018726707079198.

- Pauksztat, B.; Duijn, M. & Wittek, R. (2011). A 'special attachment': Voice and the relational aspect of loyalty. *International Sociology*, 26(4), 524-546. 10.1177/0268580910393374.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., & Podsakoff, N. P. (2012). Sources of method bias in social science research and recommendations on how to control it. *Annual Review of Psychology*, 63, 539-569. 10.1146/annurev-psych-120710-100452.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J. Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879-903. 10.1037/0021-9010.88.5.879.
- Rusbult, C., Zembrodt, I. & Gunn, L. (1982). Exit, voice, loyalty, and neglect: Responses to dissatisfaction in romantic involvements. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43, 1230-1242. 10.1037/0022-3514.43.6.1230.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>.
- Sabino, A., & Cesário, F. (2019). O silêncio dos colaboradores de Van Dyne, Ang e Botero (2003): Estudo da validade fatorial e da invariância da medida para Portugal [Van Dyne, Ang and Botero (2003) Employees Silence Scale: Testing for factorial validity and invariance in Portugal]. *Análise Psicológica*, 4(XXXVII), 553-564. 10.14417/ap.1641.
- Sabino, A., Lopes, A., & Nogueira, F. (2015). Do Comprometimento Organizacional, à satisfação com o trabalho, e às Estratégias Comportamentais: inferências sobre os dois subsistemas de ensino superior público português. *Revista Lusófona de Educação*, 31 (31), 33-55.
- Sabino, A., Nogueira, F., & Cesário, F. (2019). An extension to the EVLN model: The role of employees' silence. *Management Research: Journal of the Iberoamerican Academy of Management*. 10.1108/MRJIAM-04-2018-0829.
- Sousa, M., Duarte, T., Sanches, P. & Gomes, J., 2006. *Gestão de Recursos Humanos: Métodos e Práticas* (4.ª ed.), Lisboa: Lidel.
- Stewart III, G. B. (1993). Rethinking rewards. *Harvard Business Review*, 71 (5), 37-49.
- Taylor, J., Clerkin, R., Ngaruiya, K. & Velez, A. (2015). An exploratory study of public service motivation and the institutional-occupational model of the military. *Armed Forces & Society*, 41(1), 142-162. 10.1177/0095327X13489119.
- Vroom, V. (1964). *Work and motivation*. New York: Wiley.
- Woodruff, T. (2017). Who should the military recruit? The effects of Institutional, occupational, and self- enhancement enlistment motives on soldier identification and behavior. *Armed Forces & Society*, 43(4), 579-607. 10.1177/0095327X17695360.
- Xu, C. (2022). Work Motivation in the Public Service: A Scale Development based on the Self-Determination Theory. *SAGE Open*, 12(2). <https://doi.org/10.1177/2158244022109126>.

O ATLÂNTICO COMO ESPAÇO DE COMPETIÇÃO GEOPOLÍTICA NO SÉCULO XXI

THE ATLANTIC AS A SPACE OF GEOPOLITICAL COMPETITION IN THE 21ST CENTURY

António Gonçalves Alexandre

Capitão-de-mar-e-guerra, na situação de reserva

Doutorado em Relações Internacionais pela FCSH NOVA

Investigador integrado do Instituto Português de Relações Internacionais (IPRI-NOVA)

Rua de D. Estefânia, 195 - 5ºD, 1000-155, Lisboa, Portugal

Investigador Associado do Centro de Investigação e Desenvolvimento, Instituto Universitário Militar

Rua de Pedrouços, 1449-027, Lisboa, Portugal

amgalexandre527@hotmail.com

Resumo

A importância do oceano mundial advém dos atributos significativos que tem para a humanidade. Os recursos que contém e a sua utilidade como fonte de poder e domínio estão entre os mais relevantes. Barry Buzan e Ole Wæver abordaram, no início deste século, a polaridade no pós-Guerra Fria e identificaram quatro grandes potências: a Rússia, por ter baixado do *status* de superpotência; a China, a União Europeia (UE) e o Japão, com base no facto de serem regularmente discutidos como potenciais adversários da superpotência – os Estados Unidos da América (EUA) – e/ou como potenciais superpotências. Seguindo um raciocínio indutivo e uma estratégia de investigação qualitativa, este artigo analisa, a partir de um estudo de caso, o posicionamento militar da China e da Rússia na bacia do Atlântico, no século XXI. As conclusões evidenciam que tanto a China quanto a Rússia estão a procurar reforçar a sua presença militar no oceano Atlântico, um espaço de tradicional influência dos EUA e da UE, devido a fatores políticos e económicos, o que poderá colocar em causa o *status quo* existente e levar ao aumento das disputas geopolíticas entre aqueles atores.

Palavras-chave: Oceano Atlântico; EUA; China; Rússia; UE; competição geopolítica.

Abstract

The importance of the oceans lies in their significant attributes for humankind. The resources it contains and its usefulness as a source of power and dominance are among the most relevant. At the beginning of this century, Barry Buzan and Ole Wæver looked at polarity in the post-Cold War era and identified four great powers: Russia because it had fallen from superpower status; and China, the European Union (EU) and Japan on the basis that they were regularly discussed as potential adversaries of the superpower - the United States of America (USA) - and/or as potential superpowers. Using inductive reasoning and a qualitative research

Como citar este artigo: Alexandre, A. G., (2024). O Atlântico como Espaço de Competição Geopolítica no Século XXI. *Revista de Ciências Militares*, maio, XII(1), 55-81. Retirado de <https://www.ium.pt/publist/1>

strategy, this article analyses, on the basis of a case study, the military positioning of China and Russia in the Atlantic basin in the 21st century. The conclusions show that both China and Russia are seeking to strengthen their military presence in the Atlantic Ocean, an area of traditional US and EU influence, due to political and economic factors, which could undermine the existing status quo and lead to an increase in geopolitical disputes between these actors.

Keywords: *Atlantic Ocean; US; China; Russia; EU; geopolitical competition.*

1. Introdução

Foi seguida neste estudo a definição de superpotências e de grandes potências de Buzan e Wæver (2003), segundo a qual é suposto as superpotências possuírem capacidades políticas e militares significativas e economias para as sustentar. Devem, ainda, ser capazes de exercer o poder político e militar global. E precisam, finalmente, de se ver a elas próprias (e ser aceites pelas demais potências), em termos de retórica e de comportamento, como tendo esse estatuto. Já a definição de grandes potências é menos exigente, uma vez que não necessitam de evidenciar grandes capacidades em todos os setores e, tão pouco, precisam de estar ativamente presentes nos processos de securitização de todas as áreas do sistema internacional (Buzan & Wæver, 2003, p. 35).

Nestas circunstâncias, definiu-se como objeto de estudo o posicionamento militar de duas das quatro grandes potências elencadas por Buzan e Wæver – a China e a Rússia – na bacia do Atlântico, ao longo do século XXI, uma região de grande influência dos EUA, mas também da UE – a que Buzan e Wæver (2003, p. 31) se referiram como sendo uma entidade *sui generis* com algumas qualidades de Estado –, constituída por muitos Estados que são aliados tradicionais da superpotência, uma vez que pertencem (na sua grande maioria), juntamente com os EUA, à Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN).

O foco das disputas geopolíticas no domínio marítimo entre os EUA e a China tem estado sobretudo centrado, nos últimos anos, na região do Pacífico, em particular no Mar do Sul da China. Tem-se assistido, de igual modo, à intensificação da rivalidade entre a Índia e a China – os dois países mais populosos do planeta – no Índico, com a edificação, em 2017, de uma base militar chinesa no Djibouti – muito próxima da base que os EUA já detinham naquele Estado do Corno de África – e com a tentativa de obtenção de facilidades logísticas adicionais, por parte de Pequim, em portos do Paquistão, como é, por exemplo, o caso do porto de Gwadar (Nigam, 2022), ou mesmo no Camboja, com a utilização da base naval de Ream – na costa do Golfo da Tailândia – por meios do poder militar naval chinês (Gan, 2023).

Para contrariar estas pretensões chinesas, Nova Deli optou por desenvolver uma estratégia, a que chamou "colar de diamantes" – em contraponto ao "colar de pérolas" chinês – que tem como objetivo conter a China na região, expandindo as bases navais indianas e cimentando alianças e parcerias com nações estrategicamente localizadas no Oceano Índico (Khan, 2023, p.99; Nawaz, 2023).

Todavia, e pese embora a relevância crescente do Pacífico e do Índico, o Atlântico permanece como um oceano preponderante a nível global. Para isso muito tem contribuído a China, que procura penetrar neste espaço através do Atlântico Sul, nomeadamente por via de ações de cooperação bilateral com diversos Estados africanos – como é o caso de Cabo Verde. Os dois países concordaram em cooperar para o desenvolvimento da economia marinha de Cabo Verde, tendo Pequim igualmente acolhido, com agrado, a vontade daquele país em aderir à *belt and road initiative* (BRI), no que concerne à sua rota marítima (AfricaNews, 2017). Mas a China tem vindo a desenvolver, outrossim, esforços no sentido de obter sancionamento para a edificação da sua primeira base militar no Atlântico (Goldstein, 2020). Aparentemente, têm estado a ser equacionadas, nos anos mais recentes, alternativas tanto na Guiné Equatorial (Cavanagh, 2021; Lin et al., 2021), como em Angola, na Nigéria e na Namíbia (Office of the Secretary of Defense, 2023, p. 154). Caso venha a ter sucesso nesta sua iniciativa, a China passará a dispor de uma presença militar significativa (e permanente) num espaço de influência tradicional das potências ocidentais – EUA e UE –, e a possibilidade de projetar poder a partir dessa nova base, sobretudo para o Atlântico Norte, configurando uma relevante alteração geopolítica de toda a região.

Relativamente à Rússia, refere a introdução à tradução para língua inglesa do documento *Fundamentals of the State Policy of the Russian Federation in the Field of Naval Operations for the period until 2030* (Government of the Russian Federation, 2017) que durante cerca de uma década a sua Marinha tinha vindo a passar por um período de constante modernização e melhoria, tendo como resultado capacidades navais rejuvenescidas que se assumem, no presente, como facilitadores ativos de muitas das iniciativas militares e de política externa de Moscovo. O documento sublinha que a importância dos oceanos para todos os Estados e também, naturalmente, para a Rússia, irá crescer como resultado do esgotamento dos recursos naturais em terra. Acrescenta, ainda, que a atual fase do desenvolvimento humano se caracteriza pela expansão das atividades económicas e científicas na plataforma continental e no subsolo dos oceanos, incorporando os seus potenciais recursos na produção industrial. Assumindo que a competição entre Estados para acesso aos recursos naturais dos oceanos se intensificou, assim como as aspirações de vários Estados em garantir o controlo de linhas de comunicação marítimas estratégicas, o documento afirma que a crescente utilização dos oceanos para fins económicos e militares faz com que o significado político desses fatores se torne global. Nesse sentido, para influenciar a situação político-militar e proteger os seus interesses, a Rússia reserva-se o direito de garantir uma presença naval no chamado “oceano mundial” (Government of the Russian Federation, 2017, p. 4).

Emerge, neste contexto, o termo segurança marítima, conceito estruturante desta investigação, que, segundo Klein (2011, pp. 3-4), pode ser encarado como um “interesse inclusivo”, dado que deve ser do interesse dos Estados cooperarem no combate às ameaças que em cada momento existem no domínio marítimo. Refere também Klein que os interesses de segurança em relação à utilização dos oceanos têm-se manifestado tradicionalmente em consonância com os interesses militares dos Estados, particularmente em termos de afirmação

da sua soberania e do exercício do poder sobre outros Estados (ou até regiões). Tais interesses incluem usualmente a garantia de que as zonas costeiras adjacentes dos territórios emersos dos Estados não são utilizadas de forma a ser colocada em causa a integridade territorial ou a independência política desses Estados, ou que os recursos marinhos não são indevidamente explorados por terceiros (Klein, 2011, p. 6).

Nestas circunstâncias, pretende-se com este artigo demonstrar que há uma intenção clara tanto da China quanto da Rússia de reforçar o seu posicionamento militar no Oceano Atlântico para a prossecução de objetivos políticos e económicos ambiciosos. No entanto, a concretização do reforço do posicionamento militar por parte das duas grandes potências em causa pode conduzir, a prazo, ao aumento das disputas geopolíticas entre elas e a superpotência (EUA) e os Estados-membros da UE, não apenas relacionadas com o acesso aos recursos marinhos disponibilizados pelo Oceano Atlântico, mas também relativas à capacidade de projeção de poder militar daquelas potências (China e Rússia) em toda a bacia atlântica.

Este artigo é constituído por cinco capítulos. O primeiro consiste na presente introdução. O segundo capítulo centra-se no enquadramento teórico e conceptual, abordando, em concreto, a importância dos espaços marítimos, a economia azul, a dimensão geopolítica da segurança marítima – incluindo as estratégias de segurança marítima dos EUA e da UE – e o poder militar no mar – comumente reconhecido como um dos atores principais da segurança marítima. O terceiro capítulo foca-se na metodologia seguida ao longo da investigação. O quarto capítulo consiste na apresentação e discussão dos resultados alcançados nessa investigação. Centra-se, em particular, na postura da China e da Rússia, em termos militares, no Oceano Atlântico, no presente século. Os resultados alcançados, apresentados nas conclusões, no último capítulo, evidenciam que tanto a China como a Rússia estão a procurar reforçar a sua presença militar na bacia do Atlântico, um espaço de tradicional influência das potências ocidentais – EUA e UE –, o que conduzirá, necessariamente, ao aumento da competição geopolítica entre esses atores.

2. Enquadramento teórico e conceptual

Os recursos do oceano mundial e a geopolítica marítima constituem as duas dimensões deste estudo. As duas variáveis são a economia azul e o poder militar no mar. Os subcapítulos seguintes abordam cada uma destas dimensões e variáveis.

2.1. Os recursos marinhos

A importância dos oceanos para a humanidade tem levado vários académicos, sobretudo nas últimas décadas, a centrar aí o seu estudo. Os parágrafos seguintes focam-se em apenas alguns dos mais recentes, apresentando-se, de forma resumida, o seu pensamento que, no conjunto, mostra a relevância que todos lhes atribuem.

Assim, Steinberg (2001, pp. 8-9), no dealbar do presente século, deu conta da relevância dos espaços marítimos, tendo afirmado que era difícil exagerar o papel dos oceanos na ascensão do sistema mundial moderno e que o mar permanecia como um domínio crucial para os recursos que sustentavam a vida contemporânea.

Alguns anos depois, Till (2009, p. 286) referiu-se ao mar como sendo absolutamente central no desenvolvimento humano, designadamente como “fonte de recursos, meio de transporte, meio de comunicação e troca de informação e como expressão de domínio estratégico”¹.

Kraska (2011, pp. 2-3) manifestou, por sua vez, o entendimento que, tratando-se de espaços vastos, mas sendo, simultaneamente, um corpo de água único – que ligam regiões e continentes –, os oceanos são fundamentais para o transporte marítimo (tanto de cabotagem quanto intercontinental). São, também, todavia, essenciais para o instrumento militar (em termos de mobilidade estratégica, por exemplo) e importantes vetores de migração, de contrabando e de tráficos ilícitos diversos.

Mas o mar tem sido caracterizado, de igual modo, como um espaço permanente de perigo e de insegurança. Neste âmbito, Mack (2011, p. 74) entende que existem duas vias culturais alternativas sobre o mar, colocadas em campos opostos: uma que remete para a ideia de um espaço indesejado e inóspito; e uma outra que, em oposição, vê o mar como um espaço familiar e não ameaçador.

Sloggett, alguns anos depois, observou que eram as rotas marítimas globais que verdadeiramente permitiam que a economia mundial funcionasse e qualquer interferência na sua regular utilização tinha um potencial impacto severo na subsistência das populações em todo o mundo. Nestas circunstâncias, considerou que a existência de um ambiente marinho seguro, que permitisse que o comércio marítimo se fizesse sem qualquer disrupção, era um ingrediente vital para o sucesso da economia global (Sloggett, 2014, p. 87).

É comum a todos os autores acima referidos a importância que atribuem ao mar, não apenas relativamente aos recursos marinhos nele existentes, mas também por ser um veículo essencial para o comércio internacional e para a projeção de poder dos Estados.

O relatório do projeto de investigação “*SafeSeas: A Study of Maritime Security Capacity Building in the Western Indian Ocean*”, de 2018, coliderado pela Universidade de Cardiff e pela Universidade de Bristol, refere que mais de 90% do comércio tem lugar por via marítima, com mais de 10.000 milhões de toneladas de carga transportada através dos oceanos, todos os anos, e que os recursos marinhos são vitais para o desenvolvimento das economias nacionais. Aquilo que ficou conhecido como “economia azul” – conceito que será desenvolvido no subcapítulo 2.2 – detém potencial significativo para combater a pobreza e criar riqueza, refere aquele estudo (SafeSeas, 2018, p. 1). Importa sublinhar que o objetivo de desenvolvimento sustentável n.º 14, da ONU², reitera esse ponto de vista, apelando a uma melhor utilização dos recursos marinhos e a uma maior proteção dos oceanos.

Contudo, não é apenas a consciência das oportunidades (económicas) do mar que tem crescido. Durante a última década, as vulnerabilidades e os riscos existentes no domínio marítimo tornaram-se cada vez mais evidentes. Os oceanos são amiúde zonas de insegurança.

¹ Tradução livre do autor do original: “for the resources it contained; for its utility as a means of transportation and trade; for its importance as a means of exchanging information; as a source of power and dominion”.

² Cujo título é *Life below water* e tem como propósito conservar e utilizar de forma sustentável os oceanos, os mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável (UN, 2022).

O desenvolvimento económico, o comércio e a segurança humana podem ser significativamente ameaçados pela violência no mar – seja pelo terrorismo, pela pirataria ou por outras formas de crime marítimo. Por exemplo, a pesca ilegal, não declarada e não regulamentada, põe em perigo diversas espécies de peixes e constrange as populações costeiras que dependem da pesca lícita. De acordo com o relatório das Nações Unidas sobre os objetivos de desenvolvimento sustentável de 2023 (p. 41), esta prática ilícita é mesma uma das maiores ameaças aos ecossistemas marinhos, já que distorce a concorrência, prejudica os pescadores que utilizam o mar de forma legal, devasta os ecossistemas e compromete os esforços de conservação da biodiversidade marinha e de gestão das unidades populacionais de peixes de forma sustentável. Os tráficos de armas e de estupefacientes no domínio marítimo constituem, outrossim, um perigo para a segurança e a estabilidade dos países (SafeSeas, 2018).

O relatório do projeto de investigação da *Safeseas* mencionado (2018, p. 1), refere que as evidências apontam para a inter-relação das ameaças no domínio marítimo e para a existência de um círculo vicioso que liga o subdesenvolvimento à insegurança marítima que deve ser quebrado. A segurança marítima e a economia azul são, ainda segundo aquele relatório, duas faces da mesma moeda. Sem segurança marítima e a subsequente aplicação da lei no mar, os recursos dos oceanos não podem ser explorados de forma sustentável e o ambiente marinho não pode ser devidamente protegido. Nestas circunstâncias, sem as perspetivas veiculadas pela economia azul, as comunidades costeiras não terão incentivos para se absterem de apoiar atividades ilícitas. Sublinha, ainda, o relatório, que um ambiente marítimo inseguro gera mais violência e crime (SafeSeas, 2018).

2.2. Economia azul

O conceito economia azul – que Simone Smith-Godfrey (2016, p. 2) apelidou de "economia dos oceanos" – ganhou protagonismo considerável na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável realizada no Rio de Janeiro, em 2012. No cerne deste conceito estava a necessidade de garantir que o desenvolvimento socioeconómico não era concretizado à custa da degradação ambiental, que havia sido até essa data o modo como tradicionalmente era visto. O conceito foi então alinhado com as atividades económicas e comerciais a desenvolver. Emergiu da necessidade de integrar a conservação e a sustentabilidade na gestão do domínio marítimo e foi alargado para incluir a ecologia marinha. A sustentabilidade prevê a inclusão de atividades baseadas em padrões de consumo que permitam gerar menos emissões de gases com efeito de estufa.

Os oceanos e os seus recursos são cada vez mais indispensáveis para enfrentar os múltiplos desafios com que o planeta será confrontado nas próximas décadas. Prevê-se que em 2050 a população mundial possa atingir os 9 mil milhões de pessoas, com a necessidade crescente de alimentos, emprego, energia, matérias-primas e desenvolvimento económico. O potencial dos oceanos para ajudar a satisfazer tais necessidades é enorme, mas o facto é que os mares já estão atualmente sob pressão devido à sobre-exploração, à poluição, ao declínio da biodiversidade e às alterações climáticas (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2024).

Bueger et al. (2019, p. 972) afirmaram que o novo interesse pelo potencial económico dos oceanos terá sido estimulado pela importância crescente das chamadas “estratégias de crescimento azul”, em particular no Sul Global. Esse crescimento azul refere-se à utilização dos oceanos e dos recursos marinhos para o desenvolvimento económico sustentável, pelo que é relevante para temas relacionados com a segurança económica, mas também implica a necessidade de proteger esses espaços dos diferentes tipos de perturbações e ameaças existentes, designadamente: a pirataria, nomeadamente no Golfo da Guiné; a ameaça do terrorismo marítimo; a guerra híbrida no mar; o tráfico de seres humanos e a migração ilegal (em particular no Mediterrâneo); o tráfico de droga e de armas por mar; as várias formas de tráfico e contrabando por mar; os crimes no sector das pescas; e a intensificação da concorrência naval, geopolítica e jurídica no mar (Bueger et al., 2019, p. 972).

Ainda neste âmbito, e de acordo com um relatório de 2022 da Comissão Europeia, os sectores tradicionais da economia azul contribuem para 1,5% do produto interno bruto (PIB) da UE – considerando os seus atuais 27 membros – e fornecem cerca de 4,5 milhões de empregos diretos, ou seja, 2,3% do total do emprego da União (European Commission, 2022, p. 6). Alguns dos sectores inovadores emergentes da economia azul – como as energias renováveis provenientes dos oceanos, a biotecnologia azul e a produção de algas – têm vindo a acrescentar novos mercados e a contribuir para a criação de emprego. Isto sem contar com receitas indiretas que podem ainda vir a ter maior influência no futuro próximo (European Commission, 2022, p. 112).

Os chamados sectores estabelecidos³ continuam a ser os principais contribuintes da UE para a economia azul. Quanto aos setores emergentes⁴ a que o relatório da Comissão Europeia faz referência, estão sobretudo relacionados com as energias renováveis marinhas e compreendem diferentes tecnologias para a sua produção (European Commission, 2022).

2.2.1. O conceito blue acceleration

A manter-se a procura crescente por recursos e encontrando-se as fontes baseadas em terra a diminuir, as expectativas dos oceanos serem os motores do desenvolvimento económico (e humano) aumentam consideravelmente. Nestas circunstâncias, reivindicar recursos marinhos e espaço marítimo não é novo para a humanidade, mas a extensão, intensidade e diversidade das aspirações de hoje não têm precedentes. Alguns autores descrevem esta situação como *blue acceleration*, que pode ser definida como uma corrida entre interesses diversos (muitas vezes concorrentes) por recursos vivos, por material (recursos energéticos e minerais) e por espaço, na generalidade dos oceanos. Em termos práticos, o *blue acceleration* manifesta-se na pressão económica acentuada que tem vindo a incidir sobre os recursos marinhos nos

³ Os sete setores estabelecidos considerados no relatório da Comissão Europeia são: recursos marinhos vivos; recursos marinhos não vivos; energias renováveis; atividades portuárias; construção e reparação naval; transporte marítimo; e turismo costeiro (European Commission, 2022, p. 56).

⁴ Os setores emergentes são os seguintes: energia eólica ao largo da costa (com uma fundação fixa ao fundo do mar ou flutuante através da utilização de dispositivos adequados); energia oceânica (das marés e das ondas) e painéis fotovoltaicos flutuantes; e produção de hidrogénio renovável *offshore* (European Commission, 2022, p. 112).

últimos 50 anos, com uma aceleração quase exponencial que caracterizou o início do século XXI (Jouffray et al., 2020, pp. 43-46).

A pesca tem sido a indústria do ramo alimentar que mais cresceu desde a década de 1960 e o peixe constitui-se mesmo como uma fonte vital de proteínas e micronutrientes para milhares de milhões de pessoas em todo o mundo, mas as reservas mundiais existentes são nos dias de hoje muito afetadas pela pesca excessiva (*overfishing*, na designação inglesa). É igualmente previsível que a aquacultura continue a expandir-se nas zonas costeiras e *offshore* no futuro próximo (Jouffray et al., 2020, pp. 43-44).

A prospeção de petróleo e gás constitui cerca de 1/3 do valor total da economia do mar e foram já emitidas licenças para mineração exploratória para mais de 1,3 milhões de km². Existiam, em 2020, cerca de 16.000 centrais de dessalinização com capacidade de processar mais de 95 milhões de m³ de água por dia e cerca de 34.000 produtos comercializáveis provêm dos oceanos. Mais de 80% do comércio mundial é feito por mar e cerca de 1,3 milhões de km de cabos submarinos de fibra ótica transportam quase 99% das telecomunicações internacionais, oferecendo maior fiabilidade, velocidade, capacidade e vantagens económicas que as comunicações por satélite. Cerca de 40% da população mundial vive a uma distância inferior a 200 km de costa e 12 das 15 megacidades são costeiras. Tem-se registado, outrossim, um incremento significativo de oleodutos e gasodutos submarinos para acompanhar o desenvolvimento da indústria mundial de petróleo e gás *offshore* (Jouffray et al., 2020, p. 45).

Explorar o que essa nova realidade significa para os oceanos, gerindo-os de forma sustentável e equitativa, representa um desafio urgente, mas tem implícitas disputas relevantes pelo acesso a recursos e pelo domínio (ou pelo menos controlo) de áreas significativas daqueles espaços. Parece claro ser isso o que tem vindo a acontecer nos últimos anos na bacia do Atlântico, em que as potências desafiantes objeto do presente estudo – em particular a China – têm vindo a posicionar-se de modo a incrementar a sua influência num espaço marítimo muito relevante em termos de recursos vivos, energéticos e minerais.

2.3. A dimensão geopolítica da segurança marítima

A dimensão geopolítica da segurança marítima explica a forma como a geografia restringe e influencia (direta ou indiretamente) políticas, regulamentos, medidas e operações de segurança marítima, bem como o modo como os Estados levam (implícita ou explicitamente) a geografia em consideração quando desenvolvem as suas estratégias de segurança marítima (Germond, 2015a, p. 138).

A geografia (por exemplo, a dimensão e formato da linha de costa ou o tipo e quantidade de acessos diretos ao alto mar) constrange o poder militar no mar, em geral, e as políticas de segurança marítima, em particular. Há muitos anos atrás, Spykman (1942, p. 41) referiu-se à geografia, afirmando tratar-se do fator mais preponderante na política externa dos Estados por ser o mais permanente.

A segurança marítima lida com atividades humanas (ilegais e disruptivas) no domínio marítimo. Os Estados sofrem impactos diferentes face às ameaças à segurança marítima, em função da sua localização geográfica. Mas o envolvimento dos Estados na segurança

marítima depende de outros fatores além dos geográficos, como por exemplo as capacidades que detêm e a vontade em combater as ameaças existentes no ambiente marítimo em cada momento (Germond, 2015a, pp. 138-139).

Devido à natureza global do domínio marítimo e ao carácter transnacional de muitas das ameaças atuais à sua segurança, Estados não diretamente atingidos por ameaças que se manifestam no mar têm vindo, ainda assim, a contribuir para os esforços comuns para a sua contenção, baseados no entendimento de que podem vir a afetá-los mais tarde. Esta atitude mostra, na prática, que os Estados incluem regiões marítimas geograficamente distantes no seu perímetro de segurança, uma vez que entendem que as ameaças transnacionais necessitam de ser combatidas muito para lá das suas fronteiras externas. Exercer o controlo de áreas específicas do mar “fora de portas” tem, pois, valor estratégico. E expandir a zona de controlo de regiões marítimas além dos limites de um Estado configura aquilo que Basil Germond (2015a, p. 139) considerou ser uma forma de “expansão territorial pós-moderna”⁵.

Por outro lado, as ameaças à segurança marítima são amiúde usadas nos discursos (com forte pendor geopolítico) como um argumento (entre outros) para justificar a projeção de segurança além das fronteiras externas dos Estados. Neste sentido, garantir a liberdade dos mares e a segurança dos recursos globais comuns (*global commons*)⁶, por exemplo, legitima a adoção de normas e regulamentos específicos e a projeção de meios e forças navais para lá dos espaços de jurisdição dos Estados. O controlo de áreas marítimas distantes apresenta-se, assim, como vital para garantir a segurança em terra (Germond, 2015a, p. 139).

Ainda em linha com o veiculado por Germond (2015a, p. 139), a dimensão geopolítica da segurança marítima também se reflete nas estratégias de segurança marítima que foram sendo lançadas ao longo do presente século – algumas das quais serão abordadas no subcapítulo seguinte. Diversos Estados e organizações regionais, como por exemplo a OTAN e a UE, têm interesses relacionados com a segurança marítima que vão para lá da garantia da liberdade dos mares, pelo que as suas preocupações com a segurança marítima se integram em geoestratégias mais amplas.

2.3.1. Estratégias de segurança marítima

O ataque ao contratorpedeiro norte-americano USS Cole no porto de Áden, no Iémen, por um grupo extremista, em 2000, e os ataques de 11 de setembro de 2001 em território norte-americano, perpetrados pela organização terrorista Al-Qaeda, tiveram um efeito verdadeiramente catalisador nos EUA, que começaram a dedicar atenção crescente à dimensão marítima da segurança, o que levou à publicação, em 2005, da sua Estratégia Nacional de Segurança Marítima, acompanhada por oito planos de apoio para enfrentar as ameaças no domínio marítimo. Foram identificados inúmeros desafios à segurança marítima, como a pirataria, a exploração ilegal de recursos, o contrabando, a criminalidade e outras

⁵ Tradução livre do autor do original: “a form of post-modern territorial expansion”.

⁶ Entendidos como recursos existentes em áreas marítimas fora dos espaços de soberania e jurisdição dos Estados.

ameaças à livre circulação do comércio marítimo, o que muito contribuiu para colocar a boa governança do mar na ordem do dia do pensamento naval norte-americano (Bueger & Edmunds, 2017, p. 1297).

Na esteira da iniciativa de Washington, e nos anos que se seguiram, um significativo número de Estados e organizações regionais têm vindo a colocar, de igual modo, a segurança marítima numa posição de destaque nas respetivas agendas de segurança, o que se refletiu na criação de um significativo número de estratégias de segurança marítima – sobretudo ao longo da última década –, incluindo, por exemplo, a do Reino Unido, de França e de Espanha, ou da OTAN, da UE e até mesmo da União Africana. Esta breve análise centra-se, porém, apenas nas estratégias de segurança marítima dos EUA e da UE, por serem as mais relevantes para o objeto de estudo definido.

2.3.1.1. A Estratégia dos EUA para a Segurança Marítima

O governo dos EUA publicou a sua primeira Estratégia Nacional para a Segurança Marítima (*US National Strategy for Maritime Security*) em 2005, juntamente com oito planos de apoio⁷ (US Government, 2005). Esta estratégia colocou uma tónica considerável nas vulnerabilidades marítimas ao terrorismo, incluindo a perspetiva de ataques perpetrados no mar ou a partir do mar, e nos desafios com a proteção de portos e das zonas costeiras da incursão de materiais utilizados por grupos terroristas (Bueger & Edmunds, 2017, p. 1297).

Em 2007, foi edificada uma nova estratégia marítima, a Estratégia Cooperativa para o Poder Naval no Século XXI (*A Cooperative Strategy for 21st Century Seapower*), o que, em si mesmo, representou um facto histórico, dado que nunca antes as diferentes forças marítimas dos EUA – a Marinha, o Corpo de Fuzileiros Navais e a Guarda Costeira – se haviam juntado para criar uma estratégia unificada. Este documento evidenciava uma abordagem que integrava o poder marítimo com outros elementos do poder nacional, bem como com elementos do poder de Estados amigos e aliados. A estratégia descrevia a forma como o poder marítimo seria aplicado em todo o mundo para proteger o modo de vida norte-americano, associando-se a nações que partilhassem as mesmas ideias para garantir a segurança e sustentação do sistema global e interligado, através do qual todos prosperariam (Conway et al., 2008, p. 7).

O documento que lhe sucedeu, publicado oito anos depois, em 2015, partilhava o mesmo título. No entanto, o seu conteúdo era francamente mais robusto. A preocupação com a concorrência renovada entre Estados e a ameaça crescente das capacidades anti acesso ou de negação de área (*anti-access/area-denial (A2/AD) capabilities*)⁸ fez com que o foco se deslocasse para a ambição mais bélica de conseguir acesso a todos os domínios. Mesmo

⁷ Plano nacional de sensibilização para o domínio marítimo; plano global de integração das informações marítimas; plano provisório de resposta operacional a ameaças marítimas; estratégia internacional de sensibilização e coordenação; plano de recuperação das infraestruturas marítimas; plano de segurança do sistema de transporte marítimo; plano de segurança do comércio marítimo; e plano de sensibilização nacional (US Government, 2005).

⁸ Arquitetura que consiste em negar a liberdade de movimento de um adversário no campo de batalha, através do emprego de aeronaves de ataque, navios de guerra e mísseis balísticos e de cruzeiro para atingir alvos-chave (A2), a par da utilização de meios mais defensivos, como sistemas de defesa aérea e marítima (AD) (Missile Defense Advocacy Alliance, 2018).

assim, a expansão naval da China continuou a ser caracterizada, neste novo documento, como apresentando um misto de oportunidades e desafios (Childs, 2021).

Todavia, o acesso livre aos oceanos – responsável por uma era extraordinária de riqueza e paz – estava em risco, no início da terceira década deste século (Childs, 2021). Assim, um novo documento, cujo título se pode traduzir por “Vantagem no Mar – Mantendo-a através do Poder Naval Integrado em Todos os Domínios” (*Advantage at Sea – Prevailing with Integrated All-Domain Naval Power*), foi publicado em dezembro de 2020, centrando-se precisamente na China e na Rússia, consideradas as duas ameaças mais significativas à paz e prosperidade globais. A prioridade foi atribuída à concorrência com a China devido ao incremento significativo do poder económico e militar de Pequim, à sua crescente agressividade e à intenção clara de dominar os espaços marítimos regionais e de refazer a ordem internacional a seu favor. Refere, ainda, este documento, que até que Pequim decida atuar como parte responsável (em vez de simplesmente brandir o seu poder para promover os seus interesses autoritários), a China representa a ameaça mais abrangente para os EUA, para os seus aliados e para todas as nações que apoiam um sistema livre e aberto (Braithwaite, 2020, p. 1).

2.3.1.2. A Estratégia de Segurança Marítima da União Europeia

A importância das questões do domínio marítimo levou a UE a criar, de igual modo, em 2014, a sua própria Estratégia de Segurança Marítima (EUMSS). E isso ficou a dever-se fundamentalmente aos seguintes aspetos: a maior parte do comércio externo (e uma parte muito significativa do comércio interno) da UE fazer-se por via marítima; a UE ser, naquela data, o terceiro maior importador e o quinto produtor mundial de pescado e aquacultura; mais de 70% das fronteiras externas da União serem marítimas e centenas de milhões de passageiros passarem, por ano, pelos seus inúmeros portos; a segurança energética da Europa depender, em grande medida, do transporte marítimo e de infraestruturas marítimas críticas (Council of the European Union, 2014).

Segundo a EUMSS (2014, p. 3), as ameaças à segurança marítima são multifacetadas, constituem-se como um perigo potencial para os cidadãos europeus e podem ser prejudiciais aos interesses estratégicos da União e dos seus Estados-membros. O documento destaca, entre diversas outras ameaças, a pirataria marítima, o assalto armado no mar contra navios e a pesca ilegal, não declarada e não regulamentada.

A EUMSS fornecia o quadro político e estratégico para enfrentar os desafios da segurança marítima de forma eficaz e abrangente, através do emprego de todos os instrumentos relevantes a nível internacional, da UE e dos seus Estados-membros. Facilitava também a melhoria da cooperação intersectorial entre (e através de) autoridades e atores civis e militares. Contribuía ainda para a valorização do potencial de crescimento no domínio marítimo, em consonância com a legislação em vigor, com o princípio da subsidiariedade e com a relação apoiante / apoiado. Visava, finalmente, fomentar o apoio entre os Estados-membros e permitir o planeamento de planos de contingência de segurança conjuntos, gestão de riscos, prevenção de conflitos (incluindo respostas concretas) e gestão de crises.

Em março de 2022 foi lançada a “Bússola Estratégica”, substituindo a Estratégia Global para a Política de Segurança e Defesa da União Europeia, num quadro marcado pelo regresso da guerra ao continente europeu, depois de sete décadas em que a UE vinha desempenhando um papel fundamental na estabilidade europeia, projetando os interesses e valores europeus e contribuindo para a paz e a segurança em todo o mundo (Council of the European Union, 2022). O documento refere-se às duas grandes potências – Rússia e China – em concreto. Relativamente à Rússia, as suas ações no continente europeu desde o conflito na Geórgia, em 2008, passaram a ser vistas como uma ameaça direta (e a prazo) para a segurança europeia, que a UE devia enfrentar com determinação (Council of the European Union, 2022, p. 7). Já a China era percecionada como um parceiro de cooperação, um concorrente económico e um rival sistémico. Mas tem vindo, no entanto, a desenvolver substancialmente os seus meios militares e tem como objetivo concluir a modernização global das suas forças armadas até 2035, o que terá necessariamente impacto na segurança regional e mundial (Council of the European Union, 2022, p. 8).

A revisão da EUMSS ocorrida em outubro de 2023 teve especialmente em conta cada uma das bacias marítimas e submarinas europeias, nomeadamente o Oceano Atlântico, o Mar Báltico, o Mar Negro, o Mar Mediterrâneo, o Mar do Norte, o Oceano Ártico e as regiões ultraperiféricas. Esta versão constitui o quadro de referência para a UE adotar novas medidas de proteção dos seus interesses no mar, e de proteção dos seus cidadãos, valores e economia. O objetivo consiste em promover a paz e a segurança internacionais, bem como salvaguardar o livre fluxo de comércio e a liberdade de navegação, respeitando, simultaneamente, o princípio da sustentabilidade e proteção da biodiversidade (Council of the European Union, 2023, pp. 6-7).

2.4. O poder militar no mar

Pese embora o conceito de poder naval tenha sido cunhado por Alfred Mahan, no século XIX, está, na atualidade, segundo Bueger (2015, p. 160), francamente ligado à segurança marítima. Desde logo devido ao facto de as forças navais serem um dos principais atores da segurança marítima, mas também porque os meios navais podem atuar fora das águas territoriais dos Estados a que pertencem, podem ser empenhados em regiões além das suas fronteiras e manter-se de forma prolongada em águas internacionais (Bueger, 2015, p. 160).

Refere Germond (2015b, p. 6) que durante o período da Guerra Fria “o poder naval foi sobretudo discutido por estudantes do campo dos estudos navais [...] e o seu foco eram [...] as forças navais como instrumentos dos Estados”⁹. Na perspetiva realista, que então vigorava, “o poder naval era entendido como a soma de meios”¹⁰, significando isso que “uma marinha de guerra forte, uma marinha mercante eficiente [...] e alguns fatores geográficos relevantes

⁹ Tradução livre do autor do original: “the question of seapower was mainly discussed by scholars in the field of naval studies [...] and their focus was [...] on the naval forces as instruments of the states”.

¹⁰ Tradução livre do autor do original: “seapower understood as a sum of assets”.

contribuíam significativamente para o poder dos Estados”¹¹ (Germond, 2015b, pp. 6-7). A abordagem liberal sustentava, ao invés, que “os Estados democráticos liberais [...] deviam procurar privilegiar a cooperação, dado que partilhavam interesses comuns, além da simples sobrevivência”¹² (2015b, p. 8). Mantém-se nesta concepção a anarquia do sistema internacional (por ausência de uma entidade supranacional), mas a cooperação entre Estados é possível (e até desejável), desde que entendam que é do seu interesse cooperarem.

Todavia, com a abertura da agenda dos estudos de segurança ocorrida no pós-Guerra Fria, o conceito de poder naval deixou de estar exclusivamente ligado à guerra (entre Estados). As forças navais passaram a ser usadas numa alargada gama de missões em tempo de paz, que incluía, entre outras, a diplomacia naval, as operações humanitárias e as operações de busca e salvamento marítimo, e ainda algumas funções de polícia (Germond, 2015b, p. 14). Neste âmbito, Till (1994, p. 180) identificou um espectro de atividades para as Marinhas, que variavam desde a perspectiva pouco frequente (mas de alta intensidade) de uma guerra de grandes proporções, no topo, até à atividade diária (e de baixa intensidade) de manter a boa ordem no mar, na parte inferior desse espectro, conforme mostra a Figura 1.

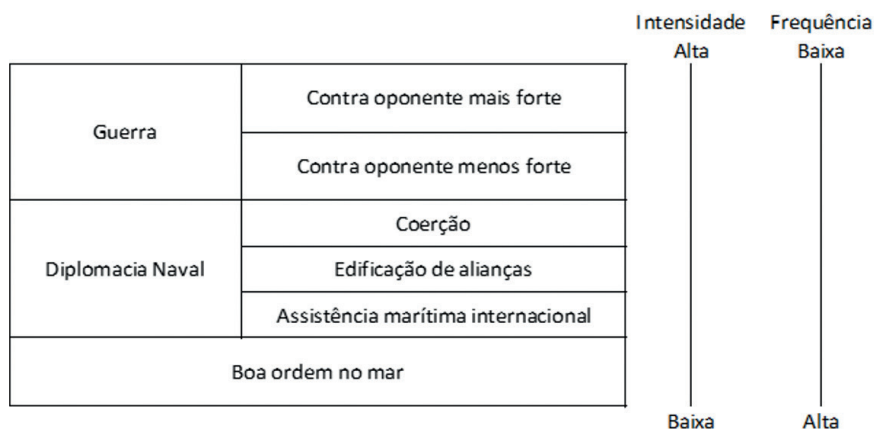


Figura 1 – Espectro de atividades para as Marinhas

Fonte: Adaptado de Till, 1994, p. 180.

Mais tarde, Till (2009, p. 22) vem referir que o conceito de poder naval também inclui aspetos não militares da utilização do mar (como, por exemplo, a marinha mercante, a pesca, os seguros marítimos e as indústrias de construção e reparação naval, entre outros), uma vez que contribuem para o poder marítimo dos Estados e se assumem como potenciais influenciadores do comportamento de outrem.

¹¹ Tradução livre do autor do original: "a powerful navy, an efficient merchant fleet [...] and some invariable geographical factors which contribute to states' power".

¹² Tradução livre do autor do original: "liberal democratic states [...] have a strong interest in cooperating, as they share common goals beyond survival".

Atento o carácter transnacional das atuais ameaças no domínio marítimo, entende Germond (2015b, p. 14) que a boa ordem no mar (que se encontra no nível mais baixo do espectro apresentado por Till) não poderá ser realisticamente alcançada apenas através de políticas nacionais. Acrescenta que o mar não pode verdadeiramente ser ocupado, pelo que é extremamente difícil garantir – ainda que com o contributo da imensa plêiade de entidades públicas –, a sua monitorização e controlo, em claro contraponto com o que amiúde sucede em terra. Nestas circunstâncias, “a segurança marítima global requer cooperação entre Estados, serviços, agências e instituições, já que um único Estado (ou uma organização apenas), não conseguirá, por si só, fazer face às significativas ameaças não territoriais que hoje vigoram”¹³ (Germond, 2015b, pp. 14-15).

E a realidade é que os anos mais recentes têm mostrado que a boa ordem que deve existir na bacia do Atlântico pode vir a ser colocada em causa, a prazo, pela postura agressiva tanto da China como da Rússia na região. Isso já é assim percecionado pelas potências ocidentais – facto consubstanciado nas versões mais recentes das estratégias de segurança marítima, tanto dos EUA como da UE, em que aquelas duas potências são apontadas como ameaças aos seus interesses – e que levará, certamente, à adoção de medidas concretas para conter essa influência, com isso conduzindo inevitavelmente ao aumento da competição estratégica naqueles espaços marítimos.

3. Metodologia

O objeto de estudo definido na presente investigação consiste no posicionamento militar de duas das quatro grandes potências elencadas por Buzan e Wæver – a China e a Rússia – na bacia do Atlântico, ao longo do século XXI.

Em termos metodológicos, formulou-se a seguinte pergunta de partida que baliza toda a investigação a jusante: que fatores sustentam o reforço do posicionamento militar da China e da Rússia no Oceano Atlântico, no século XXI?

Em linha com as usuais delimitações em termos de conteúdo, espaço e tempo, o presente estudo centra-se, respetivamente, no posicionamento militar da China e da Rússia, no Oceano Atlântico, ao longo do século XXI.

O conceito estruturante desta investigação é a segurança marítima. As dimensões consideradas são os recursos marinhos e a geopolítica marítima. A economia azul e o poder militar no mar são as variáveis definidas. A análise documental foi a técnica de recolha de dados seguida. Optou-se por consultar fontes diversas, primárias (como sejam documentos estruturantes do Conselho da UE e dos governos da Federação Russa, da China e dos EUA) e secundárias (sobretudo livros, artigos científicos e outros artigos).

¹³ Tradução livre do autor do original: “global maritime security ‘requires cooperation among many different countries, services, agencies and institutions, since a single state (or a single security entity) alone does not have the capability to cope with such non-territorial threats’”.

Seguiu-se nesta investigação um quadro epistemológico interpretativista (que se afasta da aplicação dos princípios das ciências naturais às ciências sociais, pois importa não apenas verificar os fenómenos sociais, mas também compreender os seus significados subjetivos) (Bryman, 2012), um raciocínio indutivo (dado que se optou por observar factos particulares para, através da sua associação, se comprovar a tese apresentada) (Freixo, 2011) e uma estratégia de investigação qualitativa (por se tratar de um estudo que privilegia a interpretação de fenómenos sociais não traduzível em números) (Vilelas, 2009). Utilizou-se como desenho de pesquisa o estudo de caso (já que se procurou recolher informação detalhada sobre a unidade de estudo).

4. Apresentação e discussão dos resultados

O presente capítulo aborda as disputas geopolíticas no Atlântico, centrando-se na postura marítima das grandes potências objeto deste estudo – China e Rússia.

4.1. A postura da China

Refere o documento de Pequim intitulado *China's National Defense in the New Era* (2019, p. 2) que a competição estratégica internacional estava, 2019, em crescendo. De acordo com o mesmo documento, os EUA tinham optado por ajustar a sua estratégia de segurança nacional e adotado políticas unilaterais, o que havia conduzido ao incremento da competição entre as grandes potências. Isso significou, na prática, um aumento significativo dos seus gastos com a defesa, procurando obter capacidades adicionais em áreas críticas, como a defesa nuclear, espacial, cibernética e antimísil. Pequim entendia que com essa postura os EUA tinham minado a estabilidade estratégica global. Segundo o mesmo documento, também a OTAN tinha prosseguido o seu alargamento, intensificado a sua presença militar na Europa Central e Oriental. Relativamente à Rússia, o documento aponta para o facto de estar apostada em fortalecer as suas capacidades nucleares e não nucleares para contenção estratégica, procurando, por outro lado, salvaguardar o seu espaço e interesses estratégicos. O documento refere-se ainda à UE, sublinhando que tentava acelerar a integração da sua segurança e defesa para se tornar mais independente (People's Republic of China, 2019, p. 2).

Nesta nova era assumida por Pequim, o documento antes mencionado (2019, p. 6) elenca os objetivos fundamentais da defesa nacional da China (entre eles salvaguardar os seus direitos e interesses marítimos e ultramarinos) e refere, outrossim, que:

The military strategic guideline for a new era adheres to the principles of defense, self-defense and post-strike response, and adopts active defense. It keeps to the stance that “we will not attack unless we are attacked, but we will surely counterattack if attacked”, places emphasis on both containing and winning wars, and underscores the unity of strategic defense and offense at operational and tactical levels. (People's Republic of China, 2019, p. 7)

No programa geral da constituição do partido comunista da China, revisto e adotado no 20.º Congresso Nacional, realizado em 22 de outubro de 2022, é referido que o partido manterá a sua liderança sobre o Exército de Libertação Popular (ELP) e que se deve elevar as

forças armadas do povo a padrões de classe mundial¹⁴ para assim permitir o cumprimento das missões e tarefas do ELP nesta “nova era” (The Communist Party of China, 2022, p. 11), o que implicava prosseguir o esforço de modernização dos seus meios militares, designadamente os que estavam relacionados com a defesa dos seus interesses ultramarinos.

Mas já em maio de 2021, em entrevista à agência *Associated Press*, o general Stephen Townsend, comandante do US AFRICOM (comando norte-americano para África), tinha alertado para o facto de a ameaça crescente da China vir não apenas das águas do Pacífico, mas também do Atlântico. Especificou, dizendo que:

They're looking for a place where they can rearm and repair warships. That becomes militarily useful in conflict. They're a long way toward establishing that in Djibouti. Now they're casting their gaze to the Atlantic coast and wanting to get such a base there. (Associated Press, 2021)

Townsend referiu, ademais, que:

The Chinese are outmaneuvering the U.S. in select countries in Africa. Port projects, economic endeavors, infrastructure and their agreements and contracts will lead to greater access in the future. They are hedging their bets and making big bets on Africa. (Associated Press, 2021)

De igual modo, o relatório anual de 2022 do Departamento de Defesa ao Congresso dos EUA, intitulado *Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2023* (2023, p. 154) refere expressamente que:

The PRC is seeking to expand its overseas logistics and basing infrastructure to allow the PLA to project and sustain military power at greater distances” e que “The PRC probably also has considered other countries as locations for PLA military logistics facilities, including [...] Equatorial Guinea, [...] Angola, Nigeria [and] Namibia. (Office of the Secretary of Defense, 2023, p. 154)

Ainda neste âmbito, também os programas de modernização da esquadra chinesa não deixavam quaisquer dúvidas. O relatório acima mencionado do Departamento de Defesa ao Congresso dos EUA (2023, p. 52) destaca que a China “tem numericamente a maior Marinha do mundo, com mais de 370 navios e submarinos, incluindo mais de 140 grandes unidades combatentes de superfície”¹⁵. A este propósito, ainda, enfatiza o mesmo relatório que a Marinha do ELP “substituiu ou atualizou as gerações anteriores de navios que tinham capacidades limitadas a favor de modernas plataformas combatentes multifunção”¹⁶ (Office of the Secretary of Defense, 2023, p. 53).

Sendo o poder militar a pedra angular dos esforços de modernização do país, Pequim está, de facto, a aumentar os seus meios navais. E não obstante possuir já a maior força naval

¹⁴ Isto é, capazes de ombrear com os seus principais competidores, desde logo os EU.

¹⁵ Tradução livre do autor do original: “The PRC has numerically the largest navy in the world with an overall battle force of over 370 ships and submarines, including more than 140 major surface combatants”.

¹⁶ Tradução livre do autor do original: “has replaced or updated its previous generations of platforms that had limited capabilities in favor of larger, modern multi-mission combatants”.

do mundo, em número de navios de guerra, prossegue o esforço de construção de modernos navios combatentes de superfície, submarinos, porta-aviões, caças, navios de assalto anfíbios, mísseis balísticos, embarcações para a guarda costeira e quebra-gelos polares. A ordem de batalha da Marinha chinesa mais do que triplicou em apenas duas décadas (U.S. Naval Service, 2020). A Figura 2 mostra a evolução desde 2000 e a perspectiva até 2030, tanto dos meios da Marinha, quanto da Guarda Costeira e das Milícias Marítimas chinesas.

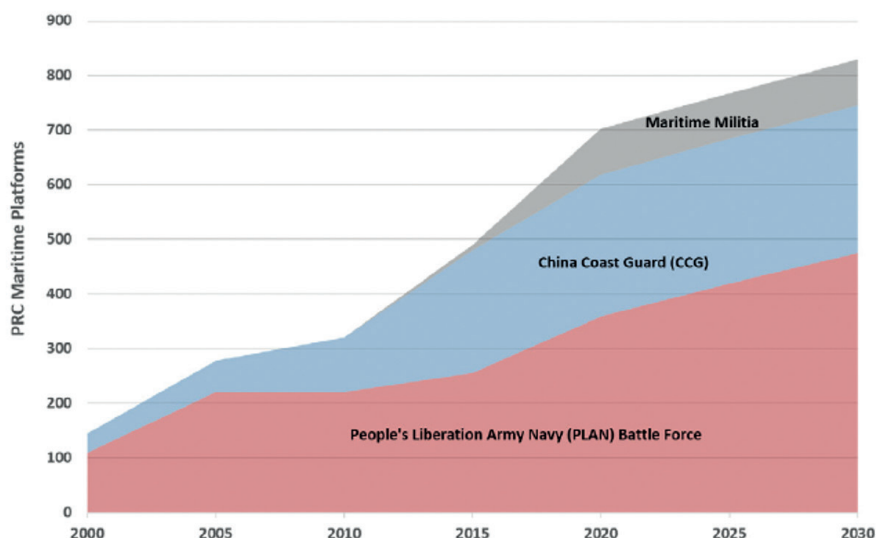


Figura 2 – Crescimento das forças marítimas da China

Fonte: (U.S. Naval Service, 2020).

A ascensão da China terá, no entanto, sérias implicações para os interesses norte-americanos e europeus e para a segurança da ordem internacional liberal. Independentemente da edificação de novas facilidades logísticas no Atlântico Sul, hoje é quase incontestável afirmar que a China tem ambições militares globais e é perfeitamente concebível que a Marinha já esteja mesmo a operar submarinos no Atlântico, ainda que pareça ser cedo para se poder afirmar que Pequim pretende alcançar a “hegemonia global” (Goldstein, 2020).

Em relação à bacia do Atlântico, em concreto, fontes oficiais chinesas afirmavam abertamente, já em 2017, que a China devia implementar uma “Estratégia Atlântica”, referindo ser relevante que Pequim entrasse no Atlântico para quebrar o bloqueio marítimo americano e desenvolver a linha externa marítima da China. Seria, por outro lado, fundamental que aumentasse a sua capacidade de projeção de força, uma vez que uma “potência marítima forte” – que Pequim almejava ser – devia ter uma “estratégia marítima global”. Argumentavam as mesmas fontes que a questão era significativamente mais urgente para Pequim, desde o advento das políticas de linha dura do governo Trump em relação à China. Por fim, sustentaram os teóricos chineses que uma presença no Atlântico proporcionaria maior “espaço estratégico” à China (Goldstein, 2020).

Por outro lado, estrategistas chineses têm feito sentir a necessidade de a China aprimorar (e incrementar) as suas pesquisas científicas no Atlântico, sugerindo mesmo que deve envidar esforços para se preparar para a exploração pacífica dos recursos do oceano Atlântico. Referem, ademais, que pese embora a China já tenha uma presença científica continuada neste oceano¹⁷, ainda lhe falta alguma compreensão sobre ele. Dada a crise cada vez mais severa do aquecimento global, argumentam, ainda, que é bastante apropriado para Pequim fazer a coleta de dados científicos no Atlântico e que isso faz mesmo parte da "responsabilidade global" da China (Goldstein, 2020).

As maiores oportunidades para Pequim, no futuro próximo, localizam-se junto dos Estados africanos e latino-americanos que fazem fronteira com o Atlântico Sul. Entre outras, realça-se a criação de relações de parceria estratégica com países como o Brasil e a Venezuela. Mas é certo que Pequim procura criar mais parcerias com Estados insulares do Atlântico. Destacam-se, neste âmbito, os acordos de cooperação com Granada, nas Caraíbas, e também com Cabo Verde, que são apontados como uma tendência promissora. Importa ter ainda presente que a frota de pesca de águas longínquas da China é, de longe, a maior do mundo – com pelo menos 3.000 embarcações, representando cerca de 36% do total mundial –, e que muita da sua atividade está concentrada nos espaços marítimos de África – em particular na costa ocidental –, a par da América Latina e da Ásia (Daniels et al., 2022, p. 25).

Relativamente ao futuro papel da Marinha chinesa no Atlântico, tenderá a aumentar para salvaguardar os direitos e interesses legais marítimos, bem como para apoiar o desenvolvimento pacífico. Isto porque os esforços de Pequim no Pacífico, no Índico e até no Ártico são evidentes, mas no Atlântico permanecem insuficientes. Além disso, essa escassez de esforço não condiz com o papel preponderante do Atlântico na estratégia marítima global da China e com a necessidade de desenvolver uma linha estratégica externa que permita quebrar o bloqueio marítimo imposto pelos EUA (Goldstein, 2020).

O desejo da China de se tornar uma potência concomitantemente continental e marítima e a sua vontade de quebrar o bloqueio que considera que tem vindo a ser implementado por Washington nos espaços marítimos próximos, estão na base da sua postura agressiva na bacia do Atlântico nos anos mais recentes. A instalação de uma base militar no Atlântico Sul, a verificar-se, permitir-lhe-á projetar poder num vasto espaço marítimo que é visto como a retaguarda estratégica dos EUA. Por outro lado, a presença continuada de meios da Marinha chinesa na bacia do Atlântico serve também o propósito de garantir a proteção dos relevantes interesses económicos da China na região – não apenas dos que estão relacionados com a BRI como também dos meios da sua significativa frota de pesca de águas longínquas que aí operam.

¹⁷ Pequim realizou os seus primeiros cruzeiros científicos no Atlântico Norte apenas em 2012. No entanto, 46 grandes missões de pesquisa foram concluídas até ao final de 2017 (Goldstein, 2020).

4.2. A postura da Rússia

Em 2014, poucos meses após a intervenção na Ucrânia, a Rússia publicou uma nova doutrina militar que marcou uma mudança de direção na sua política externa. Embora a Doutrina Militar de Moscovo de 2010 contemplasse abertamente a cooperação com a OTAN, quatro anos depois passou a considerá-la um competidor de facto. Essa nova doutrina de 2014 destacava as atividades da Aliança Atlântica na Europa Central e Oriental como uma ameaça aos interesses russos, sendo expectável que a Rússia viesse a desenvolver esforços para proteger os seus interesses na vizinhança imediata, movendo-se do Ártico, através da Europa Oriental, para os mares Mediterrâneo, Negro e Cáspio (Day, 2018).

A Doutrina Marítima da Rússia, publicada logo depois, em 2015, identificou o Atlântico, Ártico, Pacífico, Cáspio, Índico e Antártico como as principais áreas regionais prioritárias da sua Política Marítima Nacional. A base desta política na área prioritária regional do Atlântico era a implementação de objetivos de longo prazo no próprio Oceano Atlântico e nos mares Báltico, Negro, de Azov e Mediterrâneo. Na área do Oceano Atlântico, em concreto, a doutrina definiu os seguintes objetivos: assegurar uma presença naval consistente; desenvolver o volume do transporte marítimo, da pesca e das pesquisas científicas marinhas; monitorizar os ecossistemas marinhos; e incrementar os esforços de exploração geológica (na zona sob jurisdição russa) de sulfuretos polimetálicos do fundo do mar (Russia Maritime Studies Institute, 2015).

A Estratégia de Segurança Nacional da Federação Russa de 2021, aprovada em 2 de julho, referia expressamente que a situação político-militar no mundo era caracterizada pela formação de novos centros de poder globais e regionais e pelo agravamento da luta entre eles por esferas de influência. Era, por conseguinte, cada vez maior a importância do poder militar como instrumento para atingir os objetivos geopolíticos dos sujeitos das relações internacionais. Esta estratégia sublinhava, também, que os perigos e as ameaças militares à Rússia eram caracterizados pelas tentativas de exercer pressão sobre Moscovo e os seus aliados e parceiros, através da edificação de infraestruturas militares da Aliança Atlântica perto das fronteiras russas, a intensificação das atividades de reconhecimento e o desenvolvimento de formações militares e armas nucleares. Referia, ainda, que as tensões continuariam a escalar em zonas de conflito no espaço pós-soviético (Buchanan, 2021; Global Security, 2021).

Mas os esforços de modernização das forças armadas têm estado na ordem do dia na Rússia ao longo dos últimos anos. Após desempenhos relativamente fracos no Cáucaso durante as duas primeiras décadas depois da implosão da União Soviética, especialmente na Guerra da Geórgia de 2008, a Rússia instituiu um grande projeto de reforma militar, denominado "New Look". Além das reformas estruturais e de uma política massiva de aquisição de armas – o "Programa de Armamentos do Estado" –, Moscovo reverteu anos de declínio e melhorou significativamente as suas capacidades militares, designadamente em termos de sustentação do poder de fogo e de capacidade de manobra. Os gastos com a defesa aumentaram 16 vezes em termos nominais no período 2000-2015, e até 2018 a Rússia dedicou, de forma consistente, entre 3% e 4% do PIB à modernização das suas forças armadas (Day, 2018).

A nova Doutrina Marítima, publicada em julho de 2022, que veio substituir a anterior (de 2015), confirma que a Rússia considera estar em confronto direto com o Ocidente (Chiriac, 2022). Esta ideia emerge, de forma clara, de um discurso proferido pelo ministro da defesa russo, Sergei Shoigu, em agosto de 2022, na abertura da X Conferência sobre Segurança Internacional, realizada em Moscovo, na qual afirmou que, apesar de, para o Ocidente, o atual sistema de relações internacionais dever ser suportado por uma ordem mundial baseada em regras, a lógica do Ocidente era, todavia, no entender de Shoigu, simultaneamente simples e em tom de ultimato: os "parceiros democráticos" aceitam perder soberania e ficam, supostamente, do "lado certo da história"; ou não aceitam e passam para a categoria dos chamados "regimes autoritários", contra os quais podem ser aplicadas quaisquer medidas de influência (até o uso da força, se necessário for). Por outro lado, Shoigu repetiu, nessa conferência, uma narrativa já comum na Rússia, designadamente que "o início da operação militar especial na Ucrânia marcou o fim do mundo unipolar" (Minister of Defense of the Russian Federation, 2022). A nova doutrina marítima reflete claramente esta visão de que a ordem global já não é unipolar e de que a Rússia se encontra envolvida numa guerra híbrida com o que designou como "Ocidente coletivo" (Chiriac, 2022).

Mas esta nova doutrina evidencia, também, e de forma vincada, as componentes socioeconómica e científico-tecnológica da segurança marítima, dando grande destaque às atividades marítimas destinadas a "garantir a independência económica e a segurança alimentar da Rússia". Os portos e as infraestruturas marítimas desempenham um papel importante nesta doutrina. Por outro lado, manifesta preocupação com a falta de bases navais localizadas fora da Rússia, bem como com um número inferior de navios, tanto militares como mercantes com pavilhão do Estado russo, quando cotejados com os seus competidores. A doutrina estabelece, ainda, objetivos para a formação de centros económicos marinhos de vocação nacional e inter-regional, no que designa como "zonas de desenvolvimento avançado" – entre as quais constam a Crimeia e o Cáucaso do Norte. As principais regiões da política marítima nacional da Rússia são o Atlântico, o Ártico, o Pacífico, o Cáspio, o Índico e o Antártico, pouco diferindo da doutrina de 2015 (a não ser em termos de prioridades atribuídas às regiões em causa). No espaço atlântico, a nova política marítima russa está agora "centrada na OTAN e na imperfeição dos mecanismos legais para garantir a segurança internacional". Por fim, a Rússia tem inúmeros portos, é certo, mas muito poucos de águas quentes (sem gelo), o que requer procedimentos dispendiosos durante os invernos para se manterem operacionais. A necessidade de portos de águas quentes durante todo o ano para a realização de operações militares e comerciais é, por conseguinte, cada vez mais premente para Moscovo (Chiriac, 2022).

Talvez por isso o orçamento federal da Rússia para 2024-2026 esteja a prever um aumento superior a dois terços da despesa militar já em 2024. Nos termos deste orçamento, a Rússia aumentará em 67,65% as suas despesas na área da defesa para 2024, em relação a 2023 – ainda que estes valores sejam bastante influenciados pelo conflito em curso na Ucrânia. De qualquer modo, pela primeira vez na história moderna do país a despesa militar ultrapassará, em 2024,

as despesas sociais, para as quais foram destinados 7,5 bilhões de rublos (77 mil milhões de euros)¹⁸. Para os dois exercícios seguintes, 2025 e 2026, o ministério das finanças russo prevê despesas um pouco mais baixas na defesa: de 8,6 bilhões de rublos (88 mil milhões de euros) e 7,5 bilhões de rublos (77 mil milhões de euros), respetivamente (Executive Digest, 2023).

Relativamente ao domínio marítimo, o conceito da política externa da Rússia, aprovado por decreto presidencial de 31 de março de 2023, no que à garantia dos seus interesses no “oceano mundial” diz respeito, refere expressamente que com o intuito de estudar, explorar e utilizar o oceano mundial com vista a garantir a segurança e o desenvolvimento da Rússia, contrariando as medidas restritivas unilaterais dos Estados hostis e das suas associações relativamente às atividades marítimas russas, tenciona priorizar as seguintes atividades: assegurar o acesso livre e generalizado aos ambientes vitais e aos recursos do oceano mundial; explorar de modo responsável e eficiente os recursos minerais, energéticos e outros do oceano mundial; realizar investigação científica e garantir a proteção e preservação do ambiente marinho; e consolidar as fronteiras externas da plataforma continental em conformidade com o direito internacional e proteger os seus direitos nesse espaço (The Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, 2023).

Para a defesa dos seus interesses no domínio marítimo, as prioridades das forças armadas russas têm-se centrado em sistemas avançados de mísseis (incluindo mísseis nucleares), submarinos de ataque com mísseis guiados, bombardeiros, navios de superfície (sobretudo fragatas transportadoras de mísseis), caças, mísseis ar-ar e defesas antiaéreas de última geração. Relativamente aos meios navais, a Figura 3 lista os submarinos da marinha russa existentes em 29 de dezembro de 2023 nas diferentes esquadras (do Báltico, do Mar Negro, no Norte, do Pacífico e da Flotilha do Mar Cáspio) (Russian Ships, 2023).



Russian Navy 2023

BF - Baltic Fleet, BSF - Black Sea Fleet, NF - Northern Fleet, PF - Pacific Fleet, CF - Caspian Flotilla

Class	BF	BSF	NF	PF	CF	Total
Nuclear-powered Ballistic Missile Submarines (SSBN)	-	-	8	6	-	14
Nuclear-powered Guided Missile Submarines (SSGN)	-	-	5	7	-	12
Nuclear-powered Attack Submarines (SSN)	-	-	12	4	-	16
Nuclear-powered Special Mission Submarines (SSAN)	-	-	10	-	-	10
Special Purpose Submarines (SSA)	-	-	1	-	-	1
Attack Submarines (SS)	1	7	6	9	-	23
Submarines: 76						

Figura 3 – Submarinos incluídos na ordem de batalha da Rússia

Fonte: Russian Ships (2023)

¹⁸ Enquanto em 2023 os gastos militares ascenderam a 6,5 bilhões de rublos (60,94 mil milhões de euros), em 2024 aumentarão para 10,4 bilhões de rublos (cerca de 106 mil milhões de euros) (Executive Digest, 2023).

Já a Figura 4 lista os navios de superfície da marinha russa referidos a 29 de dezembro de 2023 (Russian Ships, 2023).

Class	BF	BSF	NF	PF	CF	Total
Aircraft Carriers (CV)	-	-	1	-	-	1
Heavy Nuclear-powered Guided Missile Cruisers (CGN)	-	-	2	-	-	2
Guided Missile Cruisers (CG)	-	-	1	1	-	2
Large ASW Ships (DDGS)	-	-	5	4	-	9
Guided Missile Destroyers (DDG)	1	-	1	2	-	4
Guided Missile Frigates (FFG)	2	5	3	-	2	12
Guided Missile Corvettes (FFC)	4	1	-	4	-	9
Offshore Patrol Vessel (OPV)	-	4	-	-	-	4
Small ASW Ships (FSS)	6	4	6	8	-	24
Guided Missile Corvettes (FC)	10	7	1	3	3	24
Guided Missile Boats (PGM)	5	4	-	11	1	21
Small Gun Ships (FS)	-	-	-	-	3	3
Gunboats (PG)	-	2	1	-	5	8
Seagoing Minesweepers (MSO)	2	8	2	5	-	17
Base Minesweepers (MSC)	3	-	6	7	2	18
Inshore Minesweepers (MSI)	5	-	1	1	5	12
Landing Ships (LST)	4	6	6	4	-	20
Landing Crafts Air Cushion (LCAC)	2	-	-	-	-	2
Landing Crafts (LCM)	9	6	7	6	5	33
Warships: 225						

Figura 4 – Navios de superfície incluídos na ordem de batalha da Rússia

Fonte: Russian Ships (2023)

Pese embora a ordem de batalha russa disponha de um número significativo de meios navais (ainda que alguns estejam desatualizados), razão pela qual a Rússia continua a considerar-se uma grande potência – incluindo marítima – está, porém, consciente das suas deficiências, que tem procurado colmatar ao longo do presente século, e que vai certamente continuar a fazer, atentos os orçamentos previstos para o período 2024-2026. Por outro lado, a nova doutrina marítima de 2022 deu particular ênfase aos aspetos relacionados com a mobilização da nação para uma eventual guerra total com o chamado “Ocidente coletivo”, reassumindo, neste âmbito, o Atlântico Norte a relevância que outrora já teve. Finalmente, a opção de Moscovo pelo investimento em mais (e melhores) meios do poder militar no mar tem também em conta a necessidade de garantir a proteção dos seus relevantes interesses no domínio marítimo nas áreas prioritárias consideradas – entre as quais consta o Atlântico.

5. Conclusões

Os oceanos têm desempenhado ao longo dos séculos um papel vital na segurança e prosperidade das nações. São espaços que ligam os mercados globais, fornecem recursos essenciais para a vida humana e unem as sociedades. Por outro lado, têm sido (e continuarão,

seguramente, a ser), de forma generalizada, um palco de acesa competição geopolítica entre superpotências, grandes potências e potências regionais. Perspetivam-se disputas crescentes, no futuro próximo, pelo acesso aos recursos disponibilizados pelos oceanos – em resultado, sobretudo, da diminuição das reservas existentes em terra – e pelo controlo de determinados espaços marítimos de relevância geoestratégica.

Embora os recursos marinhos e o comércio sejam vistos como a primeira razão pela qual a China deve inclinar-se (mais) para o Atlântico, há evidências de que as questões estratégicas são avaliadas em Pequim de forma cada vez mais assertiva. Os estrategistas chineses assumiram que perante uma situação em que Washington aumenta a pressão e o esforço de contenção da China no seu espaço estratégico próximo, o Atlântico poderá tornar-se um novo espaço de penetração estratégica do poder militar de Pequim em mares distantes. E o facto é que a China tem tentado aí entrar através do Atlântico Sul, investindo fortemente em países sul-americanos e africanos que participam na BRI, nomeadamente na Zona Económica Especial Marítima de São Vicente, em Cabo Verde. A concretizar-se esta pretensão de Pequim – sobretudo se vier a confirmar-se a edificação de uma nova base militar chinesa na região – agudizar-se-á a competição geopolítica com Washington e com Bruxelas, num espaço de tradicional poder e influência dos EUA, sobretudo, mas também da UE.

A política marítima nacional de Moscovo, na área prioritária regional do Atlântico, é determinada pelas condições que considera existirem nessa região – centrada na OTAN e marcada por aquilo que entende ser uma imperfeição dos mecanismos legais de garantia da segurança internacional. O fator decisivo nas relações de Moscovo com as potências ocidentais (EUA e UE) nos últimos anos tem sido o alargamento da OTAN em direção às fronteiras da Rússia, que Moscovo considera inaceitável. O incremento da assertividade russa no espaço Atlântico – materializado em constantes demonstrações de capacidades, com exercícios inopinados, visando mostrar flexibilidade e rapidez de mobilização de grandes efetivos e forças militares – e o esforço crescente de modernização da sua esquadra, não deixará de causar a adoção de respostas adequadas das potências ocidentais, o que, no limite, provocará o aumento da competição geopolítica entre a Rússia e os EUA e a UE.

Considera-se, assim, que foi dada resposta à pergunta de partida, dado que ficou perceptível que são fatores políticos (no caso da China o desejo de se transformar em potência concomitantemente continental e marítima e quebrar o bloqueio que tem vindo a ser imposto pelos EUA nos seus espaços marítimos próximos, e, no caso da Rússia, a opção pela criação de esferas de influência e proteção dos seus interesses na sua vizinhança imediata) e económicos (sobretudo relacionados com o acesso a recursos marinhos disponibilizados pelo oceano) que estão na base do reforço do posicionamento militar da China e da Rússia na bacia do Atlântico, no século XXI.

Tem-se, ainda, o entendimento que este estudo contribui para o incremento do conhecimento sobre a geopolítica atual no Oceano Atlântico, uma vez que ficou claro que a competição entre os EUA e a UE, por um lado, e a China e a Rússia, por outro, se vai agudizar naquele espaço, dadas as posições revisionistas de Moscovo de querer voltar a ser relevante numa região marítima onde foi preponderante enquanto União Soviética e de afirmação

crescente de Pequim, que conduzirão, inevitavelmente, à militarização crescente do Atlântico (com a presença assídua de muitos meios do poder militar no mar de ambas as potências desafiantes), o que terá sérias implicações para a estabilidade regional, já que poderá colocar em causa os interesses das potências ocidentais e, no limite, a própria segurança da ordem internacional liberal.

Importa, porém, prosseguir com o desenvolvimento de estudos supervenientes que permitam confirmar a evolução das disputas geopolíticas ora identificadas entre a superpotência e as grandes potências em causa, podendo mesmo esses estudos ser alargados a outras grandes potências que venham a mostrar interesse em assumir posições de relevo no Oceano Atlântico.

Referências bibliográficas

- AfricaNews (2017). *Cape Verde to deepen bilateral ties with China*. Retirado de: <https://www.africanews.com/2017/05/21/cape-verde-to-deepen-bilateral-ties-with-china/>.
- Associated Press (2021). *China's Africa Outreach Poses Growing Threat, US General Warns*. Retirado de https://www.voanews.com/a/east-asia-pacific_chinas-africa-outreach-poses-growing-threat-us-general-warns/6205496.html.
- Braithwaite, K. J. (2020). *Advantage at Sea – Prevailing with Integrated All-Domain Naval Power*. Retirado de <https://media.defense.gov/2020/Dec/16/2002553074/-1/-1/0/TRISERVICESTRATEGY.PDF>.
- Bryman, A. (2012). *Social Research Methods*, 4ª ed. Oxford: Oxford University Press.
- Buchanan, E. (2021). *Russia's 2021 National Security Strategy: Cool Change Forecasted for the Polar Regions*. Retirado de: <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/russias-2021-national-security-strategy-cool-change-forecasted-polar-regions>.
- Bueger, C. (2015). What is maritime security? *Marine Policy* 53, 159-164.
- Bueger, C. & Edmunds, T. (2017). Beyond seablindness: a new agenda for maritime security studies, *International Affairs*, 93(6), 1293–1311. <https://doi.org/10.1093/ia/iix174>
- Bueger, C., Edmunds, T., & Ryan, B. J. (2019). Maritime security: the uncharted politics of the global sea. *International Affairs* 95(5), 971-978.
- Buzan, B., & Wæver, O. (2003). *Regions and Powers. The Structure of International Security*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cavanagh, N. (2021). *FEAR THE DRAGON How China plans to dominate Atlantic with new naval bases for warships and subs on African west coast sparking US fears*. Retirado de <https://www.the-sun.com/news/4213819/china-dominate-atlantic-naval-base-africa-coast/>.
- Childs, N. (2021). *New US maritime strategy – full ahead together?* Retirado de: <https://www.iiss.org/online-analysis/military-balance/2021/01/us-maritime-strategy/>.
- Chiriac, O. R. (2022). *The 2022 Maritime Doctrine of the Russian Federation: mobilization, maritime law and socio-economic warfare*. Retirado de: <https://cimsec.org/the-2022-maritime-doctrine-of-the-russian-federation-mobilization-maritime-law-and-socio-economic-warfare/>.

- Conway, J. T., Roughead, G., & Allen, T. W. (2008). *A Cooperative Strategy for 21st Century Seapower*. *Naval War College Review*, 61(1), 7-19.
- Council of the European Union (2014). *European Union Maritime Security Strategy*. Retirado de: <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=EN&f=ST%2011205%202014%20INIT>.
- Council of the European Union (2022). *A Strategic Compass for Security and Defence*. Retirado de: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-7371-2022-INIT/en/pdf>.
- Council of the European Union (2023). *The Revised EU Maritime Security Strategy*. Retirado de <https://www.consilium.europa.eu/media/67499/st14280-en23.pdf>.
- Daniels, A., Kohonen, M., Gutman, N., & Thiam, M. (2022). *Fishy networks: Uncovering the companies and individuals behind illegal fishing globally*. Boston: Financial Transparency Coalition. Retirado de: <https://financialtransparency.org/wp-content/uploads/2022/10/FTC-fishy-Network-OCT-2022-Final.pdf>.
- Day, J. A. (2018). *Reinforcing NATO's Deterrence in The East*. Brussels: NATO Parliamentary Assembly.
- European Commission (2022). *The EU Blue Economy Report 2022*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Executive Digest (2023). *Putin assina orçamento para 2024 com aumento de dois terços da despesa militar*. Retirado de: <https://executivedigest.sapo.pt/noticias/putin-assina-orcamento-para-2024-com-aumento-de-dois-tercos-da-despesa-militar/>.
- Freixo, M. J. V. (2011). *Metodologia Científica: Fundamentos, Métodos e Técnicas*. 3.^a ed. Lisboa: Instituto Piaget.
- Gan, N. (2023). *The first Chinese warships have docked at a newly expanded Cambodian naval base. Should the US be worried?* Retirado de: <https://edition.cnn.com/2023/12/07/asia/cambodia-ream-naval-base-chinese-warships-us-analysis/index.html>.
- Germond, B. (2015a). The geopolitical dimension of maritime security. *Marine Policy* 54, 137-142.
- Germond, B. (2015b). *The Maritime Dimension of European Security. Seapower and the European Union*. Hampshire: Palgrave Mcmillian.
- Global Security (2021). *National Security Strategy - 2021*. Retirado de: <https://www.globalsecurity.org/military/world/russia/doctrine-2021.htm>.
- Goldstein, L. J. (2020). *Would the Chinese Navy Dare Sail In the Atlantic Ocean?* Retirado de <https://nationalinterest.org/blog/reboot/would-chinese-navy-dare-sail-atlantic-ocean-167256>.
- Government of the Russian Federation (2017). *Fundamentals of the State Policy of the Russian Federation in the Field of Naval Operations for the Period Until 2030*. Newport, Rhode Island: Russia Maritime Studies Institute. Retirado de: https://digital-commons.usnwc.edu/rmsi_research/2/.
- Jouffray, J.-B., Blasiak, R., Norstrom, A. V., Osterblom, H., & Nystrom, M. (2020). The Blue Acceleration: The Trajectory of Human Expansion into the Ocean. (O. Earth, Ed.) *Perspective*, 2(1) 43-54. doi:<https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.12.016>.

- Khan, T. A. (2023). Limited Hard Balancing. Explaining India's Counter Response to Chinese Encirclement. *Journal of Indo-Pacific Affairs*. March-April 2023, 92-108.
- Klein, N. (2011). *Maritime Security and The Law of The Sea*. New York: Oxford University Press.
- Kraska, J. (2011). *Contemporary Maritime Piracy. International Law, Strategy and Diplomacy at Sea*. Santa Barbara, California: Praeger.
- Lin, B., Blanchette, J., Bermudez Jr., J. S., & Dizolele, M. P. (2021). *Is China Building a New String of Pearls in the Atlantic Ocean?* Retirado de: <https://www.csis.org/analysis/china-building-new-string-pearls-atlantic-ocean>
- Mack, J. (2011). *The sea: a cultural history*. London: Reaktion Books Ltd.
- Minister of Defense of the Russian Federation (2022). *X Moscow Conference on International Security*. Retirado de: https://function.mil.ru/news_page/country/more.htm?id=12433677@egNews.
- Missile Defense Advocacy Alliance (2018). *China's Anti-Access Area Denial*. Retirado de <https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/todays-missile-threat/china/china-anti-access-area-denial/>.
- Nawaz, A. (2023). *India's Evolving Maritime Strategy*. Retirado de: <https://southasianvoices.org/indias-evolving-maritime-strategy/>.
- Nigam, A. (2022). *China Seeking To Use Pakistan's Gwadar Port As Military Base, Warns Expert*. Retirado de: <https://www.republicworld.com/world-news/china/china-seeking-to-use-pakistans-gwadar-port-as-military-base-warns-expert-articleshow.html>.
- Office of the Secretary of Defense (2023). *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*. Washington: US Department of Defense. Retirado de: <https://media.defense.gov/2020/Sep/01/2002488689/-1/-1/1/2020-DOD-CHINA-MILITARY-POWER-REPORT-FINAL.PDF>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2024). *Ocean economy and innovation*. Retirado de <https://www.oecd.org/ocean/topics/ocean-economy/>.
- People's Republic of China (2019). *China's National Defense in the New Era*. Beijing: The State Council Information Office of the People's Republic of China.
- Russia Maritime Studies Institute (2015). *Maritime Doctrine of the Russian Federation*. Newport: United States Naval War College.
- Russian Ships (2023). *Russian Navy 2023: List of Active Russian Navy Ships and Submarines*. Retirado de: <http://russianships.info/eng/today/>.
- SafeSeas. (2018). *Mastering Maritime Security: Reflexive Capacity Building and the Western Indian Ocean Experience*. Cardiff and Bristol: Cardiff University and University of Bristol.
- Sloggett, D. (2014). *The Anarchic Sea: Maritime security in the Twenty-First Century* (First Indian Edition ed.). New Delhi: Pentagon Press.
- Smith-Godfrey, S. (2016). Defining the Blue Economy. *Maritime Affairs: Journal of the National Maritime Foundation of India*, 12(1) 58-64. doi:10.1080/09733159.2016.1175131.

- Spykman, N. J. (1942). *America's strategy in world politics*. New York: Harcourt, Brace and Company, Inc.
- Steinberg, P. E. (2001). *The Social Construction of the Ocean*. Cambridge: Cambridge University Press.
- The Communist Party of China (2022). Constitution of the Communist Party of China.
- The Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation (2023). *The Concept of the Foreign Policy of the Russian Federation*. Retirado de: https://mid.ru/en/foreign_policy/fundamental_documents/1860586/.
- Till, G. (1994). Maritime strategy and the twenty-first century, 17(1). *Journal of Strategic Studies*, pp. 176-199.
- Till, G. (2009). *Seapower: A Guide for the Twenty-First Century* (Second Edition ed.). Abingdon, Oxon: Routledge.
- U.S. Naval Service (2020). *Advantage at Sea. Prevailing with Integrated All-Domain Naval Power*. Washington.
- UN. (2022). *Sustainable Development Goals*. Retirado de: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/goal-14/>.
- UN. (2023). *The Sustainable Development Goals Report 2023: Special edition*. Retirado de <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023.pdf>.
- US Government. (2005). *The National Strategy for Maritime Security*. Washington.
- Vilelas, J. (2009). *Investigação: o Processo de Construção do Conhecimento*. Lisboa: Edições Sílabo.

THE ATLANTIC AS A SPACE OF GEOPOLITICAL COMPETITION IN THE TWENTY-FIRST CENTURY

O ATLÂNTICO COMO ESPAÇO DE COMPETIÇÃO GEOPOLÍTICA NO SÉCULO XXI

António Gonçalves Alexandre

Captain (reserve)

PhD in International Relations from FCSH NOVA

Instituto Português de Relações Internacionais (IPRI-NOVA)

Rua de D. Estefânia, 195 - 5ºD, 1000-155, Lisboa, Portugal

Centro de Investigação e Desenvolvimento, Instituto Universitário Militar

Rua de Pedrouços, 1449-027, Lisboa, Portugal

amgalexandre527@hotmail.com

Abstract

The importance of the oceans lies in their significant attributes for humankind. The resources it contains and its usefulness as a source of power and dominance are among the most relevant. At the beginning of this century, Barry Buzan and Ole Wæver looked at polarity in the post-Cold War era and identified four great powers: Russia because it had fallen from superpower status; China, the European Union (EU) and Japan on the basis that they were regularly discussed as potential adversaries of the superpower - the United States of America (USA) - and/or as potential superpowers. Using inductive reasoning and a qualitative research strategy, this article analyses, on the basis of a case study, the military positioning of China and Russia in the Atlantic basin in the 21st century. The conclusions show that both China and Russia are seeking to strengthen their military presence in the Atlantic Ocean, an area of traditional US and EU influence, due to political and economic factors, which could undermine the existing status quo and lead to an increase in geopolitical disputes between these actors.

Keywords: Atlantic Ocean; US; China; Russia; EU; geopolitical competition.

Resumo

A importância do oceano mundial advém dos atributos significativos que tem para a humanidade. Os recursos que contém e a sua utilidade como fonte de poder e domínio estão entre os mais relevantes. Barry Buzan e Ole Wæver abordaram, no início deste século, a polaridade no pós-Guerra Fria e identificaram quatro grandes potências: a Rússia, por ter baixado do status de superpotência; e a China, a União Europeia (UE) e o Japão, com base no facto de serem regularmente discutidos como potenciais adversários da superpotência – os Estados Unidos da América (EUA) – e/ou como

How to cite this article: Alexandre, A. G., (2024). The Atlantic as a Space of Geopolitical Competition in the Twenty-first Century. *Revista de Ciências Militares*, May, XII(1), 83-106. Retrieved from <https://www.ium.pt/publist/1>

potenciais superpotências. Seguindo um raciocínio indutivo e uma estratégia de investigação qualitativa, este artigo analisa, a partir de um estudo de caso, o posicionamento militar da China e da Rússia na bacia do Atlântico, no século XXI. As conclusões evidenciam que tanto a China quanto a Rússia estão a procurar reforçar a sua presença militar no oceano Atlântico, um espaço de tradicional influência dos EUA e da UE, o que irá colocar em causa o status quo existente e levar ao aumento das disputas geopolíticas entre aqueles atores.

Palavras-chave: Oceano Atlântico; EUA; China; Rússia; UE; competição geopolítica.

1. Introduction

This study uses the definition of superpowers and great powers proposed by Barry Buzan and Ole Wæver (2003), according to which superpowers must have first-class political-military capabilities, as well as an economy that supports them. They must also have the means to exercise political and military power at a global level. Finally, they must see themselves as such (and be accepted by other powers), both in terms of rhetoric and behaviour. On the other hand, the definition of great powers is less demanding, as these powers do not need to have substantial capabilities in all sectors, nor do they need to be active participants in the securitisation processes of all areas of the international system (Buzan & Wæver, 2003, p. 35).

This study will analyse the military postures of two great powers (of the four listed by Buzan and Wæver) – China and Russia – in the Atlantic basin during the twenty-first century. This region is a space of influence for the US, but also for the EU, which Buzan & Wæver (2003, p. 31) described as a “sui generis entity with some state-like qualities” comprised of many states which are natural allies of the US because they are fellow members of the North Atlantic Treaty Organisation (NATO).

In the last few years, most geopolitical conflicts between the US and China have been disputes over areas the Pacific Ocean, particularly the South China Sea. The two most populous countries in the world – India and China – have also stepped up their rivalry in the Indian Ocean since 2017, the same year China built a military base in Djibouti, close to an existing US base in this Horn of Africa country. Beijing has also attempted to set up logistic facilities in Pakistani ports, such as the Gwadar port (Nigam, 2022), and even in Cambodia, with an agreement that will allow Chinese military vessels to use the Ream naval base located on the coast of the Gulf of Thailand (Gan, 2023). New Delhi has developed a strategy to thwart these efforts – which it dubbed “necklace of diamonds” to counter China’s “string of pearls” – and contain China’s presence in the region by expanding India’s naval bases and cementing alliances and partnerships with nations strategically located in the Indian Ocean (Khan, 2023, p. 99; Nawaz, 2023).

Nevertheless, while the Pacific and Indian Oceans are growing in importance, the Atlantic continues to be relevant at a global level. This has much to do with China’s efforts to enter these waters through the South Atlantic by establishing bilateral cooperation agreements with African nations such as Cape Verde. Both countries have agreed to cooperate in developing

Cape Verde's marine economy, and Beijing has welcomed the country's interest in joining the Belt and Road Initiative (BRI) (AfricaNews, 2017). But China is also seeking to build its first military base in the Atlantic Ocean (Goldstein, 2020), and that it has also been considering alternative locations in Equatorial Guinea (Cavanagh, 2021; Lin et al., 2021), Angola, Nigeria and Namibia (Office of the Secretary of Defense, 2023, p. 154). If it succeeds, China will have a significant (and permanent) military presence in an area that has traditionally been a space of influence for Western powers – the US and the EU –, with a new base from which it will be able to project power, especially into the North Atlantic. This represents a significant geopolitical change for the entire region.

As for Russia, the introduction to the English translation of the *Fundamentals of the State Policy of the Russian Federation in the Field of Naval Operations for the period until 2030* (Government of the Russian Federation, 2017) states that Russia had been modernising and improving its navy for roughly a decade. Today, this rejuvenated navy is an active facilitator of many of Moscow's military and foreign policy initiatives. The document emphasises that, as natural resources on land become scarcer, all states, including Russia, will rely increasingly more on the oceans, adding that this phase of human development is characterised by the expansion of economic and scientific activities on the continental shelf and seabed as countries exploit the ocean to incorporate its resources in their industrial production. Inter-state competition has intensified, both for access to the ocean's natural resources and for control of strategic sea lines of communication. The increasing use of the ocean for economic and military purposes means that the political significance of these factors has become global. Therefore, Russia reserves the right to maintain a naval presence in the oceans, both to influence the political and military situation and to protect its interests (Government of the Russian Federation, 2017, p. 4).

In light of the above, the key concept of this study is, thus, maritime security, which Natalie Klein (2011, pp. 3-4) defines as an "inclusive interest" because all states have a common interest in combating all maritime security threats. Klein adds that security interests regarding the use of ocean space have traditionally aligned with states' military interests, particularly when they must assert their sovereignty and exercise power over other states (or even areas). Usually, those interests include ensuring that coastal areas adjacent to states' underwater territories are not used in a way that would jeopardise those states' territorial integrity or political independence, or that marine resources are not unlawfully exploited by third parties (Klein, 2011, p.6).

In these circumstances, this article aims to demonstrate that there is a clear intention from both China and Russia to strengthen their military positioning in the Atlantic Ocean to pursue ambitious political and economic goals. However, the implementation of military reinforcement by these two major powers could, in the long run, lead to increased geopolitical disputes between them and the superpower (USA) and the EU member states, not only related to access to the marine resources provided by the Atlantic Ocean but also concerning the military power projection capability of those powers (China and Russia) throughout the Atlantic basin.

This article is organised in five chapters. The first is this introduction. The second chapter contains the theoretical and conceptual framework and addresses the importance of the sea, the blue economy, the geopolitical dimension of maritime security – including the maritime security strategies of the US and the EU – and military power at sea, which is widely regarded as one of the main actors in maritime security. The third chapter describes the methodology used in the study. The fourth chapter consists of the presentation and discussion of the results achieved in this investigation. It focuses, in particular, on the military posture of China and Russia in the Atlantic Ocean in the present century. The results, presented in the conclusions, in the final chapter, show that both China and Russia are seeking to reinforce their military presence in the Atlantic basin, a space traditionally influenced by Western powers – the USA and the EU – which will necessarily lead to increased geopolitical competition among these actors.

2. Theoretical and conceptual framework

This study has two dimensions –ocean resources and maritime geopolitics – and two variables – the blue economy and military power at sea.

2.1. Marine resources

Several academics have examined the ocean's importance to humanity, especially over the last few decades. The next section summarises only a few of the most recent and describes their findings, which collectively show the ocean's considerable importance.

At the beginning of the twenty-first century, Steinberg (2001, pp. 8-9) acknowledged the importance of the sea, stating that it is difficult to overstate the role of the ocean in the rise of the modern world system and that the sea remains a crucial domain for the resources that sustain contemporary life.

Some years later, Till (2009, p. 286) agreed that the sea has always been vital to human development as a “source of resources, and as a means of transportation, information-exchange and strategic dominion”.

For Kraska (2011, pp. 2-3), the oceans “are an essential for regional *cabotage* (intracontinental shipping) because they are a “single [...] and vast body of water” that connects regions and continents. However, they were also an essential “domain of military training” (as well as manoeuvre and strategic mobility) and “a vector for migration, smuggling and trafficking”.

But the sea has also been described as a place of constant danger and insecurity. Mack (2011, p. 74) argued that there are two opposing cultural attitudes towards the sea: one sees it as “an unwelcome and unwelcoming wilderness where the land is a reassuring point of reference”; and the other, which, on the contrary, sees it as “entirely familiar and unthreatening”.

Sloggett, some years later, observed that it was the global maritime routes that truly allowed the world economy to function, and any interference in their regular use had the potential for severe impact on the livelihoods of populations worldwide. In these circumstances, he considered that the existence of a safe marine environment, allowing maritime trade to proceed without disruption, was a vital ingredient for the success of the global economy (Sloggett, 2014, p. 87).

All authors agree on the importance of the sea, not only in terms of marine resources, but also because it is essential for international shipping and because states use it to project power.

In 2018, the Cardiff University and the University of Bristol published a report on a research project called *“SafeSeas: A Study of Maritime Security Capacity Building in the Western Indian Ocean”*. The report shows that more than 90% of the world’s trade takes place by sea, and that more than 10.000 million tonnes of cargo are transported by sea every year. Marine resources are vital for the development of national economies. The “blue economy” – a concept that will be explored in subchapter 2.2 – has a significant potential to help combat poverty and generate wealth (SafeSeas, 2018, p. 1). The UN recognises this potential in its Sustainable Development Goal 14¹, which calls for better ways of exploring marine resources and increased efforts to protect the oceans.

However, this awareness of the (economic) opportunities provided by the sea is not the only thing that has increased. Over the last decade, it has become clear that the seas also imply vulnerabilities and risks. Open waters are often areas of insecurity. Violence at sea – whether it results from terrorism, piracy or other forms of maritime crime – can pose a serious threat to economic development, trade and human security. Illegal, unreported and unregulated fishing endangers many fish species and hinders the activities of coastal populations who depend on legal fishing for their livelihoods. According to the United Nations report on the Sustainable Development Goals for 2023 (p. 41), this unlawful practice is one of the biggest threats to marine ecosystems: it distorts competition, harms fishers who use the sea legally, devastates ecosystems and jeopardises the efforts to preserve marine biodiversity and manage fish stocks sustainably. Another threat to the security and stability of nations is trafficking in arms and drugs by sea (SafeSeas, 2018).

According to the *SafeSeas* research project report (2018, p. 1) mentioned above, “evidence points to the inter-relationship of these maritime threats” and “a vicious circle linking under-development with maritime insecurity that must be broken”, adding that maritime security and the blue economy are two sides of the same coin. Without maritime security and the means to enforce the law at sea, ocean resources cannot be exploited sustainably and the marine environment cannot be protected in an effective way. This means that, without the prospects offered by the blue economy, coastal communities will have no incentive to not support illicit activities. Finally, the report stresses that an insecure maritime environment generates more violence and crime (SafeSeas, 2018).

2.2. Blue economy

The blue economy – which Simone Smith-Godfrey (2016, p. 2) called the “ocean economy” – was high on the agenda of the United Nations Conference on Sustainable Development held in Rio de Janeiro in 2012. At the heart of the concept was the need to ensure that

¹ SDG 14 is titled Life below water and its goal is to *Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development* (UN, 2022).

socioeconomic development did not come at the expense of environmental degradation, which had been the general opinion up to that moment. The concept was then aligned with the economic and commercial activities that would be developed. It emerged from the need to integrate conservation and sustainability into ocean management and was expanded to include marine ecology. Sustainability includes activities that use consumption and refuelling patterns to reduce greenhouse gas emissions.

The oceans and their resources are increasingly seen as indispensable to address the many challenges facing the planet in the coming decades. Forecasts predict that the world's population could reach 9 billion by 2050, aggravating the need for food, jobs, energy, raw materials and economic development. The ocean has huge potential to help meet these needs, but its resources are already under pressure due to overexploitation, pollution, declining biodiversity and climate change (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2024).

For Bueger, Edmunds and Ryan (2019, p. 972), the recent interest in the economic potential of the oceans is driven by the increasing importance of “blue growth” strategies, especially in the Global South. The term “blue growth” refers to the use of the oceans and marine resources for sustainable economic development. This makes it relevant when discussing issues related to economic security, but also implies that these spaces must be protected from various types of disruptions and threats, including: the continuing problem of piracy, particularly in the Gulf of Guinea; the threat of maritime terrorism; hybrid warfare at sea; human trafficking and illegal migration (particularly in the Mediterranean); drug and arms trafficking by sea; various forms of trafficking and smuggling by sea; fisheries crimes; and the intensification of naval, geopolitical and legal competition at sea (Bueger et al., 2019, p. 972).

According to a report published by the European Commission in 2022, traditional blue economy sectors are responsible for 1,5% the EU's gross domestic product (GDP) – this includes the EU's current 27 members – and generate about 4,5 million direct jobs, or 2,3% of total EU employment (European Commission, 2022, p. 6). Some innovative emerging sectors of the blue economy – such as marine renewable energy, blue bio-technology and algae production – are creating new markets and jobs in addition to generating indirect revenues that could have even more impact in the near future (European Commission, 2022, p. 112).

The EU's main contributions to the blue economy continue to come from the so-called established sectors². The emerging sectors³ mentioned in the European Commission report refer, for the most part, to marine renewable energies and its production requires other types of technology (European Commission, 2022).

² The seven established sectors listed in the European Commission report are: marine living resources; marine non-living resources; marine renewable energy; port activities; shipbuilding and repair; maritime transport; and coastal tourism (European Commission, 2022, p. 56).

³ The emerging sectors are: offshore wind energy (attached to the seabed or floating with the help of appropriate devices); ocean energy (tidal and wave); floating photovoltaic panels; and offshore renewable hydrogen production (European Commission, 2022, p. 112).

2.2.1. The blue acceleration concept

As demand for resources continues to grow and land sources continue to be depleted, it is becoming evident that the ocean will be the main driver of economic (and human) development. While claiming marine resources and maritime areas is not a new phenomenon in the history of humankind, the extent, intensity and variety of today's ambitions are unprecedented. Some authors call it blue acceleration, a term that describes a race between different (and often competing) interests for living resources, materials (energy and mineral resources) and for space in certain areas of the ocean. As a result of this blue acceleration, marine resources have been under intense economic pressure over the last 50 years, which has accelerated almost exponentially since the turn of the twenty-first century (Jouffray et al., 2020, pp. 43-46).

Fishing is the fastest-growing food industry since the 1960s and fish is a vital source of protein and micronutrients for billions of people around the world. However, global stocks are being depleted by overfishing. Additionally, aquaculture will likely continue to increase in coastal and offshore areas in the near future (Jouffray et al., 2020, pp. 43-44).

About 1/3 of the total revenue from the marine economy comes from oil and gas exploration, and exploratory mining licences have been issued for an area of more than 1.3 million km². In 2020, there were about 16,000 desalination plants with the capacity to process more than 95 million m³ per day, and about 34,000 products in the market come from the oceans. More than 80% of global trade is transported by sea and about 1,3 million km of fibreoptic submarine cables carry almost 99% of international telecommunications, with greater reliability, speed and capacity than satellite communications, at a lower cost. About 40% of the world's population lives less than 200 km from the coast and 12 of the world's 15 megacities are located in coastal areas. The number of underwater oil and gas pipelines has also increased to accompany the development of the global offshore oil and gas industry (Jouffray et al., 2020, p. 45).

Discovering what this new reality means for the oceans and managing them in a sustainable and equitable way is an urgent challenge. However, this will result in disputes for access to resources and dominion (or at least control) over significant areas of those spaces. This has already been happening in the Atlantic basin over the last few years. The challenging powers analysed in this study – China in particular – have been positioning themselves to expand their influence in an area that is highly relevant in terms of living, energy and mineral resources.

2.3. The geopolitical dimension of maritime security

The geopolitical dimension of maritime security explains how geography can constrain and influence (directly or indirectly) maritime security policies, regulations, measures and operations, as well as how states take geography into account (implicitly or explicitly) when they develop their maritime security strategies (Germond, 2015a, p. 138).

Geographic features (such as the length and shape of the coastline or the type and number of ports with direct access to the high seas) constrain both seapower⁴ in general and maritime security policies. As Nicholas Spykman argued decades ago, “geography is the most fundamental factor in foreign policy because it is the most permanent” (Spykman, 1942, p. 41).

Maritime security deals with unlawful and disruptive human activities on the high seas. How states are affected by threats to maritime security depends on their geographical location. But how states are involved in maritime security depends on factors that are not only geographical, such as their capabilities and their willingness to combat threats in the maritime environment at any given time (Germond, 2015a, pp. 138-139).

The global nature of the oceans and the transnational nature of many current threats to their security have led states that are not directly affected by threats that occur at sea to contribute to the global efforts to contain them, as they are aware that they could affect them in the future. In practical terms, this attitude shows that states include geographically distant regions of the ocean in their security perimeter because they understand that transnational threats must be countered far beyond their external borders. Controlling specific areas of the sea outside their borders has strategic value. Basil Germond (2015a, p. 139) calls this expansion of the maritime areas under the control of a state beyond its territorial limits a type of “post-modern territorial expansion”.

On the other hand, threats to maritime security are often used in discourses (with a strong geopolitical slant) to justify the decision by a state to project security beyond its external borders. For example, protecting freedom of navigation and ensuring the security of the global commons⁵ legitimises the adoption of specific rules and regulations, as well as the deployment of naval capabilities and forces beyond a state’s jurisdiction. Therefore, controlling remote areas of the ocean is vital to ensuring security on land (Germond, 2015a, p. 139).

Still according to Germond (2015a, p. 139), the geopolitical dimension of maritime security is also reflected in the maritime security strategies that have been launched during this century – some of which will be discussed in the next subchapter. Several states and regional organisations, including NATO and the EU, have maritime security interests that are not limited to ensuring freedom of the seas. Therefore, maritime security concerns are a part of broader geostrategies.

2.3.1. Maritime security strategies

The attack by an extremist group on the US destroyer *USS Cole* in the port of Aden in Yemen in 2000, and the 11 September 2001 attacks on US territory by the terrorist organisation Al-Qaeda had a truly catalytic effect in the US. The country began to focus increasingly more on the maritime dimension of its homeland security and, in 2005, it published a national maritime security strategy and eight supporting plans to address threats in the maritime

⁴ Which can be defined as military power at sea.

⁵ Resources that exist in maritime areas outside the sovereignty and jurisdiction of States.

domain. The document identifies several challenges to maritime security, including piracy, illegal exploitation of resources, smuggling, crime and other threats to the free movement of maritime trade which helped put good governance at sea on the US naval agenda (Bueger & Edmunds, 2017, p. 1297).

Following this initiative by Washington, and in the years since, a significant number of states and regional organisations put maritime security at the centre of their security agendas. The same concerns have led several countries to publish maritime security strategies – especially during the last decade –, including the UK, France and Spain, NATO, the EU and even the African Union. However, this brief analysis will focus on the maritime security strategies of the US and the EU, as they are the most relevant to the topic of this study.

2.3.1.1. The US National Strategy for Maritime Security

In 2005, the US government published its first National Strategy for Maritime Security and eight supporting plans – the National Plan to Achieve Domain Awareness; the Global Maritime Intelligence Integration Plan; the Interim Maritime Operational Threat Response Plan; the International Outreach and Coordination Strategy; the Maritime Infrastructure Recovery Plan; the Maritime Transportation System Security Plan; the Maritime Commerce Security Plan; and the Domestic Outreach Plan (US Government, 2005). The strategy addressed maritime vulnerabilities to terrorism, including the threat of terrorist attacks at or from the sea, and the challenges of preventing ports and coastal areas from being used to smuggle in materials used by terrorist groups (Bueger & Edmunds, 2017, p. 1297).

The US published a new maritime strategy in 2007, titled *A Cooperative Strategy for 21st Century Seapower*. This was a watershed moment: for the first time, the US naval forces – the Navy, the Marine Corps and the Coast Guard – had worked together to create a unified maritime strategy. The document integrated maritime power with other elements of national power and elements of the power of friendly and allied states. The strategy explained how maritime power would be applied globally to protect the American way of life by cooperating with like-minded nations to protect and sustain the global, interconnected system through which all prosper (Conway et al., 2008, p. 7).

The document that superseded it was published eight years later, in 2015. Despite having the same title, its content was more robust. The concerns about the renewed competition between states and the growing threat of anti-access / area-denial (A2/AD) capabilities ⁶shifted the focus to a more warlike ambition: gaining “access to all domains”. Regardless, the new document still described China’s naval expansion as presenting “both opportunities and challenges” (Childs, 2021).

However, at the beginning of the third decade of this century, free access to the oceans – which had ushered in an extraordinary era of wealth and peace – was at risk (Childs, 2021).

⁶ An architecture that consists of denying an adversary’s freedom of movement on the battlefield using attack aircraft, warships and ballistic and cruise missiles to strike key targets (A2), combined with defensive capabilities such as air and sea defence systems (AD) (Missile Defence Advocacy Alliance, 2018).

A new document published in December 2020, titled *Advantage at Sea – Prevailing with Integrated All-Domain Naval Power*, focuses on China and Russia, the two most significant threats to global peace and prosperity. Its main concern was the competition with China because Beijing had significantly bolstered its economic and military power, its behaviour was increasingly aggressive and it had demonstrated its intention to control its regional waters and remake the international order in its favour. The document added that, until Beijing decided to act as a responsible party (rather than using its power to promote its authoritarian interests), China represents the most comprehensive threat to the US, its allies and all nations that support a free and open system (Braithwaite, 2020, p. 1).

2.3.1.2. The European Union Maritime Security Strategy

Aware of the importance of maritime issues, the EU published its own maritime security strategy in 2014 – the European Union Maritime Security Strategy (EUMSS) – to address the fact that: most of the EU's external trade (and a significant part of its internal trade) is transported by sea; at the time, the EU was the world's third largest importer and fifth largest producer of fisheries and aquaculture; more than 70% of the EU's external borders are maritime and hundreds of millions of passengers pass through its many ports every year; Europe's energy security largely depends on maritime transport and critical maritime infrastructure (Council of the European Union, 2014).

According to the EUMSS (2014, p. 3), “maritime security threats are multifaceted, pose a potential risk to European citizens and can be detrimental to the EU's and its Member States' strategic interests”. Among other threats, the document mentions maritime piracy, armed robbery at sea against ships and illegal, unreported and unregulated fishing.

The EUMSS provided a political and strategic framework for dealing with maritime security challenges in an effective and comprehensive manner by using all relevant instruments at international, EU and Member State level. It facilitated cooperation between (and through) civilian and military authorities and actors and contributed to full use of the growth potential in the maritime domain, in compliance with the applicable legislation, the principle of subsidiarity and the supported / supporting relationship. Finally, it aimed to foster mutual support between Member States and to enable joint security contingency planning, risk management, conflict prevention (and response) and crisis management.

The Strategic Compass was launched in March 2022, at a time when war had returned to the European continent after seven decades during which the EU had been instrumental in ensuring stability in Europe, projecting European interests and values and contributing to peace and security around the world (Council of the European Union, 2022). The document focused on the two great powers – Russia and China. Since the conflict in Georgia in 2008, Russia's actions on the European continent are seen as a direct (and long-term) threat to European security, which the EU should face with determination (Council of the European Union, 2022, p. 7). On the other hand, it referred to China as a partner for cooperation, an economic competitor and a systemic rival. However, Beijing has significantly developed its military capabilities and is expected to complete a global modernisation of its armed forces

by 2035, which will undoubtedly have an impact on regional and global security (Council of the European Union, 2022, p. 8).

The revised EUMSS published in October 2023 focused on Europe's maritime and submarine basins: the Atlantic Ocean, the Baltic Sea, the Black Sea, the Mediterranean Sea, the North Sea, the Arctic Ocean and the outermost regions. This version provides a framework for the EU to take action to protect its interests at sea, as well as its citizens, values and economy. It aims to promote international peace and security and protect the free flow of trade and freedom of navigation while respecting the principle of sustainability and protecting biodiversity (Council of the European Union, 2023, pp. 6-7).

2.4. Military power at sea

Even though the concept of seapower was introduced by Alfred Mahan in the 19th century, Bueger (2015, p. 160) argues that, in the present day, it is "related to maritime security in several ways". First, because "naval forces are one of the major actors in maritime security". Second, because "state forces [...] act outside their territorial waters, engage in other regions than their own and have a presence in international waters." (Bueger, 2015, p. 160).

Germond (2015b, p. 6) explains that, during the Cold War, "seapower was mainly discussed by scholars in the field of naval studies" and "their focus was on the naval forces as instruments of the states". The realist perspective, which was mainstream at the time, understood "seapower [...] as the sum of assets", which meant that "a powerful navy, an efficient merchant fleet [...] and some invariable geographical factors which contribute to states' power" (Germond, 2015b, pp. 6-7). On the other hand, the liberal perspective held that "liberal democratic states have a strong interest in cooperating, as they share common goals beyond survival". Germond (2015b, p. 8) adds that "anarchy still prevails [in this conception] at international level [due to the lack of a supranational entity], but cooperation is, nonetheless, possible since states understand that it is in their (economic) interests to cooperate with like-minded partners".

However, following the expansion of the security studies agenda after the end of the Cold War, the concept of seapower was no longer exclusively linked to warfare (between states). Naval forces were used in a "large range of peacetime missions, including naval diplomacy, humanitarian operations, search and rescue and [even] police and constabulary duties" (Germond, 2015b, p. 14). Till (1994, p. 180) lists a spectrum of activities in which navies participate, from the infrequent (but high-intensity) possibility of a major war at the top end to the daily (low-intensity) activity of maintaining good order at sea at the bottom, as Figure 1 shows.

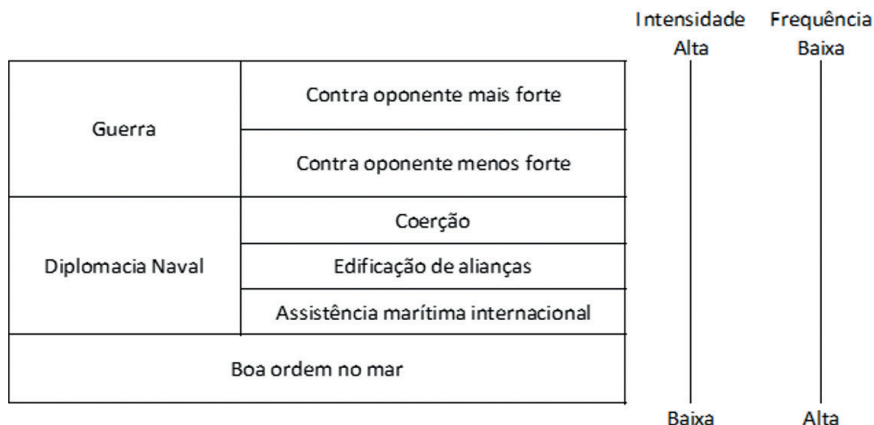


Figure 1 – Military requirement for navies

Source: Adapted from Till, 1994, p. 180.

In a later work, Till (2009, p. 22) argues that the concept of seapower includes non-military activities that depend on the sea (such as merchant shipping, fishing, marine insurance and the shipbuilding and repair industries), which contribute to states' naval power and can influence the behaviour of others.

Due to the transnational nature of the current threats in the maritime domain, Germond argues (2015b, p. 14) that good order at sea, which is at the bottom of the spectrum proposed by Till, "cannot realistically be achieved through national policies only", adding (2015b, p. 14) that "the sea cannot be 'occupied' and thus is harder to monitor and control by public forces compared to the land". Therefore, "global maritime security requires cooperation among many different countries, services, agencies and institutions, since a single state (or a single security entity) does not have the capability to cope with such non-territorial threats" (Germond, 2015b, pp. 14-15).

In fact, the last few years have shown that good order in the Atlantic basin could be jeopardised in the long term by China's and Russia's aggressive posture in the region. Western powers are aware of this – both China and Russia are described as threats to US and EU interests in the most recent versions of their respective maritime security strategies. As such, they will take measures to contain that influence, which will inevitably lead to increased strategic competition in those waters.

3. Methodology

The study examines the military postures of two of the four great powers identified by Buzan and Wæver – China and Russia – in the Atlantic basin during the twenty-first century.

With regards to methodology, the following research question provided a starting point for the study: What factors support the strengthening of China's and Russia's military positioning in the Atlantic Ocean in the twenty-first century?

The usual delimitations of content, space and time were defined for the study, which analyses China's and Russia's military postures in the Atlantic Ocean in the twenty-first century.

The key concept of the study is maritime security. The study's dimensions are marine resources and maritime geopolitics, and the variables are the blue economy and military power at sea. A literature review was used as the data collection technique. Different sources were consulted, both primary (documents issued by the EU Council and by the governments of the Russian Federation, China and the US) and secondary (books, scientific papers and other articles).

The study uses an interpretivist epistemological framework (in which the principles of natural sciences are not applied to the social sciences, as the goal is not only to analyse social phenomena but also to understand their subjective meanings) (Bryman, 2012), inductive reasoning (to analyse specific facts and establish associations between them to prove a thesis) (Freixo, 2011) and a qualitative research strategy (to interpret social phenomena that cannot be expressed by numbers alone) (Vilelas, 2009). A case study research design was used to gather detailed information on the unit under analysis.

4. Presentation and discussion of findings

This chapter discusses the geopolitical conflicts in the Atlantic, focusing on the maritime postures of the major powers analysed in the study – China and Russia.

4.1. China's posture

According to a document published by the Chinese government, titled *China's National Defence in the New Era* (2019, p. 2), "international strategic competition is on the rise [in 2019]". According to the document, "the US has adjusted its national security strategies, and adopted unilateral policies [...] provoked and intensified competition among major countries". In practical terms, it had "significantly increased its defence expenditure [and] pushed for additional capability in nuclear, outer space, cyber and missile defense". Beijing felt that, with this posture, "[the US had] undermined global strategic stability", adding that "NATO has continued its enlargement, stepped up military deployment in Central and Eastern Europe, and conducted frequent military exercises". With regard to Russia, it stated that the country is committed to "strengthening its nuclear and non-nuclear capabilities for strategic containment, and striving to safeguard its strategic security space and interests". Finally, it warned that the EU was "accelerating its security and defense integration to be more independent" (People's Republic of China, 2019, p. 2).

The document (2019, p. 6) outlines the main objectives of China's national defence in the new era announced by Beijing, one of which is "to safeguard its maritime [and overseas] rights and interests":

The military strategic guideline for a new era adheres to the principles of defense, self-defense and post-strike response, and adopts active defense. It keeps to the stance that "we will not attack unless we are attacked, but we will surely counterattack if attacked", places emphasis on both containing and winning wars, and underscores

the unity of strategic defense and offense at operational and tactical levels. (People's Republic of China, 2019, p. 7)

The general programme of the Constitution of the Communist Party of China (revised and adopted at the 20th National Congress on 22 October 2022) confirms that the party will continue to lead the People's Liberation Army (PLA) and that it will "elevate our [the Chinese] people's armed forces to world-class standards", ensuring that the PLA accomplishes its missions and tasks in the "new era" (The Communist Party of China, 2022, p. 11). To do so, Beijing would have to continue to modernise its military capabilities, especially those involved in the defence of its overseas interests.

However, in May 2021, in an interview with the Associated Press, General Stephen Townsend, the US AFRICOM (US Africa Command) commander, warned that China's growing threat would come not only from the Pacific, but also from the Atlantic:

They're looking for a place where they can rearm and repair warships. That becomes militarily useful in conflict. They're a long way toward establishing that in Djibouti. Now they're casting their gaze to the Atlantic coast and wanting to get such a base there. (Associated Press, 2021)

Townsend pointed out that:

The Chinese are outmaneuvering the U.S. in select countries in Africa. Port projects, economic endeavors, infrastructure and their agreements and contracts will lead to greater access in the future. They are hedging their bets and making big bets on Africa. (Associated Press, 2021)

Similarly, the 2022 annual report of the Department of Defense to the US Congress, titled *Military and Security Developments Involving the People's Republic of China* (2023, p. 154) openly states that:

The PRC is seeking to expand its overseas logistics and basing infrastructure to allow the PLA to project and sustain military power at greater distances" and that "The PRC probably also has considered other countries as locations for PLA military logistics facilities, including [...] Equatorial Guinea, [...] Angola, Nigeria [and] Namibia (Office of the Secretary of Defense, 2023, p. 154)

Moreover, China's plans to modernise its fleet did not leave room for doubt. The same report of the DoD to the US Congress (2023, p. 52) emphasises that "The PRC has numerically the largest navy in the world with an overall battle force with approximately 370 ships and submarines, including more than 140 major surface combatants. The PLAN is largely composed of modern multi-mission ships and submarines". The report adds that The People's Liberation Army Navy (PLAN) has replaced or updated "its previous generations of platforms that had limited capabilities in favour of larger, modern multi-role combatants" (Office of the Secretary of Defense, 2023, p. 53).

Military power is the cornerstone of China's modernisation efforts, and Beijing has been growing its naval capabilities accordingly. Despite the fact that it already has the largest naval force in the world, it continues to build modern surface combatants, submarines, aircraft carriers, fighter jets, amphibious assault ships, ballistic missiles, coastguard cutters and polar

icebreakers. In only two decades, the PLAN's battle force has more than tripled in size (U.S. Naval Service, 2020). Figure 2 shows its evolution since 2000 and its predicted growth until 2030, including the capabilities of the PLAN and of the Chinese Coast Guard and Maritime Militias.

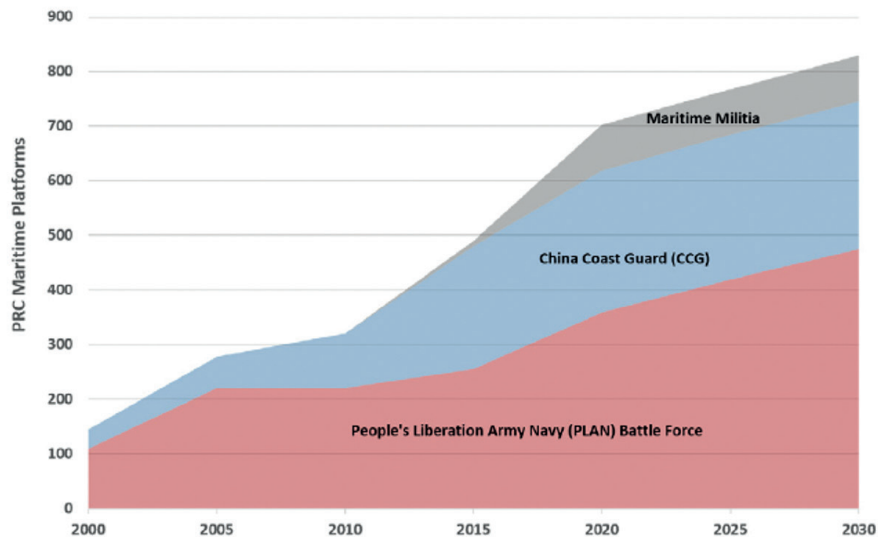


Figure 2 – Growth of China's maritime forces

Source: (U.S. Naval Service, 2020).

China's rise will have serious implications for US and European interests and for the security of the liberal international order. Whether or not it succeeds in building new logistic facilities in the South Atlantic, it has become almost impossible to deny that China has global military ambitions, and it is possible that the PLAN already has submarines operating in the Atlantic – a space that has functioned as the US's strategic interior –, even if it is early to say that Beijing is seeking “global hegemony” (Goldstein, 2020).

With regard to its posture in the Atlantic basin, official Chinese sources openly stated, as early as 2017, that China should implement an “Atlantic Strategy” and that Beijing should enter the Atlantic to “break the American maritime blockade” and develop China's maritime “exterior line”. On the other hand, it also needed to increase its ability to project power because a “strong maritime power” – which Beijing wanted to become – should have a “global maritime strategy”. According to the same sources, the issue had become significantly more urgent for Beijing since the Trump administration implemented its hardline policies toward China. Finally, the Chinese theorists agreed that a presence in the Atlantic would afford China more “strategic space” (Goldstein, 2020).

On the other hand, some Chinese strategists have emphasised that China should improve (and increase) its scientific studies in the Atlantic, even suggesting that it should prepare to “peacefully explore the Atlantic Ocean's resources”, and that, even though it has had a

continued scientific presence in this ocean⁷, its scientific knowledge about it is still insufficient. Given the “increasingly severe” global warming crisis, the same strategists argue that Beijing should collect scientific data in the Atlantic, and even that this is part of China’s “global responsibility” (Goldstein, 2020).

In the near future, the most important opportunities for Beijing will lie in African and Latin American countries with South Atlantic borders, for example, by establishing “strategic partnership relations” with nations such as Brazil and Venezuela. But it cannot be denied that Beijing is attempting to increase its partnerships with Atlantic island nations. Some of the most relevant are its cooperation agreements with Grenada in the Caribbean and with Cape Verde, which are viewed as a promising trend. It is worth remembering that China has the largest distant water fleet in the world by a huge margin – it has at least 3.000 vessels, or about 36% of the world’s total –, and that its activities are largely concentrated in African waters – particularly on the continent’s west coast –, as well as in Latin America and Asia (Daniels et al., 2022, p. 25).

Regarding the future role of the Chinese Navy in the Atlantic, it is likely to increase to safeguard maritime rights and legal interests, as well as to support peaceful development. While Beijing’s efforts in the Pacific, the Indian Ocean and even the Arctic are evident, they continue to be “utterly insufficient” in the Atlantic Ocean and do not do justice to the important role of the Atlantic in China’s global maritime strategy, nor to its need to “develop an exterior strategic line and break the American maritime blockade” (Goldstein, 2020).

China’s ambition of becoming both a land and sea power and its desire to break the blockade that it believes Washington has imposed in its neighbouring waters are the reason for its aggressive posture in the Atlantic basin over the last few years. If it succeeds in building a military base in the South Atlantic, it will be able to project power in waters that the US sees as its strategic interior. On the other hand, the continued presence of PLAN military capabilities in the Atlantic basin also serves to protect China’s important economic interests in the area – both those related to the BRI and to its many distant water fishing vessels operating in those waters.

4.2. Russia’s posture

In 2014, a few months after its first intervention in Ukraine, Russia published a new military doctrine that signalled a pivot in its foreign policy. While Moscow spoke openly about cooperating with NATO in its 2010 military doctrine, four years later, it refers to the organisation as a *de facto* competitor. The new doctrine described the Atlantic Alliance’s activities in Central and Eastern Europe as a threat to Russian interests, and added that Russia would take measures to protect its interests in its neighbouring countries by moving from the Arctic through Eastern Europe to the Black, Mediterranean and Caspian Seas (Day, 2018).

Not long after, in 2015, Russia published its maritime doctrine, where it identified the Atlantic, Arctic, Pacific, Caspian, Indian and Antarctic Oceans as the regional priority areas

⁷ Beijing conducted its first scientific cruises to the North Atlantic in 2012. By the end of 2017, it had already completed 46 major research missions (Goldstein, 2020).

of its national maritime policy. The policy for the Atlantic regional priority area was based on the implementation of long-term objectives both in the Atlantic Ocean and in the Baltic, Black, Azov and Mediterranean Seas. The doctrine outlined the following goals for the Atlantic Ocean area: ensuring a consistent naval presence; developing its maritime transport, fishing, marine scientific research and monitoring of the marine ecosystem; and stepping up its geological exploration efforts of the seabed (in the area under Russian jurisdiction) to extract polymetallic sulphides (Russia Maritime Studies Institute, 2015).

The most recent National Security Strategy of the Russian Federation for 2021, which was approved on July 2, stated that, in military and political terms, the world was now characterised by the emergence of new global and regional centres of power and by the aggravation of disputes for influence. As a result, military power would become even more instrumental in achieving the geopolitical objectives of the parties involved in international relations. The new strategy listed the military risks and threats to Russia, which included NATO's attempts to put pressure on Moscow and its allies and partners by building military infrastructure close to Russia's borders, the intensification of reconnaissance activities and the development of military forces and nuclear weapons. Finally, it predicted that tensions would continue to escalate in conflict zones in post-Soviet countries and regions (Buchanan, 2021; Global Security, 2021).

However, over the last few years, Russia has focused on its efforts to modernise the country's armed forces. After relatively poor performances in the Caucasus in the first two decades after the implosion of the Soviet Union, especially during the 2008 Russo-Georgian War, Russia implemented a major military reform called project "New Look". In addition to making structural reforms and implementing a massive arms procurement policy – the "State armaments programme" –, Moscow reversed a trend of years of decline and significantly developed its military capabilities, particularly in terms of sustained firepower and manoeuvrability. Defence spending increased 16-fold in nominal terms from 2000-2015, and by 2018 Russia had consistently allocated between 3% and 4% of its GDP to modernise its armed forces (Day, 2018).

The new maritime doctrine published in July 2022, which replaced the previous document of 2015, confirms that Russia believes it is involved in a direct confrontation with the West (Chiriac, 2022). In August 2022, Russian Defence Minister Sergei Shoigu expressed this belief in his opening speech at the Tenth Moscow Conference on International Security. Shoigu said that, for the West, the current system of international relations should be supported by a rules-based world order. But for Shoigu, the West's logic was both simplistic and worded like an ultimatum: the "democratic partners" can either accept losing their sovereignty and be on the so-called "right side of history", or refuse and fall into the category of "authoritarian regimes", against which any measures of influence can be employed (up to and including the use of force, if necessary). On the other hand, Shoigu was repeating a narrative that had become common in Russia, stating that "the start of a special military operation in Ukraine marked the end of the unipolar world" (Minister of Defence of the Russian Federation, 2022). Russia's new maritime doctrine reflects this view that the global order is no longer unipolar and that Russia is engaged in a hybrid war with what it calls the "collective West" (Chiriac, 2022).

However, it also addresses the socioeconomic, scientific and technological aspects of maritime security, and highlights the importance of maritime activities that ensure “Russia’s economic independence and food security”. Ports and maritime infrastructure play a relevant role in this new doctrine, but it also expresses concern about Russia’s lack of naval bases outside its territory, as well as the low number of military and merchant ships flying the Russian flag when compared to its competitors. It also outlines goals to set up national and interregional maritime economic centres in “zones of advanced development” such as Crimea and the North Caucasus. The most relevant regions to Russia’s national maritime policy are the Atlantic Ocean, the Arctic Ocean, the Pacific Ocean, the Caspian Sea, the Indian Ocean and the Antarctic Ocean. In this, it does not differ much from the 2015 doctrine (except regarding the importance it gives to each region). Russia’s new maritime policy for the Atlantic area is now “focused only on the North Atlantic Treaty Organisation (NATO), as well as the imperfection of legal mechanisms for ensuring international security”. Finally, while it is true that Russia has many ports, very few are warm-water (ice-free) ports, which means that they require costly procedures to remain operational during the winter. The need for warm-water ports (year-round) for military operations and commerce is increasingly pressing for Moscow (Chiriak, 2022).

This is perhaps why Russia’s federal budget for 2024-2026 predicts an increase in military spending by more than two thirds as early as 2024. According to the budget, Russia will increase its defence expenditure by 67,65% in 2024 in relation to 2023 – even if these numbers are influenced by the conflict in Ukraine. Be that as it may, in 2024, for the first time in the country’s modern history, the country’s military budget will exceed social spending, which is expected to reach 7,5 trillion roubles (77 billion euros)⁸. For 2025 and 2026, the Russian Ministry of Finance has allocated a slightly lower defence budget: 8,6 trillion roubles (88 billion euros) and 7,5 trillion roubles (77 billion euros), respectively (Executive Digest, 2023).

With regard to its interests in the maritime domain, Russia’s foreign policy concept was approved by decree of the president on 31 March 2023. It states that, to study, explore and use the “world ocean”, both to ensure Russia’s security and development and to counter the restrictive measures imposed unilaterally by hostile States and their associations on Russian maritime activities, it will prioritise the following activities: ensuring free and comprehensive access to vital environments and resources of the world ocean; exploring the mineral, energy and other resources of the world ocean responsibly and efficiently; conducting scientific research and ensuring the protection and preservation of the marine environment; and consolidating the external boundaries of its continental shelf, in compliance with international law, as well as protecting its sovereign rights in that space (The Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, 2023).

To protect its interests in the maritime domain, the Russian armed forces have developed its advanced missile systems (including nuclear missiles), attack submarines with guided missiles, bombers, surface vessels (especially missile-carrying frigates), fighters, air-to-air

⁸ Even though military spending already reached 6.5 trillion roubles (60.94 billion euros) in 2023, in 2024 it will increase to 10.4 trillion roubles (about 106 billion euros) (Executive Digest, 2023).

missiles and state-of-the-art anti-aircraft defences. As for its naval capabilities, Figure 3 lists the Russian Navy's submarines deployed in each of its fleets (Baltic, Black Sea, Northern, Pacific and Caspian Flotilla) on 29 December 2023 (Russian Ships, 2023).



Russian Navy 2023

BF - Baltic Fleet, BSF - Black Sea Fleet, NF - Northern Fleet, PF - Pacific Fleet, CF - Caspian Flotilla

Class	BF	BSF	NF	PF	CF	Total
Nuclear-powered Ballistic Missile Submarines (SSBN)	-	-	8	6	-	14
Nuclear-powered Guided Missile Submarines (SSGN)	-	-	5	7	-	12
Nuclear-powered Attack Submarines (SSN)	-	-	12	4	-	16
Nuclear-powered Special Mission Submarines (SSAN)	-	-	10	-	-	10
Special Purpose Submarines (SSA)	-	-	1	-	-	1
Attack Submarines (SS)	1	7	6	9	-	23
						Submarines: 76

Figure 3 – Submarines in Russia's battle force

Source: Russian Ships (2023).

Figure 4 lists the Russian Navy's surface vessels on 29 December 2023 (Russian Ships, 2023).

Class	BF	BSF	NF	PF	CF	Total
Aircraft Carriers (CV)	-	-	1	-	-	1
Heavy Nuclear-powered Guided Missile Cruisers (CGN)	-	-	2	-	-	2
Guided Missile Cruisers (CG)	-	-	1	1	-	2
Large ASW Ships (DDGS)	-	-	5	4	-	9
Guided Missile Destroyers (DDG)	1	-	1	2	-	4
Guided Missile Frigates (FFG)	2	5	3	-	2	12
Guided Missile Corvettes (FFC)	4	1	-	4	-	9
Offshore Patrol Vessel (OPV)	-	4	-	-	-	4
Small ASW Ships (FSS)	6	4	6	8	-	24
Guided Missile Corvettes (FC)	10	7	1	3	3	24
Guided Missile Boats (PGM)	5	4	-	11	1	21
Small Gun Ships (FS)	-	-	-	-	3	3
Gunboats (PG)	-	2	1	-	5	8
Seagoing Minesweepers (MSO)	2	8	2	5	-	17
Base Minesweepers (MSC)	3	-	6	7	2	18
Inshore Minesweepers (MSI)	5	-	1	1	5	12
Landing Ships (LST)	4	6	6	4	-	20
Landing Crafts Air Cushion (LCAC)	2	-	-	-	-	2
Landing Crafts (LCM)	9	6	7	6	5	33
						Warships: 225

Figure 4 – Surface vessels in Russia's battle force

Source: Russian Ships (2023).

5. Conclusions

The oceans have always played an important role in the security and prosperity of nations. They are spaces that connect global markets, provide essential resources for human life and unite societies. On the other hand, they have generally been (and will continue to be) an arena for heated geopolitical competition between superpowers, great powers and regional powers. Disputes over access to ocean resources – mainly as a result of the depletion of reserves on land – and control of maritime spaces of geostrategic importance are expected to increase in the near future.

While marine resources and trade are believed to be the main reason China will take an (even greater) interest in the Atlantic, it has become clear that Beijing is assessing strategic issues in a more assertive manner. Chinese strategists have asserted that, faced with increased pressure from Washington and its efforts to contain China in its neighbouring strategic space, the Atlantic should become a new strategic space for Beijing to project its naval power in distant waters. And, indeed China has been trying to penetrate that space through the South Atlantic by making considerable investments in South American and African countries that participate in the BRI, particularly in the São Vicente Special Maritime Economic Zone, in Cape Verde. If Beijing succeeds – and especially if it goes ahead with its plans to build a new Chinese military base in the region –, the geopolitical competition with Washington and Brussels will intensify in an area that has traditionally been a space of influence for the US, but also for the EU.

Moscow's national maritime policy for the Atlantic regional priority area was shaped by the conditions it believes exist in that region: it focuses on NATO and on what it sees as an imperfection in the legal mechanisms that ensure international security. In recent years, the decisive factor in Moscow's relations with the Western powers (the US and the EU) has been NATO's expansion towards Russia's borders, which Moscow finds unacceptable. Russia's increasing assertiveness in the Atlantic – reflected in its frequent demonstrations of capabilities, with unannounced exercises that show its flexibility and speed when mobilising large numbers of troops and military forces –, combined with the fact that it has continued to modernise its fleet, will provoke an appropriate response from the Western powers, ultimately leading to an intensification of geopolitical competition between Russia versus the US and the EU.

Thus, it is considered that the initial question has been answered, as it became evident that political factors (in the case of China, the desire to become a simultaneous continental and maritime power and to break the blockade imposed by the US in its nearby maritime spaces, and, in the case of Russia, the option for creating spheres of influence and protecting its interests in its immediate neighborhood) and economic factors (mainly related to access to marine resources provided by the ocean) are at the core of the strengthening of China's and Russia's military positioning in the Atlantic basin in the 21st century.

It is also understood that this study contributes to increasing knowledge about current geopolitics in the Atlantic Ocean, as it became clear that the competition between the US and the EU, on one hand, and China and Russia, on the other hand, will intensify in that space, given Moscow's revisionist positions of wanting to regain relevance in a maritime region

where it was predominant as the Soviet Union and Beijing's growing assertion, which will inevitably lead to increased militarization of the Atlantic (with the regular presence of many means of naval power of both challenging powers), which will have serious implications for regional stability, as it may jeopardize the interests of Western powers and, ultimately, the security of the liberal international order.

Therefore, future studies should be carried out to monitor the geopolitical disputes that have been identified between the superpower and the major powers analysed here. These studies could include other major powers that have shown an interest in playing a relevant role in the Atlantic Ocean.

References

- AfricaNews (2017). *Cape Verde to deepen bilateral ties with China*. Retrieved from: <https://www.africanews.com/2017/05/21/cape-verde-to-deepen-bilateral-ties-with-china/>.
- Associated Press (2021). *China's Africa Outreach Poses Growing Threat, US General Warns*. Retrieved from https://www.voanews.com/a/east-asia-pacific_chinas-africa-outreach-poses-growing-threat-us-general-warns/6205496.html.
- Braithwaite, K. J. (2020). *Advantage at Sea – Prevailing with Integrated All-Domain Naval Power*. Retrieved from <https://media.defense.gov/2020/Dec/16/2002553074/-1/-1/0/TRISERVICESTRATEGY.PDF>.
- Bryman, A. (2012). *Social Research Methods*, 4^a ed. Oxford: Oxford University Press.
- Buchanan, E. (2021). *Russia's 2021 National Security Strategy: Cool Change Forecasted for the Polar Regions*. Retrieved from: <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/russias-2021-national-security-strategy-cool-change-forecasted-polar-regions>.
- Bueger, C. (2015). What is maritime security? *Marine Policy* 53, 159-164.
- Bueger, C. & Edmunds, T. (2017). Beyond seabindness: a new agenda for maritime security studies, *International Affairs*, 93(6), 1293–1311. <https://doi.org/10.1093/ia/iix174>
- Bueger, C., Edmunds, T., & Ryan, B. J. (2019). Maritime security: the uncharted politics of the global sea. *International Affairs* 95(5), 971-978.
- Buzan, B., & Wæver, O. (2003). *Regions and Powers. The Structure of International Security*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cavanagh, N. (2021). *FEAR THE DRAGON How China plans to dominate Atlantic with new naval bases for warships and subs on African west coast sparking US fears*. Retrieved from: <https://www.the-sun.com/news/4213819/china-dominate-atlantic-naval-base-africa-coast/>.
- Childs, N. (2021). *New US maritime strategy – full ahead together?* Retrieved from: <https://www.iiss.org/online-analysis/military-balance/2021/01/us-maritime-strategy/>.
- Chiriac, O. R. (2022). *The 2022 Maritime Doctrine of the Russian Federation: mobilization, maritime law and socio-economic warfare*. Retrieved from: <https://cimsec.org/the-2022-maritime-doctrine-of-the-russian-federation-mobilization-maritime-law-and-socio-economic-warfare/>.

- Conway, J. T., Roughead, G., & Allen, T. W. (2008). *A Cooperative Strategy for 21st Century Seapower*. *Naval War College Review*, 61(1), 7-19.
- Council of the European Union (2014). *European Union Maritime Security Strategy*. Retrieved from: <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=EN&f=ST%2011205%202014%20INIT>.
- Council of the European Union (2022). *A Strategic Compass for Security and Defence*. Retrieved from: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-7371-2022-INIT/en/pdf>.
- Council of the European Union (2023). *The Revised EU Maritime Security Strategy*. Retrieved from <https://www.consilium.europa.eu/media/67499/st14280-en23.pdf>.
- Daniels, A., Kohonen, M., Gutman, N., & Thiam, M. (2022). *Fishy networks: Uncovering the companies and individuals behind illegal fishing globally*. Boston: Financial Transparency Coalition. Retrieved from: <https://financialtransparency.org/wp-content/uploads/2022/10/FTC-fishy-Network-OCT-2022-Final.pdf>.
- Day, J. A. (2018). *Reinforcing NATO's Deterrence in The East*. Brussels: NATO Parliamentary Assembly.
- European Commission (2022). *The EU Blue Economy Report 2022*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Executive Digest (2023). *Putin assina orçamento para 2024 com aumento de dois terços da despesa militar*. Retrieved from: <https://executivedigest.sapo.pt/noticias/putin-assina-orcamento-para-2024-com-aumento-de-dois-tercos-da-despesa-militar/>.
- Freixo, M. J. V. (2011). *Metodologia Científica: Fundamentos, Métodos e Técnicas*. 3.^a ed. Lisboa: Instituto Piaget.
- Gan, N. (2023). *The first Chinese warships have docked at a newly expanded Cambodian naval base. Should the US be worried?* Retrieved from: <https://edition.cnn.com/2023/12/07/asia/cambodia-ream-naval-base-chinese-warships-us-analysis/index.html>.
- Germond, B. (2015a). The geopolitical dimension of maritime security. *Marine Policy* 54, 137-142.
- Germond, B. (2015b). *The Maritime Dimension of European Security. Seapower and the European Union*. Hampshire: Palgrave Mcmillian.
- Global Security (2021). *National Security Strategy - 2021*. Retrieved from: <https://www.globalsecurity.org/military/world/russia/doctrine-2021.htm>.
- Goldstein, L. J. (2020). *Would the Chinese Navy Dare Sail In the Atlantic Ocean?* Retrieved from: <https://nationalinterest.org/blog/reboot/would-chinese-navy-dare-sail-atlantic-ocean-167256>.
- Government of the Russian Federation (2017). *Fundamentals of the State Policy of the Russian Federation in the Field of Naval Operations for the Period Until 2030*. Newport, Rhode Island: Russia Maritime Studies Institute. Retrieved from: https://digital-commons.usnwc.edu/rmsi_research/2/.
- Jouffray, J.-B., Blasiak, R., Norstrom, A. V., Osterblom, H., & Nystrom, M. (2020). The Blue Acceleration: The Trajectory of Human Expansion into the Ocean. (O. Earth, Ed.) *Perspective*, 2(1) 43-54. doi:<https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.12.016>.

- Khan, T. A. (2023). Limited Hard Balancing. Explaining India's Counter Response to Chinese Encirclement. *Journal of Indo-Pacific Affairs*. March-April 2023, 92-108.
- Klein, N. (2011). *Maritime Security and The Law of The Sea*. New York: Oxford University Press.
- Kraska, J. (2011). *Contemporary Maritime Piracy. International Law, Strategy and Diplomacy at Sea*. Santa Barbara, California: Praeger.
- Lin, B., Blanchette, J., Bermudez Jr., J. S., & Dizolele, M. P. (2021). *Is China Building a New String of Pearls in the Atlantic Ocean?* Retrieved from: <https://www.csis.org/analysis/china-building-new-string-pearls-atlantic-ocean>
- Mack, J. (2011). *The sea: a cultural history*. London: Reaktion Books Ltd.
- Minister of Defense of the Russian Federation (2022). *X Moscow Conference on International Security*. Retrieved from: https://function.mil.ru/news_page/country/more.htm?id=12433677@egNews.
- Missile Defense Advocacy Alliance (2018). *China's Anti-Access Area Denial*. Retrieved from: <https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/todays-missile-threat/china/china-anti-access-area-denial/>.
- Nawaz, A. (2023). *India's Evolving Maritime Strategy*. Retrieved from: <https://southasianvoices.org/indias-evolving-maritime-strategy/>.
- Nigam, A. (2022). *China Seeking To Use Pakistan's Gwadar Port As Military Base, Warns Expert*. Retrieved from: <https://www.republicworld.com/world-news/china/china-seeking-to-use-pakistans-gwadar-port-as-military-base-warns-expert-articleshow.html>.
- Office of the Secretary of Defense (2023). *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*. Washington: US Department of Defense. Retrieved from: <https://media.defense.gov/2020/Sep/01/2002488689/-1/-1/1/2020-DOD-CHINA-MILITARY-POWER-REPORT-FINAL.PDF>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2024). *Ocean economy and innovation*. Retrieved from: <https://www.oecd.org/ocean/topics/ocean-economy/>.
- People's Republic of China (2019). *China's National Defense in the New Era*. Beijing: The State Council Information Office of the People's Republic of China.
- Russia Maritime Studies Institute (2015). *Maritime Doctrine of the Russian Federation*. Newport: United States Naval War College.
- Russian Ships (2023). *Russian Navy 2023: List of Active Russian Navy Ships and Submarines*. Retrieved from: <http://russianships.info/eng/today/>.
- SafeSeas. (2018). *Mastering Maritime Security: Reflexive Capacity Building and the Western Indian Ocean Experience*. Cardiff and Bristol: Cardiff University and University of Bristol.
- Sloggett, D. (2014). *The Anarchic Sea: Maritime security in the Twenty-First Century* (First Indian Edition ed.). New Delhi: Pentagon Press.
- Smith-Godfrey, S. (2016). Defining the Blue Economy. *Maritime Affairs: Journal of the National Maritime Foundation of India*, 12(1) 58-64. doi:10.1080/09733159.2016.1175131.

- Spykman, N. J. (1942). *America's strategy in world politics*. New York: Harcourt, Brace and Company, Inc.
- Steinberg, P. E. (2001). *The Social Construction of the Ocean*. Cambridge: Cambridge University Press.
- The Communist Party of China (2022). Constitution of the Communist Party of China.
- The Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation (2023). *The Concept of the Foreign Policy of the Russian Federation*. Retrieved from: https://mid.ru/en/foreign_policy/fundamental_documents/1860586/.
- Till, G. (1994). Maritime strategy and the twenty-first century, 17(1). *Journal of Strategic Studies*, pp. 176-199.
- Till, G. (2009). *Seapower: A Guide for the Twenty-First Century* (Second Edition ed.). Abingdon, Oxon: Routledge.
- U.S. Naval Service (2020). *Advantage at Sea. Prevailing with Integrated All-Domain Naval Power*. Washington.
- UN. (2022). *Sustainable Development Goals*. Retirado de: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/goal-14/>.
- UN. (2023). *The Sustainable Development Goals Report 2023: Special edition*. Retrieved from: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023.pdf>.
- US Government. (2005). *The National Strategy for Maritime Security*. Washington.
- Vilelas, J. (2009). *Investigação: o Processo de Construção do Conhecimento*. Lisboa: Edições Sílabo.

A INFLUÊNCIA DA CULTURA DE INOVAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DO RÁDIO DEFINIDO POR SOFTWARE NO SETOR DE DEFESA

THE INFLUENCE OF INNOVATION CULTURE ON THE DEVELOPMENT OF SOFTWARE-DEFINED RADIO FOR THE DEFENSE SECTOR

Gabriela Alves de Borba

Doutoranda em Ciências Militares
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército Brasileiro
Rio de Janeiro, Brazil
gabriela.alves.borba1@hotmail.com

Carlos Eduardo Franco Azevedo

Doutor em Ciências Militares
Coronel do Exército Brasileiro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército Brasileiro
Rio de Janeiro, Brazil
francoazevedo@francoazevedo.com.br

Antonio Fonfría Mesa

Doutor em Ciências Económicas
Professor da Universidad Complutense de Madrid
Madrid, Espanha
afonfria@ccee.ucm.es

Resumo

O objetivo da pesquisa foi identificar de que forma a cultura de inovação do Exército Brasileiro e da Marinha do Brasil influenciou o processo de inovação do Rádio Definido por Software de Defesa (RDS-Defesa). O RDS-Defesa é um programa promovido pelo Ministério da Defesa do Brasil e visa realizar o desenvolvimento de rádios para as comunicações táticas das Forças Armadas do Brasil. Nesse sentido, procurou analisar-se que elementos da cultura de inovação, do Exército Brasileiro e da Marinha do Brasil, estimularam ou dificultaram o processo de inovação do RDS-Defesa. O estudo tem caráter exploratório de cunho qualitativo, os dados foram recolhidos por meio de bibliografias, documentos e entrevistas semiestruturadas dirigidas ao universo de militares da equipa do RDS-Defesa. O tratamento dos dados foi realizado por meio da técnica análise de conteúdo. Os resultados demonstraram que a cultura de inovação das Forças Armadas do Brasil influencia os processos de inovação. Alguns elementos que compõem a cultura de inovação agiram no sentido de alavancar as inovações e outros acabam por inibir, nalguma medida, a velocidade do processo de inovação.

Como citar este artigo: Borba, G. A., Azevedo, C. E. F. & Mesa, A. F., (2024). A Influência da Cultura de Inovação no Desenvolvimento do Rádio Definido por Software no Setor da Defesa. *Revista de Ciências Militares*, maio, XII(1), 107-128. Retirado de <https://www.ium.pt/publist/1>

Palavras-chave: Cultura de Inovação; Inovação Militar; Brasil.

Abstract

This study examines how the cultures of innovation of the Brazilian Army and the Brazilian Navy influenced the RDS-Defence innovation process. RDS-Defence, or Software-Defined Radio for Defence, is a programme of the Brazilian Ministry of Defence that seeks to develop radios for tactical communications within the Brazilian Armed Forces. The study aimed to determine which elements of the Brazilian Army and Navy's culture of innovation have either facilitated or hindered the RDS-Defence innovation process. This is an exploratory and qualitative study. A literature review was used to collect data from books, documents and semi-structured interviews with officers who work or worked in the RDS-Defence team. The collected data were analysed using Content Analysis techniques. The findings show that the Armed Forces' culture of innovation does indeed influence innovation processes. Certain elements of culture of innovation acted as catalysts for innovation, while others impeded the speed of the innovation process to some degree.

Keywords: Culture of Innovation; Military Innovation; Brazil.

1. Introdução

A presente pesquisa relaciona a Cultura de Inovação (CI) das Forças Armadas com a geração de inovações¹. O conceito CI pode ser considerado, de acordo com Dobni (2008) “como um contexto multidimensional que inclui a intenção de ser inovador, a infraestrutura para apoiar a inovação, comportamentos de nível operacional necessários para influenciar uma orientação de mercado e valor, e o ambiente para implementar inovação.” (Dobni, 2008, p. 540)

Observou-se que na literatura os trabalhos científicos que lidam com o objeto “cultura organizacional militar”, na sua maioria, não focam a perspectiva da inovação. Os temas estão, geralmente, relacionados com a profissionalização militar; com os impactos da cultura na estratégia (Builder, 1989); e com a forma como culturas externas à organização afetam a rotina militar (Soeters, 1997; Soeters & Recht, 1998).

Tendo em conta este panorama, tem-se como propósito contribuir para estudos sobre cultura organizacional militar ao analisar os elementos da CI presente nas Forças Armadas do Brasil (Forças) que influenciaram o processo de inovação do programa Rádio Definido por Software do Ministério da Defesa (RDS-Defesa). Questiona-se, portanto: de que forma a CI do Exército Brasileiro e da Marinha do Brasil influenciaram o processo de inovação do RDS-Defesa?

¹ Este estudo é resultado de uma dissertação financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

O RDS-Defesa é um amplo programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nacional do Ministério da Defesa do Brasil que, por meio dos esforços realizados pelo Exército Brasileiro e pela Marinha do Brasil, tem o propósito de desenvolver rádios que enfrentem uma série de desafios, como a interoperabilidade entre diferentes sistemas de comunicação, segurança cibernética e proteção contra ataques e interceções. Além disso, o programa visa assegurar a disponibilidade e confiabilidade das comunicações em ambientes adversos e de alta pressão. O programa teve início em 2012 e no ano da realização da presente pesquisa (2019/2020) está na fase final do seu primeiro ciclo de pesquisa e desenvolvimento.

Metodologicamente, utilizou-se a abordagem qualitativa de caráter exploratório. Os dados foram levantados por meio de documentos e entrevistas semiestruturadas conduzidas no universo de militares que compunham a equipa do RDS-Defesa desde 2020. No tocante ao tratamento dos dados recolhidos, os relatos foram transcritos e tratados pelo software MAXQDA com base no método análise de conteúdo. A análise de conteúdo agrega um conjunto de técnicas de análise de comunicação (Bardin, 2004). O objetivo dessa metodologia é, por procedimentos sistemáticos de descrição do conteúdo da mensagem, indicar as condições de produção/receção dessa mensagem (quem as emitiu, em que contexto e/ou quais efeitos se pretende causar por meio delas) (Bardin, 2011).

O trabalho está estruturado da seguinte maneira: a presente introdução seguida de um referencial teórico, que tem como objetivo apresentar as teorias relacionadas à CI e ao processo de inovação aplicadas nesta pesquisa. Em seguida, encontra-se o referencial metodológico, onde são descritas as abordagens técnicas e metodológicas utilizadas no trabalho. Segue-se o levantamento e a análise dos dados, na qual investiga-se a influência dos aspetos da CI da Marinha do Brasil e do Exército Brasileiro no processo de inovação do RDS – Defesa. Por fim, encontra-se a conclusão, onde ressaltam-se as descobertas da pesquisa e apontam-se sugestões para trabalhos futuros.

2. Enquadramento teórico e conceptual

Diversos estudos da área da Administração têm como objetivo identificar principais determinantes da inovação no setor privado, e dividem-se em dois grandes campos. O primeiro campo explora especificamente a cultura organizacional e, neste sentido, buscam identificar a sua relação com a inovação. A maioria dos estudos desta corrente tiveram origem a partir do conceito teórico de Schein (1984) ou do modelo de Hofstede (1980). Em menor parte, também há produções com base teórica nos modelos *Competing Values Framework* de Quinn (2011) e o modelo de perfil cultural de O'reilly et al. (1991).

O segundo campo inclui estudos que partem do pressuposto de que a cultura é determinante e elaboram modelos teóricos sobre as possibilidades de mudança na cultura organizacional para torná-la mais propícia à inovação (Bruno-Faria & Fonseca, 2015). Das pesquisas que trabalham exclusivamente com o construto da CI, observou-se que estas partem, no geral, do conceito cunhado por Dobni (2008), apresentado anteriormente. Num sentido mais amplo, as pesquisas sobre CI postulam que a própria organização deveria ter estruturas e/ou processos

que permitissem as transições da geração de novas ideias para o estágio de implementação (Streets & Boundary, 2004).

Uma das primeiras pesquisas que aborda diretamente este construto CI está descrita no artigo *From experience dreams to market crafting a culture of innovation* de Zien e Buckler (1997). Os autores, por meio de entrevistas em distintas empresas, descrevem como elas mantêm o espírito inovador, forte e vibrante. O resultado do estudo apontou sete características que são observadas em todas as companhias, independentemente das variáveis missão, localização ou nacionalidade (Zien & Buckler, 1997). Esta obra foi primordial para que o campo da CI se pudesse desenvolver tanto teórica como metodologicamente (Jassawalla & Sashittal, 2002; Kalyar & Rafi, 2013; Kenny & Reedy, 2006; Lyons et al., 2007).

Para além destas produções sobre CI no setor privado, a revisão da literatura também indicou algumas pesquisas que focam o setor público. Tradicionalmente, o setor é visto pelo senso comum como inóspito à inovação (Borins 2001) e apenas na década de 1990 esta imagem foi desafiada pela ciência (Frederickson & Johnston, 1999). O corpo de literatura sobre a CI no setor privado, desde então, tem sido complementado por um número crescente de estudos sobre o setor público (Koch & Hauknes 2005), que atualmente conta com, pelo menos, duas linhas de pesquisa bem definidas. Uma focada nos estudos de caso (Koch & Hauknes, 2005), outra mais quantitativa (Borins, 2001; Vigoda-Gadot et al., 2005).

O estudo de Lægreid et al. (2011), examinou a cultura inovadora e a atividade de 121 agências estaduais norueguesas e flamengas e nele procurou examinar-se quais os fatores que motivam o surgimento de uma cultura inovadora e quais os que promovem a atividade inovadora em agências estatais. O estudo foi realizado por meio de questionários e dos dados disponíveis numa plataforma de dados. O resultado da pesquisa indicou que a maior parte das agências participantes acredita ter uma cultura inovadora e capacidade para desenvolver produtos e serviços altamente inovadores.

No âmbito das pesquisas brasileiras que relacionam os temas CI e ambientes públicos, percebe-se que há uma literatura crescente que acompanha as tendências internacionais (Brandão & Bruno-Faria, 2017; Carbone, 2000; Ferreira et al., 2014; Pires & Macêdo, 2006). Entretanto, pesquisas que direcionam o olhar especificamente para a CI e instituições militares brasileiras são raras, sendo a maioria no formato de dissertações de instituições militares. Das pesquisas levantadas em revistas da área da administração e estudos estratégicos destacam-se os estudos de Louro (2018) e Franco-Azevedo (2018).

Louro (2018) faz uma análise de como a cultura da Cavalaria do Exército Brasileiro influenciou o processo de motomecanização da Arma. Já Franco-Azevedo (2018) indicou que a CI do setor de defesa pode ser analisada com base em cinco elementos: os interesses dos agentes (*Illusio*); os Fatores Valorativos (FV) para a inovação (*Valorem*), presentes na cultura organizacional dos agentes; as alianças para inovar (*Alliances*); os benefícios das alianças (*Beneficium*) e os fatores de suporte à inovação (*Capitis*). No Quadro 1, apresenta-se um esquema resumido dos itens que compõem os elementos de análise propostos por Franco-Azevedo (2018).

Quadro 1 – Elementos de Análise da Cultura de Inovação

Interesses dos agentes	Benefícios das alianças	Fatores valorativos	Alianças para inovar	Fatores de suporte
O que está em jogo? (<i>illusio</i>)	Para que fazer alianças (<i>beneficium</i>)	Harmônicos Quais as preferências dos atores? (<i>valorem</i>)	Quais os tipos de interações? (<i>alliances</i>)	Qual o capital em jogo? (<i>capitis</i>)
- Motivações de toda a ordem (econômica, política, militar, psicossocial ou científico-tecnológico); - Existem interesses individuais, setoriais, organizacionais e governamentais; e - Podem ser interesses dissonantes e interesses harmônicos	- São resultados concretos ou visualizados do estabelecimento de alianças; - Existem benefícios para cada ator: militares, BID, IES e governamentais; e - Podem ser específicos de um dos atores ou comum a mais de um.	- Com base em que valores são tomadas as decisões para inovar? - Podem ser valores indutores e inibidores.	- Relacionamento intra e interorganizacional; - Quantos atores estão presentes nas alianças? - Tipos: cooperação, parceria, colaboração, convênios, acordos de compensação (offset, compensação industrial), e outros.	- São constituídos por aspetos físicos, humanos e organizacionais que permitem a criatividade, a aprendizagem e o trabalho de equipa; - Compreendem as estruturas de produção (o que eu tenho) e de definição institucional (o que eu quero); e - Podem ser estimulantes e desestimulantes.

Fonte: Adaptado de Franco-Azevedo (2018).

Segundo Franco-Azevedo (2018), para analisar a cultura é necessário identificar, inicialmente, quais são os interesses dos agentes. Esta categoria engloba todas as motivações que levam um agente a querer inovar. Porém, cabe realizar uma ressalva, que é a conotação negativa que a palavra interesse carrega. Como observou Franco-Azevedo (2018) este termo é popularmente remetido a cenários de lucro, ganhos ou vantagens, no entanto, estes não são os únicos significados. Mauss (1985) destaca que a palavra também diz respeito à atenção, benevolência, curiosidade, boa vontade e simpatia. Portanto, na presente pesquisa a categoria interesses dos agentes deve ser entendida englobando tanto aos interesses que promovem ganhos vantajosos, como o ato de ter disposição favorável em relação a algo ou alguém. Esses interesses podem ser tanto harmônicos, quando os agentes possuem interesses similares; quanto dissonantes, quando os interesses dos agentes se chocam (Quadro 1).

A categoria FV conta com os valores que orientam as preferências dos agentes. De acordo com Oliveira e Tamayo (2004), os valores são elementos importantes de uma CI, pois é o estabelecimento hierárquico dos valores que indica o grau de preferência da organização por determinados comportamentos, metas ou estratégias. Franco-Azevedo (2018) baseado nos trabalhos de Oliveira e Tamayo (2004) elaborou uma lista das preferências que os atores do setor da Defesa priorizam no momento de selar alianças. Os 15 valores mapeados pelo autor compuseram os FV para inovar do setor de Defesa e podem ser distinguidos entre valores indutores e valores inibidores da inovação. Os indutores são aqueles que contribuem com a criação de um ambiente favorável à inovação em Defesa, sendo eles: a autonomia;

a confiabilidade; o espírito de corpo; a harmonia; o igualitarismo; a proatividade; a realização e a resiliência. Por outro lado, os valores inibidores tendem a manter o status quo, de entre eles: o conservadorismo; o domínio; a hierarquia; a normatização; a segurança e a vaidade.

A categoria benefícios das alianças, de acordo com as pesquisas de Franco-Azevedo (2013), refere-se aos ganhos, melhorias e benfeitorias visualizadas pelos agentes durante o processo de inovação. Isto é, os benefícios são resultados concretos do estabelecimento de alianças ou visualização dos possíveis resultados dela. Sendo, deste modo, diferente da categoria interesse dos agentes que são desejos que podem ser atingidos sem a necessidade da realização de parcerias.

Ponderando os interesses e as preferências dos agentes, com os benefícios visualizados com as interações, há o estabelecimento das parcerias. Esse processo é representado pelo elemento alianças para inovar. Segundo a visão de Franco-Azevedo (2018) quanto mais intensas forem essas parcerias melhor será o desempenho do referido sistema, pois para o autor, a inovação depende essencialmente das interações (alianças para inovar) entre os diversos agentes de um sistema de inovação (Franco-Azevedo, 2013). No entanto, é importante ressaltar que as parcerias, por si só, não impulsionam as inovações (Franco-Azevedo, 2018). De acordo com o autor, para que a inovação ocorra também é necessário a presença de Fatores de Suporte à Inovação (FSI).

Os FSI abrangem elementos físicos, humanos e organizacionais que oferecem suporte ou impulso à concretização da inovação (Franco-Azevedo, 2018). Este podem ser agrupados da seguinte maneira: aprendizagem com o ambiente; comprometimento da alta gestão; comunicação extensiva; trabalho em equipa; desenvolvimento individual contínuo; estrutura organizacional; gestão de pessoas. indivíduos-chave e infraestrutura física para inovar. Cada categoria pode contribuir para o processo de inovação (fatores estimulantes), ou inibi-lo (fatores desestimulantes). Por fim, acredita-se que quanto mais bem posicionados esses fatores estiverem, maior motivação haverá para os agentes cooperarem, ou seja, agentes com FSI debilitados não estimulam a formação de alianças (Franco-Azevedo, 2018, p. 158).

Sobre o tema processo de inovação na presente pesquisa, utilizam-se os conceitos e análises dos autores Myers & Marquis (1969). Segundo a perspectiva dos citados autores, a inovação “Não é, apenas, a conceção de uma ideia nova, nem a invenção de um novo dispositivo, nem o desenvolvimento de um novo mercado. O processo consiste em todas essas coisas agindo de forma integrada.” (Myers & Marquis, 1996, p. 2)

Myers e Marquis (1969) também referem que o processo da inovação é composto, de maneira sintética, por três grandes fases: a geração da ideia (geração do conceito), a solução do problema (esforços técnicos no desenvolvimento da ideia proposta) e a implementação e difusão. Esta proposta teórica está ilustrada na Figura 1.

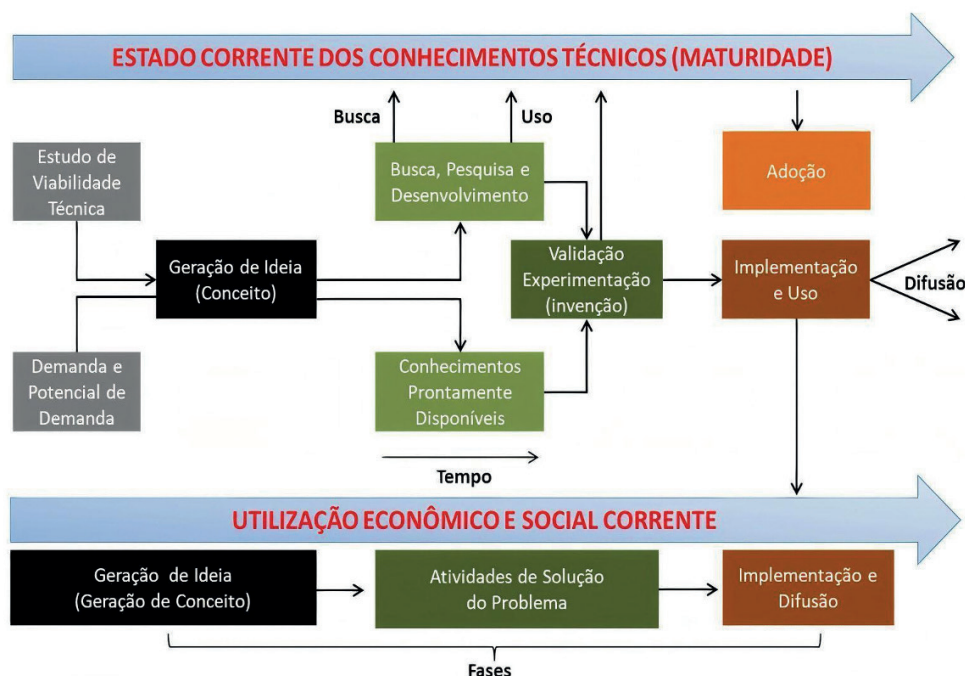


Figura 1 – Processo de Inovação Tecnológica

Fonte: Adaptado de Myers & Marquis (1969).

A geração de ideia é a fase do desenvolvimento de uma proposta capaz de integrar a necessidade de mercado (procura) com a viabilidade técnica. Ambas as perspectivas devem ser consideradas nessa fase, pois, o avanço técnico por si só, pode ou não resultar em uma solução para uma determinada procura. Da mesma forma, a procura por uma resposta a uma solicitação pode ou não resultar numa solução, dependendo da viabilidade técnica e do estado atual do conhecimento técnico (Myers & Marquis, 1969).

A fase da solução do problema, de acordo com Myers e Marquis (1969), é a etapa que examina as informações e os conhecimentos necessários para originar a inovação. Nalguns casos, tais conhecimentos podem estar prontamente disponíveis, em outros é imprescindível que atividades de P&D sejam realizadas (Myers & Marquis, 1969). Nesta fase, também são realizadas atividades com a finalidade de validar os conhecimentos ou produtos relacionados às procuras originalmente elencadas. Por outras palavras, é o período em que é averiguado se os resultados gerados contemplam as especificidades da concepção do projeto ou se será necessário indicar alterações na proposta concebida. Destaca-se que modificar o planejamento técnico não qualifica um insucesso inovativo. Na verdade, os próprios autores apontam que problemas e imprevistos estão intimamente relacionados com o desenvolvimento de novas soluções e uma forma de superá-los é por meio da busca comprometida de novas Soluções ou mesmo novos objetivos (Myers & Marquis, 1969).

A terceira fase e última fase, implementação e difusão, é a utilização real da solução e sua introdução no mercado (Myers & Marquis, 1969). Segundo os autores, esse passo não é de forma alguma garantido, uma vez que apenas um ou dois em cada cinco novos produtos alcançam vendas cujos lucros fornecem um retorno de equilíbrio sobre o investimento na inovação. Este estágio também é o mais caro na maioria dos casos, uma vez que os custos iniciais de fabricação e os custos de promoção e distribuição no mercado são normalmente muito maiores do que os custos de obtenção da solução (Myers & Marquis, 1969).

3. Metodologia

Para esta pesquisa, utilizou-se a abordagem qualitativa de caráter exploratório, uma vez que o caso observado, o RDS-Defesa, não apresenta estudos precedentes relacionados e por pesquisas bibliográficas prévias indicarem que a área da CI em ambientes militares ser pouco explorada academicamente.

Os dados recolhidos são referentes aos disponíveis até o fim do primeiro semestre de 2020. O RDS-Defesa, nesse período, estava a acabar o primeiro ciclo de Pesquisa e Desenvolvimento - protótipos de rádios veiculares embarcáveis em vetores navais e terrestres. Por conseguinte, o segundo ciclo, que envolve o desenvolvimento de protótipos de rádios menores e mais leves, ainda não havia iniciado. Desta forma, a presente análise é parcial. Sugere-se que, futuramente, essas observações sejam retomadas para análises mais aprofundadas.

Apesar de o programa não estar finalizado, foi de interesse realizar essa pesquisa posto que o processo de inovação do RDS-Defesa ocorre há mais de nove anos. Esse período na equivalência da teoria de Myers e Marquis (1969) transcorre nas fases de ‘Geração de Ideia’ e ‘Solução do Problema’, faltando apenas a fase do processo ‘Implementação’. Nesse sentido havia material para analisar a influência da CI no processo inovativo do RDS-Defesa (Prado et al., 2017).

No que diz respeito às técnicas de recolha de dados, como mencionado, utilizou-se a bibliográfica, documental e entrevistas semiestruturadas. Os entrevistados foram selecionados com base nos critérios de Lincoln et al. (1985). O universo de militares selecionados teve em conta o cargo, a função e o tempo de atuação no programa, nesse sentido, ao total foram conduzidas 12 entrevistas, que englobaram militares Oficiais da Marinha e do Exército Brasileiro que participaram da equipa de supervisão, de gestão ou da equipa técnica. Não foi entrevistado nenhum militar da Força Aérea Brasileira (FAB), pois, apesar do RDS-Defesa ser coordenado pelo Ministério da Defesa e buscar a interoperabilidade entre as três Forças, a FAB esteve mais focada numa proposta destinada especificamente a vetores aéreos, o *LinkBR*. Por essa circunstância, foram entrevistados apenas os membros da equipa dessas Forças Navais e Terrestres e, conseqüentemente, as análises tecidas nessa pesquisa direcionam apenas o olhar a essas culturas².

² Apesar de reconhecer que a CI da Aeronáutica pode ter influenciado a Força na primeira fase do processo de inovação — a geração de ideias — não foi possível identificar e entrevistar os representantes militares da Força que estiveram presentes nessa fase. Logo, não serão tecidas análises sobre as possíveis influências da CI da Força Aérea Brasileira no processo de inovação. O limitador tempo também contribuiu com essa decisão

As entrevistas foram conduzidas tendo em conta os princípios da integridade ética de pesquisas seres humanos (Brasil, 1996). As entrevistas foram executadas seguindo as garantias da fidedignidade dadas pelas condições genéricas de investigação (Thiry-Cherques, 2008). Por fim, em todas as entrevistas foi utilizado o protocolo proposto por McCracken (1988).

No tocante ao tratamento dos dados recolhidos, conforme apontado na introdução, utilizou-se o método análise de conteúdo, com a utilização do software MAXQDA. O processo de sistematização dos dados levantados pelas entrevistas foi realizado em conformidade com três polos cronológicos apontados por Bardin (2004, p. 125). Essas etapas foram a pré-análise; a análise do material e a interpretação dos resultados.

No que diz respeito especificamente às categorias, a presente pesquisa teve por base as adotadas por Franco-Azevedo (2018): interesses dos agentes; FV para a inovação; os benefícios das alianças e os fatores de suporte à inovação (Franco-Azevedo, 2018, p. 309). A pesquisa procurou identificar a influência das categorias apresentadas no conceito processo de inovação estipulado por Myers e Marquis (1969) no caso do RDS-Defesa. Desta forma, a análise dos dados foi elaborada pelo cruzamento dos fatores de análise da CI com as etapas do processo de inovação, como está ilustrado na Figura 2.

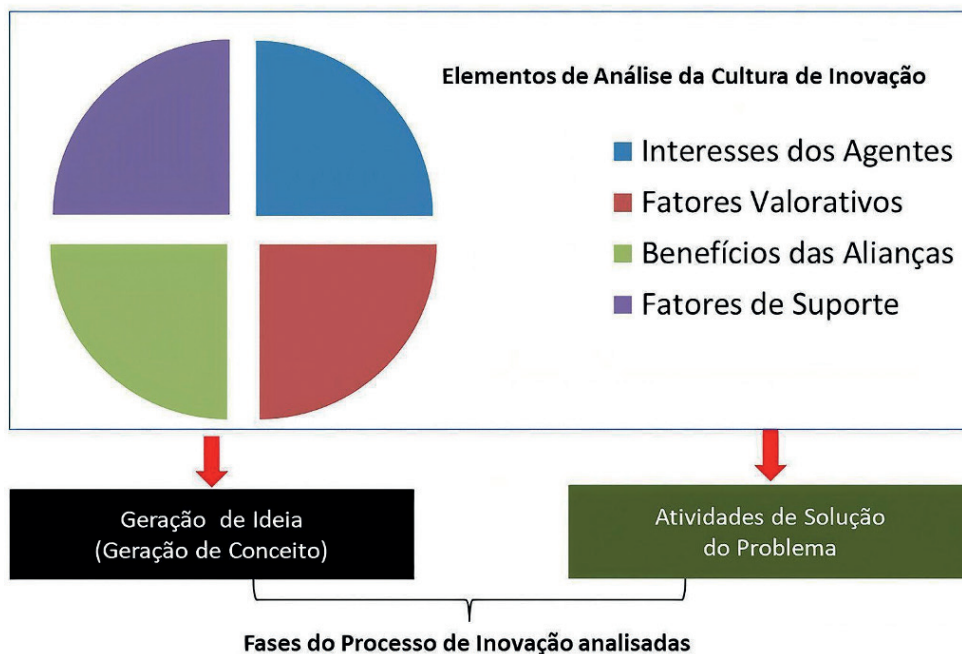


Figura 2 – Esquema de Análise de Dados

4. Análise dos Dados

O processo de inovação, como apresentado, é composto de maneira sintética por três grandes fases: geração de ideias; solução do problema e pela fase implementação (Myer & Marquis, 1969). Cada etapa apresenta seu próprio desafio e é caracterizada por diferentes tipos

de decisões e problemas de coordenação, bem como por distintos padrões de comunicação (Allen, 1984). Levando em consideração a teoria, a presente secção analisa o impacto das CI do Exército e da Marinha nas duas primeiras fases do processo de inovação do RDS-Defesa, uma vez que o programa ainda não atingiu a fase de Implementação. Portanto, inicialmente aborda-se o impacto das culturas sobre a Geração de Ideias e, em seguida, trata-se sobre a Solução do Problema.

4.1. Primeira fase do processo de inovação do RDS-Defesa: A Geração de Ideias

Inovações de sucesso começam com uma nova ideia, que envolve o reconhecimento da procura e da viabilidade técnica (Myers & Marquis, 1969). Ambos os aspetos devem ser considerados nessa fase, pois, se a viabilidade técnica por si só for apontada, pode ou não resultar em uma solução para a qual haverá uma procura. Da mesma forma, a busca por uma resposta a uma solicitação pode ou não resultar numa solução, dependendo da viabilidade técnica e do estado atual do conhecimento técnico (Myers & Marquis, 1969).

Após a análise de dados e documentos sobre o Programa RDS-Defesa foi possível constatar a preocupação da equipa do projeto com a elaboração de ambas as etapas: das procuras existentes (ou da potencial procura) e a da viabilidade técnica. Isso porque o programa foi constituído pela união das propostas de rádio já existentes nas Forças Singulares, logo cada Força realizou previamente uma avaliação de procuras de forma singular e, após a decisão de desenvolver um rádio interoperável, houve a avaliação das procuras de forma conjunta. Para esclarecer como as propostas específicas foram transformadas em uma única, é necessário descrever o contexto geral de interesses de cada Força para com o rádio.

Primeiro, destaca-se que a área de comunicações é sensível para a Defesa nacional, portanto, todas as Forças apresentavam, antes mesmo da possibilidade de um rádio interoperável, o 'Interesse de Inovar' nesse campo. Em segundo lugar, os 'Interesses' da Marinha do Brasil e do Exército Brasileiro nesta área eram convergentes. Ambas as Forças possuíam a mesma motivação: deixar de adquirir sistemas de comunicação de empresas estrangeiras e iniciar a retomada da produção no Brasil, capacidade uma vez já conquistada pelo país.

O Exército Brasileiro, neste período, contava com uma proposta de rádio que tinha a previsão de término de dez anos e necessitava de um orçamento de 100 milhões de reais. A Marinha do Brasil, por seu turno, apresentava uma proposição de Rádio a ser desenvolvida em três anos com um orçamento de 10 milhões de reais. Ambos os projetos foram apresentados em 2011 na Reunião sobre Projetos de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse para Defesa³. Após a apresentação do projeto do Exército Brasileiro, o então secretário de Ciência e Tecnologia da Marinha do Brasil avaliou que a proposta de rádio apresentada pelo Exército Brasileiro era adequada à Força Naval. Acordou-se, em ocasiões posteriores, que o RDS-Defesa seria um projeto conjunto entre Exército Brasileiro, Marinha do Brasil e Aeronáutica

³ A Reunião sobre Projetos de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse para Defesa é realizada pelo Ministério da Defesa do Brasil com o objetivo de atualizar a situação dos projetos em andamento, submeter novos projetos com vistas a ampliar a interoperabilidade entre as Forças.

sob a gestão de portfólio do Ministério da Defesa Brasileiro, conforme disposto no artigo 2º incluído I da Portaria n.º 2110, do Ministério da Defesa Brasileiro, de 9 de agosto de 2012.

É possível avaliar que a intenção da Marinha do Brasil de dispor da proposta que o Exército Brasileiro havia apresentado, na verdade, tratou-se da primeira ocasião em que a CI do Exército e da Marinha teve impacto no processo de inovação do RDS-Defesa. Isto é, analisa-se que o Secretário de Ciência e Tecnologia da Marinha do Brasil notou, na oportunidade, que os Interesses da Força Naval e da Força Terrestre, no que relacionava ao campo das comunicações, eram alinhados e, portanto, harmônicos e, neste sentido, haveria benefícios claramente visualizados ao realizar o projeto nessa configuração.

Lembra-se aqui a diferença entre benefícios e interesses debatidos anteriormente. Os benefícios advêm do estabelecimento das interações, já os interesses são motivações de toda ordem (Franco-Azevedo, 2018). De forma resumida, enquanto os Interesses dos agentes podem ser atingidos sem a necessidade da realização de parcerias, os Benefícios são decorrentes delas. Averigua-se que o Exército Brasileiro e a Marinha do Brasil, ao realizar o programa conjuntamente, além de concretizar os Interesses mencionados anteriormente, também calcularam o Benefício de poder dividir os custos e os riscos do programa. Destacam-se aqui os relacionados com recursos humanos, orçamento e infraestruturas.

Realizada a formalização de um rádio conjunto por intermédio do Ministério da Defesa Brasileiro, elaborou-se uma nova avaliação de procuras, agora considerando cenários operacionais das três Forças. Segundo os relatos, essa fase foi constituída por intensas reuniões onde ocorreram múltiplas divergências. As entrevistas apontam que cada Força nas reuniões defendia a sua própria forma de gerir, administrar e desenvolver programas de P&D, que não se mostravam convergentes.

Com base nestes dados, pode conjecturar-se que essas divergências foram influenciadas pelos FV inibidores. tendo em consideração que o rádio é um produto de alto valor estratégico para as Forças e que cada uma apresenta cenários operacionais peculiares e distintos, presume-se que havia, nesse período, uma forte influência do FV segurança, que se assemelha muito à dimensão “evitação de incertezas” e deriva da necessidade de proteção e estabilidade individual e coletiva.

Um exemplo de discordância entre as Forças foi o próprio cronograma. Como mencionado, a Marinha do Brasil inicialmente almejava entregar o produto em três anos para que esse pudesse atender às suas necessidades. Já na visão do Exército Brasileiro, dez anos era o tempo mínimo necessário para a pesquisa e o desenvolvimento de uma tecnologia tão sensível e complexa, como mostravam as referências do mercado.

A análise dos dados também aponta que houve outro eixo de controvérsias influenciado por FV inibidores. Esse cenário corresponde ao debate sobre qual Força hospedaria o programa. Sobre essa questão pode-se perceber, também, a presença do FV inibidor segurança e do FV inibidor dominância. A dominância é o fator que enfatiza a preocupação da organização com estratégias relacionadas com a competição, no sentido de disputa; e o individualismo. Então, como ainda não havia um consenso quanto aos requisitos do RDS-Defesa cumpriria, postula-se

que nenhuma Força se sentia confiante para deixar a outra liderar com receio do resultado não atender às aspirações de cada Força.

A alteração do estado de desentendimento para uma visão unificada, de acordo com o depoimento dos militares, ocorreu quando os supervisores da Marinha do Brasil e do Exército Brasileiro, da época, se dedicaram a realizar uma proposta que fosse considerada adequada para as Forças. Isto quer dizer, foram contempladas todas as aspirações das Forças de modo a equilibrar os interesses dos agentes.

Nesse momento, pode observar-se mais uma vez a CI a influenciar o processo de inovação do RDS-Defesa. Apesar do Exército e Marinha apresentarem FV inibidores nos debates iniciais houve o alinhamento de FV indutores a fim de que as soluções fossem adequadas para os agentes interessados. De acordo com os dados recolhidos, foi possível identificar que a ação dos supervisores da Força Naval e Terrestre foi influenciada pelos FV confiança e resiliência. O fator resiliência motiva pessoas, grupos e empresas a manterem-se comprometidos com a realização dos seus objetivos (Rutter, 1987), de modo a planejar soluções inovadoras aos problemas que surgem (Tavares, 2001). Já o fator confiança é a prontidão de uma parte em estar vulnerável às ações de outro componente, baseada na crença de que esse realizará uma ação importante sem necessidade de monitorar ou controlar (Mayer et al., 1995).

O resultado do alinhamento desses FV indutores na atuação dos supervisores foi a realização de uma proposta que equilibrou a procura de todas as Forças envolvidas. Assim, delimitou-se que o Programa RDS-Defesa contemplaria dois Ciclos de Desenvolvimento. O primeiro com o objetivo de realizar protótipos de rádios veiculares embarcáveis em vetores navais e terrestres, com orçamento de R\$ 100 milhões de reais para execução em 10 (dez) anos, como era a visão do Exército Brasileiro, ao passo que ao longo desses anos haveria entregas intermediárias com datas que atendiam as necessidades da Marinha do Brasil (Prado et al., 2017). O segundo ciclo envolve o desenvolvimento de protótipos de rádios menores e mais leves, denominados de *handheld* e *manpack*, com orçamento de R\$ 90 milhões de reais, com execução prevista de cinco anos (Prado et al., 2017).

Após o alinhamento dos cenários que o RDS-Defesa deveria contemplar, realizou-se o levantamento da viabilidade técnica e estrutural. Ao total, mais de 70% dos entrevistados elencaram essa etapa como a fase que necessitou de maior resiliência e proatividade dos militares envolvidos. Como o programa apresentava alta complexidade tecnológica foi necessário um investimento inicial significativo. Para além disso, também havia a indispensabilidade de uma equipa robusta, multidisciplinar com engenheiros qualificados e experientes na área de comunicação, eletrônica e telecomunicações.

Naquele momento o empenho coordenado dos militares de todas as Forças foi indispensável para que o projeto pudesse avançar. O Chefe do Centro Tecnológico do Exército, da época, assumiu a responsabilidade de disponibilizar espaço físico e pessoal e o gestor da Força Naval, por sua vez, buscou acordos que disponibilizassem integralmente Militares Engenheiros para trabalharem no Centro Tecnológico do Exército, supervisores, além do apoio do Centro de Análises de Sistemas Navais e do Instituto de Pesquisas da Marinha. Este esforço conjunto, indicou a presença dos FV proatividade e resiliência da equipa. De acordo com Bateman e

Crant (1993), a proatividade é caracterizada como a capacidade que impulsiona um indivíduo ou grupo a moldar o ambiente, não sendo restringido pelas circunstâncias externas.

Direcionando a pesquisa para o que diz respeito ao investimento financeiro inicial do RDS Defesa, os relatos apontaram que em 2012, mesmo sem estar previsto no orçamento de recursos, foi possível montar os processos licitatórios. O extrato das entrevistas indica que mesmo com o panorama desfavorável para o financiamento das pesquisas, a equipa do programa prospectou recursos no setor cibernético. Esse cenário sugere, mais uma vez, que a CI influenciou o processo de inovação do RDS-Defesa. Percebe-se que a equipa compartilhou, nesse campo, valores pertencentes ao Fator Valorativo Proatividade.

Vale ressaltar que, apesar desse esforço para arrecadar recursos financeiros, o valor não foi suficiente para que os dois ciclos de P&D estipulados fossem simultâneos. Como consta no artigo produzido pelos autores Prado, Galdino e David em 2017, o segundo Ciclo de P&D do rádio não iniciou por restrições orçamentárias (Prado et al., 2017). Portanto, pode-se considerar que, mesmo com FV influenciando positivamente no processo de inovação por meio da equipa, é imprescindível que para o sucesso do programa os fatores de suporte estejam presentes.

4.2. Segunda fase do processo de inovação do RDS-Defesa: Solução do Problema

A influência da CI nas atividades de solução do problema foi observada em quatro circunstâncias: na estrutura organizacional do programa; na gestão do conhecimento produzido, nas questões relativas ao orçamento e na validação e experimentação do programa. Primeiro, aborda-se o impacto da cultura na estrutura organizacional do programa, bem como na dinâmica das tomadas de decisões sobre o P&D do Rádio. Em seguida é relatado os impactos verificados dessa cultura no gerenciamento e na documentação dos conhecimentos gerados nos módulos. Aborda-se, também, o impacto da CI no orçamento da fase P&D do programa e, por fim, na sua etapa de validação e experimentação.

O primeiro ciclo de pesquisa e desenvolvimento do RDS-Defesa iniciou, efetivamente, em dezembro de 2012 com a contratação da empresa parceira privada Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações. Na oportunidade, delimitou-se que o programa apresentaria uma estrutura organizacional composta por um gestor, sendo esse o Comandante do CTEX; dois supervisores, um da Marinha do Brasil e um do Exército Brasileiro; uma equipa de gestão e uma equipa técnica.

Destaca-se que a equipa de gestão no período de realização da pesquisa era composta por militares que já trabalhavam em funções técnicas no programa e acumularam conhecimento para empenhar atividades de cunho burocrático. Na área técnica trabalhavam militares mais jovens, isto é, tenentes e capitães do Exército e seus equivalentes da Marinha do Brasil que apenas lidavam com questões técnicas, sendo raros os momentos de atividades contratuais.

Foi notória, nos relatos, a satisfação dos militares em ter constituído essa sistemática, porém, a estrutura não é em grande espectro eficiente. A forma como as equipas estão organizadas resultam em militares com maior experiência se distanciando das atividades propriamente de P&D, indicando um relativo desperdício de capital intelectual.

Caso o RDS-Defesa dispusesse de militares especializados e direcionados exclusivamente para lidar com tais questões burocráticas, a mão de obra dos oficiais (engenheiros) mais experientes e qualificados estaria focada para o desenvolvimento técnico do programa. Observa-se, aqui, um ponto a ser aprimorado em termos de comprometimento da alta gestão, no que diz respeito, especificamente, a disponibilização de militares do quadro complementar de oficiais para a condução de atividades meramente administrativas.

Apesar dessa crítica à estrutura do programa, deve-se destacar o comprometimento dos militares em buscar uma disposição que amenizasse os impactos da falta de recursos humanos. A opção por parte da equipa de gestão de lidar com questões burocráticas e contratuais, dando espaço, dessa maneira, para que os profissionais menos experientes pudessem se dedicar apenas às questões técnicas, indica que houve a influência do FV espírito de corpo por parte dos integrantes do programa, que significa, de acordo com o documento Estruturação da Liderança Militar, o valor representado pelo sentimento de camaradagem e solidariedade que surge entre os integrantes de um grupo após terem realizado ou estarem realizando tarefas desafiadoras com dedicação (Brasil, 1991) e, foi por meio dele, que a equipa pode amenizar as dificuldades encontradas.

A outra conjuntura que a presente pesquisa pode observar a influência da CI diz respeito à gestão do conhecimento constituído no primeiro ciclo de P&D do RDS-Defesa. O programa conta com elevada rotatividade de militares, o que afeta o processo de P&D, uma vez que com a saída desses profissionais também há a evasão de conhecimento e experiência. De acordo com os relatos fornecidos, essa movimentação é parte do plano de carreira, no entanto é uma temática que deve ser trabalhada, principalmente no que diz respeito à gestão do conhecimento. Com uma perspectiva semelhante, a equipa do RDS-Defesa considerou a opção de mapear e gerir o conhecimento como uma forma de contornar os efeitos desfavoráveis da rotatividade avaliados no programa. Assim, em 2017 surgiu a iniciativa de integrar o projeto piloto de estruturação dos processos de gestão do conhecimento que ocorria na Agência de Gestão e Inovação Tecnológica ao contexto do RDS-Defesa.

Essa iniciativa ressalta, mais uma vez, a proatividade que a equipa partilhava e evidencia a forma que o Fator Proatividade pode influenciar no processo de inovação. A prontidão dos militares em buscar soluções para gestão do conhecimento, com a finalidade de contornar os efeitos da rotatividade representou justamente a definição do fator proatividade. As atividades realizadas nesse âmbito, além de minimizar os efeitos da evasão de conhecimento, igualmente forneceram à equipa novas técnicas de capacitação que continuam a ser utilizadas.

Constata-se, ainda nesse tópico, que a CI teve impacto, para além do mapeamento dos conhecimentos, a própria forma de codificá-lo. De entre as opções para amenizar os impactos da passagem de cargos dos militares no programa há o incentivo em transformar conhecimento tácito em codificado, ou seja, transformar os conhecimentos adquiridos na prática em manuais e transcrições. No entanto, como o programa é multidisciplinar,

houve a necessidade de criar uma metodologia própria de transcrição dessas informações, de modo que qualquer área do conhecimento envolvida no processo de inovação pudesse compreendê-la.

Esse empenho em desenvolver uma metodologia própria para que qualquer área do conhecimento relacionada com as capacidades do RDS-Defesa pudesse usufruir simboliza, mais uma vez, a influência do Fator Valorativo Proatividade no processo de P&D do rádio. Teve-se nessa iniciativa a responsabilidade, que nessa pesquisa foi identificada como Espírito de Corpo, de buscar uma forma de explicar em manuais e demais transcrições o conhecimento desenvolvido, de modo que, caso necessário, no futuro, tivesse a oportunidade de ser reutilizado e compreendido tanto pela área responsável pela mecânica, quanto pela eletrônica, eletricidade, telecomunicações ou pela computação. O Fator Valorativo Espírito de Corpo, de acordo com o documento Estruturação da Liderança Militar, é a alma coletiva dos integrantes de uma determinada organização (Brasil, 1991).

Outro contexto em que foi possível observar a CI atuando foi no orçamento do RDS-Defesa. Em 2017, o programa apresentou uma ação específica na *Lei Orçamentária Anual*. Desse modo, analisa-se que houve o Comprometimento da alta Gestão para com o programa no âmbito do orçamento, pois foi gerada uma ação orçamentária específica para o programa. No entanto, nesse mesmo ano foram destinados apenas 20% do valor total previsto, o que resultou em atrasos e esforços excepcionais na busca de outras fontes de recursos. Para solucionar esta questão, os gestores do RDS precisaram de recorrer ao apoio do Exército Brasileiro.

Portanto, observa-se mais uma vez o Fator Valorativo Proatividade incentivando a equipa a não permitir que os vetores situacionais afetassem o programa de forma extrema, fazendo com que, assim, buscassem outras fontes de recursos. Destaca-se também, que a disponibilização desse aporte financeiro por parte do Exército Brasileiro demonstra o comprometimento da Alta Gestão da Força Terrestre para com o programa.

O último contexto da etapa Solução do Problema em que foi possível observar a CI atuando foi na fase de validação e na experimentação do programa. Como mencionado previamente, a equipa do programa realizou durante todo o processo frequentes reuniões, as quais, quando necessário, também continham em pauta a possibilidade de alterar ou aperfeiçoar especificidades técnicas de acordo com as procuras propostas pelas Forças.

Pode-se avaliar que essa característica de procurar atualizar os requisitos de acordo com as necessidades do setor operacional é perseguida fortemente pela Marinha do Brasil. Todos os entrevistados da Força Naval relataram com certa atenção esse esforço de manter o contato com o setor operacional e de levar as necessidades existentes para a pesquisa e o desenvolvimento do programa. Esse tópico, sobre o contacto com o setor operacional, não foi mencionado em entrevistas realizadas com o Exército Brasileiro. No entanto, esse dado não é sinal de desinteresse para com as necessidades dos combatentes. A entrevista não apresentou uma questão específica destinada ao assunto, mas, como obteve um caráter semi-estrutural, os entrevistados dispunham de certa liberdade para tratar os pontos que consideravam relevantes de acordo com a temática perguntada.

De toda forma, o dado que chamou atenção foi, na verdade, que todos os integrantes da Marinha do Brasil abordaram o assunto, mesmo as entrevistas sendo realizadas individualmente. Uma via de explicação para a quantidade de menções talvez seja pela própria formação dos militares. Como os engenheiros militares do Exército Brasileiro são formados no IME, e muitas vezes cursaram até mesmo a Academia Militar das Agulhas Negras, o contato dos engenheiros com o setor operativo é mais dinâmico e talvez até mais informal pela convivência que os militares tiveram em cursos ao longo da carreira. Dessa forma, supõem-se que essa interação natural não se configure como algo importante que se possa ser mencionado em entrevista.

Por outro lado, como os engenheiros da Marinha do Brasil, na sua grande maioria, são formados em faculdades civis, o contato com o setor operacional torna-se mais normatizado e formal e, portanto, relevante para a narração sobre P&D na área militar. Essa conjectura pode indicar uma proatividade por parte da equipa da Marinha do Brasil de, mesmo não contando com contato dinâmico e simplificado com o setor operativo, buscar entrar em contato e identificar as procuras.

Se por um lado as razões da Força em realizar estes esforços não se configuram metodologicamente fortes para torná-las análises ao invés de especulações, pode-se, por outro lado, afirmar o impacto dessas atividades no programa. O contato constante com o setor operacional fornece ao rádio características técnicas específicas o que torna o produto final mais atrativo para a Marinha do Brasil.

Em relação à etapa de experimentação do RDS-Defesa, um dos principais fenômenos observados derivaram da demonstração realizada na LAAD Defence & Security 2019. A LAAD Defence & Security – Feira internacional de Defesa e Segurança – é a maior feira de Defesa e Segurança da América Latina. A exposição visa promover os segmentos de Defesa e Segurança tanto a nível nacional quanto na América Latina, proporcionando acesso às últimas tecnologias e serviços globais, além de permitir que empresas locais demonstrem suas inovações para representantes de mais de 80 nações.

Aí, o RDS-Defesa transmitiu em tempo real duas formas de onda. Na área externa havia uma viatura Guarani com o rádio instalado e na área interna outro protótipo, com uma distância por volta de 100m. A equipa demonstrou a capacidade do rádio, atividade que nenhum outro expositor realizou, indicando o fator valorativo realização, que segundo Oliveira e Tamayo (2004) é o sucesso pessoal obtido através de demonstração de competência que leva ao reconhecimento social.

O primeiro impacto dessa exibição para o processo de inovação do RDS-Defesa está relacionado à visibilidade do rádio para o Alto Escalão das Forças e até mesmo para o Ministério da Defesa do Brasil. No total, mais de 90% dos entrevistados indicaram que a LAAD 2019 foi de grande impacto para o Rádio, uma vez que o Alto Escalão se mostrou confiante com a maturidade tecnológica apresentada. De acordo com as entrevistas, após as demonstrações, houve um intenso fluxo de tomadores de decisão estratégicos entrando em contato para apresentar a possibilidade de procura ou para oferecer auxílio e recursos.

5. Conclusão

Esta pesquisa procurou identificar de que forma a CI do Exército e da Marinha influenciaram o processo de inovação do programa RDS-Defesa. Para atingir esse objetivo, utilizou-se da pesquisa bibliográfica, documental e entrevistas conduzidas junto militares que integravam o programa no período de realização da pesquisa (2020). Para a análise dos dados, optou-se pela metodologia análise de conteúdo, com base nas categorias de análise: interesses dos agentes; FV para a inovação; os benefícios das alianças e os fatores de suporte à inovação (Franco-Azevedo, 2018, p. 309). A assentou no conceito de Myer e Marquis (1969) sobre processo de inovação, que na visão dos autores, é composto, de maneira sintética, por três grandes fases: a Geração de Ideias; a Solução do Problema e pela fase da Implementação. Como no final de 2020, o objeto de estudo (Programa RDS) não havia iniciado a última fase, optou-se por desenvolver as pesquisas considerando apenas as duas primeiras etapas. Desta forma, a análise dos dados foi elaborada pelo cruzamento dos fatores de análise da CI com as etapas do processo de inovação.

Em síntese, os resultados demonstram que a CI do Exército e da Marinha influencia, de facto, processos de inovação. Alguns elementos que compõem a CI agiram no sentido de alavancar as inovações e outros acabaram por inibir, nalguma medida, a velocidade do processo de inovação. No caso específico do Programa RDS, observou-se que os FV indutores, partilhados pela equipa de desenvolvimento, foram essenciais para a superação dos óbices e barreiras existentes para o processo de inovação deste produto de defesa. No quadro síntese dos resultados da pesquisa (Apêndice 1), podem ser observados os principais aspetos que demonstram essas afirmações. Nele observa-se que, a despeito das dificuldades surgidas em cada uma das fases analisadas, tais como a existência de interesses dissonantes, de valores inibidores e de fatores de suporte desestimulantes, foram os benefícios claramente visualizados e os valores indutores que sustentam o êxito do programa até aqui obtido.

De entre os aspetos que trouxeram maior fricção para o desenvolvimento do processo de inovação do RDS-Defesa, destacam-se aspetos como: a rotatividade; as especificidades das Forças em relação à gestão de seus recursos humanos; uma certa desconfiança inicial entre os atores envolvidos especialmente no que concerne ao modelo de governança do programa RDS; e a falta de previsão orçamental. Tais fatores não foram impeditivos da realização do processo, mas impuseram limitações à velocidade de desenvolvimento do equipamento.

Por outro lado, atenuando as fricções e contribuindo para a transposição das barreiras e limitações que se apresentaram, surgiram fatores que contribuíram para que o processo de inovação fluísse e para que o programa alcançasse o *status* atual. De entre os fatores que impulsionaram o desejo da equipa em superar as adversidades está a busca pela interoperabilidade das comunicações entre as Forças, com a necessária redução da dependência estrangeira em Produto de Defesa relativo às comunicações (RDS).

Além disso, destaca-se o elevado comprometimento da Alta Gestão e das lideranças na busca por soluções para driblar a carência de recursos financeiros. Este caso foi especialmente demonstrado, em 2017, aquando da criação de uma ação específica na *Lei Orçamentária Anual* para o desenvolvimento do RDS-Defesa; da disponibilização de laboratórios e infraestrutura

adequados para as atividades de P&D; e na melhoria da eficiência na gestão do conhecimento produzido com a elaboração de manuais e normas específicas do programa. Contudo, foram os FV indutores como a resiliência da equipa envolvida no desenvolvimento; a segurança e a confiabilidade entre os atores desenvolvida no decorrer do processo; o espírito de corpo e de equipa que surgiu com a convivência; e a proatividade e antevisão daqueles que realizaram a gestão do processo de inovação os fatores que propiciaram um ambiente mais frutífero para o sucesso da iniciativa do RDS.

Por fim, relembra-se que a fase da implementação, que constitui a última etapa do processo de inovação, na qual ocorre a introdução do produto no mercado e a efetiva utilização da solução, não tinha sido iniciada até a presente pesquisa, sugerindo que estudos adicionais sejam realizados, de forma a identificar de que forma a CI da Marinha do Brasil e do Exército Brasileiro influenciam na introdução do produto no mercado, considerando que as próprias Forças são potenciais compradoras.

Referências bibliográficas

- Allen, T. J. (1984). Managing the flow of technology: Technology transfer and the dissemination of technological information within the R&D organization. *MIT Press Books*, 1.
- Bardin, L. (2004). *Análise de Conteúdo*. 3ª. Lisboa: Edições, 70(1), 223.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Bateman, T. S., & Crant, J. M. (1993). The proactive component of organizational behavior: A measure and correlates. *Journal Of Organizational Behavior*, 14(2), 103-118.
- Borins, S. (2001). Encouraging innovation in the public sector. *Journal of Intellectual Capital*, 2(3), 310-319.
- Brandão, S. M., & Bruno-Faria, M. D. F. (2017). *Barreiras à inovação em gestão em organizações públicas do governo federal brasileiro: análise da percepção de dirigentes*.
- Brasil (1991). Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Estruturação da Liderança Militar. Resende.
- Brasil. (1996). Ministério da Saúde. Resolução 196, de 10 de outubro de 1996. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.
- Builder, C. H. (1989). *The masks of war: American military styles in strategy and analysis*.
- Carbone, P. P. (2000). Cultura organizacional do setor público brasileiro: desenvolvendo uma metodologia de gerenciamento da cultura. *Revista de Administração Pública*, 34(2).
- Dobni, C. B. (2008). Measuring innovation culture in organizations: The development of a generalized innovation culture construct using exploratory factor analysis. *European Journal Of Innovation Management*, 11(4), 539-559.
- Bruno-Faria, M. F., & de Fonseca, M. V. A. (2015). Medida da cultura de inovação: Uma abordagem sistêmica e estratégica com foco na efetividade da inovação. *RAI Revista de Administração e Inovação*, 12(3), 56-81.
- Ferreira, L., Neves, A. N., Campana, M. B., & Fernandes, M. D. C. G. C. (2014). Guia da AAOS/IWH: sugestões para adaptação transcultural de escalas. *Avaliação Psicológica: Interamerican Journal of Psychological Assessment*, 13(3), 457-461.

- Franco-Azevedo, C. E. (2013). *Gestão De Defesa: O Sistema De Inovação No Segmento De Não-Guerra* (Doctoral dissertation).
- Franco-Azevedo, C. E. (2018). Os elementos de análise da Cultura de Inovação no setor de Defesa e seu modelo tridimensional. *Coleção Meira Mattos: Revista Das Ciências Militares*, 12(45), 145-167.
- Frederickson, H. G., & Johnston, J. M. (1999). *Public Management Reform And Innovation: Research, Theory, And Application*. University of Alabama Press.
- Hofstede, G. (1980). Culture and organizations. *International studies of management & organization*, 10(4), 15-41.
- Jassawalla, A. R., & Sashittal, H. C. (2002). Cultures that support product-innovation processes. *Academy of Management Perspectives*, 16(3), 42-54.
- Kalyar, M. N., & Rafi, N. (2013). 'Organizational learning culture': an ingenious device for promoting firm's innovativeness. *The Service Industries Journal*, 33(12), 1135-1147.
- Kenny, B., & Reedy, E. (2006). The impact of organisational culture factors on innovation levels in SMEs: An empirical investigation. *Irish Journal of Management*, 27(2).
- Koch, P., & Hauknes, J. (2005). *On Innovation In The Public Sector—Today And Beyond*.
- Lincoln, Y. S., Guba, E. G., & Pilotta, J. J. (1985). *Naturalistic Inquiry*: Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Louro, J. (2018). Cultura Militar e Inovação na Cavalaria do Exército Brasileiro. *Revista Brasileira de Estudos Estratégicos*, (3).
- Lyons, R. K., Chatman, J. A., & Joyce, C. K. (2007). Innovation in services: Corporate culture and investment banking. *California Management Review*, 50(1), 174-191.
- Lægreid, P., Roness, P. G., & Verhoest, K. (2011). Explaining the innovative culture and activities of state agencies. *Organization Studies*, 32(10), 1321-1347.
- Mayer, R. C., Davis, J. H., & Schoorman, F. D. (1995). An integrative model of organizational trust. *Academy Of Management Review*, 20(3), 709-734.
- McCracken, G. (1988). *The long interview* (Vol. 13). Sage.
- Myers, S., & Marquis, D. G. (1969). *Successful industrial innovations: A Study Of Factors Underlying Innovation In Selected Firms* (Vol. 69, No. 17). National Science Foundation.
- Oliveira, A. F., & Tamayo, A. (2004). Inventário de perfis de valores organizacionais. *Revista de Administração da Universidade de São Paulo*, 39(2).
- O'Reilly III, C. A., Chatman, J., & Caldwell, D. F. (1991). People and organizational culture: A profile comparison approach to assessing person-organization fit. *Academy of Management Journal*, 34(3), 487-516.
- Pires, J. C. D. S., & Macêdo, K. B. (2006). Cultura Organizacional em Organizações Públicas no Brasil. *Revista de Administração Pública*, 40, 81-104.
- Portaria nº 2.110, de 9 de agosto de 2012. Brasília: Ministério da Defesa. Brasília.
- Prado Filho, H. V., Galdino, J. F., & Moura, D. F. C. (2017). Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos de Defesa: reflexões e fatos sobre o projeto Rádio Definido por Software do Ministério da Defesa à luz do modelo de inovação em tríplex hélice. *Rio de Janeiro: RMCT*, 34(1), 6-19.

- Quinn, R. E. (2011). *Diagnosing and changing organizational culture: Based on the competing values framework*. Jossey-Bass.
- Rutter M. (1987). Psychosocial resilience and protective mechanisms. *The American journal of orthopsychiatry*, 57(3), 316–331. <https://doi.org/10.1111/j.1939-0025.1987.tb03541.x>.
- Schein, E. H. (1984). Culture as an environmental context for careers. *Journal of Organizational Behavior*, 5(1), 71-81.
- Soeters, J. L. (1997). Value orientations in military academies: A thirteen country study. *Armed Forces & Society*, 24(1), 7-32.
- Soeters, J., & Recht, R. (1998). Culture and discipline in military academies: An international comparison. *Journal of Political & Military Sociology*, 169-189.
- Streets, R., & Boundary, C. (2004). Managing innovation. *Australian Institute of Management-Version*, 1.
- Tavares, J. (2001). A resiliência na Sociedade Emergente. *Resiliência e educação*, 3, 43-75.
- Thiry-Cherques, H. R. (2008). *Métodos Estruturalistas: Pesquisa em Ciências da Gestão*. São Paulo: Atlas.
- Vigoda-Gadot, E., Shoham, A., Schwabsky, N., & Ruvio, A. (2005). Public sector innovation for the managerial and the post-managerial era: Promises and realities in a globalizing public administration. *International Public Management Journal*, 8(1), 57-81.
- Zien, K. A., & Buckler, S. A. (1997). From Experience Dreams to Market: Crafting a Culture Of Innovation. *Journal of Product Innovation Management: An International Publication of the Product Development & Management Association*, 14(4), 274-287.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Síntese dos resultados da pesquisa

FASE	Elementos de Análise (observados)	Tipos	Principais Aspectos encontrados
Geração de Ideia	Interesse dos Agentes	Harmônicos	- Interoperabilidade das comunicações entre as Forças; - Redução da dependência estrangeira em Produto de Defesa relativo às comunicações (RDS); - Gestão de Portfólio no nível ministerial (Min Def)
		Dissonantes	- Propostas de projetos com prazos e escopo distintos entre as Forças. - Obs: Divergência superada pelo ajuste das demandas e pela presença de valores indutores (vide FV indutores abaixo)
			- A governança do projeto, num primeiro momento, foi alvo de intensos debates pela liderança. - Obs: Divergência superada em função dos FV (presentes, forma de gerenciar, administrar e desenvolver programas de P&D)
	Benefício da parceria	Claramente Visualizados	- Compartilhamento de riscos no gerenciamento dos projetos; - Compartilhamento de infraestrutura e laboratórios; - Maior probabilidade de adquirir a interoperabilidade; - Compartilhamento de recursos em pessoal e financeiros.
	Fatores Valorativos Indutores	Resiliência Segurança Espírito de Corpo Proatividade Confiabilidade	Os FV indutores listados favoreceram a solução de impasses como: - interesses dissonantes em relação ao escopo e prazo do projeto; - divergências entre os prazos, fases e cronogramas de execução; - incertezas em relação ao modelo de governança. Os FV Indutores também foram notados em diversas ocasiões como na oportunidade de formação da equipe de trabalho e por ocasião da disponibilização da infraestrutura necessária e mesmo na prospecção de recursos financeiros.
	Fatores Valorativos Inibidores	Segurança Dominância	- Incerteza e desconfiança ente as diferentes equipes das Forças foi sentida na fase da geração de ideias, especialmente no que tange ao modelo de governança do programa RDS.

[Cont.]

	Fatores de Suporte à Inovação (Infraestrutura física para inovar; Comprometimento da alta gestão; Estrutura organizacional; Indivíduos-Chave; Desenvolvimento individual contínuo; Comunicação extensiva; Trabalho em Equipe; Aprendizado com ambiente; e Gestão de Pessoas)	Estimulantes	- Elevado Comprometimento da alta Gestão das Forças demonstrado pelo aporte de recursos humanos qualificados dedicados ao programa; - Disponibilização de laboratórios e infraestrutura adequados para as atividades de P&D; - Comunicação extensiva, o aprendizado com o ambiente e o Trabalho em equipe foram essenciais para minimizar os efeitos negativos aos interesses dissonantes e aos fatores valorativos inibidores.
		Destimulantes	- Carência ou instabilidade na previsão orçamentária.
Solução de Problemas	Interesse dos agentes	Harmônicos	Os mesmos identificados na fase de geração de ideias.
		Dissonantes	Os mesmos identificados na fase de geração de ideias.
	Benefício da parceria	Claramente Visualizados	- Melhor eficiência na Gestão de Conhecimento de Projetos, por intermédio do desenvolvimento de metodologia própria de codificação de informações.
	Fatores Valorativos Indutores	Resiliência Segurança Espírito de Corpo Proatividade Confiabilidade	- Foram identificados diversos FVI indutores nesta fase, em especial, aqueles mobilizados pelos agentes no sentido de minimizar a carência de recursos humanos e orçamentários (vide FSI Desestimulantes).
	Fatores Valorativos Inibidores	Segurança Dominância	Os mesmos identificados na fase de geração de ideias.
	Fatores de suporte à Inovação Infraestrutura física para inovar; Comprometimento da alta gestão; Estrutura organizacional; Indivíduos-Chave; Desenvolvimento individual contínuo; Comunicação extensiva; Trabalho em Equipe; Aprendizado com ambiente; e Gestão de Pessoas	Estimulantes	- Elevado Comprometimento da alta Gestão foi demonstrado quando da criação, em 2017, de uma ação específica na Lei Orçamentária Anual para o desenvolvimento do RDS-Defesa; - Disponibilização de laboratórios e infraestrutura adequados para as atividades de P&D; - O aprendizado com o ambiente ficou caracterizado, principalmente, com a adaptação da equipe às atividades de P&D e pela elaboração de manuais para melhorar a eficiência na gestão dos conhecimentos produzidos.
		Destimulantes	Fatores atinentes à gestão de recursos humanos: - Afastamento de parcela de pessoal experiente e qualificado das atividades técnicas de P&D para execução de atividades de gestão administrativa; - Elevada rotatividade de pessoal qualificado; - Carência de recursos humanos para desempenho em atividades burocráticas. Obs: Estes fatores sugerem a necessidade de a alta Gestão estudar ações para minimizar as dificuldades que podem impactar em alguma medida o projeto.

THE INFLUENCE OF A CULTURE OF INNOVATION ON THE DEVELOPMENT OF SOFTWARE-DEFINED RADIO FOR THE DEFENCE SECTOR

A INFLUÊNCIA DA CULTURA DE INOVAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DO RÁDIO DEFINIDO POR SOFTWARE PARA O SETOR DE DEFESA

Gabriela Alves de Borba

PhD student in Military Sciences
Brazilian Army Command and General Staff School,
Rio de Janeiro, Brazil
gabriela.alves.borba1@hotmail.com

Carlos Eduardo Franco Azevedo

PhD in Military Sciences
Colonel in the Brazilian Army
Brazilian Army Command and General Staff School
Rio de Janeiro, Brazil
francoazevedo@francoazevedo.com.br

Antonio Fonfría Mesa

PhD in Economic Sciences
Professor at the Universidad Complutense de Madrid
Madrid, Spain
afonfria@ccee.ucm.es

Abstract

This study examines how the cultures of innovation of the Brazilian Army and the Brazilian Navy influenced the RDS-Defence innovation process. RDS-Defence, or Software-Defined Radio for Defence, is a programme of the Brazilian Ministry of Defence that seeks to develop radios for tactical communications within the Brazilian Armed Forces. The study aimed to determine which elements of the Brazilian Army and Navy's culture of innovation have either facilitated or hindered the RDS-Defence innovation process. This is an exploratory and qualitative study. A literature review was used to collect data from books, documents and semi-structured interviews with officers who work or worked in the RDS-Defence team. The collected data were analysed using Content Analysis techniques. The findings show that the Armed Forces' culture of innovation does indeed influence innovation processes. Certain elements of culture of innovation acted as catalysts for innovation, while others impeded the speed of the innovation process to some degree.

How to cite this article: Borba, G. A., Azevedo, C. E. F. & Mesa, A. F., (2024). The Influence of a Culture of Innovation on the Development of Software-Defined Radio for the Defence Sector. *Revista de Ciências Militares*, May, XII(1), 129-150. Retrieved from <https://www.ium.pt/publist/1>

Keywords: Culture of Innovation; Military Innovation; Brazil.

Resumo

O objetivo da pesquisa foi identificar de que forma a cultura de inovação do Exército Brasileiro e da Marinha do Brasil influenciou o processo de inovação do Rádio Definido por Software de Defesa (RDS-Defesa). O RDS-Defesa é um programa promovido pelo Ministério da Defesa do Brasil e visa realizar o desenvolvimento de rádios para as comunicações táticas das Forças Armadas do Brasil. Nesse sentido, procurou analisar-se que elementos da cultura de inovação, do Exército Brasileiro e da Marinha do Brasil, estimularam ou dificultaram o processo de inovação do RDS-Defesa. O estudo tem caráter exploratório de cunho qualitativo, os dados foram recolhidos por meio de bibliografias, documentos e entrevistas semiestruturadas dirigidas ao universo de militares da equipa do RDS-Defesa. O tratamento dos dados foi realizado por meio da técnica análise de conteúdo. Os resultados demonstraram que a cultura de inovação das Forças Armadas do Brasil influencia os processos de inovação. Alguns elementos que compõem a cultura de inovação agiram no sentido de alavancar as inovações e outros acabam por inibir, nalguma medida, a velocidade do processo de inovação.

Palavras-chave: Cultura de Inovação; Inovação Militar; Brasil.

1. Introduction

This study analyses the relationship between the culture of innovation of the Armed Forces and the creation of innovative products¹. Dobni (2008) defines the Culture of Innovation concept “as a multidimensional context which includes the intention to be innovative, the infrastructure to support innovation, operational level behaviours necessary to influence a market and value orientation, and the environment to implement innovation” (p. 540).

Most of the scientific papers on “military organisational culture” analysed in the literature review do not focus on innovation. They generally address topics such as: the military career; the impact of culture on strategy (Builder, 1989); and how cultures external to the organisation influence military routine (Soeters, 1997; Soeters & Recht, 1998).

This study aims to contribute to the body of knowledge on military organisational culture by identifying and analysing the elements of the Brazilian Armed Forces’ innovation culture that influenced the innovation process of the RDS-Defence programme. The research question that will be answered is: how have the cultures of innovation of the Brazilian Army and Navy influenced the innovation process of the Software-Defined Radio (SDR) programme of the Ministry of Defence?

RDS-Defence is a comprehensive national Research and Development (R&D) programme of the Brazilian Ministry of Defence in cooperation with the Brazilian Army and the Brazilian

¹ This study was conducted as part of a dissertation funded by the Rio de Janeiro State Research Foundation (FAPERJ).

Navy. Its aim is to develop radios that meet certain requirements, including interoperability between different communication systems, cyber security and protection against attacks and interception. The programme also aims to ensure the availability and reliability of communications in adverse, high-pressure environments. The programme began in 2012 and the final phase of its first research and development cycle was underway at the time this study was prepared (2019 / 2020).

An exploratory qualitative approach was used as the study methodology. A literature review was conducted to collect data from documents and semi-structured interviews with officers who worked in the RDS-Defence team since 2020. The data were transcribed and processed using MAXQDA software and Content Analysis (CA) techniques. The content analysis method consists of a set of communication analysis techniques (Bardin, 2004). It uses systematic procedures to describe the content of a message, to identify the conditions in which the message was produced / received (who produced it, in what context and / or what effects it aims to create) (Bardin, 2011).

The paper is organised in the following manner: after this introduction, a theoretical framework is provided to introduce the theories about innovation culture and the innovation process on which this study was based. The next section is the methodological framework, which describes the technical and methodological approaches used in the work. Next, the data collection and analysis section investigates the influence of certain aspects of the cultures of innovation of the Brazilian Navy and the Brazilian Army on the RDS-Defence innovation process. Finally, the conclusion section contains the findings and suggestions for future studies.

2. Theoretical and conceptual framework

Several studies on management have attempted to identify the main determinants of innovation in the private sector. These studies can be divided into two fields. The first field explores organisational culture specifically and attempts to determine its relationship with innovation. Most studies in this field are based on either Schein's theoretical concept (1984) or Hofstede's model (1980). Some studies, albeit less, are based on the Competing Values Framework by Quinn (2011) and on the cultural profile model by O'Reilly et al. (1991).

The second field includes studies that assume that culture is a determining factor and develop theoretical models on how organisational culture can be changed to foster innovation (Bruno-Faria & Fonseca, 2014). The studies that focus exclusively on the Culture of Innovation construct are usually based on the concept proposed by Dobni (2008) presented above. In general, studies on Innovation Culture assume that the organisation should have structures and / or processes that enable new ideas to evolve to the implementation stage (Streets & Boundary, 2004).

An article by Zien and Buckler (1997), *From experience dreams to market crafting a culture of innovation*, describes one of the first studies to explore the Culture of Innovation construct specifically. The authors interviewed experts from different companies to understand how they maintain a strong and vibrant spirit of innovation. The study found seven characteristics

that are common to all companies, regardless of the variables 'mission', 'geographic location' or 'nationality' (Zien & Buckler, 1997). This work was instrumental to develop Innovation Culture as a field of study, both theoretically and methodologically (Jassawalla & Sashittal, 2002; Kalyar & Rafi, 2013; Kenny & Reedy, 2006; Lyons et al., 2007).

In addition to these studies that analyse Innovation Culture in the private sector, the literature review also revealed studies about the public sector. Common sense dictates that the public sector is perceived as not welcoming innovation (Borins 2001). It was only in the 1990s that this reputation was challenged by science (Frederickson & Johnston, 1999). Since then, the literature on the culture of innovation in the private sector has been enriched by a growing number of studies on the public sector (Koch & Hauknes 2005), which follow at least two well-defined avenues of research. One analyses case studies (Koch & Hauknes, 2005), while the other focuses on quantitative analysis (Borins, 2001; Vigoda-Gadot et al., 2005).

In the latter, an important study by Lægneid et al. (2011) examines the innovative culture and activities of 121 Norwegian and Flemish state agencies. This study by Lægneid et al. (2011) aimed to identify the factors that foster an innovative culture and promote innovative activities in state agencies. The research was based on surveys and data available from a data platform. The survey showed that most agencies believe they have an innovative culture and that they can develop highly innovative products and services.

As for Brazilian studies on the relationship between innovation culture and public environments, there is a growing body of literature that aligns with international trends (Brandão & Bruno-Faria, 2017; Carbone, 2000; Ferreira et al., 2014; Pires & Macêdo, 2006). However, studies that focus specifically on innovation culture in Brazilian military institutions are scarce, and most are dissertations prepared for military courses which have not been adapted into peer-reviewed scientific articles. Of the studies published in scientific journals on administration and strategic studies, the ones by Louro (2005) and Franco-Azevedo (2018) is particularly relevant.

Louro (2018) analyses how the culture of the Brazilian Army Cavalry influenced that Arm's mechanisation process. Franco-Azevedo (2018) proposes five elements that can be used to analyse the culture of innovation in the defence sector: Agents' Interests (Illusio); Innovation Value Factors (Valorem) in the agents' organisational culture; Alliances for Innovation (Alliances); Benefits of Alliances (Beneficium) and Innovation Supporting Factors (Capitis). Table 1 lists the items that constitute the elements of analysis proposed by Franco-Azevedo (2018).

Table 1 – Innovation Culture - Elements of analysis

Agents' interests	Benefits of Alliances	Value factors	Alliances for innovation	Supporting factors
What is at stake? (<i>illusio</i>)	Why establish alliances? (<i>beneficium</i>)	What are the stakeholders' preferences? (<i>valorem</i>)	What types of interactions exist? (<i>alliances</i>)	What is at stake? (<i>capitis</i>)
- Various motivations (economic, political, military, psychosocial or scientific-technological); - Individual, sectoral, organisational and governmental interests; and - Interests may be divergent or harmonious.	- The specific or visualised outcomes of the alliances; - There are benefits for each stakeholder: the Armed Forces, the DIB, the IES and the government; and - They can be specific to one stakeholder or common to several.	- Which values are the decisions to innovate based on? - Values can be inducing or inhibiting.	- Intra- and inter-organisation relationships; - How many stakeholders participate in the alliance? - Types: cooperation, partnership, collaboration, arrangements, compensation agreements (Offset; industrial compensation), etc.	- Physical, human and organisational aspects that enable creativity, learning and team work; - They include Production Structures (What I have) and Institutional Definition Structures (What I want); and - They can be encouraging or discouraging.

Source: Adapted from Franco-Azevedo (2018)

According to Franco-Azevedo (2018), to analyse culture, first one must identify the Agents' Interests. This category includes all the motives that make an agent to want to innovate. However, the word 'interest' could have negative connotations. Franco-Azevedo (2018) state that it is commonly used to refer to profit, gains or advantages, but add that it also has other meanings. Mauss (1985) explains that it also refers to attention, benevolence, curiosity, good will and solidarity. In this study, the category Agents' Interests refers to both: interests in the sense of benefits and the act of taking an interest in something or someone. It should be emphasised that these 'Interests' can be either harmonious, when agents have similar interests, or dissonant, when those interests clash (Table 1).

The Value Factors category refers to the values which drive the agents' preferences. According to Oliveira and Tamayo (2004), values are important elements of innovation culture. It is the values established by senior managers that show the organisation's preference for certain behaviours, goals or strategies. Based on the work by Oliveira and Tamayo (2004), Franco-Azevedo (2018) compiled a list of preferences that defence sector stakeholders prioritise when signing alliances. The 15 values mapped by the author are Innovation Value Factors (IVF) for the defence sector. They are divided into values that induce and values that inhibit innovation. Inducing values contribute to the creation of an environment that fosters innovation in the Defence sector: Autonomy; Reliability; Sprit-de-corps; Harmony; Egalitarianism; Proactivity; Achievement and Resilience. On the other hand, inhibiting values tend to maintain the status quo: Conservatism; Dominance; Hierarchy; Standardisation; Security and Vanity.

The Benefits of Alliances category, according to Franco-Azevedo (2013), refers to the gains, improvements and benefits visualised by the agents during the innovation process. In other words, benefits are the concrete outcomes of alliances or of the act of visualising their potential outcomes. It is different from the category Agents' Interests, which refer to desires that can be achieved without the need for partnerships.

Partnerships are established by weighing the interests and preferences of the agents against the benefits visualised through interactions. This process is represented by the "Alliances for Innovation" element. According to Franco-Azevedo (2018), the more intense these partnerships are, the better the system's performance will be. For the author, innovation depends essentially on the interactions (Alliances for Innovation) between the agents in an innovation system (Franco-Azevedo, 2013). However, partnerships alone do not drive innovation (Franco-Azevedo, 2018). According to the author, Innovation Supporting Factors (ISF) are also necessary for innovation to take place.

ISF include physical, human and organisational elements that support or drive innovation (Franco-Azevedo, 2018). They can be grouped as follows: Learning with the environment; Commitment of senior management; Extensive communication; Teamwork; Continuous individual development; Organisational structure; People management; Key Individuals and; Physical Infrastructure for Innovation. Each category can contribute to the innovation process (Inducing Factors) or inhibit it (Inhibiting Factors). Finally, the better positioned the agents are regarding these factors, the greater their motivation to seek cooperation, that is, agents with weak ISF do not encourage the formation of alliances (Franco-Azevedo, 2018, p. 158).

In this study, the innovation process is examined using the concepts and analyses provided by Myers and Marquis (1969). These authors view innovation as "not just the conception of a new idea, nor the invention of a new device, nor the development of a new market. The process is all these things acting in an integrated fashion (Myers & Marquis, 1996, p. 2).

Myers and Marquis (1969) add that the innovation process has three main phases: idea generation (concept generation), problem solving (technical activities to develop the idea) and implementation and dissemination. This theory is illustrated in Figure 1.

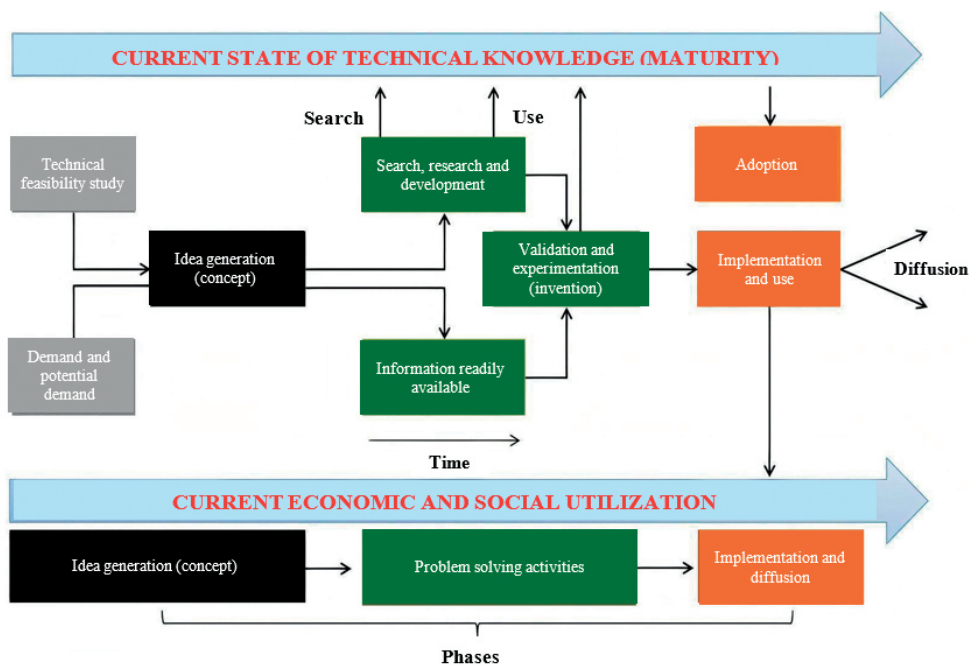


Figure 1 – Technological Innovation Process

Source: Adapted from Myers & Marquis (1969).

In the Idea Generation phase, a proposal is developed to integrate ‘market demand’ and ‘technical feasibility’. At this stage, both perspectives must be taken into account, as technical progress alone may or may not provide a solution to the demand. Likewise, the attempt to respond to a demand may or may not lead to a solution, depending on technical feasibility and the current technical knowledge (Myers & Marquis, 1969).

In the Problem Solving phase, according to Myers and Marquis (1969), the information and knowledge required to create the innovation are examined. This knowledge may be already available in some cases, while in others, research and development (R&D) activities need to be carried out (Myers & Marquis, 1969). This phase includes activities that aim to validate knowledge or products associated with identified demands. In other words, it is the period during which one assesses if the results obtained so far meet the project design specifications or if it will be necessary to suggest changes to the proposal. However, having to make changes to the technical planning does not constitute an innovation failure. In fact, the authors point out that problems and unforeseen events are associated with the development of new solutions, and that they can be overcome by searching for alternative solutions or even new objectives (Myers & Marquis, 1969).

The third and final stage, Implementation and Diffusion, corresponds to the implementation of the solution and its introduction to the market (Myers & Marquis, 1969). According to the authors, this last stage is not always a given, as only one or two out of five new products

generate profits that provide a return on the investment made in the innovation. In most cases, this stage is also the most costly, since the initial production costs and the cost of promoting and distributing a product are usually much higher than the costs of obtaining the solution (Myers & Marquis, 1969).

3. Methodology

A qualitative exploratory approach was used to conduct the investigation. The decision to conduct an exploratory study was based on the fact that this is the first work that deals directly with the study topic, RDS-Defence. Another reason for this choice is that a literature review revealed few extant studies on innovation culture in military environments.

Before describing the research techniques, it should be mentioned that the collected data refers to the data available until the end of the first half of 2020. During this period, the first SDR Research and Development cycle was underway, which involved designing prototypes of vehicular radios that can be installed on naval and land vectors. The second cycle, which had not yet begun, would involve the development of smaller and lighter radio prototypes. This means that the study is only a partial analysis. The data observed can be revisited in future studies to provide more comprehensive analyses.

Even though the programme was still underway, this study was relevant because the SDR innovation process has been ongoing for over nine years. In Myers and Marquis (1969) theory, this period occurs during the 'Idea Generation' and 'Problem Solving' phases, but not during the 'Implementation' phase of the process. Therefore, there was enough data to analyse the influence of innovation culture on the RDS-Defence innovation process (Prado et al., 2017).

The data collection techniques, as mentioned above, included a literature review of books and documents, as well as semi-structured interviews. The interviewees were selected based on the criteria proposed by Lincoln and Guba (1985). The universe of military personnel selected for the interviews was based on the participants' position, role and how long they worked on the programme. A total of 12 interviews were conducted with Brazilian Navy and Army officers who were supervisors, managers or technical staff. The interviews did not include Brazilian Air Force (BAF) officers because, even though the SDR programme is coordinated by the Ministry of Defence and the goal is to enable interoperability between the three forces, the BAF preferred to focus on a proposal that analysed an aviation solution, LinkBR. Therefore, only team members from the Naval and Land Forces were interviewed and, consequently, the analyses in this study only examine these cultures².

The interviews were conducted according to the principles of ethical integrity in human experimentation (Brazil, 1996) and their trustworthiness was guaranteed by the general research requirements (Thiry-Cherques, 2008). The protocol proposed by McCracken (1988) was used for all interviews.

² While the Air Force's innovation culture may have influenced that Force during the first phase of the innovation process – Idea Generation – it was not possible to identify and interview the officers from that branch who participated in that phase. Therefore, the influence of the Brazilian Air Force's culture of innovation on the innovation process was not analysed. Time constraints also contributed to this decision.

With regard to how the data collected was processed, as mentioned in the introduction, Content Analysis (CA) was performed using MAXQDA software. The data collected from the interviews were processed and systematised in the three stages outlined by Bardin (2004, p. 125): pre-analysis, analysis of the material and interpretation of the findings.

The study used the following categories, which are similar to those adopted by Franco-Azevedo (2018): Agents' Interests; Innovation Value Factors; Benefits of Alliances and Innovation Supporting Factors (Franco-Azevedo, 2018, p. 309). The study aimed to identify the influence of the innovation process categories proposed by Myers and Marquis (1969) on the RDS-Defence programme. The data were analysed by comparing the elements used to analyse innovation culture with the stages of the innovation process, as illustrated in Figure 2.

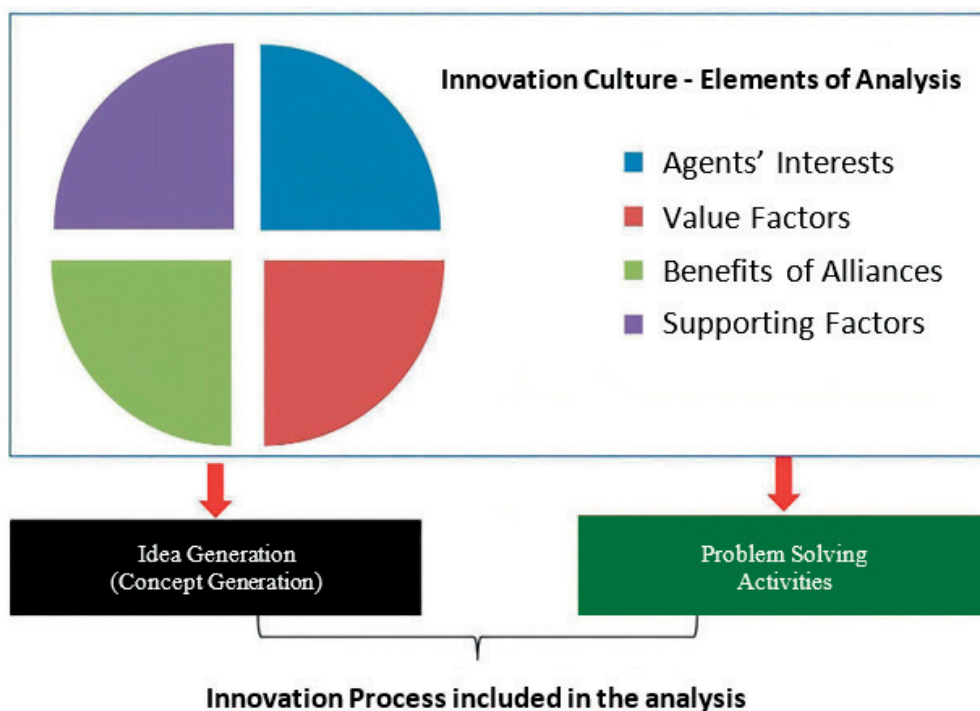


Figure 2 – Data analysis diagram

4. Analysis of data

The innovation process presented here is divided in three main phases: Idea Generation; Problem Solving; and Implementation (Myer & Marquis, 1969). Each stage corresponds to a specific challenge and is characterised by different types of decisions, coordination problems and communication patterns (Allen, 1984). Based on this theory, this section analyses the impact of the innovation cultures of each Force on the first two phases of the RDS-Defence innovation process (since the programme has not reached the Implementation phase yet). The impact of these cultures on Idea Generation is analysed before addressing the Problem Solving phase.

4.1. First phase of the RDS-Defence innovation process: Idea Generation

Successful innovations begin with a new idea, which comes from an awareness of its technical feasibility and the demand for a product (Myers & Marquis, 1969). In this phase, both aspects must be taken into account because an innovation based on technical feasibility alone may lead to a solution for which there will not be a demand. Likewise, an innovation based simply on a demand may not lead to a solution, depending on its technical feasibility and the current state of technical knowledge (Myers & Marquis, 1969).

Having analysed the data and documents on the RDS-Defence Programme, it was clear that the project team had prepared both stages: current or future demand and technical feasibility. The reason for this was that the programme was created by combining the SDR proposals that each Force had already prepared. Therefore, each Force made its own assessment of demands and, once the decision had been made to develop an interoperable radio, the combined demands were assessed. To explain how the various proposals were combined, a brief description of each Force's interests in the SDR technology will be provided.

First, communications are a sensitive area for national defence. Consequently, all the Forces had an 'Interest in Innovating' in that area even before there was a proposal for an interoperable radio. Second, the 'interests' of the Brazilian Navy and the Brazilian Army in this area were aligned (or harmonious). Both forces had the same motivation: to stop acquiring communication systems from foreign companies and begin producing them in Brazil, as had been done in the past.

At that time, the Brazilian Army had a proposal for a radio system that could be implemented in a period of ten years, with a budget of 100 million *reais*. The Brazilian Navy presented a proposal that would take three (3) years to develop, with a budget of 10 million *reais*. Both projects were presented in 2011 at the Meeting of Defence Projects of Interest in Science, Technology and Innovation (REPID)³. After the Brazilian Army's project was presented, the then Secretary of Science and Technology of the Brazilian Navy deemed the SDR proposal of the Brazilian Army to be suitable for the Naval Force. Later, it was decided that the SDR would be a joint project between the Brazilian Army, the Brazilian Navy and Aviation, managed by the Brazilian Ministry of Defence, as set out in article 2, item I of Order No. 2.110 of the Brazilian Ministry of Defence, published on 9 August 2012.

The Brazilian Navy's decision to adopt the Brazilian Army's proposal was, in fact, the first time that the Forces' culture of innovation had an impact on the RDS-Defence innovation process. In other words, the Secretary of Science and Technology of the Brazilian Navy noted at the time that the interests of the Naval Force and the Land Force in the field of communications aligned, that is, were harmonious, which meant that there would be clear benefits in carrying out the project jointly.

³ REPID is organised by the Brazilian Ministry of Defence. During the meeting, the status of ongoing projects is updated and new projects are proposed to improve force interoperability (Brazil, 2014).

This brings to mind the difference between Benefits and Interests discussed earlier. Benefits come from interactions, while Interests are motivations of all types (Franco-Azevedo, 2018). That is, agent' interests' can be achieved without the need for partnerships, whereas benefits arise from them. When deciding to create the programme jointly, the Brazilian Army and the Brazilian Navy not only achieved their Interests, but also calculated the Benefit of sharing the costs and risks of the programme, which include human resources, budget, personnel and infrastructure.

Once the Brazilian Ministry of Defence approved the proposal for a joint radio system, a new assessment of demands was prepared, which now included the operational scenarios of the three forces. The reports show that this phase consisted of intense meetings in which disagreements were common. The interviews revealed that each force had its own way of managing, administering and developing R&D programmes, which did not align with the others'.

Based on this data, it is possible that these differences were influenced by Inhibiting Value Factors. Radio technology has high strategic value for the Forces and each force has its own distinctive operational scenarios. The Security Value Factor (which is similar to the "uncertainty avoidance" dimension and comes from the need for individual and collective protection and stability) likely had a strong influence during this period.

One aspect on which the forces disagreed was scheduling. The Brazilian Navy initially aimed to deliver the product in three years because it needed it to meet the demands of the Force. For the Brazilian Army, ten years was the minimum to research and develop such sensitive and complex technology, as suggested by the market benchmarks.

The data also shows that there was another point of contention influenced by Inhibiting Value Factors. The discussion on which Force would host the programme was clearly influenced by the Safety IVF and the Dominance IVF. The Dominance factor highlights the organisation's concern with strategies associated with competition (in the sense of dispute) and individualism. As there was still no consensus on which requirements the RDS-Defence would meet, it is possible that neither Force trusted the other to lead the project because it feared that it would not meet its needs.

According to the officers interviewed, the shift from a state of disagreement to a unified vision occurred when the Brazilian Navy and the Brazilian Army supervisors at the time worked together to come up with a proposal that was suitable for both Forces. In other words, all the forces' needs were taken into consideration, in order to harmonise the agents' interests.

It was at that moment that the culture of innovation began, once again, to influence the RDS-Defence innovation process. Even though the Forces were influenced by Inhibiting Value Factors during the initial discussions, there was an effort to align the Inducing Value Factors to ensure that the solutions would be suitable for all agents. It was possible to ascertain from the collected data that the actions of the Naval and Land Force supervisors were influenced by the Trust and Resilience Value Factors. The Resilience factor motivates people, groups and companies to remain committed to their objectives (Rutter, 1987) and plan innovative solutions to problems that may arise (Tavares, 2001). The Trust factor is the stakeholders' willingness

to be vulnerable to the actions of another, based on the belief that the latter will complete an important task without the need for monitoring or supervision (Mayer et al., 1995).

When the supervisors endeavoured to align these Inducing Value Factors, the result was a proposal that harmonised the demands of all the forces. It was decided that the RDS-Defence Programme would include two Development Cycles. The first cycle would involve producing prototypes of vehicular radios that could be installed in naval and land platforms. It would occur over 10 (ten) years and have a budget of 100 million reais, as in the Brazilian Army's vision, with intermediate deliveries at dates that met the needs of the Brazilian Navy (Prado et al., 2017). In the second cycle, prototypes would be developed of smaller, lighter radios known as handheld and manpack, with a budget of 90 million reais and an estimated delivery time of five years (Prado et al., 2017).

Having aligned the scenarios which the SDR would cover, a technical and structural feasibility survey was carried out. More than 70% of interviewees said that this was the phase that required more resilience and proactivity by the military personnel involved. As the programme was highly complex in technological terms, it implied a considerable initial investment. It also required a robust, multidisciplinary team with qualified and experienced engineers in the fields of communications, electronics and telecommunications.

At that moment, the joint efforts of all military personnel from all the forces were vital for the project to move forward. The Head of CTEx (Army Technology Centre) at the time provided a physical space and personnel and the Naval Force manager sought to establish agreements to ensure that Military Engineers were available to work full-time at CTEx, as did supervisors, and obtained support from CASNAV and the Navy Research Institute. The Value Factors Proactivity and Resilience can be identified in this joint effort by the team. According to Bateman and Crant (1996), proactivity is the ability that drives an individual or group to shape their environment without being limited by external circumstances.

With regard to the initial financial investment made by RDS Defence, the reports showed that in 2012, even though the budget was not completed yet, it was possible to begin defining the tender processes. The excerpts from the interviews revealed that, even though the prospects of obtaining funding for research were discouraging, the programme team looked for resources in the cyber sector. This suggests, once again, that the culture of innovation influenced the RDS-Defence innovation process. It was clear that the team shared values associated with the Proactivity Value Factor.

Despite these efforts, the funds that were raised were not enough to implement the two R&D cycles simultaneously. According to an article by Prado, Galdino and David published in 2017, the SDR's second R&D cycle was not implemented due to budget restrictions (Prado et al., 2017). This means that, even when positive value factors influence the innovation process through the project team, the programme will not be successful without supporting factors.

4.2. Second phase of the RDS-Defence innovation process: Problem Solving

The culture of innovation influenced the Problem Solving Activities in four aspects: the organisational structure of the programme; the way in which the knowledge produced was

managed; the issues related to the budget; and way in which the programme was validated and tested. First, this section will discuss the impact of culture on the programme's organisational structure and on the dynamics of the SDR R&D decision-making. Next, it will describe the impact of this culture on how the knowledge produced in the modules is managed and documented. Finally, it will address the impact of innovation culture on the budget for the R&D phase of the programme, and, finally, on the validation and experimentation stage.

The first RDS-Defence research and development cycle began in December 2012, when a private partner was contracted, the *Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações*, a Research and Development Centre in Telecommunications. It was decided that the programme's organisational structure would consist of one Manager, the Commander of CTEX; two supervisors, one from the Brazilian Navy and one from the Brazilian Army; a management team and; a technical team.

During the research phase, the management team consisted of officers who were already working in technical roles in the programme and had the expertise required to perform bureaucratic tasks. Younger military personnel worked in the technical area. This included lieutenants and captains from the Army and their counterparts in the Brazilian Navy, who only dealt with technical issues, and seldom with contract-related activities.

It was clear from the reports that the officers were pleased to have set up this system, even if the structure is not entirely efficient. The way the teams are organised means that officers with more experience are not as involved in R&D activities, which leads to a relative waste of intellectual capital.

If the RDS-Defence had specialised officers tasked exclusively with dealing with bureaucratic issues, more experienced and qualified officers (engineers) would be free to focus on the technical development of the programme. This means that there is room for improvement in the Commitment of Senior Management category, specifically with regard to the availability of officers from the Complementary Staff to carry out purely administrative activities.

Despite this criticism of the way the programme is structured, it is worth highlighting the officers' commitment to finding a solution to minimise the impact of the lack of human resources. The management team's decision to deal with bureaucratic and contractual issues in order to allow less experienced professionals to deal exclusively with the technical aspects shows that the members of the programme team were influenced by the Value Factor *Sprit-de-corps*. According to a document titled *Structuring Military Leadership*, this factor is the value represented by the feeling of camaraderie and solidarity among the members of a group after they have completed or are in the process of completing challenging tasks (Brazil, 1991). It was this VF that allowed the team to deal with the challenges they encountered.

The other situation in which this study identified the influence of innovation culture was in the management of the knowledge obtained in the first R&D cycle of the RDS-Defence programme. There is a high turnover of officers in the programme, which affects the R&D process because when these professionals leave, there is also a loss of knowledge and experience. According to the reports, this turnover is inherent to the military career. Even so,

it is an issue that needs to be addressed, especially with regard to knowledge management. To bridge this gap, the RDS-Defence team considered the option of mapping and managing knowledge as a way of countering the negative effects of turnover on the programme. As a result, in 2017, there was an initiative to integrate a pilot project by AGITEC (Technological Management and Innovation Agency), which focused on integrating knowledge management processes into the RDS-Defence programme.

This initiative once again shows the team's proactivity, and confirms that the Proactivity Factor can influence the innovation process. The military's readiness to find knowledge management solutions to counter the effects of turnover is precisely what is described in the definition of the proactivity factor. These activities not only minimised the effects of knowledge loss, but also provided new training techniques that continue to be used today.

Furthermore, it shows that innovation culture has had an impact not only on how knowledge is mapped, but also on the way in which it is codified. One of the options to minimise the impact of officer turnover in the programme was the incentive to transform tacit knowledge into codified knowledge, in other words, to convert the knowledge acquired through experience into manuals and transcripts. However, as the programme is multidisciplinary, a specific methodology had to be created to convert the information so it could be understood by any area of knowledge involved in the innovation process.

This commitment to develop a methodology that allowed any area of knowledge related to RDS-Defence capabilities to use that knowledge symbolises, once again, the influence of the Proactivity Value Factor in the SDR R&D process. This initiative showed the sense of responsibility, which in this study is referred to as *Sprit-de-corps*, that drove the team to find a way of converting the knowledge acquired through experience into manuals and other transcripts, so that, in the future, it could be used and understood by the areas responsible for mechanics, electronics, electricity, telecommunications or computing. According to the document Structuring Military Leadership, the Value Factor *Sprit-de-corps* is the collective soul of the members of an organisation (Brazil, 1991).

Another situation where the culture of innovation showed its influence was in the RDS-Defence budget. In 2017, the programme was included in the Annual Budget Law. Thus, it is clear that senior managers were committed to the budgetary aspects of the programme, as a specific item was created for it in the budget. However, only 20% of the total funds were allocated that year, which led to delays and required exceptional efforts to find other sources of funding. To solve the problem, the RDS managers had to rely on support from the Brazilian Army.

Once again, the Proactivity Value Factor encouraged the team to prevent situational vectors from affecting the programme in an extremely negative way, which led them to look for alternative sources of funding. Furthermore, the decision of the Brazilian Army to make those funds available shows the commitment of the Land Force's senior managers to the programme.

The last situation in the Problem Solving stage where the influence of the culture of innovation could be felt was in the validation and experimentation phase. As mentioned earlier, throughout the process, the programme team held frequent meetings, which included in their agenda, when needed, the possibility of changing or refining technical specificities according to the demands proposed by the Forces.

This shows that the Brazilian Navy is committed to updating requirements as needed to align them with the operational needs. All interviewees from the Naval Force mentioned this effort to work closely with the operational sector and to integrate any existing demands into the research and development of the programme. It is worth noting that this topic (working closely with the operational sector) was not mentioned in the interviews with Brazilian Army officers. However, this does not mean that the force is not interested in the needs of its soldiers. The interview did not include a specific question on the subject, but as it was semi-structured, the interviewees had some degree of freedom to address topics they felt were relevant to the questions they were asked.

In any case, it was interesting to note that all Brazilian Navy interviewees mentioned the subject, even though the interviews were conducted individually. One explanation for this could lie in the officers' training. Military engineers in the Brazilian Army are graduates of the IME, and many attended the Agulhas Negras Military Academy. Therefore, their contact with the operational sector is more dynamic, and perhaps even more informal due to their interaction in courses throughout their careers. This natural interaction may thus be seen as not being important enough to mention in an interview.

On the other hand, the vast majority of engineers in the Brazilian Navy graduated from civilian universities, and their contact with the operational sector is more standardised and formal, making it more relevant to their descriptions of the military research and development process. This may suggest that the Brazilian Navy team proactively seeks to identify demands, even if their relationship with the operational sector is not as simple and dynamic.

If, on the one hand, the Force's reasons for making these efforts are not methodologically strong enough to be considered analyses rather than speculations, on the other hand, it is clear that these activities had an impact on the programme. Through this constant contact with the operational sector, the SDR system has acquired specific technical characteristics that make the end product more attractive to the Brazilian Navy.

In the RDS-Defence experimentation stage, an interesting development resulted from the demonstration held at LAAD Defence & Security 2019. LAAD Defence & Security – the international defence and security trade fair – is the most important event of this type in Latin America. The exhibition aims to promote the defence and security sectors, both nationally and in Latin America, by providing access to the latest global technologies and services, as well as allowing local companies to show their innovations to representatives from more than 80 nations.

At the time, the RDS-Defence emitted two waveforms in real time. A Guarani vehicle with the radio installed was parked outside, and another prototype was installed inside, at

a distance of about 100 metres. The team demonstrated the radio's capacity, which no other participant did. This indicated the presence of the achievement value factor, which Oliveira & Tamayo (2004) described as the personal success obtained by showing competence, which leads to social recognition.

The most important impact on the RDS-Defence innovation process which resulted from this exhibition was the exposure of the SDR programme to the high echelons of the Forces and to the Brazilian Ministry of Defence. More than 90% of interviewees stated that LAAD 2019 had a significant impact on the programme, as the senior hierarchy was able to witness the technological maturity of the project. According to the interviews, after the demonstrations, many strategic decision-makers contacted them to suggest a demand or to offer assistance and resources.

5. Conclusion

This study aimed to determine how the cultures of innovation of the Brazilian Army and Navy influenced the RDS-Defence innovation process. This was done by conducting a literature review of books and documents on the topic and interviews with officers who participated in the programme during the research phase (2020). With regards to methodology, the data were analysed by performing a Content Analysis with the following categories: Agents' Interests; Innovation Value Factors; Benefits of Alliances and Innovation Supporting Factors (Franco-Azevedo, 2018, p. 309). The study used the innovation process concept proposed by Myer and Marquis (1969), which consists of three major phases: Idea Generation; Problem Solving and Implementation. At the end of 2020, the last phase of the topic of this study (the RDS Programme) was not yet underway. Therefore, the study only covered the first two stages. The data was analysed by comparing the factors used to analyse innovation culture with the stages of the innovation process.

The findings show that the Forces' innovation culture does indeed influence innovation processes. Certain elements of the culture of innovation acted as catalysts for innovation, while others, to some degree, impeded the speed of the innovation process. In the case of the RDS Programme, the Inducing Value Factors shared by the development team were essential to overcome the obstacles and barriers to the innovation process of this defence product. The table summarising the research findings, titled Appendix 1, contains the relevant aspects that confirm this. Despite the challenges that emerged in each phase, such as the presence of diverging interests, inhibiting values and discouraging supporting factors, it was the benefits visualised by the Forces and certain inducing values that made the Programme a success.

One of the aspects responsible for friction during the development of the RDS-Defence innovation process were: turnover; the specific needs of the Forces when managing their human resources; a certain degree of initial mistrust among stakeholders, especially with regard to the governance model for the RDS programme; and the difficulty in securing funding. These factors did not prevent the process from moving forward, but influenced the speed at which the equipment was developed.

On the other hand, certain factors helped the innovation process to flow, minimising friction and helping to overcome barriers and limitations, allowing the programme to reach its current status. One factor that drove the team's desire to overcome difficulties was the need for communications interoperability between the Forces in order to reduce the dependence on foreign nations to obtain Defence Products related to communications (SDR).

Another fact that should be highlighted was the high level of commitment of senior managers and leaders, who sought solutions to overcome the lack of financial resources. This was especially noticeable in 2017, when: a specific item was created in the Annual Budget Law for the development of the RDS-Defence programme; suitable laboratories and infrastructure were made available for R&D activities; and the efficiency with which the knowledge produced was managed was improved by preparing programme-specific manuals and standards. However, the environment that enabled the success of the SDR initiative was enabled by the presence of inducing value factors: the resilience of the development team; security and reliability among stakeholders during the process; the *sprit-de-corps* and team spirit that emerged from the team's interactions; and the proactivity and foresight of those who managed the innovation process.

Finally, it is worth remembering that the Implementation phase, the last stage of the innovation process during which the product is introduced to the market and the solution is put into use, had not yet started when this study was completed. Therefore, as the Forces are the potential clients of this product, future studies should be conducted to determine how the innovation culture of the Brazilian Navy and the Brazilian Army influences the way in which it is introduced to the market.

References

- Allen, T. J. (1984). Managing the flow of technology: Technology transfer and the dissemination of technological information within the R&D organization. *MIT Press Books*, 1.
- Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo*. 3rd Ed. Lisbon: Edições, 70(1), 223.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Bateman, T. S., & Crant, J. M. (1993). The proactive component of organizational behavior: A measure and correlates. *Journal of organizational behavior*, 14(2), 103-118.
- Borins, S. (2001). Encouraging innovation in the public sector. *Journal of intellectual capital*, 2(3), 310-319.
- Brandão, S. M., & Bruno-Faria, M. D. F. (2017). Barreiras à inovação em gestão em organizações públicas do governo federal brasileiro: análise da percepção de dirigentes.
- Brazil. (1991). Agulhas Negras Military Academy (AMAN). *Estruturação da Liderança Militar*. [Military Leadership Organization] Resende.
- Brazil. (1996). Ministry of Health. Resolution 196 of 10 October 1996. *Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos*. [Guidelines and standards for human experimentation]
- Builder, C. H. (1989). The masks of war: American military styles in strategy and analysis. (No Title).

- Carbone, P. P. (2000). Cultura organizacional do setor público brasileiro: desenvolvendo uma metodologia de gerenciamento da cultura. *Revista de Administração Pública*, 34(2).
- Dobni, C. B. (2008). Measuring innovation culture in organizations: The development of a generalized innovation culture construct using exploratory factor analysis. *European journal of innovation management*, 11(4), 539-559.
- Bruno-Faria, M. F., & Fonseca, M. V. A. (2015). Medida da cultura de inovação: Uma abordagem sistêmica e estratégica com foco na efetividade da inovação. *RAI Revista de Administração e Inovação*, 12(3), 56-81.
- Ferreira, L., Neves, A. N., Campana, M. B., & Fernandes, M. D. C. G. C. (2014). Guia da AAOS/IWH: sugestões para adaptação transcultural de escalas. *Avaliação Psicológica: Interamerican Journal of Psychological Assessment*, 13(3), 457-461.
- Franco-Azevedo, C. E. (2013). *Gestão de defesa: o sistema de inovação no segmento de não-guerra* (Doctoral dissertation).
- Franco-Azevedo, C. E. (2018). Os elementos de análise da Cultura de Inovação no setor de Defesa e seu modelo tridimensional. *Coleção Meira Mattos: Revista Das Ciências Militares*, 12(45), 145-167.
- Frederickson, H. G., & Johnston, J. M. (Eds.). (1999). *Public management reform and innovation: research, theory, and application*. University of Alabama Press.
- Golembiewski, R. T., & Vigoda, E. (2000). Organizational innovation and the science/craft of management. *Current topics in management*, 5, 263-280.
- Grisson, A. (2006). The future of military innovation studies. *Journal of strategic studies*, 29(5), 905-934.
- Hofstede, G. (1980). Culture and organizations. *International studies of management & organization*, 10(4), 15-41.
- Jassawalla, A. R., & Sashittal, H. C. (2002). Cultures that support product-innovation processes. *Academy of Management Perspectives*, 16(3), 42-54.
- Kalyar, M. N., & Rafi, N. (2013). 'Organizational learning culture': an ingenious device for promoting firm's innovativeness. *The Service Industries Journal*, 33(12), 1135-1147.
- Kenny, B., & Reedy, E. (2006). The impact of organisational culture factors on innovation levels in SMEs: An empirical investigation. *Irish Journal of Management*, 27(2).
- Koch, P., & Hauknes, J. (2005). On innovation in the public sector—today and beyond.
- Lau, C. M., & Ngo, H. Y. (2004). The HR system, organizational culture, and product innovation. *International business review*, 13(6), 685-703.
- Lincoln, Y. S., Guba, E. G., & Pilotta, J. J. (1985). *Naturalistic inquiry*: Beverly Hills, CA: Sage Publications, 1985, 416 pp., \$25.00 (Cloth).
- Louro, J. (2018). Cultura Militar e Inovação na Cavalaria do Exército Brasileiro. *Revista Brasileira de Estudos Estratégicos*, (3).
- Lyons, R. K., Chatman, J. A., & Joyce, C. K. (2007). Innovation in services: Corporate culture and investment banking. *California management review*, 50(1), 174-191.
- Læg Reid, P., Roness, P. G., & Verhoest, K. (2011). Explaining the innovative culture and activities of state agencies. *Organization Studies*, 32(10), 1321-1347.

- Martins, E. C., & Terblanche, F. (2003). Building organisational culture that stimulates creativity and innovation. *European journal of innovation management*, 6(1), 64-74.
- Mayer, R. C., Davis, J. H., & Schoorman, F. D. (1995). An integrative model of organizational trust. *Academy of management review*, 20(3), 709-734.
- McCracken, G. (1988). *The long interview* (Vol. 13). Sage.
- Myers, S., & Marquis, D. G. (1969). *Successful industrial innovations: A study of factors underlying innovation in selected firms* (Vol. 69, No. 17). National Science Foundation.
- Oliveira, A. F. & Tamayo, A. (2004). Inventário de perfis de valores organizacionais. *Revista de Administração da Universidade de São Paulo*, 39(2).
- O'Reilly III, C. A., Chatman, J., & Caldwell, D. F. (1991). People and organizational culture: A profile comparison approach to assessing person-organization fit. *Academy of management journal*, 34(3), 487-516.
- Pires, J. C. D. S., & Macêdo, K. B. (2006). Cultura organizacional em organizações públicas no Brasil. *Revista de administração pública*, 40, 81-104.
- Portaria nº 2.110, de 9 de agosto de 2012. Brasília: Ministério da Defesa. Brasília
- Prado Filho, H. V., Galdino, J. F., & Moura, D. F. C. (2017). Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos de Defesa: reflexões e fatos sobre o projeto Rádio Definido por Software do Ministério da Defesa à luz do modelo de inovação em triplice hélice. *Rio de Janeiro: RMCT*, 34(1), 6-19.
- Quinn, R. E. (2011). *Diagnosing and changing organizational culture: Based on the competing values framework*. Jossey-Bass.
- Rutter, M. (1990). Psychosocial resilience and protective mechanisms, hi J. Rolf, AS Masten.
- Schein, E. H. (1984). Culture as an environmental context for careers. *Journal of Organizational Behavior*, 5(1), 71-81.
- Soeters, J. L. (1997). Value orientations in military academies: A thirteen country study. *Armed Forces & Society*, 24(1), 7-32.
- Soeters, J., & Recht, R. (1998). Culture and discipline in military academies: An international comparison. *Journal of Political & Military Sociology*, 169-189.
- Streets, R., & Boundary, C. (2004). Managing innovation. *Australian Institute of Management-Version*, 1.
- Tavares, J. (2001). A resiliência na sociedade emergente. *Resiliência e educação*, 3, 43-75.
- Thiry-Cherques, H. R. (2008). Métodos estruturalistas: pesquisa em ciências da gestão. *São Paulo: Atlas*.
- Vigoda-Gadot, E., Shoham, A., Schwabsky, N., & Ruvio, A. (2005). Public sector innovation for the managerial and the post-managerial era: Promises and realities in a globalizing public administration. *International public management journal*, 8(1), 57-81.
- Zien, K. A., & Buckler, S. A. (1997). From experience dreams to market: crafting a culture of innovation. *Journal of Product Innovation Management: An International Publication of the Product Development & Management Association*, 14(4), 274-287.

APÊNDICES

Appendix 1 – Findings

Phase	Elements of Analysis	Types	Relevant aspects
Idea Generation	Agents' Interests	Harmonious	- Interoperability of communications between the Forces; - Reducing the dependence on foreign nations to obtain Defence Products related to communications (SDR); - Portfolio is managed at ministry level (Min Def)
		Dissonant	- Project proposals with different schedules and applications for each Force. Obs.: the dissonance was overcome by changing the demands and by the presence of inducing values (see IVF below) - Initially, the project's governance was a point of contention among managers. Obs.: the dissonance was overcome through existing IVF (the way in which R&D processes are managed, administered and developed)
	Benefits of Alliances	Clearly visualised	- Sharing the risks when managing projects - Sharing infrastructure and laboratories - More opportunities for interoperability - Sharing human and financial resources
	Inducing Value Factors (IVF)	Resilience Security Sprit-de-corps Proactivity Reliability	The listed IVF helped solve disagreements, including: - dissonant interests regarding the project's applications and schedule differences in deadlines, - phases and schedules, - uncertainty regarding governance Inducing IVF were identified in several situations, such as the training provided to the work team, the moment when the required infrastructure was made available, and even in the search for funding
	Inducing Value Factors (IVF)	Security Dominance	- Uncertainty and mistrust between the teams of the Forces during the idea generation phase, especially regarding the SDR programme's governance model

[Cont.]

	Innovation Supporting Factors (Physical Infrastructure for Innovation; Commitment of senior management; Organisational structure; Key Individuals; Continuous individual development; Extensive communication; Teamwork; Learning with the environment; and People management)	Encouraging	- High level of commitment by the Forces' senior management shown in the allocation of qualified human resources to work on the programme full-time - Availability of suitable laboratories and infrastructure for R&D activities - Extensive communication, learning with the environment and team work were essential to minimise the negative effects of dissonant interests and inhibiting value factors
		Discouraging	- Difficulty estimating the budget
Problem solving	Agents' Interests	Harmonious	The same aspects that were identified in the idea generation phase
		Dissonant	The same aspects that were identified in the idea generation phase
	Benefits of Alliances	Clearly visualised	- Improved efficiency in the way the knowledge produced was managed by developing a methodology to codify information
	Inducing Value Factors (IVF)	Resilience Security Sprit-de-corps Proactivity Reliability	- Different inducing IVF were identified in this phase, with emphasis on the efforts by the agents to minimise the lack of human and financial resources (see Discouraging IVF)
	Inducing Value Factors (IVF)	Security Dominance	The same aspects that were identified in the idea generation phase
	Innovation Supporting Factors (Physical Infrastructure for Innovation; Commitment of senior management; Organisational structure; Key Individuals; Continuous individual development; Extensive communication; Teamwork; Learning with the environment; and People management)	Encouraging	- High level of commitment by the Forces' senior management: in 2017, when a specific item was created in the Annual Budget Law for the development of the RDS-Defence programme - Suitable laboratories and infrastructure were made available for R&D activities - Learning with the environment was particularly noticeable in the teams adaptation to the R&D activities and in the creation of manuals to improve the efficiency of the knowledge management process
		Discouraging	Factors related to human resource management: - Experienced staff was not available for technical R&D activities because they were assigned to administrative activities - High turnover of qualified staff and - Lack of human resources to carry out bureaucratic tasks Obs.: these factors suggest that Senior Management should investigate measures that might minimise the difficulties that could hinder the development of the project.

O EFEITO DO TREINO E DA TECNOLOGIA NA FRICÇÃO NO COMBATE BLINDADO – ESTUDO DE CASO DA BATALHA DE 73 EASTING

THE EFFECT OF TRAINING AND TECHNOLOGY ON FRICTION IN ARMoured COMBAT – CASE STUDY OF BATTLE OF 73 EASTING

Bruno Lion Gomes Heck

Major de Cavalaria no Exército Brasileiro
Mestrando em Ciências Militares
Instituto Meira Matos
Rio de Janeiro - Brasil
cadlion@hotmail.com

Carlos Eduardo Franco Azevedo

Coronel de Engenharia, na reserva
Doutor em Administração
Instituto Meira Matos
Rio de Janeiro - Brasil
francoazevedo@francoazevedo.com.br

Resumo

O presente artigo tem como objetivo determinar se o treino e a tecnologia se relacionam, de forma direta ou inversa, com a fricção observada durante o combate blindado, utilizando a Batalha de 73 Easting, ocorrida no transcurso da Guerra do Golfo (1991), como caso de estudo. Para tal, foi realizada pesquisa histórica para descrever a batalha e utilizada a proposta de categorização da fricção proposta por Ferreira, Ramos e Franchi (2018). A metodologia empregue foi o estudo de caso único analítico, com análise qualitativa e quantitativa. Foi possível concluir que o treino e a tecnologia influenciaram diretamente fricção, desequilibrando o combate a favor dos norte-americanos, e que a tecnologia se revelou mais ligada à categoria “informações” da fricção, enquanto o treino teve mais consequências sobre a categoria “indivíduo”.

Palavras-chave: Blindados; Fricção; Clausewitz.

Abstract

The aim of this article is to determine if training and technology are directly or inversely correlated with friction during armoured combat, using the Battle of 73 Easting, which took place during the Gulf War (1991), as a case study. A historical review was carried out to describe the battle and the categorization proposed by Ferreira, Ramos and Franchi (2018) regarding the different types of friction was used throughout the study. The study methodology

Como citar este artigo: Heck, B. L. G. & Azevedo, C. E. F., (2024). O Efeito do Treino e da Tecnologia na Fricção no Combate Blindado - Estudo de Caso da Batalha de 73 Easting. *Revista de Ciências Militares*, maio, XII(1), 151-172. Retirado de <https://www.ium.pt/publist/1>

was an analytical single case study which included a qualitative and quantitative analysis. The findings revealed that training and technology directly affected attrition, giving the US forces the advantage in the confrontation, and that technology correlated especially to the “information” category of friction, while training had more consequences for the “individual” category.

Keywords: Armored troops; Friction; Clausewitz.

1. Introdução

O carro blindado é um dos equipamentos de guerra mais sofisticados e uma das armas mais decisivas do campo de batalha terrestre. O seu emprego pressupõe a exploração da sua principal característica, a ação de choque, para obter vantagem sobre o adversário. Aliando mobilidade ao poder de fogo, favorece a execução de manobras rápidas e decisivas, que visam, convencionalmente, cerrar sobre o inimigo com o objetivo de o destruir, neutralizar ou desorganizar (Brasil, 2019).

Por isso, os militares que os empregam precisam de demonstrar características especiais por forma a obter o máximo desempenho, como a rapidez de decisão e a destreza no manejo dos diversos sistemas eletrônicos e mecânicos embarcados. Para além disso, o combate blindado está sujeito a uma série de fatores que influenciam o seu desenrolar, como as condições climáticas e do terreno, as características técnicas das viaturas e a possibilidade de falhas nos equipamentos (Brasil, 2018).

Tal realidade remete para o conceito de fricção, conforme teorizado por Carl von Clausewitz, no século XIX. Embora o pensador tenha formulado o seu raciocínio com base na realidade das guerras napoleónicas (Strachan, 2007), os seus princípios podem ser reconhecidos no combate moderno, de tal forma que o seu principal livro, *Da Guerra*, é considerado uma das obras com maior influência sobre o pensamento militar ocidental contemporâneo (Elward, 2010).

A fricção, na ótica daquele autor, compreende todos os fatores que transformam o que aparenta ser fácil ao planear em difícil de executar (Clausewitz, 2010). Ele usou o termo relacionando-o com o atrito existente entre as peças de uma máquina, que fazem com que gradualmente perca sua eficiência a ponto de, eventualmente, deixar de atingir o objetivo para o qual se destina. Conhecer os pontos de resistência seria, portanto, o primeiro passo para aumentar a capacidade de atingir os objetivos desejados, seja no caso de um componente mecânico, seja no caso das tropas que entram em guerra.

A partir da Revolução Industrial, a complexidade dos equipamentos utilizados em combate foi ampliada crescentemente. Com efeito, na primeira Guerra Mundial inaugurou-se a utilização de carros blindados no campo de batalha, sendo o primeiro a entrar em ação o inglês Mark I (Brasil, 2021). Concebidos inicialmente como apoio para a infantaria, a fim de conseguir atravessar os campos desprotegidos batidos por metralhadoras que caracterizaram

o terreno entre trincheiras durante a fase estática do *front* ocidental, experimentaram acentuada evolução técnica e doutrinária ainda na primeira metade do século XX. Dessa forma, tornaram-se um dos principais elementos da doutrina alemã da *Blitzkrieg* na segunda Guerra Mundial (do Nascimento & Costa, 2017). Posteriormente, com a corrida armamentista observada na Guerra Fria, os Estados Unidos da América (EUA) e a União Soviética investiram de forma pesada no desenvolvimento dos seus arsenais, tanto em termos quantitativos como, principalmente, em termos qualitativos (Pecequillo & Marzinotto Jr, 2022). Como consequência, as viaturas blindadas conheceram um vigoroso incremento na tecnologia embarcada e na sua capacidade de combate, tornando-se, concomitantemente, cada vez mais complexas. Isso gerou a necessidade de aperfeiçoamento constante das guarnições para as operar a contento.

Face ao exposto, e tendo em mente que o emprego das tropas blindadas concorre para a obtenção da decisão do combate terrestre (Brasil, 2019), sendo crucial para a conquista do estado final desejado no Teatro de Operações, o presente artigo assume particular importância. Como uma das principais formas de obter sucesso tático é a redução da fricção, faz-se relevante conhecer suas fontes no combate blindado, a fim de reprimi-las e garantir a consecução dos objetivos da guerra.

2. Referencial teórico e conceptual: o conceito de fricção por Clausewitz

Carl von Clausewitz é tido por muitos como o mais famoso pensador militar ocidental, e a sua principal obra, *Vom Kriege [Da Guerra]*, tida como o livro seminal da ciência militar do Ocidente. Desde a sua primeira publicação, em 1832, foi traduzido para diversas línguas e estudado em todo o mundo (Tiejun, 2011). É interessante destacar, entretanto, que isso não ocorreu de imediato: a primeira tradução foi editada apenas em 1846, na Holanda, seguida pela versão em francês em 1849. O interesse pelo seu trabalho fora das terras germânicas aumentou somente a partir de 1870, com o sucesso da Alemanha nas guerras de unificação. Isso levou, por exemplo, à primeira versão em inglês, datada de 1873. O livro foi publicado em japonês e em chinês somente às vésperas da primeira Guerra Mundial; em espanhol e em italiano, meramente durante a segunda Guerra Mundial; em norueguês, em 1973; e em sueco, em 1991 (Pommerin, 2014). Atualmente, entretanto, a sua obra é do conhecimento de militares espalhados por todo o mundo: em 2011, para a publicação *Clausewitz Goes Global*, em comemoração ao 50.º aniversário da *Clausewitz Society*, autores de 18 países escreveram sobre a influência daquele pensador nas suas nações.

Um dos conceitos apresentados em *Da Guerra* é o de fricção. Segundo ele, “fricção é o único elemento capaz de distinguir a guerra real da guerra teórica” (Clausewitz, 2010, p. 84). Da leitura daquela obra, entende-se que fricção é o conjunto de dificuldades encontradas para levar a efeito tudo o que foi planeado, de tal forma que, embora na guerra tudo seja muito simples, em virtude da fricção, mesmo a mais simples das coisas se torna complexa. Clausewitz (2010) trata desse conceito logo no *Livro Um* (de um total de oito), e volta a abordá-lo com exemplos. Ele demonstra como a fricção interfere na prática do combate, devido ao medo, às condições climáticas, aos obstáculos, entre outros. Acima de tudo, esclarece que a maior fricção advém do facto de que a máquina militar ser composta por diversas peças

– indivíduos – cada uma delas capaz de dificultar a execução do que foi planejado, seja pelo mero acaso, seja por fazer as coisas de forma errada.

Tendo em vista que *Da Guerra* é uma das obras com maior influência sobre a teoria e a doutrina militar dos EUA (Elward, 2010), a importância fundamental que Clausewitz atribui à superação da fricção para aumentar a eficiência na guerra fez com que esse conceito fosse largamente estudado. Diversos autores, como Kellet, Keegan, Watts, Elward, Malkki e Gray (Ferreira et al., 2018), apresentaram os seus entendimentos do que seria fricção e as suas caracterizações do fenômeno, atualizando a definição e os seus elementos de acordo com as evoluções ocorridas na arte da guerra. Tais interpretações não são, no entanto, unânimes como representativas do pensamento de Clausewitz. Pommerin (2014) observa que, muitas vezes, ele é mal interpretado por meio de citações retiradas de contexto. Bassford (1994) é mais duro na sua avaliação e afirma que há autores incapazes de entender os argumentos de Clausewitz.

Ao se analisar as ocorrências bélicas atuais à luz dos conceitos de Clausewitz emergem duas importantes dificuldades. A primeira delas é o contexto histórico. Como exposto no epílogo da edição de 1933 em alemão de *Da Guerra*, Clausewitz foi um oficial prussiano que vivenciou o período das guerras napoleônicas, tendo tomado parte ativa nos combates em *Waterloo*, ou *Belle Alliance*, como oficial de Estado-Maior do 3.º Corpo de Exército, sob o comando do general Thielmann, que compôs a ala esquerda das tropas de Blücher que contribuíram para a derrota final do imperador dos franceses (Clausewitz, 1933). A realidade que ele experimentou e que baseou a sua visão de mundo e a sua filosofia da guerra foi, portanto, muito diferente da atual.

A segunda é a descrença daquele autor em estabelecer regras definitivas para a guerra, pois, no seu entender, cada conflito tem características próprias, que a tornam mais do que um verdadeiro camaleão (Clausewitz, 2010). Por isso, embora o conceito de fricção seja fundamental no seu pensamento militar, o capítulo específico que trata sobre o assunto – capítulo VII do *Livro Um* – tem apenas três páginas de um total de 618 na versão em alemão (Clausewitz, 1933). Recorrendo a poucos exemplos, nesse trecho da obra Clausewitz explica o que é a fricção, porém deixando claro que, para abordar todas as possibilidades de fricção em combate, seriam necessários diversos livros, e possivelmente viriam a desatualizar-se.

Para sistematizar o estudo sobre o assunto e possibilitar análises direcionadas e metodologicamente sustentáveis, entretanto, diversos autores procuraram categorizar a fricção. Um dos estudos, metódico e que evita interpretações foi o Ferreira et al. (2018). Nesse trabalho, os autores esclarecem, com trechos e exemplos retirados de *Da Guerra*, as categorias de fricção abordadas por Clausewitz ao longo de seu texto. Dessa forma, foram capazes de formular a organização expressa na Tabela 1.

Tabela 1 – Fricção segundo Clausewitz.

Categoria de fricção	Elementos	Consequências
Indivíduo	Perigo	Receio, hesitação
	Esforço físico	Fadiga, exaustão
	Stress	Visão distorcida do fato
Ambiente	Terreno	Transitabilidade deficiente
	Clima/Tempo	Incertezas, atrasos
Informações	Falsas	Planeamentos deficientes
	Imprecisas	Planeamentos deficientes, estimação do que é conhecido, dedução do que é desconhecido
Marchas	Possibilidade de confronto com o inimigo	Planear o emprego judicioso da reserva e do apoio de fogo
	Estradas em mau estado	Atrasos
	Terrenos montanhosos	Fadiga, exaustão, aumento da duração da marcha, atrasos
	Esforço físico	Fadiga, exaustão
	Falta de abastecimento e de abrigo	Esforços desproporcionais, fadiga, exaustão, fome, sede, abatimento moral
	Doenças	Estado sanitário deficiente, influência no poder de combate

Fonte: Adaptado de Clausewitz (2010) e Ferreira et al. (2018).

Muitos autores tratam da névoa da guerra como um conceito apresentado em *Da Guerra*. Essa expressão referir-se-ia à amalgamação de certas características da guerra, como a incerteza, o caos e a complexidade. Ela é, todavia, difícil de diferenciar da fricção em si, tanto que militares americanos costumam se referir genericamente ao *fog and friction of war* (névoa e fricção da guerra, em tradução livre) (Elward, 2010). A análise da obra, todavia, demonstra que tal termo não foi cunhado por Clausewitz. Enquanto há um capítulo para falar de fricção, e esse conceito é revisitado ao longo do livro, não há menção a uma névoa da guerra, senão à incerteza do combate. Ela é entendida, na concepção de Watts (1995), como parte do que Clausewitz chama originalmente de *Gesamtbegriff einer allgemeinen Friktion*, ou conceito unificado de uma fricção geral, em tradução nossa, que inclui as dificuldades encontradas para agir com precisão face à ameaça de morte, as extraordinárias exigências físicas que o combate pode impor, a incerteza sobre a informação obtida para sustentar a tomada de decisão, e toda a ordem de dificuldades imprevisíveis que transformam o fácil em difícil na guerra. De facto, a incerteza está circunscrita na categoria “Informações” da fricção, conforme apresentado no Tabela 1; por esse motivo, neste artigo a névoa da guerra não será dissociada da fricção, sendo somente este termo utilizado.

3. Procedimentos metodológicos

O objetivo principal deste trabalho é determinar se o treino e a tecnologia se relacionam, de forma direta ou inversa, com a fricção observada durante o combate blindado. A questão que norteou o presente estudo é: em que medida se podem relacionar a tecnologia e o treino à fricção no combate blindado? No intento de respondê-la, foi utilizado como caso de estudo a Batalha de 73 *Easting*, ocorrida na Guerra do Golfo, em 1991, considerada a última em larga escala que envolveu contendores baseados em forças blindadas. Naquela oportunidade, o 2º Regimento de Cavalaria Blindado do Exército dos EUA logrou destruir a principal resistência iraquiana, composta por tropas da Divisão *Tawakalna* da Guarda Republicana (Diaz et al, 2020).

Foram definidos como objetivos específicos categorizar fricção e descrever os eventos da Batalha de 73 *Easting*. A fim de esclarecer os factos ocorridos naquela Batalha, realizou-se uma pesquisa histórica utilizando documentos oficiais do Exército dos EUA, entrevista concedida pelo militar que liderou a tropa norte-americana e outros trabalhos. Para definir as categorias de fricção teorizadas por Clausewitz, com seus elementos e consequências correspondentes, foi realizada pesquisa bibliográfica de fontes primárias e secundárias, decidindo-se por utilizar a categorização proposta por Ferreira et al. (2018). Por fim, foi conduzido um estudo de caso único analítico, com análise qualitativa e quantitativa, a fim de determinar se a tecnologia e/ou o treino tiveram influência no desfecho daquele confronto.

4. Apresentação dos dados e análise dos resultados

4.1. Caso de estudo: batalha blindada de 73 *Easting*

4.1.1. Visão geral

A Batalha de 73 *Easting* é considerada uma das mais importantes ocorridas durante a Guerra do Golfo. Envolveu forças blindadas da coalizão liderada pelo EUA e da Guarda Republicana Iraquiana, e foi, de acordo com Howlett (2015), a maior batalha de carros de combate desde Kursk, em julho de 1943.

Desenrolou-se no ambiente hostil do deserto iraquiano, região que fornecia poucos pontos de referência, dificultando largamente a orientação das tropas. Por isso, cada porção do terreno era identificada pelos norte-americanos pela linha geográfica que a cruzava nas cartas militares, de acordo com o sistema *Universal Transverse Mercator* (UTM). Em inglês, tais linhas são chamadas de *Northing* quando traçadas no sentido oeste-leste, e de *Easting* quando correm de Norte a Sul. Nesse cenário, a batalha recebeu o nome 73 *Easting* porque se desenrolou nas imediações da linha Norte-Sul marcada como 73 nas cartas fornecidas às tropas dos EUA (Christenson & Zirkle, 1992). Na prática, localizava-se a oeste de Wadi al-Batin (Watts, 1995).

No contexto da manobra de envolvimento levada a efeito durante a Operação Tempestade no Deserto no início de 1991, no flanco esquerdo localizava-se o VII Corpo de Exército dos EUA, comandado pelo General Frederick Franks. Sua missão era envolver o inimigo e derrotar as forças da Guarda Republicana a oeste (McMaster, 2016), designadas por centro

de gravidade iraquiano (Lute, 1992). Naquela região, posicionavam-se 3 divisões da Guarda Republicana Iraquiana, bem como outras três divisões pesadas do exército regular, a fim de garantir o domínio sobre a rota de retraimento que passava por Basra. Contavam com posições defensivas preparadas e conhecimento do terreno (Biddle, 1996). Manter essa rota aberta era crucial para a manobra iraquiana, tendo em vista que seu fechamento significava a perda das possibilidades de retraimento (Howlett, 2015).

Em 23 de fevereiro, começou o movimento do VII Corpo (Malouf, 2020). Sua força de vanguarda era composta pelo 2º Regimento de Cavalaria Blindado (2ACR) (McMaster, 2016), cuja missão era:

Mediante ordem, cobrir o flanco oeste do VII Corpo de Exército enquanto este ocupa a área de reunião UTAH. Em G+1 [um dia após o início dos combates terrestres], atacar através do flanco oeste as defesas inimigas e conduzir operações ofensivas de segurança e reconhecimento em prol do VII Corpo de Exército. (Lute, 1992, p. I-104, tradução nossa)

O objetivo geral, de acordo com Lute (1992), era levantar informações sobre o terreno e o inimigo, derrotar as forças iniciais de proteção iraquianas, fixar o grosso da tropa inimiga em defensiva para que as divisões blindadas dos EUA cerrassem à frente e assumissem o combate, e aproveitar oportunidades que se apresentassem. Seu limite de avanço foi determinado como sendo a linha 70 *Easting* (Malouf, 2020).

O 2ACR era composto por cinco subunidades (Christenson & Zirkle, 1992): três esquadrões de cavalaria blindados, totalizando 28 carros de combate M1A1 *Abrams*, 37 veículos de combate de infantaria blindada *Bradley* e seis peças de morteiro; um esquadrão (Esqd) de cavalaria aéreo, chamado no 2ACR de “Força Aérea Dragão”, contando com helicópteros de escolta e ataque *Apache*; e um esquadrão de apoio, responsável pela administração e logística. Os indicativos-rádio dos esquadrões de cavalaria blindados eram “*Ghost*”, “*Eagle*” e “*Iron*”, e a diferença básica entre eles, no momento da batalha em estudo, era que o Esqd *Eagle* tinha um *Abrams* a mais (dez enquanto os outros tinham nove), e o *Iron* possuía um *Bradley* a mais (treze frente a doze dos demais). Cada um deles contava, adicionalmente, com um veículo de apoio de fogo FIST-V (basicamente, um veículo blindado de transporte de pessoal M113 adaptado com um lançador de mísseis TOW). Além deles, cada Esqd recebeu em reforço um obuseiro autopropulsado (Bourque, 1997).

A tropa iraquiana em presença era a 18.ª Brigada da Divisão Tawakalna, que dispunha de modernos carros de combate T-72 versão exportação. Tal tropa era considerada de elite dentro da estrutura militar iraquiana, tendo prioridade no recebimento de suprimentos e dispondo dos melhores equipamentos (Lute, 1992). Ela contava com 55 carros de combate T-72, três carros de combate T-55, 33 veículos de combate de infantaria blindados BMP-1 APCs, um veículo blindado sobre rodas BTR-70 APC, um veículo blindado de transporte de pessoal M-113 APC, 9 veículos de comando MTLB, dois mísseis de defesa antiaérea SA- 1, sete metralhadoras de defesa antiaérea ZSU-23-4, 12 obuseiros autorrebocados 152 mm, sete morteiros 81 mm, um veículo de comando ACRV, um viatura ambulância, 1 viatura de

engenharia BAT-M, dois caminhões POL, quatro camiões utilitários e quatro camiões de carga (Christenson & Zirkle, 1992). Dessa forma, a brigada iraquiana possuía quase mais 50% blindados do que as tropas americanas em contacto.

Sua missão era, conforme mencionado, garantir a posse do itinerário de retraimento por Basra. Para tanto, seu comandante (Cmt), Major General Salah Aboud Mahmoud, que realizou o *Infantry Officer Advanced Course* em Fort Benning, nos EUA (McMaster, 2016), montou seu dispositivo defensivo próximo a uma pequena vila, a qual guarneceu com metralhadoras antiaéreas prontas para uso terrestre e infantaria. Considerando a ausência de pontos de referência no deserto, o comandante considerou que os norte-americanos provavelmente estariam intocáveis na estrada *IPSA Pipeline*, que perpassava a região e cruzava a citada localidade. Como consequência, fortificou-a, para forçar as tropas dos EUA a desbordarem-na por sul e por norte. Quando isso ocorresse, entrariam em duas zonas de matar, onde foram posicionados campos de minas. A mil metros dessa posição, construiu espaldões de areia para os carros de combate, enquanto as tropas a pé ficariam protegidas por *bunkers* de concreto e trincheiras cavadas entre os blindados. Além disso, destacou como reserva dezoito dos seus melhores carros de combate, modelo T-72, a aproximadamente três km de distância. Com isso, esperava ser capaz de conduzir a tropa atacante para dentro das áreas de engajamento e destruí-las. Como vantagem adicional, os iraquianos conheciam muito bem o terreno, tendo-o utilizando anteriormente como campo de treino (McMaster, 2016).

Três dias após o início do movimento a partir da Arábia Saudita, em 26 de fevereiro, os integrantes do 2ACR encontravam-se cansados, tendo dormido – em trajes de defesa, e Nuclear, Radiológica, Biológica e Química (NRBQ) – poucas horas e enfrentado condições climáticas adversas (Howlett, 2015). Na noite anterior, a Unidade logrou destruir cerca de doze blindados iraquianos de transporte de pessoal pertencentes à Guarda Republicana. Nalguns deles, foram encontradas cartas militares e armas quase sem uso, alertando para a possibilidade de contacto iminente (McMaster, 2016).

As viaturas do 2ACR eram dotadas de GPS, utilizado pela primeira vez em combate. A tropa simplesmente inseria os dados de destino e a navegação era apresentada autonomamente (Lute, 1992), facilitando a manobra, cujo esquema pode ser visto na Figura 1.

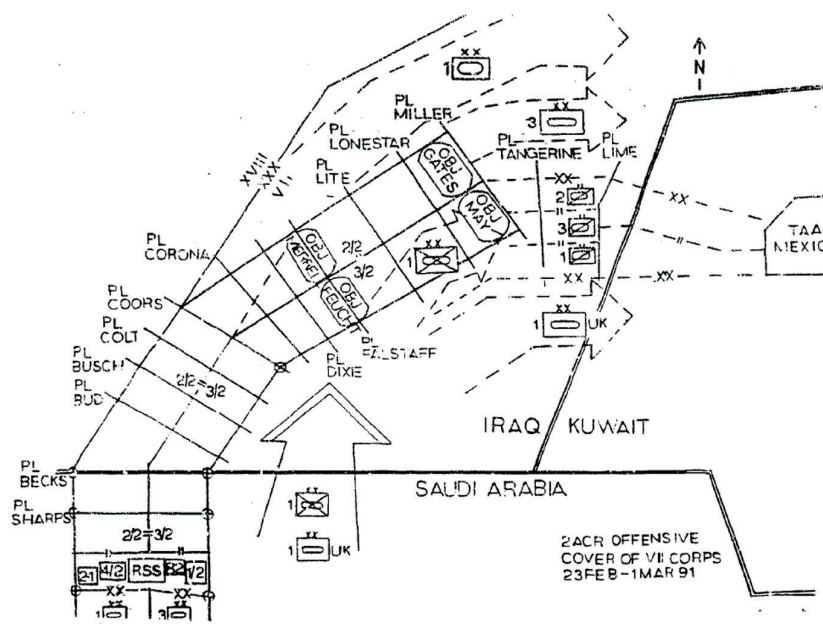


Figura 1 – Esquema de manobra geral, 2 ACR.

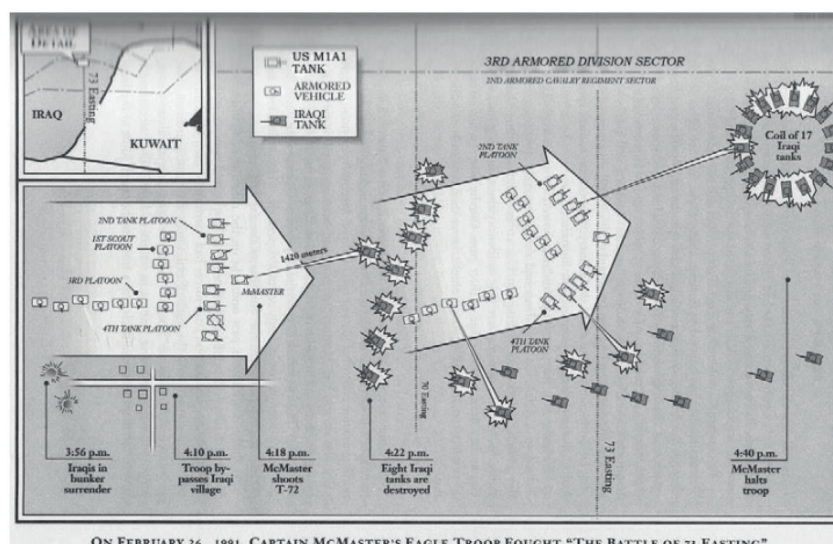
Fonte: Lute (1992, p. I-100).

4.1.2. Desenrolar da batalha

O contacto inicial da Batalha de 73 Easting foi feito às 08h30 do dia 26 de fevereiro pelo Esqd *Ghost*, cujos elementos avançados de reconhecimento se envolveram e destruíram uma viatura de transporte de tropas iraquiana, pertencente à Divisão *Tawakalna* – facto ainda incerto naquele momento para os norte-americanos. *Bradleys* do Esqd *Ghost* destruíram, às 10h00, outras duas viaturas blindadas de transporte. A seguir, a guarnição do Abrams do comandante do Esqd *Eagle*, Cap McMaster, envolveu-se e destruiu um terceiro blindado iraquiano antes que ele pudesse se evadir, a uma distância de mais de dois km (Howlett, 2015).

O dia havia amanhecido com pesada neblina, que seguiu a forte chuva da noite anterior, limitando a visão para cerca de 200 metros. No final da manhã, a neblina se dissipou-se, mas foi substituída por uma tempestade de areia. Em consequência, o esquadrão aéreo não pode apoiar até a metade da jornada (McMaster, 2016). A missão recebida pelos elementos de terra foi avançar através da tempestade de areia para encontrar e fixar o inimigo nas suas posições defensivas (Biddle, 1996). Inicialmente, a ideia do Gen Franks era que o 2ACR deveria parar o movimento na 60 Easting e esperar ser ultrapassado pela 1ª Divisão Blindada por volta de 18h00. Com as condições climáticas adversas, que atrasaram o deslocamento daquele Grande Comando, entretanto, a ordem foi alterada para fazer alto na 70 Easting, com ultrapassagem às 02h00 de D+1 (McMaster, 2016).

O movimento foi retomado às 15h00. O Cmt 2ACR, Cel Don Holder, adotou o seguinte dispositivo em direção ao inimigo: dois esquadrões à frente, com o 2º Esqd (*Eagle*) à esquerda e o 3º (*Ghost*) à direita, e um esquadrão seguindo atrás como reserva imediata – Esqd *Iron* (Christenson & Zirkle, 1992). Por sua vez, o Cap McMaster, Cmt Esqd *Eagle*, entendendo que o contato era iminente, reorganizou sua formação com os pelotões de carros de combate liderando o movimento, para um maior poder de fogo e proteção blindada à frente, enquanto as Vtr *Bradley* deslocavam-se à retaguarda, fornecendo proteção aproximada aos *Abrams* (Malouf, 2020), como se percebe na Figura 2.



Fonte: Malouf (2020, p. 36).

Às 16h18, o Esqd cruzou os campos de minas (Howlett, 2015) e atingiu a linha de crista de uma ondulação do terreno, se deparando com oito T-72 em espaldões defensivos em

70 *Easting*. Eles foram apanhados com munições SABOT e HEAT, calibre 120 mm, dos M1A1 Abrams e destruídos num intervalo de quatro minutos (Malouf, 2020). Isso caracterizou a chegada aos pontos fortes da defesa iraquiana (Bourque, 1997).

Na sequência, o apoio de fogo de artilharia do 2ACR e da Divisão norte-americana atingiu a segunda linha da defesa iraquiana, destruindo tropas e instalações de suprimento e interferindo com o comando e controle da Divisão Tawakalna. Enquanto isso, um esquadrão de helicópteros de ataque em reforço ao 2ACR atingiu posições de artilharia e de apoio ao combate na retaguarda do dispositivo, destruindo pelo menos duas baterias de artilharia e dezenas de veículos de suporte a cavaleiro da estrada IPSA *Pipeline* (Bourque, 1997), a até 12 km da linha de contato (Howlett, 2015).

Novos alvos foram identificados em profundidade no dispositivo. McMaster considerou que seu Esqd estava decisivamente envolvidos e decidiu aproveitar o êxito. Determinou, então, que os seus pelotões ultrapassassem a 70 *Easting*. Cobrado pelo oficial de operações do Regimento sobre essa decisão, mandou informar ao escalão superior: “Diga a eles que nós não podemos parar. Diga a eles que nós ainda estamos em contacto e que nós temos que continuar esse ataque. Diga a eles que eu sinto muito” (McMaster, 2016, p. 4, tradução nossa). Próximo à 73 *Easting*, foram envolvidos outros dezoito T-72 e sua infantaria mecanizada de apoio (Malouf, 2020). Após cerca de 23 minutos de combate, ao se reagrupar na 74 *Easting* em atitude defensiva, o Esqd *Eagle* havia, sozinho, atingido 37 T-72 e outros 32 veículos blindados iraquianos (Biddle, 1996), equivalentes a mais da metade de um batalhão pesado iraquiano (Bourque, 1997), sem sofrer nenhuma baixa (Malouf, 2020).

As outras subunidades de cavalaria blindada do 2ACR entraram então em ação. O Esqd *Ghost* foi engajado em um contra-ataque blindado com valor subunidade (SU). A cerca de 2500 m, os T-72 disparavam contra os *Bradley* norte-americanos, porém sem eficácia, devido à distância. Os Abrams tomaram a vanguarda e, a pouco mais de 2000 m, destruíram a maior parte dos carros de combate iraquianos (Bourque, 1997), fazendo uso de seu alcance superior. Por volta de 1700 horas, o Esqd *Ghost* havia neutralizado ainda nove veículos blindados de transporte quando um disparo de T-72 destruiu um *Bradley*, matando seu atirador. O Cmt Esqd, na sequência, logrou atingir o inimigo responsável com a arma principal de seu M1A1 (Howlett, 2015).

Enquanto isso, o Esqd *Iron*, que se deslocava à retaguarda, reduziu as resistências iraquianas ultrapassadas pelas tropas em ponta-de-lança, principalmente dentro da localidade, destruindo, também, blindados T-72 e veículos de infantaria (ibidem).

A tempestade de areia voltou a adensar-se, reduzindo a visibilidade para cerca de 50 metros às 18h00 horas, deixando os esquadrões em contacto novamente sem suporte aéreo (Howlett, 2015). A Guarda Republicana continuou a empreender contra-ataques em ondas, que foram todos derrotados com pesadas baixas, resultando em 113 veículos blindados iraquianos destruídos, praticamente toda uma brigada (Biddle, 1996).

Os esquadrões então reagruparam-se e reorganizaram-se, porque a batalha ainda não havia terminado. Depois das 18h00, o seu caráter, entretanto, havia mudado: a infantaria iraquiana,

acreditando que as condições de baixa visibilidade e, a partir de então, baixa luminosidade, os protegeriam, tentou se aproximar para atacar com armas portáteis e foguetes anti-carro no setor do Esqd *Eagle*. Esta SU conseguiu repeli-los com o seu poder de fogo superior: destruiu diversos caminhões de transporte de tropas com mísseis TOW, atingiu os carros T-72 e T-55 antes que estes pudessem empregar as suas armas dentro do seu raio de ação, e desbaratou a infantaria por meio de fogos de morteiro. Nas horas que se seguiram, pelo menos dois esquadrões de carros de combate iraquianos, bem como centenas de soldados e respetivos veículos de transporte, foram neutralizados (Bourque, 1997).

A partir de então, apenas fogo esporádico de metralhadoras foi ouvido. Os médicos passaram a tratar e evacuar os feridos, as guarnições redistribuíram munições entre si, os *bunkers* foram limpos com granadas de mão e um comboio de suprimentos foi guiado através do campo de minas. Uma equipe de operações psicológicas passou a transmitir mensagens para que os inimigos restantes se rendessem, o que levou à tomada dos primeiros prisioneiros de guerra, que chegaram às centenas – inclusive um comandante de brigada (McMaster, 2016).

Logo após as 22h00, a batalha estava terminada: a 1ª Divisão de Infantaria realizou a ultrapassagem no setor do Esqd *Ghost* (McMaster, 2016), e o 2ACR passou à reserva para as operações subsequentes (Malouf, 2020). Ao amanhecer de 27 de fevereiro, a Divisão *Tawakalna* tinha deixado de existir (Bourque, 1997). Para além das perdas materiais e humanas, o grande dano sofrido pelo Iraque foi moral. A Guarda Republicana, a sua força de elite, foi totalmente superada logo no início da campanha terrestre, provocando uma grande sensação de inferioridade e de insegurança, minando a confiança das demais tropas (Diaz et al, 2021).

4.2. Resultados

Analisando a batalha, podem observar-se diversas oportunidades em que a fricção demonstrou o seu potencial para interferir com a execução prática do planeado, tanto do lado norte-americano como do iraquiano.

O primeiro e mais latente de todos desde o planeamento foi bastante prosaico: a simples falta de elementos no terreno que favorecessem a orientação das tropas. Com isso, a execução da manobra ficou prejudicada, pela dificuldade que os líderes dos diversos escalões enfrentaram em controlar o movimento. Os norte-americanos foram capazes de diminuir os efeitos desse fator por meio do uso da tecnologia GPS, que foi crucial para guiar a sua manobra, fornecendo informações de localização obtidas eletronicamente com grande precisão, sem necessidade de cruzamento de dados de cartas topográficas com acidentes capitais no terreno, que, em geral, não apresentava grandes discrepâncias (Christenson & Zirkle, 1992). Ainda assim, o uso do GPS não resolveu integralmente a fricção ligada à orientação. As tropas do 2ACR utilizaram, simultaneamente, cartas topográficas. Elas estavam, no entanto, desatualizadas: a estrada *IPSA Pipeline*, paralela ao movimento do Regimento e que teria facilitado largamente o controle da direção do deslocamento, constava naquelas preparadas pelo Laboratório de Engenharia Cartográfica dos EUA, porém estas não foram distribuídas às tropas da linha de frente (Krause, 1992). Isso acabou por ser, ironicamente, uma vantagem para os norte-americanos: os iraquianos, não cientes da possibilidade do uso do sistema GPS pelas tropas

do 2ACR, balizaram como centro do seu dispositivo defensivo a estrada, considerando que a maior parte dos meios blindados se deslocaria por aquele eixo, sendo totalmente surpreendidos com o ataque vindo de seu flanco, através do deserto sem pontos de referência (Diaz et al, 2021). Além disso, a escala utilizada nas cartas era de 1:100.000, não contendo muitos detalhes nem indicando que o terreno onde o 2ACR estava ingressando era um campo de treino muito bem conhecido pelas tropas iraquianas (McMaster, 2016). O sistema GPS mostrou também o seu ponto fraco: as condições atmosféricas por vezes interferiram no seu funcionamento, e como as tropas norte-americanas confiavam no seu uso para se orientar, não levaram bússolas em quantidade suficiente (Howlett, 2015), o que dificultou o movimento nalgumas ocasiões.

Outro artifício utilizado pelo 2ACR para facilitar a orientação foi o emprego de munições. Ao se deparar com a vila, que estava preparada defensivamente pela Divisão *Tawakalna*, o Cmt do pelotão da frente determinou o disparo de um míssil TOW, a fim de demarcar a zona de ação e facilitar a designação dos setores de tiro de cada carro de combate. Dessa forma, foi possível que nove disparos de canhão dos *Abrams* fossem executados praticamente de maneira simultânea pelo Esqd *Eagle*, cada um deles em diferentes setores da localidade, suprimindo as posições de metralhadora inimigas antes que elas pudessem entrar em ação. Além disso, garantiu-se que o 1º pelotão, cuja zona de ação estava a leste, permanecesse naquela direção, proporcionando segurança à manobra (McMaster, 2016).

A falta de informação confiável sobre o inimigo dificultou a tomada de decisão sobre o melhor dispositivo, principalmente para os iraquianos. Informações iniciais de *intelligence* consideravam que as tropas com as quais eles se deparariam seriam de menor valor, não o ataque principal das forças blindadas dos EUA (Bourque, 1997). Posteriormente, a destruição dos postos avançados de combate e dos elementos de reconhecimento da Guarda Republicana reduziu a quantidade de informação disponível para o comando iraquiano, o que resultou na surpresa tática obtida pelo 2ACR (Howlett, 2015). Tal desconhecimento da situação foi trágico para as tropas da Divisão *Tawakalna*: quando o ataque do Esqd *Eagle* começou, muitas guarnições iraquianas estavam fora dos seus blindados, por não acreditarem que poderia haver contacto naquele momento, enquanto outras simplesmente desembarcaram ao ouvirem as primeiras explosões, julgando estarem sob ataque aéreo (Biddle, 1996).

As tropas dos EUA tinham acesso a fontes tecnológicas para obter informações mais detalhadas. Sistemas satélite, como JSTARS e SLAR (Lute, 1992), bem como veículos aéreos remotamente pilotados (Howlett, 2015), ajudaram permanentemente a esclarecer a situação. Ainda assim, no momento decisivo, as tropas em contacto não tinham certeza da posição, do dispositivo e do valor do inimigo (McMaster, 2016), e o escalão superior trabalhava sem acesso a informações cruciais para interferir adequadamente na batalha. De facto, se o Cmt Esqd *Eagle* não tivesse tomado a iniciativa de prosseguir o ataque, apesar das ordens em contrário para fazer alto na 70 *Easting*, é provável que os remanescentes da Divisão *Tawakalna* tivessem melhores condições para retomar a iniciativa e realizar contra-ataques mais organizados e efetivos (Malouf, 2020).

As condições atmosféricas foram outro importante fator causador de fricção na Batalha de 73 *Easting*. As fortes chuvas da noite anterior dificultaram o movimento das viaturas, principalmente as da 1.^a Divisão Blindada, atrasando o horário previsto para ultrapassagem do 2 ACR, enquanto a neblina densa e as tempestades de areia impediram as aeronaves de asa rotativa da Força Aérea Dragão de prestarem apoio aéreo durante boa parte do combate (McMaster, 2016). Elas também foram prejudicadas pelos ventos de cerca de 60 km/h. Boa parte do combate ocorreu sob uma mistura de chuva e tempestade de areia, reduzindo a visibilidade do campo de batalha em geral para em torno de 500 metros, caindo para 100 metros em alguns momentos (Christenson & Zirkle, 1992). Tal situação afetou os dois lados, porém mais certamente os iraquianos (Watts, 1995). Isso porque os norte-americanos obtiveram grande vantagem por meio do uso dos sistemas de visão termal embarcados em suas viaturas, que permitiram um alcance médio de observação de 1600 metros para os aparelhos de pontaria do 2ACR durante a batalha, mesmo nas piores condições para os equipamentos óticos. A sua importância foi bem estabelecida em experiências posteriores realizadas em sistemas de simulação, que concluíram que, caso os norte-americanos não contassem com sistemas termais naquela altura, as suas perdas teriam provavelmente passado de dois para cerca de 16 veículos blindados, enquanto as iraquianas teriam caído de 86 para 60 (Biddle, 1996).

Apesar das viaturas iraquianas terem permanecido desligadas no período anterior à batalha, incluindo até mesmo o seu início, tendo em vista a falta de informação iraquiana já abordada, a grande amplitude térmica entre o dia e a noite contribuiu para que o metal das viaturas permanecesse quente mesmo quando a areia estava fria, permitindo a sua clara observação com a visão termal (Barroso, 1996). Interessantemente, Lute (1992) ressalta que, se as condições de visibilidade fossem melhores, o 2ACR possivelmente teria identificado o valor superior do inimigo em presença e não se teria envolvido decisivamente, apenas fixando-o e esperando a chegada da 1.^a Divisão Blindada, fazendo com que as tropas norte-americanas perdessem a impulsão e a possibilidade de obterem o grande sucesso alcançado naquela batalha.

A superioridade das viaturas *Abrams* em relação ao equipamento utilizado pelo inimigo foi um fator que prejudicou largamente a execução da manobra pelos iraquianos. As metralhadoras posicionadas defensivamente, como dentro da localidade na área de defesa avançada, não tinham efeito sobre o avanço dos blindados. O campo de minas posicionado ao lado da cidadela tampouco surtiu resultados. A grande manobrabilidade dos veículos permitiu que eles desviassem dos explosivos, e mesmo quando isso não foi possível, como quando o carro de combate do oficial de operações do Esqd *Eagle* ativou uma delas, os danos foram mínimos. O avanço ininterrupto dos blindados do 2ACR, a despeito dessas medidas defensivas, surtiu grande efeito psicológico sobre as tropas de solo iraquianas, paralisando-as e as deixando em pânico (McMaster, 2016).

Adicionalmente, os canhões de calibre 120 mm dos *Abrams* tinham cerca de 1000 m de vantagem de alcance relativamente àqueles montados nos T-72, atingindo os carros iraquianos antes de estes conseguirem utilizar o seu armamento efetivamente. Além disso, as munições de urânio enriquecido penetravam tanto as bermas de areia quanto os blindados

posicionados atrás delas, fazendo com que as preparações defensivas iraquianas tivessem pouco efeito além de destacar a posição dos veículos blindados e de imobilizá-los em busca de proteção (Howllet, 2015).

O 2ACR preparou-se intensamente para a Operação Tempestade do Deserto, com efeitos no seu desempenho na Batalha de 73 Easting. O seu principal treino foi realizado na Alemanha, onde o foco era dado ao combate contra meios blindados soviéticos. Além disso, a sua chegada ao Oriente Médio ocorreu com quase três meses de antecedência em relação à batalha, permitindo ambientação ao ambiente operacional (Howllet, 2015). Tal treino, duro e realista, aumentou a confiança e a habilidade dos combatentes norte-americanos para a batalha, permitindo que conseguissem suprimir o medo face a um inimigo numericamente superior e com a vantagem da defensiva, de tal forma que as ações foram conduzidas praticamente como nos exercícios. Ainda assim, nem sempre foi possível evitar a confusão. Durante os encontros com o inimigo, a rede rádio interna do Esqd *Eagle* ficou tão sobrecarregada que as ordens por vezes não chegavam ao seu destinatário (McMaster, 2016). Não estivessem os comandantes de cada viatura corretamente adestrados para manter a ordem do ataque, os resultados poderiam ter sido dramáticos: conforme experimento feito em sistema de simulação, a quebra da formação do Regimento durante o contato poderia ter elevado as perdas norte-americanas de 2 para 25 viaturas blindadas (Biddle, 1996).

Os atiradores das viaturas *Abrams* tiveram alta eficiência em seus disparos, acertando 182 dos 215 tiros executados, em distâncias algumas vezes superiores a 2000 metros e em situação de combate. Destaca-se que os três primeiros blindados inimigos destruídos foram engajados pelo mesmo atirador em um intervalo de menos de 10 segundos, denotando sua preparação (Biddle, 1996). A cadência de tiro do Esqd *Eagle* foi tão elevada que os inimigos conseguiram disparar apenas dois tiros no contato inicial, e mais dois durante o assalto posterior. Além disso, a correta distribuição dos tiros em suas zonas de ação e o controle efetuado pelos comandantes de pelotão do 2ACR permitiu que em poucos minutos todos os alvos tivessem sido atingidos (McMaster, 2016).

As desigualdades de treino dos comandantes em todos os níveis também foram importantes para diferenciar o nível de fricção encontrado pelas tropas em contato na Batalha de 73 Easting. Os norte-americanos se prepararam visando a um combate blindado maciço, contra meios soviéticos equiparáveis aos seus próprios. Enquanto isso, os iraquianos haviam treinado e combatido contra tropas do Irã (Howllet, 2015), menos preparadas e mais mal equipadas, com nível de intensidade aquém do necessário para fazer frente ao ataque a ser enfrentado. Além disso, o adestramento do 2ACR enfatizou a importância da rápida tomada de decisão e transmissão de ordens pelos menores escalões durante o combate blindado, permitindo elevada liberdade para ação independente (McMaster, 2016), ao passo que a estrutura de comando iraquiana permanecia rígida e centralizada, limitando a capacidade das tropas de se adaptarem e responderem a situações novas (Howllet, 2015). Ademais, apesar de contarem com bons equipamentos, os soldados da Divisão *Tawakalna* foram consistentemente incapazes de atingir os blindados norte-americanos com suas armas anti-carro, e pouco utilizaram o apoio de sua artilharia (Bourque, 1997).

4.3. Discussão

Do exposto nos resultados, podem reconhecer-se as categorias e os elementos da fricção propostas por Clausewitz, conforme classificado por Ferreira et al. (2018), que tiveram participação relevante no combate blindado ora em estudo, a Batalha de 73 Easting.

a. Contendor: EUA

Tipo de influência: Tecnologia (posse)

Tabela 2 – Posse de tecnologia e fricção nas tropas dos EUA na Batalha de 73 Easting.

Situação observada	Categoria de fricção	Elementos	Consequência prevista	Relação com a fricção
Uso de GPS	Informações	Imprecisas	Planejamentos deficientes, estimação do que é conhecido, dedução do que é desconhecido	Reduziu
Consequência observada: A posse de informações de localização obtidas eletronicamente com grande precisão reduziu a quantidade de dados desconhecidos e, portanto, a necessidade de deduções, aumentando a consciência situacional e permitindo melhor controle sobre a manobra.				
Acesso a meios tecnológicos de levantamento de informações	Informações	Imprecisas	Planejamentos deficientes, estimação do que é conhecido, dedução do que é desconhecido	Reduziu
Consequência observada: Sistemas satélite e veículos aéreos remotamente pilotados forneciam constantemente informações precisas em tempo real ao comando norte-americano, resultando em planejamentos mais eficientes para as ações rápidas do 2ACR.				
Reduzida visibilidade devido a chuvas e tempestades de areia	Ambiente	Clima/Tempo	Incertezas, atrasos	Reduziu
Consequência observada: Apesar das péssimas condições de visibilidade em diversos momentos da Batalha, os norte-americanos puderam empregar suas armas em longo alcance em virtude da utilização de equipamentos de visão termal, reduzindo as incertezas em relação aos movimentos inimigos e possibilitando alta eficiência nos disparos.				
Blindagem das viaturas	Indivíduo	Perigo	Receio, hesitação	Reduziu
Consequência observada: Os tiros das metralhadoras e mesmo as minas anticarro inimigas poucos efeitos surtiram nas viaturas norte-americanas, fortemente protegidas por blindagem, diminuindo o receio dos soldados de realizar o ataque.				
Manobrabilidade das viaturas	Indivíduo	Esforço físico	Fadiga, exaustão	Reduziu
Consequência observada: A elevada capacidade de manobra das viaturas do 2ACR facilitou a ultrapassagem do campo de minas, que, de outra forma, teria ocorrido de maneira mais lenta e trabalhosa, expondo seus tripulantes a maior fadiga.				
Emprego de munições especiais	Marchas	Possibilidade de confronto com o inimigo	Planejar o emprego judicioso da reserva e do apoio de fogo	Reduziu
Consequência observada: Os carros de combate <i>Abrams</i> dispunham de munições de urânio enriquecido, capazes de penetrar os espaldões de areia e a blindagem das viaturas inimigas simultaneamente, reduzindo a necessidade do emprego do apoio de fogo indireto, o que possibilitou a manutenção da impulsão do ataque.				

b. Contendor: EUA

Tipo de influência: Tecnologia (falta)

Tabela 3 – Falta de tecnologia e fricção nas tropas dos EUA na Batalha de 73 Easting.

Situação observada	Categoria de fricção	Elementos	Consequência prevista	Relação com a fricção
Cartas topográficas desatualizadas	Informações	Falsas	Planejamentos deficientes	Ampliou
Consequência observada: As cartas não traziam o traçado da rodovia IPISA Pipeline, impedindo o planejamento de sua utilização como ponto de referência de terreno para orientar as tropas durante a marcha para o combate.				
Falha na captação de sinal para o GPS	Ambiente	Clima/Tempo	Incertezas, atrasos	Ampliou
Consequência observada: O mau tempo enfrentado durante as ações de combate reduziu a captação do sinal GPS das tropas norte-americanas, levando a incertezas em relação à direção de deslocamento.				
Necessidade de reabastecimento	Marchas	Falta de abastecimento e de abrigo	Esforços desproporcionais, fadiga, exaustão, fome, sede, abatimento moral	Ampliou
Consequência observada: Poucas horas após o início do deslocamento às vésperas da batalha, o 2ACR precisou fazer alto para reabastecer suas viaturas, tendo em vista o elevado consumo de combustível dos blindados norte-americanos, diminuindo a impulsão do ataque, aumentando a exposição da tropa aos ataques inimigos e diminuindo sua prontidão.				
Fortes chuvas	Marchas	Estradas ruins	Atrasos	Ampliou
Consequência observada: As fortes chuvas da noite anterior ao desembocar do assalto dificultaram as condições de transitabilidade das viaturas sobre rodas da 1ª Divisão Blindada, atrasando o horário previsto para ultrapassagem. Os veículos sobre lagartas, como os de ponta de lança do 2ACR, avançaram com menos intercorrências.				
Neblina densa, tempestades de areia, ventos fortes	Ambiente	Clima/Tempo	Incertezas, atrasos	Ampliou
Consequência observada: As condições atmosféricas geraram incertezas quanto à possibilidade de emprego dos meios aéreos de asa rotativa, dificultando o apoio aos carros de combate.				

c. Contendor: EUA

Tipo de influência: Treino (eficiente)

Tabela 4 – Treino eficiente e fricção nas tropas dos EUA na Batalha de 73 Easting.

Situação observada	Categoria de fricção	Elementos	Consequência prevista	Relação com a fricção
Uso de munições para demarcar zona de ação	Ambiente	Terreno	Transitabilidade deficiente	Reduziu
Consequência observada: Tendo em vista a falta de pontos nítidos no terreno para balizar as zonas de ação durante as ações no encontro com os iraquianos, os norte-americanos dispararam míssil para demarcar visivelmente, com a explosão, os limites dos setores de tiro, melhorando as condições para o prosseguimento da manobra.				

[Cont.]

Disparo simultâneo dos carros de combate no primeiro contato	Indivíduo	Perigo	Receio, hesitação	Reduziu
Consequência observada: Ao se deparar com a posição defensiva sumária na localidade, nove carros de combate do Esqd <i>Eagle</i> dispararam sem hesitação, neutralizando as diferentes posições de metralhadoras inimigas antes que pudessem entrar em ação.				
Realização de tiros de longo alcance com efetividade	Indivíduo	<i>Stress</i>	Visão distorcida do fato	Reduziu
Consequência observada: As guarnições dos carros de combate norte-americanos acertaram diversos disparos a distâncias próximas do alcance máximo de utilização do armamento principal e com elevada cadência, em virtude da eficiência de seu treino em selecionar e engajar alvos mesmo em situação de <i>stress</i> .				
Combate contra inimigo numericamente superior	Indivíduo	Perigo	Receio, hesitação	Reduziu
Consequência observada: Apesar de se envolver em combate com inimigo numericamente superior e com a vantagem proporcionada pela defensiva, o ataque do 2ACR se desenrolou de forma muito próxima ao observado nos exercícios, sem demonstração de receio ou hesitação que comprometessem o desempenho face ao perigo.				
Dificuldades com o fluxo de informações na rede rádio	Indivíduo	<i>Stress</i>	Visão distorcida do fato	Reduziu
Consequência observada: Mesmo sob <i>stress</i> da falta de ordens, que por vezes não chegavam ao destinatário em virtude do congestionamento da rede rádio, as viaturas mantiveram a formação durante a execução do ataque.				
Eficaz trabalho de comando	Indivíduo	Perigo	Receio, hesitação	Reduziu
Consequência observada: O treino dos comandantes de todos os níveis das tropas norte-americanas privilegiou a capacidade de rápida tomada de decisões independentes e transmissão das ordens respetivas quando em contato com o inimigo, evitando a hesitação que pode gerar efeitos nefastos em um combate de elevada velocidade e intensidade como o entre blindados.				

d. Contendor: Iraque

Tipo de influência: Tecnologia (falta)

Tabela 5 – Falta de tecnologia e fricção nas tropas do Iraque na Batalha de 73 Easting.

Situação observada	Categoria de fricção	Elementos	Consequência prevista	Relação com a fricção
Desconhecimento do uso de GPS	Informações	Imprecisas	Planejamentos deficientes, estimação do que é conhecido, dedução do que é desconhecido	Ampliou
Consequência observada: O desconhecimento da possibilidade de orientação das tropas norte-americanas através deserto por meio do GPS levou os iraquianos a deficientemente planejarem sua defesa considerando que o ataque ocorreria à cavaleiro da estrada.				

[Cont.]

Falta de informações sobre a aproximação do inimigo	Informações	Imprecisas	Planejamentos deficientes, estimação do que é conhecido, dedução do que é desconhecido	Ampliou
---	-------------	------------	--	----------------

Consequência observada: Os informes iniciais da inteligência iraquiana, prejudicados pela falta de sensores mais precisos e pela dificuldade no fluxo de informações levou os iraquianos a desconhecerem o valor da tropa que os atacaria, deduzindo erroneamente que não seria o ataque principal.

e. Contendor: Iraque

Tipo de influência: Treino (deficiente)

Tabela 6 – Treino deficiente e fricção nas tropas do Iraque na Batalha de 73 Easting.

Situação observada	Categoria de fricção	Elementos	Consequência prevista	Relação com a fricção
Desembarque das guarnições de carros de combate no momento do contato	Indivíduo	Esforço físico/ <i>Stress</i>	Fadiga, exaustão / Visão distorcida do fato	Ampliou

Consequência observada: No momento em que o 2ACR engajou os blindados iraquianos em defensiva, as guarnições destes estavam desembarcadas, descansando nos bunkers, ou desembarcaram ao ouvir as primeiras explosões, por entenderem distorcidamente que se tratava de um ataque aéreo.

Estrutura de comando rígida	Indivíduo	Perigo	Receio, hesitação	Ampliou
-----------------------------	-----------	--------	-------------------	----------------

Consequência observada: A estrutura de comando rígida e centralizada iraquiana limitou a capacidade de seus militares de tomarem decisões, levando ao receio e à hesitação de empreender ações durante o contato.

Combate de alta intensidade	Indivíduo	<i>Stress</i>	Visão distorcida do fato	Ampliou
-----------------------------	-----------	---------------	--------------------------	----------------

Consequência observada: As tropas iraquianas haviam se preparado – e combatido – contra outras forças árabes, aquém da proficiência demonstrado pelos norte-americanos, tendo sido sobrepujados pela intensidade de suas ações, não sendo capazes de se adaptar e responder à altura do desafio.

Deficiência no uso dos equipamentos	Indivíduo	Perigo	Receio, hesitação	Ampliou
-------------------------------------	-----------	--------	-------------------	----------------

Consequência observada: Os iraquianos demonstraram grande dificuldade de se aproveitar das potencialidades de seu material em situação de combate real, pouco empregando a artilharia e tendo pouca eficiência no uso das armas anticarro.

Dos dados obtidos, é possível inferir, também, que categorias de fricção mais se relacionam com a tecnologia e o treino.

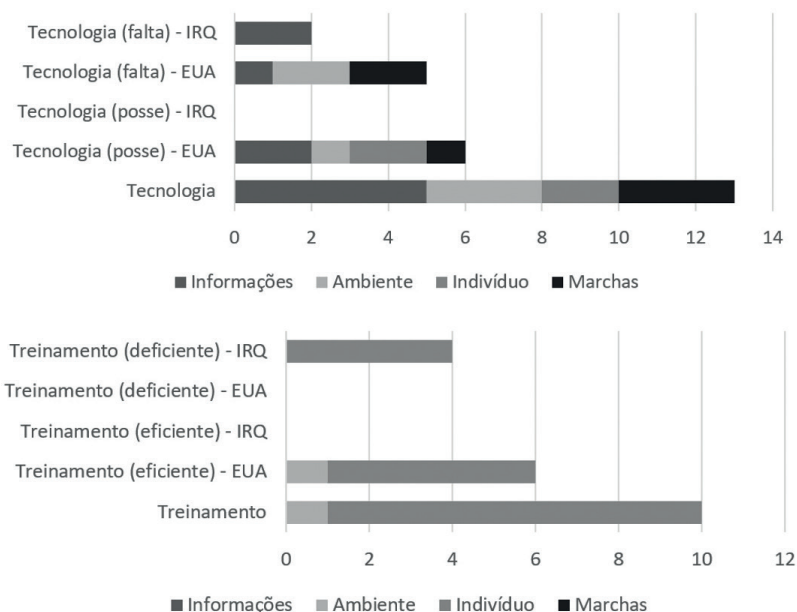


Gráfico 1 – Relação de tecnologia e treino (treinamento) com as categorias de fricção na Batalha de 73 Easting.

5. Conclusão

As tropas blindadas são elementos de decisão do combate (Brasil, 2019). Elas podem, como os demais componentes de uma força armada, sofrer com os efeitos da fricção e ter a sua capacidade de alcançar seus objetivos diminuída, conforme proposto por Clausewitz (2010). Com vista a mitigar esse problema, surge a questão que norteou esta pesquisa: em que medida se podem relacionar a tecnologia e o treino à fricção no combate blindado?

Do apresentado na seção da discussão, concluiu-se que, no combate blindado ocorrido na Batalha de 73 Easting, a posse de tecnologias mais avançadas reduziu a fricção (seis casos observados na tropa norte-americana), enquanto sua ausência a ampliou (cinco casos na tropa norte-americana e dois na iraquiana). Além disso, a adequabilidade superior do treino reduziu a fricção (seis casos na tropa norte-americana), ao mesmo tempo em que sua inferioridade a ampliou (quatro casos na tropa iraquiana). Concluiu-se, adicionalmente, que a tecnologia foi mais ligada à categoria informações da fricção, embora as outras também tenham sido largamente influenciadas por ela. Já o treino teve mais consequências sobre a categoria indivíduo.

É necessário ressaltar que a relação entre a tecnologia e o treino com a fricção pode ser considerada relevante para o resultado do conflito, apenas em termos relativos. Ou seja, a tecnologia superior e o treino mais adequado de uma das partes tornaram a fricção observada nas ações daquele contendor menor do que a do seu oponente. No caso ora estudado, essa discrepância foi nitidamente verificada com vantagem para as tropas norte-americanas sobre as iraquianas. Conforme Biddle (1996), os erros iraquianos, ligados às

deficiências do seu treino, criaram as oportunidades para que a tecnologia norte-americana fizesse a diferença, ao mesmo tempo que, na ausência de vantagem tecnológica, tais erros não teriam sido suficientes para gerar um resultado de tamanho sucesso para o 2ACR, com um número historicamente baixo de perdas.

Nesse sentido, na hipótese de confronto entre inimigos com níveis similares de tecnologia e treino, é provável que ambos enfrentem os mesmos efeitos da fricção relacionados com esses fatores causais. Depreende-se, logo, que é importante manter elevados os níveis de proficiência do aprontamento das tropas, bem como procurar a inovação nos produtos de defesa, mormente naqueles ligados à decisão das batalhas, como os carros blindados. A pena para quem não observa esse pressuposto é entrar em combate em desvantagem, necessitando de superar obstáculos adicionais para alcançar a vitória.

Referências bibliográficas

- Barroso, L. F. M. (1996). Da Guerra: lições de conflitos armados. *Revista Militar*, (2484).
- Bassford, C. (1994). John Keegan and the grand tradition of trashing clausewitz: a polemic. *War in History*, 1(3), 319-336.
- Biddle, S. (1996). Victory misunderstood: What the Gulf War tells us about the future of conflict. *International Security*, 21(2), 139-179.
- Bourque, S. A. (1997). Correcting myths about the Persian Gulf War: the last stand of the Tawakalna. *Middle East Journal*, 51, 566-583.
- Brasil. Exército Brasileiro. (2021). *100 Anos de Blindados no Exército Brasileiro*. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército.
- Brasil. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. (2019). EB70-MC-10.310 – *Brigada Blindada*. Brasília: EGGCF.
- Brasil. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. (2018). EB70-MC-10.222 – *A Cavalaria nas Operações*. Brasília: EGGCF.
- Christenson, W. M., & Zirkle, R. A. (1992). 73 Easting Battle Replication—A Janus Combat Simulation. *IDA Paper P-2770*.
- Clausewitz, C. Von. (2010). *Da Guerra* (3a Ed) (Maria Tereza Ramos Trad.). São Paulo: Martins Fontes.
- Clausewitz, C. Von. (1933). *Vom Kriege: hinterlassenes Werk*. Berlin: Vier Falken Verlag.
- Díaz, R. F., Arriagada, R. H., Abarzúa, C. I., Genskowsky, J. I., Vergara, R. M., Macias, R. S., & Worm, M. S. (2020). Medios acorazados en un combate convencional: experiencias de la batalla de 73 Easting. *Cuadernos de Difusión*, (44), 84-104.
- do Nascimento, V. D., & Dalla Costa, J. M. (2017). Paradigma tecnológico e guerra: a importância da inovação para o poder de combate. *Revista da Escola Superior de Guerra*, 32(65), 61-74.
- Elward, S. M. (2010). *The Fog of War: A Necessary Component of Modern Warfare*. Newport: Naval War College.
- Ferreira, L. F. T., Ramos, C. E. F. & Franchi, T. (2018). O Conceito de Fricção: de Clausewitz à atualidade. *Pesquisa Científica em Instituições Militares*. Rio de Janeiro: Centro de Estudos de Pessoal.

- Howlett, A. (2015). *Armour Tactics at the Battle of 73 Easting*. Canadian War Studies Association. Acessado em <https://cawarstudies.wordpress.com/2015/10/07/armour-tactics-at-the-battle-of-73-easting-26-february-1991>
- Krause, M. D. (1992). 73 Easting – Presentation of the 73 Easting Battle. *73 Easting: Lessons from the Desert Storm via Advanced Distributed Simulation Technology*. Alexandria: Institute for Defense Analyses.
- Lute, D. (1992). The Battle of 73 Easting – The regiment's perspective. *73 Easting: Lessons from the Desert Storm via Advanced Distributed Simulation Technology*. Alexandria: Institute for Defense Analyses.
- Malouf, J. (2020). Fight to Win – Initiative. *Fight to Win Papers: Enabling Army's Junior Leaders and Small Team*. Towsville: Combat Training Center Live.
- McMaster, H. R. (2016). 10 Lessons from the Battle of 73 Easting. *The National Interest*. Acessado em <https://nationalinterest.org/blog/the-buzz/10-lessons-the-battle-73-easting-15332>
- Pecequillo, C. S., & Marzinotto Jr, F. L. (2022). Os Estados Unidos e a projeção de poder multidimensional: a Guerra Fria e o papel da Defense Advanced Research Projects Agency (1958-1989). *Oikos*, 21(1).
- Pommerin, R. (Ed.). (2014). *Clausewitz goes global: Carl von Clausewitz in the 21st century*. BoD–Books on Demand.
- Strachan, H. (2007, 01 Jul). A Clausewitz for every season. *The American Interest*, 2(6). Acessado em <https://www.the-american-interest.com/2007/07/01/a-clausewitz-for-every-season/>
- Tiejun, Y. (2011). The Western Master and Bible of War: Clausewitz and his “On War” in China. *Clausewitz Goes Global: Carl von Clausewitz in the 21st Century*, Berlin, Miles Verlag, 42-59.
- Watts, B. D. (1995). Friction in the Gulf War – Review of The Generals' War: The inside story of the conflict in the Gulf, by Michael R Gordon. *Naval War College Review*, 48(4). Newport: US Naval War College Press.

THE EFFECT OF TRAINING AND TECHNOLOGY ON FRICTION IN ARMoured COMBAT – CASE STUDY OF BATTLE OF 73 EASTING

O EFEITO DO TREINO E DA TECNOLOGIA NA FRICÇÃO NO COMBATE BLINDADO – ESTUDO DE CASO DA BATALHA DE 73 EASTING

Bruno Lion Gomes Heck

Cavalry Major in the Brazilian Army
Master's Student in Military Sciences
Meira Matos Institute
Rio de Janeiro - Brasil
Cadlion@hotmail.com

Carlos Eduardo Franco Azevedo

Engineer Colonel (Reserve) in the Brazilian Army
PhD in Business Administration
Meira Matos Institute
francoazevedo@francoazevedo.com.br

Abstract

The aim of this article is to determine if training and technology are directly or inversely correlated with friction during armoured combat, using the Battle of 73 Easting, which took place during the Gulf War (1991), as a case study. A historical review was carried out to describe the battle and the categorization proposed by Ferreira, Ramos and Franchi (2018) regarding the different types of friction was used throughout the study. The study methodology was an analytical single case study which included a qualitative and quantitative analysis. The findings revealed that training and technology directly affected attrition, giving the US forces the advantage in the confrontation, and that technology correlated especially to the “information” category of friction, while training had more consequences for the “individual” category.

Keywords: Armoured troops; Friction; Clausewitz.

Resumo

O presente artigo tem como objetivo determinar se o treino e a tecnologia se relacionam, de forma direta ou inversa, com a fricção observada durante o combate blindado, utilizando a Batalha de 73 Easting, ocorrida no transcurso da Guerra do Golfo (1991), como caso de estudo. Para tal, foi realizada pesquisa histórica para descrever a batalha e utilizada a proposta de categorização da fricção proposta por Ferreira, Ramos e Franchi (2018).

How to cite this article: Heck, B. L. G. & Azevedo, C. E. F., (2024). The Effect of Training and Technology on friction in Armoured Combat - Case Study of Battle of 73 Easting. Revista de Ciências Militares, May, XII(1), 173-192. Retrieved from <https://www.ium.pt/publist/1>

A metodologia empregue foi o estudo de caso único analítico, com análise qualitativa e quantitativa. Foi possível concluir que o treino e a tecnologia influenciaram diretamente na fricção, desequilibrando o combate a favor dos norte-americanos, e que a tecnologia se revelou mais ligada à categoria “informações” da fricção, enquanto o treino teve mais consequências sobre a categoria “indivíduo”.

Palavras-chave: *Blindados; Fricção; Clausewitz.*

1. Introduction

Armoured vehicles are one of the most sophisticated pieces of war equipment and one of the most decisive weapons used in land warfare. It is used to exploit its main advantage, shock action, to gain an advantage over the adversary. Combining mobility with firepower, they are most useful when executing rapid and decisive manoeuvres, usually to close in on the enemy forces with the aim of destroying, neutralising or disorganising them (Brazil, 2019).

Therefore, to obtain the best possible performance, the soldiers who operate them must have a specific set of skills, such as quick decision-making and the ability to use efficiently the electronic and mechanical systems on board. In addition, several factors influence the evolution of armoured combat, such as weather and terrain conditions, the technical characteristics of the vehicles and the possibility of equipment breakdowns (Brazil, 2018).

This evokes the concept of friction theorised by Carl von Clausewitz in the 19th century. Even though his thinking was shaped by the Napoleonic wars (Strachan, 2007), his principles can still be recognised in modern combat, and his major work *On War* is considered one of the most influential books for contemporary Western military thought (Elward, 2010).

For Clausewitz, friction consists of all the factors that make what is apparently easy during planning difficult to execute (Clausewitz, 2010). He used the term in analogy to the friction between the parts of a machine, which cause it to gradually become less efficient, until the moment when it eventually stops fulfilling its intended purpose. Therefore, knowing the points of resistance would be the first step to improve the ability to achieve the intended goals, both in the case of a mechanical component or of forces engaging in war.

The equipment used in combat has grown in complexity since the Industrial Revolution. In fact, tanks were used on the battlefield for the first time during the First World War (the first of which was the British Mark I) (Brazil, 2021). Initially conceived to support infantry while crossing unprotected fields covered by machine gun fire, such as the terrain between trenches during the static phase of the western front, there were significant technical and doctrinal evolutions in tank warfare in the first half of the 20th century. During the Second World War, they became one of the crucial elements of the German Blitzkrieg doctrine (Do Nascimento & Dalla Costa, 2017). Later, as a result of the arms race that took place during the Cold War, the US and the Soviet Union invested heavily in developing their arsenals, both in terms of quantity and (especially) quality (Pecequilo & Marzinotto Jr, 2022). This led to a significant increase in the technology and combat capacity of armoured vehicles, while at the

same time making them increasingly complex. Therefore, crews require constant training to operate these vehicles correctly.

2. Theoretical and conceptual framework: Clausewitz's concept of friction

Carl von Clausewitz is widely regarded as the most famous Western military thinker, and his major work, *Vom Kriege* [On War] is considered the seminal book on Western military science. Since it was first published in 1832, it has been translated into several languages and studied everywhere in the world (Tiejun, 2011). Interestingly, this did not happen immediately: the first translation was published in 1846 in Holland, followed by the French version in 1849. Outside Germany, it was only after 1870 that his work began to garner interest, following the German victories in the wars of unification, which inspired the publication of the first English version in 1873. The book was only published in Japanese and Chinese on the eve of the First World War; in Spanish and Italian during the Second World War; in Norwegian, in 1973; and in Swedish, in 1991 (Pommerin, 2011). Today, his work is studied by military personnel all over the world: in 2011, authors from 18 countries wrote about the theorist's influence on their respective nations for *Clausewitz Goes Global*, a publication celebrating the 50th anniversary of the *Clausewitz Society*.

One of the concepts Clausewitz addresses in *On War* is that of friction. He asserts that "Friction is the only concept that more or less corresponds to the factors that distinguish real war from war on paper" (Clausewitz, 2010, p. 84). When one reads the book, it becomes clear that friction is, essentially, the difficulties that arise when executing all actions in a plan, to the point that, even though everything is rather simple in war, friction makes even the simplest of things becomes complex. Clausewitz (2010) introduces the concept in Book One (of a total of eight), and returns to it throughout the text, providing examples. He describes how friction disrupts the execution of combat actions due to fear, adverse weather conditions, obstacles, etc. Most importantly, he explains that the most relevant source of friction is the fact that military forces are composed of several parts – individuals, and that each of those parts can make it more difficult to execute the actions that constitute a plan, either by chance or by doing things incorrectly.

Given that *On War* is one of the works that most influenced US military theory and doctrine (Elward, 2010), and as Clausewitz argues that overcoming friction is vital to improve efficiency in war, this concept has been widely studied. Several authors, including Kellet, Keegan, Watts, Elward, Malkki and Gray (Ferreira, Ramos & Franchi, 2018), have proposed their own theories on what constitutes friction and their own characterisations of the phenomenon, updating its definition and elements to accompany the latest developments in the art of war. However, not all authors accept these interpretations as accurately representing Clausewitz's thinking. Pommerin (2011) comments that he is often misinterpreted due to being quoted out of context. Bassford (1994) is less forgiving, asserting that some authors are incapable of understanding Clausewitz's arguments.

When analysing current conflicts in the light of Clausewitz's concepts, two important difficulties emerge. The first is the historical context. As the epilogue to the 1933 German

edition of *On War* explains, Clausewitz was a Prussian officer who lived through the Napoleonic wars and participated in the fighting at Waterloo, or Belle Alliance, as a staff officer in the 3rd Army Corps under the command of General Thielmann, which formed the left wing of Blücher's troops, who participated in the final defeat of the French emperor (Clausewitz, 1933). The reality he experienced, which influenced his world view and philosophy of war was, naturally, very different from today's.

The second is the author's refusal to set definitive rules for war, because, in his view, each conflict has its own characteristics, which make it more elusive than a chameleon (Clausewitz, 2010). For this reason, while the concept of friction is fundamental to his military thinking, the specific chapter that deals with the subject – Chapter VII of Book 1 – only occupies 3 pages out of 618 in the German version (Clausewitz, 1933). Instead of a comprehensive analysis of the topic, in this section of the work Clausewitz provides a few examples to explain what friction is, but makes it clear that it would take several books to address all the possibilities of friction in combat, and that they would likely become outdated as time goes by.

The need to carry out systematic studies on the topic and conduct targeted and methodologically sustainable analyses have led several authors to attempt to categorise friction. One of the studies that did this in a methodical way, without making interpretations, was by Ferreira, Ramos and Franchi (2018). The work uses excerpts and examples taken from *On War* to explain the different types of friction described by Clausewitz. They proposed the categorisation illustrated in Table 1.

Table 1 – Friction according to Clausewitz.

Type of friction	Elements	Consequences
Individual	Danger	Fear, hesitation
	Physical exertion	Fatigue, exhaustion
	Stress	Distorted view of the facts
Environment	Terrain	Poor accessibility
	Climate / Weather	Uncertainties, delays
Information	False	Poor planning
	Inaccuracy	Poor planning, estimating what is known, deducing the unknown
Marches	Possibility of engaging the enemy	Planning how the reserves and fire support will be used
	Bad roads	Delays
	Mountainous terrain	Fatigue, exhaustion, longer marches, delays
	Physical exertion	Fatigue, exhaustion
	Lack of supplies and shelter	Disproportionate effort, fatigue, exhaustion, hunger, thirst, low morale
	Disease	Poor health, influence on combat power

Source: Adapted from Clausewitz (2010) and Ferreira, Ramos and Franchi (2018).

Many authors refer to the concept of fog of war as if it had first appeared in On War. The term refers to the combination of certain characteristics of warfare, such as uncertainty, chaos and complexity. But as a concept, it is difficult to differentiate from friction itself, to the point that in the US military, it is often referred to it as the “fog and friction of war” (Elward, 2010). However, if one analyses the book, it becomes clear that the term was not coined by Clausewitz. There is, indeed, a chapter on friction, and the concept is revisited throughout the book, the term “fog of war” is never mentioned, only the uncertainty of combat. According to Watts (1995), it is part of what Clausewitz originally called *Gesamtbegriff einer allgemeinen Frikction*, a unified concept of general friction which includes the problems encountered when attempting to execute precise actions in the face of the threat of death, the extraordinary physical demands of combat, the uncertainty about the information on which to base decision-making, and all types of unpredictable problems that make the easy so difficult in the conduct of war. Uncertainty appears under the “Information” type of friction, as Table 1 shows; therefore, in this article, the concept of fog of war will not be treated separately from that friction, and only the latter term will be used.

3. Methodological procedures

The main goal of this work is to determine if training and / or technology correlate with friction during armoured combat, either directly or inversely. The question that the study will attempt to answer is: to what degree can do technology and training correlate with friction in armoured combat? The answer was obtained by analysing a case study, the Battle of 73 Easting, which took place during the 1991 Gulf War, and is considered the last large-scale tank battle. During the confrontation, the US Army’s 2nd Armoured Cavalry Regiment destroyed the main Iraqi defence, which consisted of personnel from the Tawakalna Division of the Republican Guard (Diaz et al, 2020).

Two specific objectives defined for the study: to categorise friction and describe the events of the Battle of 73 Easting. To understand the events of that battle, a historical review was carried out using official US Army documents, interviews given by the officer who led the US forces, among other works. To define the types of friction that Clausewitz theorised and identify their respective elements and consequences, a literature review was carried out using primary and secondary sources. The categorisation proposed by Ferreira, Ramos and Franchi (2018) was selected to be used in the study. Finally, an analytical single-case study was performed, using both qualitative and quantitative analysis, to determine if technology and / or training influenced the outcome of the battle.

This work is relevant because armoured forces are used as a means of decision in land warfare (Brazil, 2019), and are vital to achieving the desired end state in the Theatre of Operations. One way of achieving tactical success is to reduce friction. Therefore, it is important to identify the sources of friction in armoured combat, in order to eliminate it and ensure that the objectives of the war are achieved.

4. Presentation of data and analysis of findings

4.1. Case study: the armoured battle of 73 Easting

4.1.1. Overview

The Battle of 73 Easting is considered one of the most important battles of the Gulf War. It was fought between armoured forces of the coalition led by the United States of America (US) and those of the Iraqi Republican Guard. According to Howlett (2015), it was the largest tank battle since the Battle of Kursk in July 1943.

The battle took place in the hostile environment of the Iraqi desert, in a region with few reference points, which made navigation difficult. To solve the problem, the US forces identified each section of the terrain by the corresponding phase line in the military charts, which used the UTM system. In English, these lines are called northing when they run west-east, and easting when they run north-south. The battle was named 73 Easting because it took place along the north-south grid line 73 on the charts supplied to the US troops (Christenson & Zirkle, 1992). In practice, it took place west of Wadi al-Batin (Watts, 1995).

In the envelopment manoeuvre used during Operation Desert Storm in early 1991, the US VII Army Corps, commanded by General Frederick Franks, was positioned on the left flank. Its mission was to envelop the enemy and defeat the Republican Guard forces – which had been designated as the Iraqi centre of gravity (Lute, 1992) – from the west (McMaster, 2016). Three Iraqi Republican Guard divisions and three heavy divisions of the regular army were stationed in the region to secure their withdrawal via Basra. They were in prepared defensive positions and were familiar with the terrain (Biddle, 1996). Keeping this retreat route open was crucial for Iraqi manoeuvres because closing it meant losing the possibility of withdrawal (Howlett, 2015).

On 23 February, the VII Corps began its advance (Malouf, 2020). Its first vanguard was the 2nd Armored Cavalry Regiment (2ACR) (McMaster, 2016), which had been given the following mission:

On order, 2ACR covers the western flank of VII corps as it occupies FAA UTAH. On G+1 [one day after the ground hostilities started], 2ACR attacks through the western flank of enemy defenses and conducts offensive cover operations in order to develop the situation for VII CORPS. Lute (1992, p. I-104).

According to Lute (1992), the goal was to gather information about the terrain and the enemy, defeat the initial Iraqi security forces, pin the bulk of the enemy forces in defensive positions to allow the US armoured divisions to advance and engage in combat, and exploit any opportunities that might present themselves. The limit of advance was set at the 70 Easting line (Malouf, 2020).

The 2ACR consisted of five subunits (Christenson & Zirkle, 1992): three armoured cavalry troops, with a total of 28 M1A1 Abrams tanks, 37 Bradley armoured infantry combat vehicles and six mortars; an air cavalry squadron (Sqd), referred to in the 2ACR as the “Draagoon Air Force”, which included Apache attack and escort helicopters; and a support squadron responsible for administration and logistics. The radio call signs of the armoured cavalry

troops were “Ghost”, “Eagle” and “Iron”. The main difference between them at the time of the battle was that Eagle Troop had one more Abrams tank (it had ten, while the others had nine), and Iron Troop had one more Bradley vehicle (it had thirteen, while the others had twelve). Each troop also had one FIST-V fire support vehicle (basically, an M113 armoured personnel carrier adapted with a TOW missile launcher). In addition, each troop received a self-propelled howitzer (Bourque, 1997).

The Iraqi force was the 18th Brigade of the Tawakalna Division, which had modern export version T-72 tanks. These were the elite troops of the Iraqi army, and as such were the best supplied and the best equipped (Lute, 1992). It had 55 T-72 tanks, 3 T-55 tanks, 33 BMP-1 APC armoured infantry combat vehicles, 1 BTR-70 APC wheeled armoured vehicle, 1 M-113 APC armoured personnel carrier, 9 MTLB command vehicles, 2 SA-13 air defence missiles and 7 ZSU-23-4 air defence machine guns, 12 152mm towed artillery, 7 81mm mortars, 1 ACRV command vehicle, 1 ambulance, 1 BAT-M earth mover, 2 POL trucks, 4 utility trucks and 4 cargo trucks (Christenson & Zirkle, 1992). As a result, the Iraqi brigade had almost 50% more armoured vehicles than the US troops that they would face.

As stated above, their mission was to secure a retreat route via Basra. To that end, the force commander (Com), Major General Salah Aboud Mahmoud, who had graduated from the Infantry Officer Advanced Course at Fort Benning, US (McMaster, 2016), set up his defenses near a small village, which he fortified with anti-aircraft machine guns in ground mode and infantry. Given the lack of landmarks in the desert, the commander believed that the Americans would probably travel along the IPSA Pipeline road, which crossed the region and ran through the village. Therefore, he fortified it to force the US forces to bypass it from either south or north. When they did, they would be entering two kill zones where minefields had been laid. He dug in tanks about a thousand metres from that position, while infantry were protected by concrete bunkers and trenches dug between the armoured vehicles. He also reserved eighteen of his best T-72 armoured vehicles, positioned approximately 3 kilometres away. His plan was to drive the attacking forces into the engagement areas and destroy them. In addition, the Iraqis had the advantage of being very familiar with the terrain, having previously used it as a training ground (McMaster, 2016).

On 26 February, three days after the start of the advance from Saudi Arabia, the members of the 2ACR were tired, having slept for only a few hours – in CBRN defence suits – and faced adverse weather conditions (Howlett, 2015). The night before, the unit had managed to destroy about a dozen Iraqi armoured personnel carriers that belonged to the Republican Guard. Some of the vehicles contained military maps and barely used weapons, which suggested that contact could be imminent (McMaster, 2016).

The 2ACR vehicles were equipped with GPS, which would be used in combat for the first time. The troops only had to enter the destination data and the navigation was displayed automatically (Lute, 1992), which made it easier to execute the manoeuvre (shown in the diagram in Figure 1).

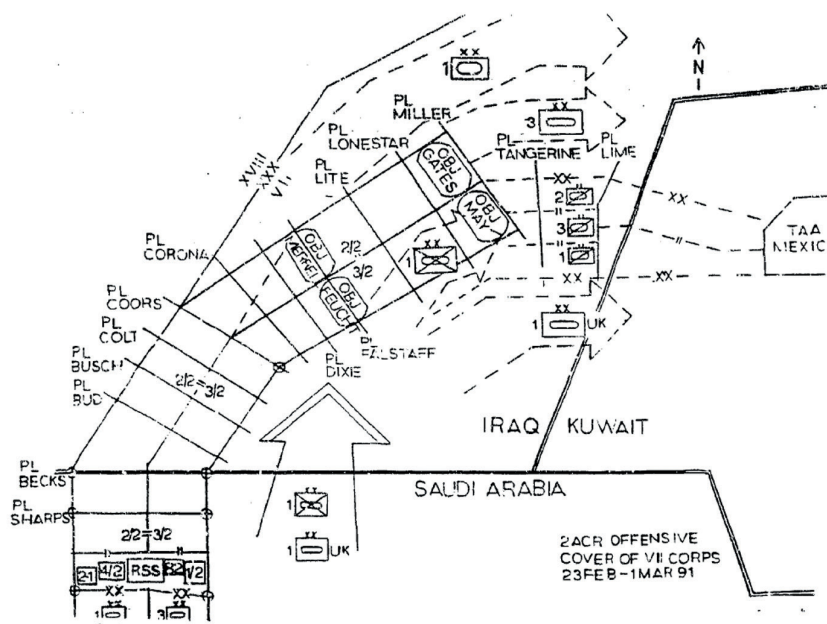


Figure 1 – General manoeuvre diagram, 2 ACR.

Source: Lute (1992, p. I-100).

4.1.2. The course of the battle

The initial contact in the Battle of 73 Easting was at 0830 hours on 26 February, when advanced reconnaissance of Ghost Troop engaged and destroyed an Iraqi personnel transport vehicle belonging to the Tawakalna Division – although the US forces did not know this for certain at the time. At 1000, Bradleys from the Ghost Troop destroyed another two armoured transport vehicles. Next, the Abrams garrison of the Eagle Troop commander, Capt. McMaster, engaged and destroyed a third Iraqi armoured vehicle before it could escape, from a distance of more than 2 km (Howlett, 2015).

There was heavy fog in the morning, after heavy rainfall during the night, and visibility was limited to about 200 metres. The fog cleared by the end of the morning, only to be replaced by a sandstorm. As a result, the air squadron was unable to provide support until halfway through the journey (McMaster, 2016). The forces on the ground were ordered to advance through the sandstorm to find the enemy and fix them in their defensive positions (Biddle, 1996). Gen Franks' initial plan was to have the 2ACR stop at Easting 60 and wait to be overtaken by the 1st Armoured Division at around 1800. However, due to adverse weather conditions which delayed the movement of that Grand Command, the order was changed to advance to 70 Easting, and the overtaking was to occur at 0200 D+1 (McMaster, 2016).

Around noon, near 60 Easting, a helicopter from the air squadron which had finally managed to take off spotted a dug-in T-72 tank which was quickly destroyed by the Ghost

Troop (Christenson & Zirkle, 1992). At 1300, the US forces stopped their advance, took defensive positions, reorganised and refuelled their vehicles (Howlett, 2015).

At 1500, they resumed their advance. The 2ACR's commander, Col Don Holder, used the following formation to engage the enemy: he deployed two squadrons forward, with the 2nd Sqd (Eagle) on the left and the 3rd (Ghost) on the right, and a squadron (Iron) following in reserve (Christenson & Zirkle, 1992). The Eagle Troop commander, Capt. McMaster, assessing that contact was imminent, reorganised his formation: the tank platoons would lead the advance to provide more firepower and armoured protection at the front and the Bradleys would follow close behind to protect the Abrams (Malouf, 2020), as illustrated in Figure 2.

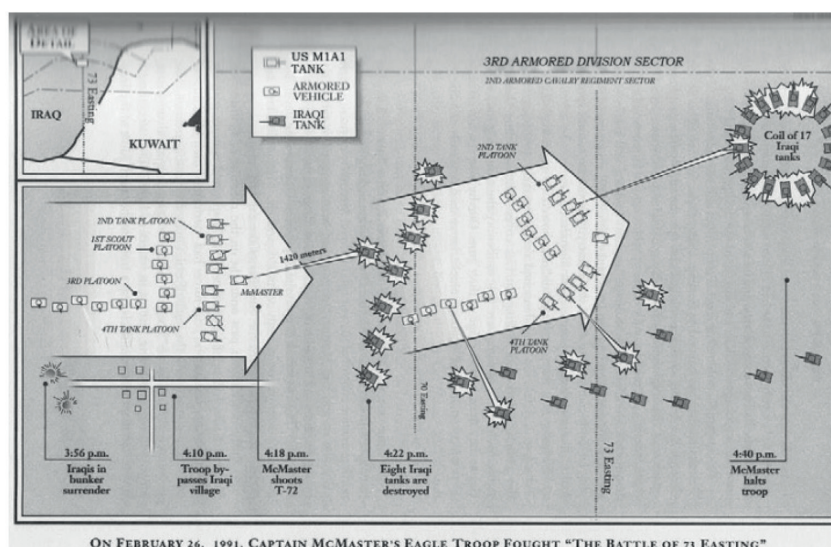


Figure 2 – Disposition of the 2nd Sqd of the 2ACR during the Battle of 73 Easting.
Source: Malouf (2020, p. 36).

The Eagle Troop was ordered to advance through another sandstorm to the 70 Easting line and fix the enemy there. At 1530, after destroying another three T-72s (Bourque, 1997), they reached the previous limit of the enemy's Forward Defence Area, where it came under fire from artillery and portable infantry weapons belonging to the Iraqi 18th Brigade. This forced them to close their hatches but did not stop their advance (Howlett, 2015). Unlike the Iraqi troops that the 2ACR had encountered until then, the Tawakalna Division put up a good fight (Biddle, 1996).

At 1618, they crossed the minefields (Howlett, 2015) and crested a ridge in the terrain, encountering eight T-72s in dug-in defensive positions at 70 Easting. They engaged with 120 mm calibre SABOT and HEAT ammunition from the M1A1 Abrams and destroyed them in four minutes (Malouf, 2020). They had arrived at the Iraqi strong points (Bourque, 1997).

Next, the 2ACR and the US Division artillery fire support attacked the second line of Iraqi defenses, destroyed troops and supply installations and disrupted the Tawakalna Division's

command and control. At the same time, an attack helicopter squadron supporting the 2ACR hit artillery and support positions in the rear, destroying at least two artillery batteries and dozens of support vehicles along the IPSA *Pipeline* road (Bourque, 1997) up to 12 kilometres from the line of contact (Howlett, 2015).

New targets were identified in depth. McMaster assessed that his troop was already engaged and decided to exploit this success. He ordered his platoons to cross 70 Easting and continue their advance. When the Regiment's operations officer asked him about this decision, he told his superiors: "Tell them we can't stop. Tell them we're in contact and that we have to continue this attack. Tell them I'm sorry" (McMaster, 2016, p. 4). Near 73 Easting, they engaged another eighteen T-72s and their mechanised infantry support (Malouf, 2020). After about 23 minutes of fighting, when they regrouped in defensive position at 74 Easting, the Eagle Troop had single-handedly hit 37 T-72s and 32 Iraqi armoured vehicles (Biddle, 1996), the equivalent of more than a half of an Iraqi heavy battalion (Bourque, 1997), without taking any casualties (Malouf, 2020).

At that moment, the other armoured cavalry troops of the 2ACR entered the battle. The Ghost Troop was engaged in an armoured counter-attack as a Subunit (SU). About 2500 metres from there, the T-72s were firing at the American Bradleys, but were too distant to be effective. The Abrams pressed forward and, at about 2000 metres, using their superior range, were able to destroy most of the Iraqi tanks (Bourque, 1997). At around 1700 hours, the Ghost Troop had also neutralised nine armoured transport vehicles when T-72 fire destroyed a Bradley, killing the gunner. After this, the troop commander believed that the main gun of his M1A1 had destroyed the responsible enemy (Howlett, 2015).

Meanwhile, the Iron Troop, which followed behind, attacked the Iraqi positions bypassed by the advanced troops, mainly inside the village, also destroying T-72 tanks and infantry vehicles (ibid.).

The sandstorm reappeared, lowering visibility to around 50 metres at 1800 hours, leaving the squadrons without air support again (Howlett, 2015). The Republican Guard continued to counter-attack in waves, suffering heavy losses, and 113 Iraqi armoured vehicles were destroyed (practically an entire brigade) (Biddle, 1996).

The squadrons then regrouped and reorganised because the battle was not over yet. But after 1800 its character had changed: the Iraqi infantry, believing that they would be protected by low visibility and darkness as the night was falling, tried to attack the Eagle Troop sector with portable weapons and anti-tank rockets. This SU managed to repel them using its superior firepower: it destroyed several troop transport trucks with TOW missiles, hit the T-72s and T-55s before they were within their weapons' firing range and scattered the infantry with mortar fire. In the following hours, at least two Iraqi tank companies, as well as hundreds of soldiers and their transport vehicles were neutralised (Bourque, 1997).

After that, there was only occasional machine-gun fire. Medics began treating and evacuating the wounded, the crews redistributed their ammunition, the bunkers were cleared with hand grenades and a resupply convoy was led through the minefield. A psychological operations team began broadcasting appeals encouraging the remaining enemies to

surrender, which led to the capture of the first hundreds of prisoners, including a brigade commander (McMaster, 2016).

The battle ended shortly after 2200: the 1st Infantry Division conducted a forward passage of lines in the Ghost Troop sector (McMaster, 2016) and the 2ACR moved into reserve for subsequent operations (Malouf, 2020). By the dawn of 27 February, the Tawakalna Division no longer existed (Bourque, 1997). In addition to material and human losses, the greatest loss for Iraq was morale. The Republican Guard, its elite force, was completely defeated at the start of the ground campaign, which led to feelings of inferiority and insecurity, undermining the confidence of the other troops (Diaz et al, 2021).

4.2. Findings

Having analysed the battle, there were several occasions that showed how friction can disrupt the practical execution of a plan, both for the US and Iraqi troops.

The first of these factors was obvious from the planning stage and was rather prosaic: the lack of landmarks on the terrain that could be used to aid navigation. This made it more difficult for the leaders of the various troops to execute their manoeuvres. The US forces were able to reduce the effects of this factor using GPS technology, which provided accurate coordinates instantaneously, eliminating the need to cross-reference data with topographical maps that showed the features of a terrain that largely featureless (Christenson & Zirkle, 1992). Nevertheless, the use of GPS did not completely remove friction from navigation. The 2ACR troops also used topographical maps. However, these maps were outdated: the IPSA Pipeline road, which ran alongside the Regiment's advance, could have been used to help navigation, but it only appeared on the maps prepared by the US Cartographic Engineering Laboratory, which were not distributed to the advance troops (Krause, 1992). Ironically, this turned out to be an advantage for the US troops: not knowing that the 2ACR troops were using GPS, the Iraqis made the road the centre of their defences, believing that the bulk of the armoured vehicles would move along that axis, and were taken by surprise when the attack came from their flank, through a desert with no reference points (Diaz et al, 2021). The scale used on the maps was 1:100,000, which did not provide much detail or show that the 2ACR was entering an old Iraqi army training ground (McMaster, 2016). The GPS system also had shortcomings: it was sometimes affected by the weather conditions, and, as the US troops relied on it to navigate, they had not taken enough compasses with them (Howlett, 2015), which in some occasions hindered their advance.

Ammunition was another technique used by the 2ACR to aid navigation. When they encountered the village, which had been fortified by the Tawakalna Division, the commander of the vanguard platoon ordered a TOW missile to be fired at the centre, to outline a zone of action and make it easier to assign each tank's firing sectors. This way, the Eagle Troop Abrams were able to fire nine cannon shots almost simultaneously, each hitting different sectors of the town, suppressing enemy machine-gun positions before they could begin hostilities. The 1st platoon, whose zone of action was to the east, continued to cover that sector, providing protection during the operation (McMaster, 2016).

Lack of reliable information about the enemy made it difficult for the Iraqi forces to decide on the best formation. According to the initial intelligence reports, they believed they would face a smaller force, not the main US armoured force (Bourque, 1997). Later, the destruction of the Republican Guard's combat outposts and reconnaissance elements limited the information transmitted to the Iraqi command, which resulted in the tactical surprise achieved by the 2ACR (Howlett, 2015). This lack of knowledge about the situation was tragic for the Tawakalna Division troops: when the Eagle Troop charged, many Iraqi tank crews were out of their armoured vehicles because they did not believe that they would be attacked at that moment, while others simply abandoned their vehicles when they heard the first explosions, thinking they were under air attack (Biddle, 1996).

The US troops had access to technology that provided them more detailed information. Satellite systems, such as JSTARS and SLAR (Lute, 1992), as well as remotely piloted aerial vehicles (Howlett, 2015) helped to clarify what was going on. Even so, at the decisive moment, the troops that engaged the enemy did not know his exact position, disposition and strength (McMaster, 2016), and commanders had to make decisions without crucial intelligence which would have allowed them to intervene more effectively. In fact, if the Eagle Troop commander had not taken the initiative to continue the attack, despite orders to halt at 70 Easting, the remnant forces of the Tawakalna Division might have been in a better position to retake the initiative and their counter-attacks might have been more organised and effective (Malouf, 2020).

Weather conditions were another important source of friction in the Battle of Easting 73. Heavy rainfall the night before made it more difficult for vehicles to move, especially those of the 1st Armoured Division, which delayed its forward passage of lines with the 2 ACR, while dense fog and sandstorms prevented the rotary-wing aircraft of the Dagoon Air Force from providing air support during most of the fighting (McMaster, 2016). In addition to this, there were winds of about 60 kilometres per hour. Much of the fighting took place under a combination of rain and sandstorms, which reduced the visibility of the battlefield to around 500 metres, and even to 100 metres on some occasions (Christenson & Zirkle, 1992). These conditions affected both sides, but did most damage to the Iraqis (Watts, 1995). The US had the advantage of having thermal vision systems in their vehicles, which gave them an average observation range of 1600 metres for the 2ACR's aiming systems during the battle, even in the worst operating conditions for that optical equipment. Experiments carried out in simulation systems found that if the US had not had thermal systems on that occasion, their losses would probably have gone from 2 to around 16 armoured vehicles, while Iraqi losses would have fallen from 86 to 60, which means that their importance cannot be underestimated (Biddle, 1996).

Even though the Iraqi tanks were switched off in the moments before the battle, and even after it had already begun, due to the Iraqi forces' lack of information, the temperature variation from day to night helped to keep the metal of the vehicles warm even when the sand was cold, allowing them to be seen with thermal cameras (Barroso, 1996). Interestingly, Lute (1992) points out that if the visibility conditions had been better, the 2ACR might have seen that they were in the presence of a larger force and not have engaged decisively, simply fixing

the enemy and waiting for the 1st Armoured Division to arrive. This would have made them lose momentum and they would not have won such a resounding victory.

The superiority of the Abrams tanks in relation to the enemy's was another factor that hindered the Iraqi troops' manoeuvres. The machine-guns in defensive positions, such as the ones in the forward defence area of the village, could do nothing to stop the advance of armoured vehicles. The minefield that was emplaced next to the citadel was also ineffective. The vehicles' high manoeuvrability allowed them to avoid the explosives, and even when they did not, such as when the vehicle of the Eagle Troop operations officer triggered a mine, the damage was minimal. The inability to stop the advance of the 2ACR's tanks despite these defensive measures was a psychological shock to the Iraqi ground troops, paralysing them and leaving them in a state of panic (McMaster, 2016).

In addition, the Abrams' 120 mm calibre cannons had a longer range, by around 1000m, than the ones mounted on the T-72s, and were able to hit the Iraqi tanks before they could use their weapons. The depleted uranium ammunition penetrated both the sand berms and the armoured vehicles behind them, which meant that the obstructions installed by the Iraqi forces did little more than show the position of the vehicles and immobilise them (Howllet, 2015).

The 2ACR trained intensively for Operation Desert Storm, and it showed in its performance in the Battle of 73 Easting. A large part of their training took place in Germany, where they focused on combat against Soviet armoured vehicles. In addition, they arrived in the Middle East almost three months before the battle, which allowed them to familiarise themselves with the operational environment (Howllet, 2015). The tough, realistic training boosted the confidence of the US troops and gave them the ability to suppress their fear in the face of a numerically superior enemy and with the advantage of the defence, to the point that they felt as if they were conducting an exercise. Even so, at times, confusion was unavoidable. When engaging the enemy, the Eagle Troop's internal radio network became so overloaded that orders sometimes did not reach their destination (McMaster, 2016). If the tank commanders had not been properly trained to maintain the order of attack, the consequences could have been significant: in a simulation, if the regiment had broken formation during contact, this could have increased US losses from 2 to 25 armoured vehicles (Biddle, 1996).

The Abrams tanks gunners were highly efficient: 182 of the 215 shots fired by the crews struck their targets, at ranges of more than 2000 metres and in combat conditions. Interestingly, the first three enemy tanks that were destroyed were engaged by the same gunner in an interval of less than 10 seconds, which showed the quality of their training (Biddle, 1996). Eagle Troop's rate of fire was so high that the enemy was only able to fire two shots during the initial contact, and two more during the assault that followed. Thanks to correct fire distribution and control by the 2ACR platoon leaders, within a few minutes all the targets had been hit (McMaster, 2016).

The disparities in the training of commanders at all levels also affected the friction encountered by the troops at the Battle of 73 Easting. The US forces had prepared for massive

armoured combat against Soviet capabilities comparable to their own. Meanwhile, the Iraqis had trained and fought against Iranian troops (Howllet, 2015), who were less prepared and not as well equipped, with an intensity that was not nearly enough to prepare them for the coming assault. The training given to the 2ACR focused on rapid decision-making and on junior leaders taking initiative during armoured combat, allowing them a high degree of freedom for independent action (McMaster, 2016), while the Iraqi command structure continued to be rigid and centralised, limiting the troops' ability to adapt and respond to new situations (Howllet, 2015). Furthermore, despite being well-equipped, the soldiers of the Tawakalna Division were consistently unable to strike the US' armoured vehicles with their anti-tank weapons, and seldom used their artillery (Bourque, 1997).

4.3. Discussion

The types and elements of friction proposed by Clausewitz which played a relevant role in the armoured battle of 73 *Easting* were identified in the study findings and organised according to the classification by Ferreira, Ramos and Franchi (2018).

a. Contender: US

Type of effect: Technology (ownership)

Table 2 – Access to technology and friction on US troops in the Battle of 73 Easting.

Situation	Type of friction	Elements	Expected consequence	Relation to friction
Use of GPS	Information	Inaccuracy	Poor planning, estimating what is known, deducing the unknown	Reduced
Consequence: Having accurate location information obtained electronically reduced the amount of unknown data, and consequently the need to make deductions, increasing situational awareness and improving control.				
Access to technological intelligence gathering capabilities	Information	Inaccuracy	Poor planning, estimating what is known, deducing the unknown	Reduced
Consequence: Satellite systems and remotely piloted aircraft constantly provided accurate real-time intelligence to the US command, which made it easier for the 2ACR to plan rapid actions.				
Reduced visibility due to rain and sandstorms	Environment	Climate / Weather conditions	Uncertainties, delays	Reduced
Consequence: Despite the poor visibility conditions at various times during the battle, the US forces were able to use their weapons at long range thanks to the use of thermal vision equipment, reducing uncertainty about the enemy's movements and increasing firing efficiency.				
Vehicle manoeuvrability	Individual	Danger	Fear, hesitation	Reduced
Consequence: The enemy's machine-gun fire and even its anti-tank mines had little effect on the American vehicles, which were protected by heavy armour, reducing the soldiers' fear of executing the				

[Cont.]

Vehicle manoeuvrability	Individual	Physical exertion	Fatigue, exhaustion	Reduced
Consequence: The manoeuvrability of the 2ACR's vehicles made it easier to pass through the minefield; without it, this would have been slower and more time-consuming, exposing the crew to more fatigue.				
Use of special ammunition	Marches	Possibility of engaging the enemy	Planning how the reserves and fire support will be used	Reduced
Consequence: The Abrams tanks were equipped with depleted uranium ammunition that could penetrate the sand berms and the armour of the enemy cars simultaneously, reducing the need for indirect fire support; this made it possible to maintain the momentum of the attack.				

b. Contender: US

Type of effect: Technology (lack)

Table 3 – Lack of access to technology and friction on US troops in the Battle of 73 Easting.

Situation	Type of friction	Elements	Expected consequence	Relation to friction
Outdated topographical charts	Information	False	Poor planning	Increased
Consequence: The charts did not show the IPSA Pipeline road, which meant that it could not be used as a reference point to guide the troops during the advance.				
GPS signal failure	Environment	Climate / Weather conditions	Uncertainties, delays	Increased
Consequence: The poor weather conditions during the course of the fighting interfered with the US troops' GPS signal, creating uncertainty regarding the direction of the advance.				
Need to refuel	Marches	Lack of supplies and shelter	Disproportionate effort, fatigue, exhaustion, hunger, thirst, low morale	Increased
Consequence: A few hours after the start of the 2ACR was deployed on the eve of the battle, it had to stop to refuel, as US tanks have a high fuel consumption; this reduced the momentum of the attack, increased the troops' exposure to enemy attacks and reduced their readiness.				
Heavy rainfall	Marches	Bad roads	Delays	Increased
Consequence: The heavy rainfall the night before the assault made it difficult for the 1st Armoured Division's wheeled vehicles to manoeuvre, leading to a delay in the forward passage of lines. Tracked vehicles, such as the 2ACR's forward vehicles, were able to advance more easily.				
Dense fog, sandstorms, strong winds	Environment	Climate / Weather conditions	Uncertainties, delays	Increased
Consequence: The weather conditions led to uncertainty about whether it would be possible to use rotary-wing aircraft, hindering the support provided to the tanks on the ground.				

c. Contender: US

Type of effect: Training (efficient)

Table 4 – Efficient training and friction on US troops in the Battle of 73 Easting.

Situation	Type of friction	Elements	Expected consequence	Relation to friction
Use of ammunition to mark the zone of action	Environment	Terrain	Poor accessibility	Reduced
Consequence: Given the lack of clear landmarks on the terrain to delimit the zones of action during the engagement with the Iraqi forces, the US troops fired a missile and used the explosion to mark the firing sectors, improving the conditions to proceed with the manoeuvre.				
Simultaneous fire from tanks on first contact	Individual	Danger	Fear, hesitation	Reduced
Consequence: When they encountered the defensive outpost in the village, nine tanks from the Eagle Troop fired without hesitation, neutralising the enemy machine-gun positions before they could react.				
Effective long-range fire	Individual	Stress	Distorted view of the facts	Reduced
Consequence: The crews of the US tanks fired several shots at close to the maximum range of the main weapons, and at a high rate of fire, due to the efficiency of their training in selecting and engaging targets in stressful situations.				
Combat against a numerically superior enemy	Individual	Danger	Fear, hesitation	Reduced
Consequence: Despite engaging in combat with a numerically superior enemy, who had the advantage of defence, the 2ACR's attack was similar to its performance during exercises: it did not show any fear or hesitation in the face of danger.				
Problems with the information broadcast through the radio network	Individual	Stress	Distorted view of the facts	Reduced
Consequence: Even with the stress created by the absence of orders, which sometimes did not reach their destination due to congestion in the radio network, the vehicles remained in formation while carrying out the attack.				
Effective command	Individual	Danger	Fear, hesitation	Reduced
Consequence: The training of US commanders at all levels of helped them make decisions quickly and autonomously, and give orders when engaging with the enemy, thus avoiding the hesitation that can be detrimental in the high-speed, high-intensity fighting that occurs during a tank battle.				

d. Contender: Iraq

Type of effect: Technology (lack)d. Contendor: Iraque

Table 5 – Lack of access to technology and friction on Iraqi troops in the Battle of 73 Easting

Situation	Type of friction	Elements	Expected consequence	Relation to friction
Lack of knowledge regarding the use of GPS	Information	Inaccuracy	Poor planning, estimating what is known, deducing the unknown	Increased
Consequence: The Iraqis did not know that the US troops could use GPS to cross the desert, which led to flaws in their defence plans, as they believed that the attack would come from the area alongside the road.				
Lack of information about the enemy's approach	Information	Inaccuracy	Poor planning, estimating what is known, deducing the unknown	Increased
Consequence: Due to the lack of accurate sensors and the difficulty in the flow of information, the initial reports from Iraqi intelligence did not correctly inform the Iraqi forces of the strength of the attacking troops and they deduced (incorrectly) that it would not be the main attack.				

e. Contender: Iraq

Type of effect: Training (poor)

Table 6 – Poor training and friction on Iraqi troops in the Battle of 73 Easting

Situation	Type of friction	Elements	Expected consequence	Relation to friction
The tank crews were outside the vehicles when the attack began	Individual	Physical exertion/ Stress	Fatigue, exhaustion / Distorted view of the facts	Increased
Consequence: When the 2ACR engaged the Iraqi tank defences, their crews were outside the vehicles, resting in bunkers, or got out when they heard the first explosions because they thought it was an air attack.				
Rigid command structure	Individual	Danger	Fear, hesitation	Increased
Consequence: Iraq's rigid and centralised command structure limited its leaders' ability to make decisions, which resulted in fear and hesitation to take action during combat.				
High-intensity combat	Individual	Stress	Distorted view of the facts	Increased
Consequence: Iraqi troops had prepared to fight (and fought) other Arab forces, which did not have the same training as the US troops, and were overwhelmed by the intensity of the enemy actions, to which they were unable to adapt, and failed to respond to the challenge.				
Poor use of equipment	Individual	Danger	Fear, hesitation	Increased
Consequence: The Iraqis were not able to make the most of their equipment in real combat situations; they scarcely used their artillery and used their anti-tank weapons inefficiently.				

It was possible to infer from this data which types of friction the factors analysed here – technology and training – influenced the most.

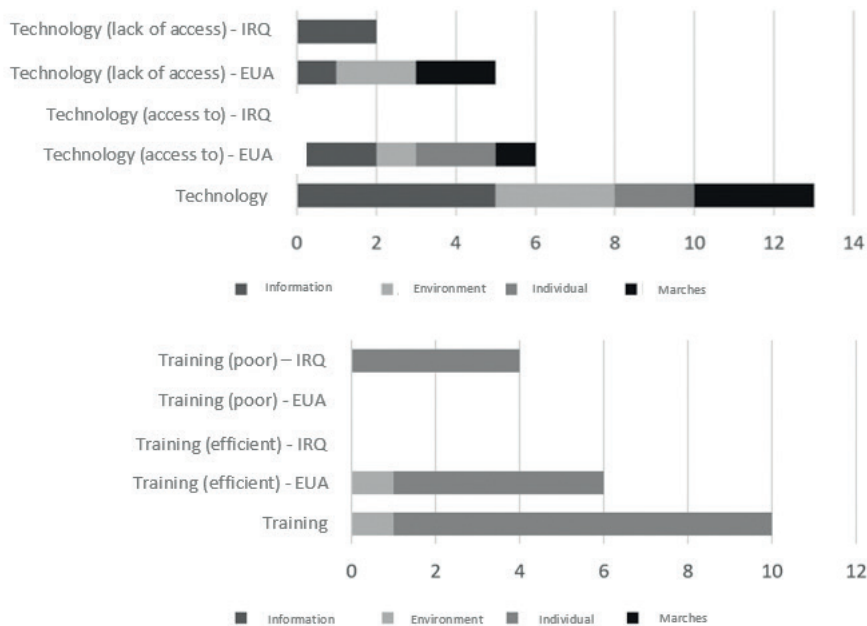


Chart 1 – Correlation of technology and training with different types of friction in the Battle of 73 Easting.

5. Conclusion

Armoured troops are decisive elements in combat (Brazil, 2019). Like the other components of an armed force, they can be affected by friction and their ability to achieve their objectives can be reduced, as proposed by Clausewitz (2010). To mitigate this problem, the study attempted to answer the following question: to what degree can training and technology influence friction during an engagement between armoured forces?

The data presented in the final section of the study shows that in the armoured combat that took place in the Battle of 73 Easting, access to more advanced technology reduced friction (6 cases identified in the US forces), while its absence increased it (5 cases in the US forces and 2 in the Iraqi forces). Furthermore, the quality of training reduced friction (6 cases in the US forces), while poor training increased it (4 cases in the Iraqi forces). This shows that, while technology had a greater effect on the information type of friction, the other types were also significantly influenced by it. On the other hand, training had more impact on the individual type of friction.

It should be emphasised that the relationship between technology and training vs. friction was only be considered relevant to the outcome of the conflict in relative terms. In other words, the superior technology and better training of one of the sides reduced the friction created by their actions in relation to the opponent's. In the case analysed here, this discrepancy gave the US forces an edge over the Iraqi forces. According to Biddle (1996), the mistakes by the Iraqi forces, which related to gaps in their training, created the opportunities for US technology to

make a difference; without this technological superiority, the mistakes would not have been sufficient to allow the 2ACR to have such an extraordinary outcome, with a historically low number of casualties.

Therefore, in a confrontation between enemies with similar technology and training, it is likely that both will face the same effects from the friction generated by those factors. This means that it is important to maintain high levels of proficiency in training, as well as in procuring innovative defence products, especially those that decide the outcomes of battles, such as armoured vehicles. Those who do not do this will engage in combat at a disadvantage and will have to overcome more obstacles in order to achieve victory.

References

- Barroso, L. F. M. (1996). Da Guerra: lições de conflitos armados. *Revista Militar*, (2484).
- Bassford, C. (1994). John Keegan and the grand tradition of trashing Clausewitz: a polemic. *War in History*, 1(3), 319-336.
- Biddle, S. (1996). Victory misunderstood: What the Gulf War tells us about the future of conflict. *International Security*, 21(2), 139-179.
- Bourque, S. A. (1997). Correcting myths about the Persian Gulf War: the last stand of the Tawakalna. *Middle East Journal*, 51, 566-583.
- Brazil. Brazilian Army. (2021). *100 Anos de Blindados no Exército Brasileiro*. Rio de Janeiro: Army Library.
- Brazil. Ministry of Defence. Brazilian Army. Land Operations Command. (2019). *EB70-MC-10.310 – Brigada Blindada*. Brasília: EGGCF.
- Brazil. Ministry of Defence. Brazilian Army. Land Operations Command. (2018). *EB70-MC-10.222 – A Cavalaria nas Operações*. Brasília: EGGCF.
- Christenson, W. M., & Zirkle, R. A. (1992). 73 Easting Battle Replication—A Janus Combat Simulation. *IDA Paper P-2770*.
- Clausewitz, C. von. (2010). *Da Guerra* (3rd Ed) (Maria Tereza Ramos Trad.). São Paulo: Martins Fontes.
- Clausewitz, C. Von. (1933). *Vom Kriege: hinterlassenes Werk*. Berlin: Vier Falken Verlag.
- Díaz, R. F., Arriagada, R. H., Abarzúa, C. I., Genskowsky, J. I., Vergara, R. M., Macias, R. S., & Worm, M. S. (2020). Medios acorazados en un combate convencional: experiencias de la batalla de 73 Easting. *Cuadernos de Difusión*, (44), 84-104.
- do Nascimento, V. D., & Dalla Costa, J. M. (2017). Paradigma tecnológico e guerra: a importância da inovação para o poder de combate. *Revista da Escola Superior de Guerra*, 32(65), 61-74.
- Elward, S. M. (2010). *The Fog of War: A Necessary Component of Modern Warfare*. Newport: Naval War College.
- Ferreira, L. F. T., Ramos, C. E. F. & Franchi, T. (2018). O Conceito de Fricção: de Clausewitz à atualidade. *Pesquisa Científica em Instituições Militares*. Rio de Janeiro: Personnel Study Center.

- Howlett, A. (2015, 07 October). *Armour Tactics at the Battle of 73 Easting*. Canadian War Studies Association. Retrieved from <https://cawarstudies.wordpress.com/2015/10/07/armour-tactics-at-the-battle-of-73-easting-26-february-1991>
- Krause, M. D. (1992). 73 Easting – Presentation of the 73 Easting Battle. *73 Easting: Lessons from the Desert Storm via Advanced Distributed Simulation Technology*. Alexandria: Institute for Defense Analyses.
- Lute, D. (1992). The Battle of 73 Easting – The regiment's perspective. *73 Easting: Lessons from the Desert Storm via Advanced Distributed Simulation Technology*. Alexandria: Institute for Defense Analyses.
- Malouf, J. (2020). Fight to Win – Initiative. *Fight to Win Papers: Enabling Army's Junior Leaders and Small Team*. Towsville: Combat Training Center Live.
- McMaster, H. R. (2016, 27 February). 10 Lessons from the Battle of 73 Easting. *The National Interest*. Retrieved from <https://nationalinterest.org/blog/the-buzz/10-lessons-the-battle-73-easting-15332>
- Pecequillo, C. S., & Junior, F. L. M. (2022). Os Estados Unidos e a projeção de poder multidimensional: a Guerra Fria e o papel da Defense Advanced Research Projects Agency (1958-1989). *Oikos*, 21(1).
- Pommerin, R. (Ed.). (2014). *Clausewitz goes global: Carl von Clausewitz in the 21st century*. BoD–Books on Demand.
- Strachan, H. (2007, 01 July). A Clausewitz for every season. *The American Interest*, 2(6). Retrieved from <https://www.the-american-interest.com/2007/07/01/a-clausewitz-for-every-season/>
- Tiejun, Y. (2011). The Western Master and Bible of War: Clausewitz and his “On War” in China. *Clausewitz Goes Global: Carl von Clausewitz in the 21st Century*, Berlin, Miles Verlag, 42-59.
- Watts, B. D. (1995). Friction in the Gulf War – Review of The Generals' War: The inside story of the conflict in the Gulf, by Michael R Gordon. *Naval War College Review*, 48(4). Newport: US Naval War College Press.

A RELAÇÃO ENTRE O SUCESSO DAS OPERAÇÕES DE DESINFORMAÇÃO E O CONFLITO ARMADO: ESTUDO DE CASO DA RÚSSIA NO SÉCULO XXI

THE RELATIONSHIP BETWEEN SUCCESSFUL DISINFORMATION OPERATIONS AND ARMED CONFLICT: CASE STUDY OF RUSSIA IN THE 21ST CENTURY

Ivane Gaspar Domingues

Mestre em Guerra da Informação
Academia Militar
ivanedomingues@gmail.com

Luís Mendonça Dias

PhD em Segurança da Informação
Investigador do Centro de Investigação da Academia Militar Portuguesa (CINAMIL)
luisfxdias.cybsec@gmail.com

José Serra da Silva

PhD em Engenharia Eletrotécnica
Professor Associado com Agregação da Academia Militar
Investigador do Centro de Investigação da Academia Militar Portuguesa (CINAMIL)
jose.silva@academiamilitar.pt

Resumo

A Rússia procurou, desde a queda da União Soviética, recuperar o poder de influência sobre os países que constituíam aquela união política por meio de ferramentas políticas, de informação, económicas, energéticas, étnicas e religiosas. Os dois casos em estudo neste trabalho, as invasões armadas da Geórgia em 2008 e da Crimeia em 2014, constituem-se únicos por serem territórios que a Rússia afirma fazerem parte da sua área de influência e sobre os quais utilizou meios militares convencionais para materializar esta reivindicação. A rápida execução militar e cumprimento dos objetivos militares e políticos não pode ser dissociada das restantes operações, ditas não convencionais. Assim procurámos neste trabalho abordar as operações no domínio da informação, o impacto que tiveram nos territórios em estudo e as consequências imediatamente após os conflitos. Foi possível aferir que as operações de informação tiveram impacto na preparação do terreno pelo convencimento das populações locais da justiça da narrativa russa, criação de organizações e grupos de cidadãos afetos às reivindicações russas, corrupção das estruturas políticas e sociais e desmoralização das forças de segurança e defesa adversárias.

Como citar este artigo: Domingues, I. G., Dias L. M. & Silva, J. S., (2024). A Relação entre o Sucesso das Operações de Desinformação e o Conflito Armado: Estudo de Caso da Rússia no Século XXI. *Revista de Ciências Militares*, maio, XII(1), 193-224. Retirado de <https://www.ium.pt/publist/1>

Palavras-Chave: Guerra de informação; Desinformação; Rússia; Crimeia; Geórgia.

Abstract

Since the fall of the Soviet Union, Russia has sought to regain influence over the former countries of that political union using political, information, economic, energy, ethnic and religious tools. The two cases analysed in this paper – the armed invasions of Georgia in 2008 and Crimea in 2014 – are unique in the sense that they are territories which Russia claims are in its area of influence, and over which it has used conventional military means to stake those claims. Rapid execution of military operations and the fulfilment of military and political objectives cannot be separated from other so-called unconventional operations. In this study, we analyse information operations, their impact on the territories in question and the immediate consequences of the conflicts. The findings showed that information operations helped prepare the ground by persuading local populations that the Russian narrative was justified, creating organisations and groups of citizens sympathetic to Russian demands, corrupting political and social structures and demoralising the opposing security and defence forces.

Keywords: Information warfare; Disinformation; Russia; Crimea; Georgia.

1. Introdução

A invasão da Ucrânia a fevereiro de 2022 estilhaçou o relacionamento da Rússia com os Estados vizinhos, o equilíbrio de forças internacional e abriu as portas a nova discussão, porventura, entendimento, sobre o uso de força militar em larga escala em pleno século XXI. As imagens do rápido avanço das colunas militares russas em solo ucraniano, na concretização da maior operação militar na Europa desde a segunda guerra mundial, chocaram as audiências globais com particular destaque aos países vizinhos e democracias ocidentais. Parte da explicação desta perplexidade reside na percepção liberal singela da caducidade ou obsolescência do emprego de força militar convencional para o cumprimento de objetivos políticos, em particular junto dos países-membros da União Europeia (UE), resvalando as respetivas opções de política externa para uma posição de indiferença ou incapacidade face a violações territoriais de Estados soberanos com fronteiras globalmente reconhecidas, designadamente os casos da Geórgia, em 2008 e da Ucrânia, em 2014.

Vários autores relacionam a ocorrência da invasão a larga-escala da Ucrânia, em 2022, com a inação ocidental às operações-relâmpago russas, em 2008 e 2014, e argumentam que a parcimónia dos adversários da Rússia poderá ter estimulado o recrudescimento de agressões russas em zonas que considera sob sua influência (Thomas, 2015, p. 373; Zinets & Vasovic, 2022). A par desta percepção, diversos autores afirmam que as operações de informação levadas a cabo pela Rússia nos territórios-alvo, na população residente na Rússia e da diáspora russa, principalmente na Europa e, por fim, da audiência global tiveram um impacto significativo no sucesso operacional das operações militares *stricto sensu* (Kivirähk, et al., 2010, p. 313; Rác, 2015, p. 82). Por conseguinte, além da eficaz utilização dos recursos

militares convencionais naqueles conflitos, é fundamental e objetivo da presente investigação avaliar os meios e estratégias empregues pela Rússia para influenciar a população, órgãos de comunicação social, tecido empresarial, políticos e forças armadas dos territórios-alvo antes do despoletar das ações armadas e possível impacto no desenrolar do conflito militar, por forma a responder à pergunta de partida: que relação se pode estabelecer entre o sucesso das ações de desinformação e o sucesso nas operações convencionais?

A escolha do tema do presente artigo é justificada pela importância que a intervenção da Rússia teve na Geórgia, em 2008, pela inesperada anexação da Península da Crimeia e total impotência da Ucrânia em responder àquela operação e pela influência que estas operações, em sintonia com meios não convencionais, tiveram na preparação e execução da invasão em 2022. Para compreensão daquelas intervenções é fundamental contextualizar a relação da Rússia com os territórios-alvo e países afetados, elencar as vulnerabilidades das respetivas estruturas sociais, políticas, económicas e militares e as capacidades que a Rússia procurou desenvolver para o aproveitamento destas fraquezas no período que antecedeu e durante as intervenções armadas. Por outro lado, procurámos avaliar a evolução das políticas públicas e investimentos privados no setor mediático procurando avaliar o seu impacto potencial na influência na opinião pública local, nos territórios afetados, e global, dirigido ao público internacional.

A narrativa russa foi cuidadosamente selecionada e propagada, não apenas, nos territórios em estudo, mas também nas restantes ex-repúblicas soviéticas, ao longo de décadas, pela numerosa comunidade expatriada, preponderância dos *media* russos ou políticos, associações e grupos de interesse pró-russos.

Assim identificámos os atores e alvos em ambos lados da contenda no complexo domínio da informação (político-legislativo, diplomático, *intelligence*, militar, social e económico), o papel que desempenharam na preparação do “terreno mediático” pré-conflito e no campo de batalha de informação durante a execução das operações militares convencionais.

Por meio de uma metodologia baseada na revisão de literatura disponível, procurámos oferecer uma abordagem comparativa singular entre 2 conflitos raras vezes confrontados e a avaliação do impacto e evolução de meios de informação no sucesso das operações militares. Começamos pela apresentação do enquadramento teórico, com destaque para os conceitos de poder, informação, guerra política e híbrida e desinformação seguido da metodologia empregue para alcançar os resultados da investigação. De seguida apresentamos em detalhe as operações de informação e discutimos os resultados obtidos sobre o impacto das operações de desinformação nos casos em estudo.

2. Enquadramento teórico

A análise de qualquer conflito, seja militar, político ou de outra ordem sociopolítica, requer o estudo das relações de poder das entidades envolvidas. A definição de poder clássica e comumente aceite na sociologia é trazida por Max Weber que define poder como “a probabilidade de impor a própria vontade dentro de uma relação social, mesmo contra toda a resistência e qualquer que seja o fundamento dessa probabilidade” (Weber, 1978, p. 53). Por outro lado, segundo Gunneriusson e Bachmann (2017) o poder pode ser definido como a

“vontade e capacidade de agir, se estão reunidos estes dois elementos, então existe poder em determinada situação. O poder requer a capacidade de avaliar determinada situação baseada em informação mais ou menos exata”. A materialidade da manifestação e exercício do poder com base em informação é de particular importância num domínio imaterial onde os dados existentes não correspondem, frequentes vezes, à realidade.

Por último, incluímos uma definição baseada no conceito de propriedade, ou seja, o poder estratégico para determinado país ter a capacidade para proteger ou ganhar os direitos de propriedade dentro e fora das suas fronteiras. Por conseguinte, a percepção do poder é muitas vezes tão relevante quanto o poder real pois a vontade e moral nacional, quando transpostas pelas lideranças em determinação para a ação, podem ser mais importantes que os fatores de poder materiais conjuntos (Demarest, 2009, p. 230-232).

No âmbito desta investigação importa definir o objeto de estudo mais elementar em contenda, a informação, que, segundo António de Jesus Bispo (2004) é “o conjunto de dados colocados num contexto, relacionados com o espaço, o tempo, o cenário da ação”, Arquilla e Ronfeldt (1993, p. 25) afirmam que a informação está a tornar-se nos dias de hoje num recurso estratégico tão importante quanto o capital e o trabalho na era industrial. António Bispo esclarece ainda que “a Guerra de informação é a guerra na Sociedade de Informação, e entre sociedades de informação, existe de forma permanente naquelas sociedades onde se manifesta uma grande dependência das tecnologias de informação.” (Bispo, 2004, p. 97)

A doutrina de segurança nacional e elites políticas russas adotaram a abordagem a partir da qual os meios não cinéticos, tais como operações de informação, operações de engenharia social, propaganda, comportamento antissocial e violento, exercícios militares, influência sobre meios de comunicação, sabotagem política, pressão económica, subversão e demais meios de influência, tornam-se substitutos da força e não o seu presságio (Akimenko & Giles, 2020, p. 67; Covington, 2019, p. 98; Darczewska, 2014, p. 30; DeBenedictis, 2022, p. 55 ; Galleoti, 2019a, p. 2; Levin Jaitner, 2015, p. 88; Lucas, 2019; Pomerantsev & Weiss, 2014, p. 12; Seely & Jonsson, 2015, p. 4). Como referem Checkinov e Bogdanov (2012, p. 17), os meios de influência no domínio de informação atingiram perfeição tal que o seu uso permite cumprir funções estratégicas e que, futuramente, qualquer vitória em situação de conflito será obtida por meio de superioridade de informação sobre o campo adversário.

A condução destas operações de informação na doutrina russa pode ser dividida em dois meios principais: técnico, as operações são dirigidas aos sistemas técnicos que recebem, processam e transmitem informação tendo lugar durante conflitos armados; e psicológico, quando o conflito no domínio de informação é um confronto com o fim de danificar sistemas de informação e processos para fragilizar o sistema político, económico e social e manipular a percepção da população para desestabilizar a sociedade, as Forças Armadas (FA) e o Estado, estas operações têm lugar continuamente, em tempos de guerra ou paz (Arold, 2016, p. 17; Giles & Seaboyer, 2019, p. 10; Seely & Jonsson, 2015, p. 12).

A doutrina ou escolas de defesa ocidentais produziram múltiplos conceitos para articular esta complexa realidade, desde guerra política, “emprego de todos os meios disponíveis a uma nação, exceto a guerra, para alcançar objetivos nacionais” conforme definido por George

Kennan em 1948, guerra assimétrica, uma ideia estratégica militar que promete uma solução eficiente em termos de custos para a dissuasão estratégica contra uma ameaça percebida (Kennan, 1948) ou guerra híbrida, termo formulado pelo Major William Nemeth (Rácz, 2015, p. 28), definida como a utilização de ferramentas militares e não militares numa campanha integrada projetada para alcançar surpresa, ganhar iniciativa e obter vantagens psicológicas e físicas utilizando meios diplomáticos; operações de informação, eletrônicas e cibernéticas sofisticadas e rápidas, ações militares e de inteligência encobertas e, ocasionalmente, manifestas e pressão econômica (Kukkola et al., 2019, p.23).

Importa ainda definir o conceito de desinformação, segundo a East StratCom Task Force trata-se de “informação falsa, ou que induz em erro, verificável que é criada, apresentada e disseminada para um ganho econômico ou para enganar o público podendo causar mal público” (Comissão Europeia, 2020).

Por último, destacamos que as operações de *dezinformatsia* (desinformação) e *aktivniye meropriyatiya* (active measures) russas incluem a negação no envolvimento ou participação num conflito em curso, havendo mesmo provas irrefutáveis do contrário (DeBenedictis, 2022, p.56; Seely & Jonsson, 2015). Estas operações quando dirigidas ao público manifestam-se através da criação e difusão de múltiplas narrativas sobre um mesmo evento, frequentemente contraditórias, confundem a audiência-alvo, por norma estrangeira. Assim, o efeito pretendido com estas narrativas não é persuadir mas sim criar histórias conspirativas e falsidades, muitas vezes baseadas em meias-verdades e informação tida por verdadeira *a priori* (Pomerantsev & Weiss, 2014, p. 6). A elevada quantidade de informação contraditória cria um ambiente de confusão, levando parte do público a ceder à pressão cognitiva permanecendo indiferente ou afastado, no essencial, corrói as fundações das sociedades abertas, não apenas para as vítimas como também para os perpetradores, quando estes últimos empenham meios de decepção sistemática, em larga escala e durante longo período, e otimizam a sua cultura organizacional para este fim estes atores debilitam a legitimidade da própria administração pública (Rid, 2021, p. 11).

3. Metodologia

Esta investigação, de natureza qualitativa e com uma abordagem hipotético-dedutiva, debruça-se sobre dois estudos de caso concretos, foi efetuada através da recolha e análise de informação documental de obras, artigos científicos e jornalísticos, de forma a observar o universo em estudo e inferir os resultados iniciais que servirão de ponto de partida para a concretização do trabalho (Freixo, 2011).

Ao longo da investigação procurámos investigar artigos de ambos lados dos conflitos e de fontes sem relação direta com nenhuma (geralmente ocidentais). Também consultámos fontes pró-russas tais como os jornais e revista online *RT*, *Sputnik*, *Pravda*, *RIANovosti* e *Ruptly*, organização de investigação Global Research, o blog e jornal online “Primavera Russa”.

Do lado ucraniano acedemos a diversas plataformas de *fact-checking* como o *stopfake.org*, sítios de notícias públicos da Crimeia como a *Suspilne Crimea* e organizações jornalísticas não governamentais tais como *Detector Media* e *Euromaidan Press* ou *Bellingcat*.

A avaliação da relação entre as operações de informação ofensivas e defensivas nos públicos-alvo e a manipulação da opinião pública foi efetuada pela medição da percepção pública dos eventos em estudo por meio de inquéritos e sondagens, designadamente:

- Acesso a estudos de opinião e inquéritos efetuado pelo Centro de Análise Levada (*Levada-Center*), organização não-governamental que monitoriza a opinião pública na Rússia;
- Consulta dos inquéritos de opinião efetuados pelo *International Republican Institute* (IRI) junto da população Geórgia e da Ucrânia (em particular na península da Crimeia);
- Utilização dos recursos dos Centros de Recursos de Pesquisa do Cáucaso (CRRC), uma rede de pesquisa, recursos e centros de treino estabelecida nas capitais da Arménia, Azerbaijão e Geórgia em 2003 com o propósito de fortalecer a investigação em ciências sociais e análise de políticas públicas no Sul do Cáucaso;
- Uso dos relatórios anuais emitidos pelo *Razumkov Centre*, *think-tank* não governamental ucraniano que conduz investigações sobre políticas públicas;
- Uso dos inquéritos do Instituto Internacional de Sociologia de Kiev (KIIS) que efetua consultas à população ucraniana em diversos indicadores sociais, económicos e políticos.

4. Análise dos dados e discussão dos resultados

4.1. Enquadramento dos territórios em conflito

4.1.1. Enquadramento da Geórgia

O Cáucaso delimita simbólica e geograficamente território europeu e asiático, sendo caracterizado por mais de 40 nacionalidades e etnias diferentes. Vários autores afirmam que a região é palco de um novo “grande jogo” geopolítico entre a Rússia e EUA e que se tratava no início do século XXI, da fronteira mais volátil e militarizada da Rússia, prova material desta volatilidade são os conflitos armados que envolveram Abkhases, Ossetos, Geórgios, Russos e Chechenos na década de 90 (Craig Nation, 2007, p.10; Krag & Lunch, 1994; Matsaberidze, 2015, p. 82).

Em 1991 a Ossétia do Sul declara-se *de facto* independente da Geórgia seguindo-se um violento conflito civil até 1992, neste ano a Abecásia entra em conflito com Geórgia e garante a sua secessão após vencer o exército geórgio em 1993. A conflitualidade nestes territórios deu à Rússia o pretexto geopolítico para o envolvimento nos assuntos regionais, amputar 20% do território da Geórgia e torná-lo mais dependente da Rússia (Amnesty International, 2008, p. 14; Mitchell & Cooley, 2014; Seskuria, 2021; Tikk et al., 2010, p. 67). Após os conflitos militares que opuseram a Geórgia à Abecásia e Ossétia do Sul, em outubro de 1993 o recém-empossado presidente pediu apoio a Moscovo para lidar com a rebelião interna dos apoiantes do ex-presidente. Durante este período Tiblissi aproximou-se da Rússia ao aderir à Comunidade de Estados Independentes (CEI) e à Organização do Tratado de Segurança Coletiva (OTSC), novas bases militares russas foram construídas na Geórgia com o propósito de manutenção de paz, com particular destaque para aqueles dois territórios em análise (IIFMCG, 2009, p. 15).

Na tabela 1 estão descritos os resultados do último censo efetuado à população da Geórgia, em 1989, os números exatos à altura da invasão são difíceis de obter uma vez que

após as guerras entre a Geórgia e as regiões secessionistas a quase totalidade dos geórgios e outras minorias ali residentes abandonaram a região não sendo possível aferir se voltaram definitivamente após o confronto (Kivirähk, et al., 2010, p. 98; Krag & Lunch, 1994, p. 14; Hewitt, 2008, p. 5).

Tabela 1 – Unidades territoriais do Cáucaso e etnias.

Território	Tamanho em km2	Habitantes	Capital	Grupos étnicos maioritários em %
Abecásia	8,600	524,000	Sukhum	Geórgios:46; Abkhases:17 Armênios:15; Russos:14
Ossétia do Norte	8,000	632,000	Vladikvaz	Ossetas:53; Russos: 30 Ingush: 5
Ossétia do Sul	3,900	99,000	Tskhinval	Ossetas: 66; Geórgios: 29

Fonte: Adaptado e traduzido de The North Caucasus: Minorities at a Crossroads (1994).

4.1.2. Enquadramento da Crimeia

A península da Crimeia assegura o domínio do mar de Azov e de parte do mar negro, por conseguinte, o estacionamento da armada russa nos portos de Sevastopol garante a segurança da infraestrutura de transporte de gás e de petróleo. Este território foi anexado por Catarina II em 1783, desde então, a frota russa do Mar Negro encontra-se baseada em Sevastopol, a par da península, a extensão do território costeiro do mar negro compreendido entre Transnístria, Odessa, e Mariupol foi considerada uma região administrativa russa distinta até 1917 sob a designação de Novorossiia (Blockmans, 2014, p.2), designação territorial retomada pela atual narrativa russa para justificar as suas reivindicações sobre parte significativa do leste ucraniano.

As nacionalidades presentes na Península da Crimeia, em 2001, dividiam-se entre 60% de cidadania russa, 24% ucraniana e 12% de tártaros (*All-Ukrainian population Census' 2001*, 2001; Wood, 2016, p. 5). Num inquérito efetuado na Crimeia em 2013 pelo *International Republican Institute*, 82% dos inquiridos afirma que falam russo como primeira língua enquanto apenas 2% da população fala apenas ucraniano e 3% falam ambas línguas (Baltic Surveys & Gallup Organization, 2013; Maigre, 2008, p. 3).

Ainda assim, noutro inquérito de opinião realizado em dezembro de 2013 na região sul da Ucrânia, Crimeia incluída, 87.9% considerava a Ucrânia como pátria mãe enquanto apenas 30.8% se considerava patriota ucraniano convicto, ilustrando a dicotomia de, simultaneamente, considerarem a Ucrânia a sua pátria não sendo, no entanto, muito convictos nessa afirmação (Shanghina et al., 2014, p. 29).

A perceção russa da pertença histórica da península à Rússia foi também várias vezes abordada, em maio de 1998 cerca de 77% dos russos considerava que a península devia ser devolvida à Rússia (Volkov, 2015). Em Março de 2002, 80% partilhava desta opinião enquanto em 2008 o número aumentou para 85%, 67% dos inquiridos consideravam normal o exercício de “pressão política e económica” sobre a Ucrânia (Levada Center, 2015).

Vladimir Putin, assim como diversos autores russófilos, não concebe um revivalismo do império russo sem a Ucrânia, por proximidade diplomática ou anexação. Após o colapso soviético, as elites russas continuam a perceber a Rússia em posição de suserania étnica, cultural e até psicológica sobre a Ucrânia, mentalidade que pode ser descrita com o termo *Derzhavnost*, a crença da primazia e grandeza da Rússia elevando-se quase a um patamar de religião secular (Merry, 2016, p. 29 e 37; Snyder, 2014; Thomas, 2015, p. 373).

4.2. Enquadramento da defesa e economia da Geórgia e Ucrânia

No domínio da segurança e defesa, a adesão à Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) era vista pela Geórgia e Ucrânia como uma aliança fundamental na garantia da defesa dos seus territórios e na partilha de recursos militares, contudo, na Cimeira de Bucareste de 2008, estes dois países viram rejeitados os seus pedidos de adesão ao *Membership Action Plan* (MAP). Em contrapartida a OTAN cria a *Eastern Partnership for Peace* (EPF) com aqueles dois países, a par da Arménia, Azerbaijão, Bielorrússia e Moldávia, com o propósito de incentivar a liberdade de movimentos acrescida e de reforçar cooperação nas áreas da economia e energia (Bychenko et al., 2021, p. 311 ; IIFFMCG, 2009; Tseluiko, 2010, p. 13).

O hipotético alargamento aos países da extinta URSS (União das Repúblicas Socialistas Soviéticas) é visto por Moscovo como um ato hostil, o que terá pesado na decisão da não aceitação da Ucrânia e da Geórgia. Assim, Matsaberidze afirma que a Rússia, pelos meios de pressão empregues e pela irresolução ocidental, detém um veto informal sobre as novas adesões de países da ex-URSS (Chicky, 2009, p. 14; S. F. Jones, 2010; Matsaberidze, 2015, p. 86; Mearsheimer, 2014, p. 1; Seskuria, 2021, p. 2; Thomas, 2015, p. 386).

Por outro lado, Sergey Lavrov avisa em 2005 que o fornecimento de armamento por países da OTAN contribuiria grandemente para a desestabilização do Cáucaso, enquanto Putin afirma que a adesão da Ucrânia resultaria na extinção do país. Assim, os russos propunham “o “não-alinhamento militar”, modelo de neutralidade suíço, que, embora tentador, resultaria unicamente no crescente isolamento internacional da Geórgia. A Ucrânia, por sua parte, consignaria na sua Constituição esta neutralidade político-militar em 2010, afastando de vez a possibilidade de adesão a qualquer aliança (Cecire, 2014; Chicky, 2009, p. 16; Mearsheimer, 2014, p. 2; Service, 2020, p. 560).

A Rússia detinha, em 2008, duas bases militares em território geórgio, Akhalkalaki e Batumi, com cerca de 3 000 tropas russas, além destas existiam ainda forças de manutenção de paz russas situadas nos dois territórios secessionistas. Estas tropas, com partida prevista das bases antes do fim de 2008, conforme acordado com a Rússia em 2005, permanecem no território após a eleição de Saakashvili, por decisão unilateral da liderança russa. Segundo autoridades geórgias, a nomeação da liderança das tropas da Ossétia do Sul está a cargo de Moscovo sem participação relevante dos locais (German, 2006, p. 4 e 11; *The August War South Ossetia 2008. How it all happened*, 2021).

Na Crimeia, a Rússia mantém uma forte presença militar. Em 2008, já estava estacionada na frota do Mar Negro uma força com cerca de 14 000 operacionais russos, após os acordos de

Kharkiv em 2010 foi autorizada a permanência da frota na Península até 2042 e os operacionais autorizados aumentariam para 25 000 (Bychenko et al., 2021, p. 101; Maigre, 2008, p. 7).

No plano económico, diversos fatores são comuns a estes dois países: em primeiro lugar ambos têm uma forte comunidade expatriada na Rússia, em 2005 cerca de 23% da população geórgia e 13% da população ucraniana encontravam-se em território russo, por conseguinte as remessas dos emigrantes eram um importante contributo para as respetivas economias nacionais, constituindo cerca 6.3% do PIB da Geórgia e 0.8% do PIB da Ucrânia (Jonavicius, 2009, p. 29). Além da importância económica, os laços sociais e linguísticos gerados por estas relações significavam maior exposição aos Órgãos de Comunicação Social (OCS) russos e partilha de informação com família e amigos nos países de origem.

Em segundo lugar ambos países, a par de outras ex-repúblicas soviéticas, têm forte dependência económica da Rússia. A imposição de taxas aduaneiras ou a proibição de importação de produtos foram ferramentas empregues por Moscovo contra a Geórgia. Em 2006, por exemplo, com a interdição de importação de águas, sumos, frutas, legumes, vegetais e vinhos até 2013. Os produtos ucranianos importados pela Rússia foram alvo de longas e meticulosas fiscalizações aduaneiras, enquanto chocolates (produzidos nas fábricas do empresário ucraniano pró-europeu Poroshenko), vidro e carvão sofrem elevadas taxas aduaneiras em retaliação à evolução da negociação de adesão à UE. Perante as reclamações de associações patronais ucranianas por práticas retaliatórias, oficiais russos esclarecem que a adesão à união aduaneira encabeçada pela Rússia tornaria os procedimentos aduaneiros mais expeditos (Daisy, 2013; Dawn, 2013; Jankowicz, 2020, p. 56 e 59).

A Rússia é também o principal fornecedor de gás e de petróleo da Ucrânia e um dos principais da Geórgia, fazendo uso destes recursos vitais através do corte de fornecimento, como aconteceu em ambos países em 2006, ou aumento significativo das tarifas para conseguir uma melhor posição negocial, como aconteceu em 2013 na véspera da assinatura de novo acordo com a Ucrânia (Ruchel, 2014; Umbach, 2013).

4.3. Media nos territórios em conflito

4.3.1. Media na Geórgia

A Revolução Rosa, em novembro de 2003, resultou numa melhoria no exercício de liberdade de imprensa inédito nos programas de informação, entretenimento e emissões originais. Além dos motivos intrínsecos de independência face aos *media* russos, diferenças culturais, étnicas e linguísticas, a partir da eleição de Saakashvili para a presidência dá-se a aprovação de novas medidas para limitar a influência russa na imprensa nacional (Jonavicius, 2009, p. 32).

A par da luta contra a influência estrangeira, o governo procurou moldar os *media* nacionais à sua imagem, considerados “contestatários” antes da Revolução Rosa, de 2003 a 2004, tornam-se subservientes do governo, por meio de aquisição total ou parcial dos canais e publicações, práticas retaliatórias como interrupção ou prevenção de transmissão, ameaça de suspensão de direitos de difusão, fiscalizações nos escritórios dos OCS visados, retenção

de financiamento público e limite a livre acesso a informação pública. Estas ações promovem a uniformização da informação difundida nos três principais canais televisivos do país, em prol do executivo, prejudicando a liberdade de informação no país. Várias avaliações de organizações internacionais que monitorizam os *media* indicam que a liberdade de imprensa diminuiu significativamente nos anos que antecederam a invasão de 2008 (S. Jones, 2013, p. 124; TI Georgia, 2009, pp. 4, 5 e 18).

Num inquérito dirigido à população da Geórgia em 2008, cerca de 96% da população afirmava obter informação política a partir da televisão, o conjunto das estações televisivas controladas pelo executivo era utilizada por mais de 71% da população geórgia para obter notícias enquanto cerca 23% utilizava fontes russas diária ou semanalmente (Freedom of the Press 2009, 2010, p. 102; Georgian National Study, 2008).

No momento da invasão, a Geórgia encontrava-se em 74º lugar em número de páginas web e apenas sete em cada 100 geórgios utilizava *internet*, apontando para um impacto limitado comparativamente a países tecnologicamente mais integrados (Markoff, 2008; Tikk et al., 2010, p. 68).

As estatísticas relativas aos OCS não são aplicáveis às regiões secessionistas uma vez que nestas regiões são dominados pelas autoridades locais e transmitem conteúdos alinhados com a propaganda local e russa. Assim, a transmissão ilegal de conteúdos radiofónicos ou televisivos russos no território geórgio, com particular destaque para as zonas secessionistas, foi frequente desde a ocupação daqueles territórios (Kivirähk, et al., 2010, 135-137).

4.3.2. Media na Ucrânia

Os *media* ucranianos apresentam desde a fundação do Estado uma relação de intrínseca dependência às fontes de informação russas por proximidade cultural, linguística e restrições financeiras ou desinvestimento no jornalismo nacional (Jonavicius, 2009, p. 31).

O setor financeiro-industrial do país, em parte apoiado por capitais russos, conseguiu o controlo dos principais canais televisivos entre 2006 e 2013 e utilizou-os consistentemente para divulgar e apoiar os respetivos candidatos a cargos públicos, defender a sua agenda e influenciar a política local e nacional (Bychenko et al., 2021, p. 246).

A estação pública televisiva UT-1 transmite desde 2004 a narrativa do executivo de Kuchma, a partir de 2010 Yanukovych reforça o controlo da informação dos canais em sinal aberto e, simultaneamente, verifica-se um aumento significativo de oferta de canais por cabo russos, principalmente na região Leste da Ucrânia e na Crimeia (Genté, 2008, p. 45; Lukichev, 2022, p. 17; Szostek, 2014, p. 5).

No setor privado cerca de 75% das audiências televisivas e parte significativa da imprensa escrita estavam subordinadas a grupos de *media* detidos por 4 oligarcas próximos do regime, designadamente, Akhmetov, Firtash, Pinchuk e Kolomoisky (Rybak, 2018). Os únicos meios de transmissão de jornalismo crítico ao governo eram jornais escritos e publicações na internet, aparentemente inócuos, tolerados pelo governo (Szostek, 2014, p. 5).

Um inquérito dirigido à população ucraniana, efetuado em fevereiro e março de 2012, afere que 95% dos inquiridos obtém informação política através de programas de televisão, 36%

e 30%, respetivamente, através de artigos em jornais e 34% e 40% por meio de programas de rádio (Baltic Surveys & Gallup Organization, 2012). Em maio de 2013, em estudo idêntico, os autores revelam que 40% da população da Península Crimeia nunca usou internet, enquanto 19% usa diariamente (Baltic Surveys & Gallup Organization, 2013).

A pressão constante sobre os jornalistas, ameaças de suspensão de licenças de transmissão e concentração dos *media* sob a alçada do executivo leva a *Freedom House* a afirmar que os OCS ucranianos estavam sob alçada das elites política e económica do país, situação ilustrada num decréscimo do 89º lugar para 126º de 2009 a 2013 no ranking dos Repórteres sem Fronteiras (Genté, 2008, p. 57).

Na Crimeia o acesso e dependência dos *media* russos era mais ainda mais claro, a presença de uma maioria étnica russa significava uma maior consulta de conteúdos russos, assim, verificou-se um acréscimo de transmissão ilícita de rádios russas (Mayak e Voice of Russia) desde 2006 ou de canais televisivos com licenças suspensas por ordem de autoridades ucranianas desde 2008 (First Channel, World Net, Ren TV, RTR Planeta e TVCI) (Bychenko et al., 2021, p. 296 e 313).

Além do controlo mediático, a colaboração e anuência do executivo de Yanukovych e do chamado clã de Donetsk às prioridades russas podem ser justificadas pela elevada dependência do país na sua relação económica com a Rússia, com particular destaque nos sectores estratégicos de comunicações e telecomunicações, energia e combustíveis e parte do sector bancário ucraniano (Bychenko et al., 2021, p. 320; Gusev, 2015, p. 131; Szostek, 2014, p. 4) Na Rússia, Vladimir Putin atinge níveis mínimos de popularidade em 2013 levando o a implementar reformas significativas no setor dos *media* na Rússia através da revisão das narrativas das televisões e rádios estatais, são dissolvidas a *Ria Novosti* (histórica agência de notícias existente desde a era soviética) e *Voice of Russia* (principal rádio estatal) e integradas na *Rossiia Segodnya* (*Russia Today*) e é aumentado do número e variedade de publicações (garantindo sempre mensagem pró-governamental). No setor privado Putin apoia com financiamento ou ameaça com acusações fabricadas oligarcas na aquisição de canais privados na procura de adaptar a linha editorial em prol do governo (DeBenedictis, 2022, p. 62 e 64; Global Engagement Center, 2022, p. 21; Yuhas, 2014).

4.4. Operações de informação

4.4.1. Operações de informação na Geórgia

A intervenção armada na Geórgia marca o início do uso de informação de forma estrutural em operações militares e acaba definitivamente com a noção de não intervencionismo militar russo em países vizinhos. Este conflito constitui o primeiro caso de intervenção em todos os domínios de conflito convencional (ar, terra e mar) com ataques no ciberespaço e operações de desinformação (Cohen & Hamilton, 2011, p. 57; Hedenskog, 2008, p. 4; Hollis, 2011, p. 5; Keating, 2013; Iasiello, 2017, p. 51 e 52; Markoff, 2008).

O uso de exercícios militares pela Rússia como elemento operacional das suas interações políticas com a Geórgia através da realização de treinos não planeados, quando Tiblíssi tomava

opções políticas hostis a Moscovo, e de exercícios militares planeados de grande envergadura, designadamente o “Caucasus Frontier 2006”, “Caucasus Frontier 2007” e “Caucasus 2008”, exerceu uma forte pressão militar e psicológica na população e exército da Geórgia. Neste último exercício, que terminou apenas cinco dias antes do início do conflito militar, foram realizados treinos, distribuídos panfletos sobre as tropas da Geórgia e estudados os acessos rodoviários. Após a conclusão do Caucasus 2008 algumas tropas ficaram de reserva perto do acesso do túnel Roki, principal via entre a Ossétia do Norte e do Sul (Barker et al., 2013, p. 7; German, 2006, p. 8 e 9; Lavrov, 2010, p. 42; Thomas, 2015, p. 16).

De acordo com oficiais militares da Geórgia, as operações russas no ciberespaço tiveram início três semanas antes da data de início do conflito convencional expressas em ataques contra *websites* da Geórgia, embora seja difícil, pela natureza das operações, achar meio de prova definitivo que ligue aqueles ataques a atores russos. A cobertura mediática dos eventos também foi garantida por Moscovo ao financiar a viagem de cerca de 50 jornalistas para a Geórgia nos dias que precederam a invasão, enquanto as forças separatistas impediram o acesso de jornalistas de OCS provenientes da Geórgia (Cohen & Hamilton, 2011, p. 47; Freedom of the Press 2009, 2010, p. 101; Schachtman, 2009).

A participação de cidadãos simpatizantes, embora não formalmente relacionados, de diversas origens (Rússia, Ucrânia e Lituânia) em linha com os interesses russos, através do uso de *software* distribuído em linha, em ataques dirigidos a páginas na Geórgia permitiu reduzir o custo dos ataques mantendo a eficácia operacional. Além da implicação de civis existem indícios da participação dos grupos de hackers, também pela primeira vez, conhecidos por APT 28 e *Sandworm*, responsáveis por ataques informáticos (DDoS e *phishing*) e distribuição de *malware*. O conjunto destas operações no ciberespaço foram classificadas por muitos autores como o primeiro ato aberto de ciberguerra (Baezner, 2018, p. 14 e 17, p. 37-39; Harris, 2014; John & Scott, 2009, p. 2).

O primeiro ciberataque registado teve lugar a 19 de julho quando a página oficial do presidente foi bloqueada por excesso de tráfego (DDoS), no dia 5 de agosto, 3 dias antes da invasão, o oleoduto BTC (Baku-Tbilissi, Ceyhan) sofre um ataque informático que resulta no desativar do alarme, aumento da pressão no oleoduto e subsequente explosão. Embora a operação tivesse sido reivindicada pelo Partido dos Trabalhadores do Curdistão (PKK), a sofisticação e planeamento sugere responsabilidade de outro ator, suspeitas circunstanciais apontam para a Rússia, que desde cedo procurou estar dissociada do evento alimentando a narrativa de responsabilidade do PKK (Kucera, 2014).

A campanha ofensiva principal no ciberespaço teve início com a invasão russa a 8 de agosto com 38 ataques registados contra páginas geórgias e ocidentais, incluindo a página oficial do Presidente, Ministério dos Negócios Estrangeiros, Banco Nacional, Parlamento, Tribunal Constitucional da Geórgia, Embaixadas do Reino Unido e EUA na Geórgia. A realização destes ataques aparenta ter sido organizada de forma centralizada, pela ocorrência num intervalo de 30 minutos entre cada um entre as 17h 15m de dia 8 de Agosto até ao cessar-fogo às 12h 45m do dia 11 de Agosto (Cohen & Hamilton, 2011; Cornell & Starr, 2009; IIFFMCG, 2009, p. 19; Lavrov, 2010, p. 47; Tikk et al., 2010, p. 69).

O maior banco comercial da Geórgia, o maior fórum de *hackers* da Geórgia e companhias de transporte foram alvo de ataques informáticos, por outro lado, a infraestrutura de comunicações da Geórgia, designadamente, *routers* por onde transitavam dados para a Geórgia via Turquia, foram afetados pelo grupo de *hackers Russian Business Network* (Markoff, 2008; Tikk et al., 2010, p. 72; Zuckerman, 2008).

Nos dias iniciais da invasão, quando as comunicações eram vitais para manter as funções do Estado e disseminar informação doméstica e internacionalmente, as forças russas foram bem-sucedidas em limitar ou impedir o fluxo de informação. Além das consequências imediatas, indisponibilidade de dezenas de websites e milhares de serviços *online*, estes ataques também tiveram um efeito perverso na moral e confiança pública geórgias (Harris, 2014; John & Scott, 2009, p. 6; Tikk et al., 2010, p. 78). O serviço de difusão de informação financiado pelos EUA *Voice of America* emitiu informação em língua geórgia para que a população estivesse a par dos desenvolvimentos do conflito, numa ação classificada por alguns como apoio cibernético humanitário (Korns & Kastenberg, 2008, p. 70).

Como resposta aos ataques às páginas do executivo geórgio, contactado previamente pelo CEO da TSHost (uma empresa americana de alojamento de páginas *Web* sediada em Atlanta, Geórgia, EUA), o expatriado geórgio Nino Dojashvili realocou algumas páginas *Web* da Geórgia para servidores americanos com o propósito de as proteger dos DDoS. Após a realocação das páginas para os servidores norte-americanos estas foram alvo de ataques informáticos repercutindo danos colaterais no ciberespaço americano (Korns & Kastenberg, 2008, p. 9; Tikk et al., 2010, p. 70).

Além dos EUA, a Geórgia também deslocalizou as suas páginas *Web* críticas para a Estónia e Polónia e restabeleceu parte daquelas sob a forma de blog, sob a protecção da Google, em ambos casos a Rússia mostrou-se incapaz ou relutante em atacar. A deslocalização resultou no aumento do número de blogs existentes e o foco em informação política em vez de assuntos pessoais. Por outro lado, a Geórgia bloqueou o acesso a páginas e canais televisivos russos na tentativa de bloquear ou diminuir o fluxo de mensagens russas para o país e de aumentar a disponibilidade de banda dos servidores geórgios (Cohen & Hamilton, 2011, p. 59; Cornell & Starr, 2009, p. 190-191; Korns & Kastenberg, 2008, p. 2; Tikk et al., 2010, p. 76 e 82).

O objetivo principal da campanha ofensiva no ciberespaço foi apoiar a invasão da Geórgia, os ataques cibernéticos encaixam no plano de invasão considerando que os danos aos alvos afetados resultaram em algum benefício militar para a Rússia. A perceção russa do trabalho conjunto das dimensões técnicas e psicológicas no domínio da informação com ofensivas militares ficou evidenciado durante o conflito na Geórgia em 2008, por conseguinte este conflito tornou-se efetivamente um campo de treino para operações de informação futuras (Iasiello, 2017, p.53; Jankowicz, 2020, p. 57; John & Scott, 2009, p. 6).

Em simultâneo à ciberguerra contra a Geórgia, a Rússia tentou tomar a iniciativa na guerra de informação ao garantir que a sua narrativa, preparada antes do despoletar do conflito, dominava a discussão das causas e resultados do conflito (Cohen & Hamilton, 2011, p. 48). A dificuldade na análise deste conflito levou a União Europeia (UE) a criar, pela primeira vez na história, uma Missão Internacional de Verificação de Fatos no Conflito da Geórgia (IIFFMCG).

Emilio Iasiello comenta as conclusões afirmando que a estratégia de desinformação russa fora bem-sucedida a ponto de o relatório final focar em demasia o apoio dado à Geórgia pelos Estados Unidos (Iasiello, 2017, p. 54; IFFMCG, 2009, p. 5).

A vitória militar convencional pendeu definitivamente para o lado russo, no domínio da informação alguns autores não atribuem a superioridade a uma ou outra parte enquanto outros referem que a Rússia perdeu no conflito de informação, assim, a necessidade urgente de reforma da estrutura e recursos militares russos foi invocada pela generalidade dos autores (Barker et al., 2013, p. 22; Galleoti, 2019b, p. 36; Giles, 2015b; Iasiello, 2017, p. 48-54; Pomerantsev & Weiss, 2014, p. 12).

No plano político, Saakashvili mantém-se como presidente da Geórgia até 2013, em outubro de 2012, Bidzina Ivanishvili vence as eleições parlamentares e torna-se primeiro ministro do país. Ivanishvili é o homem mais rico da Geórgia, acumulou a sua fortuna após o colapso da URSS com investimentos no setor metalúrgico, novas tecnologias, banca, transportes e setor imobiliário que realiza ao longo dos anos 1990 e 2000 em Moscovo, onde o oligarca dirigia os seus negócios. É considerado, por diversos autores, como o verdadeiro decisor político na Geórgia desde a sua eleição até 2021, mesmo nos momentos em que não ocupou qualquer cargo público, com posições pró-Moscovo e de não-adesão à OTAN (AFP, 2012; Ranvier, 2012; Vincent, 2021).

4.5. Associações pró-Moscovo na Crimeia

Nos anos 2000, após a ascensão ao poder de Vladimir Putin, assiste-se a um incremento de novas associações pró-russas na Crimeia. O crescimento do nacionalismo russo e surgimento de grupos dirigidos à juventude expandiram para a península da Crimeia com o apoio da frota russa no mar negro, do Serviço de Informações da Federação Russa (GRU) e de uma unidade especial do FSB (Serviço Federal de Segurança da Federação Russa), o chamado *18th centre*, para ações dirigidas a comunicações móveis e redes sociais (Andrew, 2014; Bychenko et al., 2021; Mizrokhi, 2009, p. 14 e 15; Popescu & Wilson, 2009, p. 47).

As principais narrativas destas organizações criadas nos anos 2000 centravam-se na oposição à presença e exercícios da OTAN e dos Estados Unidos, oposição e negação da “ucranização” da sociedade, defesa do patriotismo russo e unificação (sob forma de anexação ou federalismo), apoio à utilização da língua russa na Ucrânia reclamando as culturas russa e ucraniana como uma única, promoção da unicidade da civilização ortodoxa eslava de leste e do seu papel messiânico no mundo moderno, apoio à frota russa do mar negro e propagação de opiniões anti tártaras, incluindo a negação de direitos de propriedade e compensações históricas e discriminação islamofóbica. As organizações pró-russas com maior destaque na península da Crimeia foram:

– A “Comunidade Russa da Crimeia” (ROK), ligada à facção política pró-russa no parlamento da Crimeia. Um dos membros mais proeminentes, Sergei Aksyonov, tornar-se-ia Chefe de Estado da Crimeia após a ocupação em 2014. Apesar do pouco apoio popular nas urnas, o ROK e o partido “Rússia Unida” forneceram uma plataforma para a Rússia distribuir fundos, exercer influência e construir ligações com os políticos da Crimeia (DeBenedictis, 2022, p. 121-124; Carbonnel, 2014; Maigre, 2008, p. 15);

– O movimento político de juventude Nashi criado em 2005, reivindicou o ataque informático a Talinn em 2007, promoveu manifestações anti-OTAN, assédio a adversários políticos de Putin e, após a sua dissolução em 2012, alguns membros permaneceram ativos na execução de ataques informáticos com motivações patrióticas (Baezner, 2018, p. 12; Hedenskog, 2008, p. 24);

– A organização paramilitar “União da Juventude Eurasiática” organizou manifestações anti-OTAN, comícios para doutrinação de juventude, reivindicou a partida da marinha ucraniana de Sevastopol (ações que resultaram na anulação de exercícios militares ucranianos) e denunciou ações de políticos ucranianos na Crimeia (Darczewska, 2014, p. 28; Kivirähk, et al., 2010, p. 261; Wood et al., 2016, p. 8-11). A página web da “União da Juventude Eurasiática”, *netwar portal*, foi utilizada em março de 2014 para fornecer indicações a simpatizantes sobre procedimentos a adotar com “inimigos internos, russos ou ucranianos com opiniões consideradas pró-ocidentais, não patrióticas ou contra a anexação da Crimeia” (Darczewska, 2014, p. 27 e 28; Rossbach, 2018);

– Os Cossacos, estrutura paramilitar registada como ONG, foram fundamentais na defesa dos interesses da Rússia na região e estreitamento de laços com os Cossacos russos através da realização de exercícios militares conjuntos na Crimeia. Em 2010 foi estabelecido o grupo paramilitar “Gnomos para a batalha” com o fim de instruir jovens cossacos a manusear armas de fogo. Este grupo encontrava-se sob o patrocínio do Comité do Sínodo da Igreja Ortodoxa Russa, organização apoiada por Putin e pelo oligarca Vadim Novinsky (Grytsenko, 2016; Hedenskog, 2008; Maigre, 2008, p. 9; Novitchkova et al., 2015, p. 8);

– O grupo de motociclistas “Lobos da Noite”, fundado ilicitamente em 1989, integra membros voluntários de todos os cantos da extinta U.R.S.S. sob o lema “Onde quer que estejamos, aí é Rússia” e agem onde consideram que surjam ameaças à Ortodoxia Russa. Os “Lobos da Noite” receberam em 2013 e 2014 mais financiamento público do que qualquer organização filantrópica na Rússia (Llobet & Popov, 2014; Shuster, 2014; Wood et al., 2016, p. 15 e 114-116).

4.6. Operações de informação na Praça Maidan

O evento despoletador das manifestações que resultariam na queda de Yanukovych foi a suspensão e não assinatura do acordo de associação com a EU em novembro de 2013, nos dias subsequentes, milhares de pessoas saíam às ruas em várias cidades da Ucrânia por motivos diversos, denúncia da não assinatura do acordo de Associação com a U.E., maior segurança económica, mais oportunidades para as gerações vindouras e cansaço com o número e extensão das injustiças suportadas, sem, no entanto, reivindicarem a destituição do presidente ucraniano (Onuch, 2014; Wood et al., 2016, p. 12).

O governo ucraniano cedo procurou controlar as manifestações com a implementação de um forte dispositivo de forças de segurança, incluindo as forças especiais *Berkut*, que resultaram em violentos confrontos com manifestantes e recrudescimento dos protestos, recorreu também à contratação de *titushkis*, grupos de jovens afetos e financiados pelo executivo que participavam em manifestações pró-governamentais, criação de distúrbios em

protestos pacíficos e intimidação e agressão a jornalistas (Kivirähk, et al., 2010, p. 313; Moore & Butorin, 2013; Pakhareno, 2015, p. 60).

A importância do uso de redes sociais e de telemóveis na captação e transmissão dos acontecimentos no terreno, partilha com contatos e organização de manifestações marcaria os eventos da praça Maydan (83.7% dos ucranianos em zonas urbanas obtinham informação sobre os protestos através da internet e redes sociais), por conseguinte, o executivo de Yanukovych não pôde dispor do monopólio de transmissão de informação obrigando-o a competir com novos meios de comunicação ao alcance da população pelo controlo do espaço mediático (Onuch, 2014; Szostek, 2014, p. 7). Estes novos meios correspondem a respostas cívicas espontâneas da sociedade ucraniana e incluem:

- Criação de novos canais televisivos tais como o *hromadske.tv* (financiado pela Comissão Europeia, Canadá e Suécia), ou outros de menor envergadura como *Espreso.tv*, *Ukrstram.tv*, *Radio Svoboda* (financiado pelos Estados Unidos), *24th*, *5th* e *ZIK* que transmitem protestos na praça Maidan em direto (através de *stream* em direto) (Bateson, 2016; Bigus et al., 2014; Кузякин, 2014);

- Criação de páginas de *Facebook* (Euro-Maydan e Crimea-SOS) com informação atualizada sobre os eventos no terreno (*Freedom of the Net* 2014, 2015, p.834);

- Surgimento de websites de verificação de fatos, designadamente, *StopFake.org*, *FakeControl* e *Information Resistance* com o objetivo de reportar com acuidade o desenrolar dos acontecimentos, refutar informação errada, combater a desinformação russa e propaganda veiculadas por *trolls* ou ativistas pró-russos (Cain, 2019; Lange-Ionatamishvili, 2015, p. 25; Levin Jaitner, 2015, p. 92; Lokot, 2014).

Desde o início dos conflitos na praça, a narrativa russa tentou associar os manifestantes a figuras de extrema-direita nazis como Stepan Bandera, classificando-os de “Banderovtsy”, nacionalistas, fascistas, insurgentes, anarquistas, nazis, russóforos e anti-semitas, que procuram atacar os direitos dos não-ucranianos residentes no país através de ameaças físicas, com destaque para a minoria étnica russa (Fischer, 2014, p. 1; Lange-Ionatamishvili, 2015; Wood et al., 2016, p. 121; Yugas, 2014; Santos Pereira, 2014, p. 345). Esta mensagem ressoou com particular eficácia junto da população Crimeia, mais exposta a fontes de informação russa. Para reforçar a mensagem estes OCS usaram linguagem e temas sensacionalistas, apresentação de imagens e vídeos frequentes vezes manipulados ou sem contextualização para se adaptarem à mensagem que a máquina de propaganda procurava transmitir (Gaspar Jorge, 2014, p.50; Lange-Ionatamishvili, 2015, p. 13; Ryzhkov, 2014; Thomas, 2015, p. 381 e 385).

O segundo tema mais veiculado foi a associação do Ocidente com os ucranianos insurgentes na organização das manifestações à semelhança do discurso russo das “Revoluções Coloridas” nos anos 2000 na Ucrânia, designada por Moscovo de “praga laranja”, na Geórgia e Quirguistão, com o fim de enfraquecer a esfera de influência da Rússia (Darczewska, 2014, p. 20; Fischer, 2014, p. 1; Menon & Rumer, 2015, p. 81; S. F. Jones, 2010, p. 130). Como prova desta ligação, políticos russos invocaram aos diálogos privados entre o ministro dos negócios estrangeiros estónio e a EU divulgados pela *WikiLeaks* ou as conversas divulgadas pelo grupo

de *hackers CyberBerkut* entre a secretária de Estado Adjunta norte-americana Victoria Nuland e o embaixador Geoffrey Pyatt (DeBenedictis, 2022, p. 36, 40 e 79; Sakkov, 2015).

A terceira narrativa prende-se com o recorrente tema na diplomacia russa da obrigação de defesa dos direitos dos compatriotas, mesmo além das fronteiras russas, de acordo com a doutrina militar de 2010, apostando na imagem de Estado protetor com semelhanças à propaganda e intervencionismo soviéticos (Bruusgaard, 2014, p. 88; Gasparyan, 2014; Moser, 2023; Wood et al., 2016, p. 13). No caso da Crimeia o argumento bifurca na necessidade de proteger a minoria russa residente na península e os interesses da frota, respetivo contingente e famílias estacionados de acordo com o tratado internacional com a Ucrânia (DeBenedictis, 2022, p. 76; Lukichev, 2022, p. 32).

No início dos protestos na praça Maidan, para surpresa de muitos analistas, as televisões detidas pelos oligarcas atrás mencionados cobriram os eventos de forma objetiva, as televisões estatais não cobriram parte dos protestos ou cobriram favoravelmente ao governo. Contudo, a falta de resultados tangíveis dos protestos, a assinatura do acordo de assistência com a Rússia e a expectável distribuição de fundos estatais levou os *media* a iniciar uma cobertura mais favorável ao governo a partir de 17 de dezembro (Aslund, 2013 ; Szostek, 2014, p. 2, 9 e 10; Vorobiov, 2014).

Logo após a assinatura deste acordo os confrontos em diversos centros urbanos intensificam-se e esquadrões de autodefesa começam a surgir nas zonas leste e sul do país, em particular os “lobos da noite” e Cossacos formam na Crimeia o “escudo eslavo” contra um eventual ataque vindo de Kiev (Bychenko et al., 2021, p. 320; Ukrainska Pravda, 2014).

Os noticiários internacionais ficariam marcados a partir de 16 de janeiro, dia da aprovação de 11 leis anti-protestos apelidadas pela oposição de “leis ditatoriais”, por cenas de violência policial, incluindo os primeiros mortos nas manifestações pela *Berkut*, cujos membros provinham maioritariamente da Crimeia e zonas sul e leste do país. Para diversos autores a aprovação destas leis, que seriam revogadas 2 semanas depois, foi o momento-chave que levou à radicalização dos protestos em Kiev, ao banir atividades de oposição política pacífica os manifestantes encontraram-se sem alternativa de expressão levando parte a recorrer a meios de protesto mais radicais (Bychenko et al., 2021, p. 210; САРУХАНОВ, 2015; КУЗЯКИН, 2014; Moser, 2023; Thomas, 2015, p. 303).

4.7. Operações de informação na Crimeia

As operações de informação na Crimeia fizeram parte de um amplo conjunto de manobras no terreno e ciberespaço, em todo o território ucraniano, com particular destaque para os territórios de Donetsk e Luhansk em preparação para o conflito que se avizinhava (Lange-Ionatamišvili, 2015, p.22; Novitchkova et al., 2015, p. 4).

No ciberespaço o uso de *trolls* foi o fator mais original da campanha de informação na península da Crimeia para a partilha de desinformação através de perfis, páginas *web* e plataformas de redes sociais falsas (DeBenedictis, 2022, p. 56). Campanhas como *polite people*, termo cunhado para designar as forças paramilitares que ocuparam os alvos na península da Crimeia, promovem a imagem de soldados russos (embora à data a Rússia

negasse por completo tratar-se de soldados russos) ao lado da população e obtêm amplo apoio nas redes e comunicação social (Lange-Ionatamishvili, 2015, p. 30; Volkov, 2015).

No início da invasão da Crimeia as forças russas conseguiram afetar a comunicação de todos os organismos governamentais e militares ucranianos que podiam causar entrave às operações militares, quer por intervenção física direta ou por meios cibernéticos mais sofisticados (por corte de comunicação, controlo direto, vigilância por telefone ou internet). A tomada de um *internet exchange point* (IXP) pelas forças especiais para interromper o tráfego com o resto do país, instalação de equipamentos de bloqueio de comunicações (*jamming*) no estreito de Kerch para prevenir o contacto dos marinheiros com o novo governo, ocupação de estações televisivas, emissoras de rádio e imprensa escrita conseguiram assim cumprir aqueles objetivos (Geers, 2015, p. 8; Levin Jaitner, 2015, p. 91; Seely & Jonsson, 2015; Tsipis, 2014).

No terreno, forças paramilitares e milícias, incluindo Cossacos e “Lobos da Noite”, bloquearam os principais acessos rodoviários e estabeleceram postos de controlo por toda a península, helicópteros e barcos de combate foram transportados para bloquear quaisquer formas de transporte e combate (ar, mar e terra). A rápida e pacífica tomada de objetivos civis e militares foi possível, por um lado, pelo elevado grau de preparação das forças especiais russas, através da realização de 6 exercícios militares apenas no ano anterior e, por outro, pelo grande enfraquecimento dos serviços de informação, com especial destaque para a contrainteligência e marinha (expresso no orçamento de defesa ucraniano com menos 1 % do PIB, valor historicamente baixo) (Lukichev, 2022, p. 20 e 21; Wood et al., 2016, p. 16).

O comprometimento moral da polícia local, que sabotou o cumprimento de ordens do governo central, das estruturas políticas e sociais que cooperaram ativamente com as milícias e paramilitares russos, a deserção de cerca de metade da marinha ucraniana na península e dos restantes soldados nos dias subsequentes ditou o desmoronar da cadeia de comando e cumprimento dos objetivos russos (Rácz, 2015, p. 74 e 77; Shanghina et al., 2015, p. 31; United States Department of State, 2016, p. 61). Assim, entre os dias 27 de fevereiro e 2 de março a quase totalidades dos objetivos é conseguida e o recém-nomeado primeiro-ministro da Crimeia envia um pedido de ajuda militar à Rússia.

No dia 9 de março forças russas tomam controlo da principal torre de emissão televisiva da Crimeia e substituem os canais televisivos ucranianos por russos pouco tempo antes da realização do referendo. A partir da realização da consulta pública o território é integrado na Federação Russa e os media são obrigados a registar-se sob pena de licenças de publicação ou transmissão revogadas. Jornais, publicações, canais de televisão ou rádios considerados detratores de Moscovo veem as suas licenças revogadas, os OCS tártaros são particularmente afetados, e substituídos por conteúdos russos (DeBenedictis, 2022, p.73; United States Department of State, 2016, p. 65).

No dia 16 de março dá-se o referendo sobre o futuro político da península sem qualquer escrutínio internacional, dois dias depois Putin assina o decreto de anexação da Crimeia como território russo.

5. Impacto das operações de informação na Crimeia

A avaliação do impacto das operações de informação junto da população ucraniana requer a análise da exposição dos afetados e os meios utilizados para influenciar e persuadir esta população.

Os autores Peisakhin e Rozenas estudaram o impacto da extensão territorial da cobertura televisiva russa em território ucraniano e concluíram que nos locais onde existe transmissão de canais de informação de origem russa a probabilidade de votação em candidatos pró-russos em eleições presidenciais e parlamentares aumentou em média 7,5%. Por outro lado, a disponibilidade de canais de entretenimento russo não tem impacto no comportamento eleitoral sugerindo que a influência nos eleitores se dá por meio de programas de notícias. Apesar disso, em 2015 o Conselho Nacional de difusão de rádio e televisão da Ucrânia alertava para a necessidade de proibir a transmissão em estações televisivas ucranianas de programas realizados por empresas russas ou de filmes e novelas que glorificassem as agências de segurança e defesa russas (Peisakhin & Rozenas, 2018, p. 542; Shanghina et al., 2015, p. 41).

O estudo afirma ainda que cidadãos que obtêm informação através de canais russos têm maior probabilidade de considerar o governo pós-revolução de Maidan ilegítimo e atribuir maior confiança a Vladimir Putin. Assim, o efeito da televisão russa em pessoas com atitudes pró-russas tende a reforçar crenças pré-estabelecidas, tais como a desconfiança na legitimidade dos protestos, enquanto produz efeito o contrário pessoas com crenças pró-ocidentais a partir de determinado nível de exposição mediática (Peisakhin & Rozenas, 2018, p. 542-546; Levin Jaitner, 2015, p. 93).

Na figura 1 podemos constatar que as zonas sul e leste da Ucrânia apoiaram total ou parcialmente as ações do presidente em mais de 65% dos inquiridos no final de 2013, em total oposição ao resto do país. Também a percepção da repressão política (ver figura 2) é muito oposta, embora o hiato seja menor. Esta percepção é alimentada pela cobertura mediática dos órgãos de comunicação social russos e pela narrativa do executivo naquelas regiões mais próximas do governo.

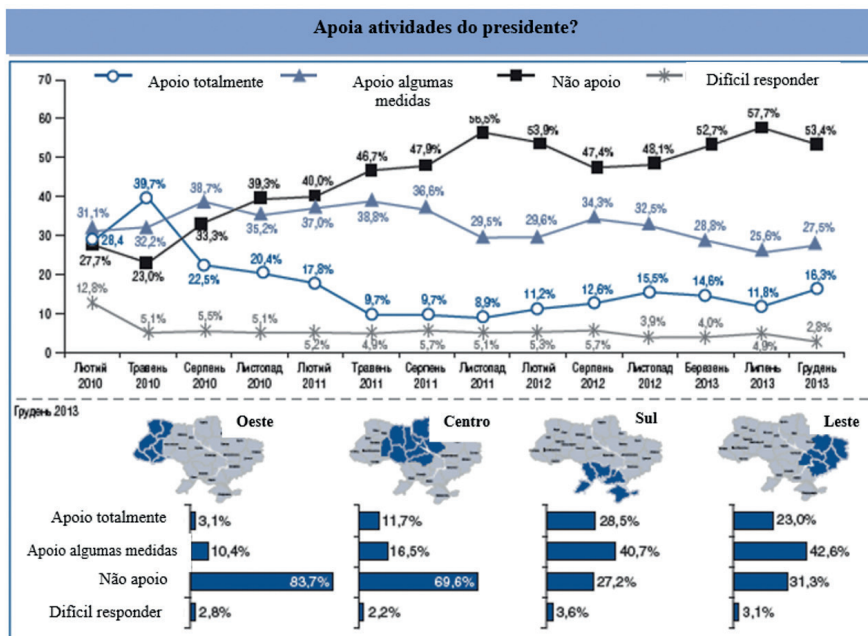


Figura 1 – Apoia as atividades do presidente?

Fonte: Adaptado e traduzido de: Ukraine-2013: New perspectives and new threats, Centre, Kyiv (2013).

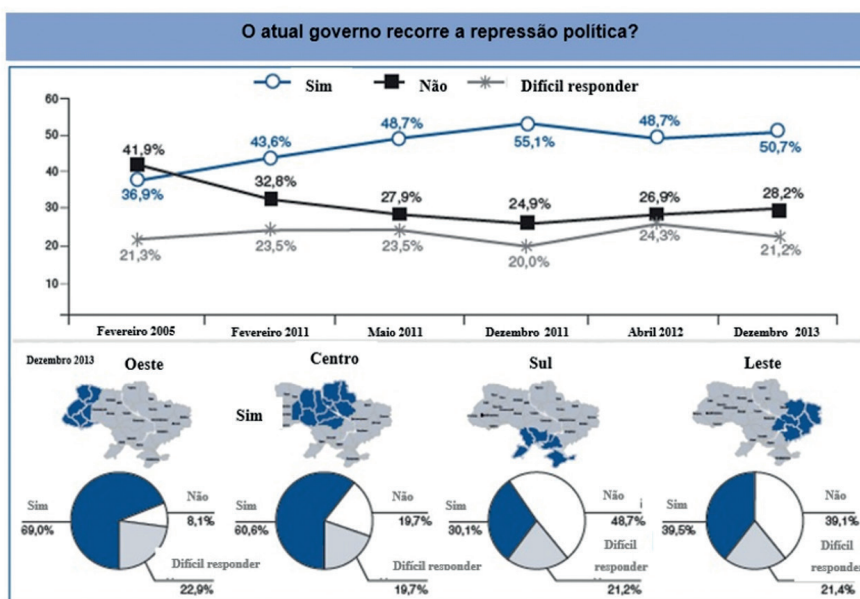


Figura 2 – O atual governo recorre a repressão política?

Fonte: Adaptado e traduzido de: Ukraine-2013: New perspectives and new threats, Razumkov Centre, Kyiv (2013).

Em dois estudos conduzidos pelo Instituto Internacional de Sociologia de Kiev (KIIS), um entre 9 e 20 de novembro de 2013, duas semanas antes da recusa da assinatura do acordo de associação com a EU, e outro entre 24 de janeiro e 1 de fevereiro, duas semanas depois dos violentos conflitos entre manifestantes e forças policiais, Victor Yanukovych era ainda o candidato com maior intenção de voto na primeira volta, com particular concentração das intenções de voto nas zonas Leste e Sul. O futuro presidente da Ucrânia, Petro Poroshenko figurava na altura apenas em 3º lugar mostrando como parte considerável da população ainda considerava legítimas as suas ações (Ukraine, Russia, Belarus - Mutual Assessments of the Population, 2014).

Por outro lado, a predisposição para participação em protestos, sob diversas formas, nas zonas sul e Leste da Ucrânia é marginal quando comparada com a parte ocidental conforme se pode ver na Tabela 2. Ao contrário da imagem veiculada pelos *media* russos, com a transmissão televisiva de sublevações populares em Donetsk e Donbas, a maioria da população daquelas regiões revelou-se passiva perante os protestos e revoltas, à semelhança dos tempos soviéticos (Rácz, 2015, p. 73).

Tabela 2 – Disponibilidade para participação em ações de protesto na Ucrânia

Meios de protesto:	Regiões				
	Oeste	Central	Sul	Leste	Ucrânia
	%	%	%	%	%
Recolha de assinaturas (exigências, recursos)	14.6	10.9	15.9	12.7	13.4
Reuniões e demonstrações autorizadas	16.5	14.2	10.4	8.0	12.3
Ameaça de greve	2.6	3.9	1.7	1.7	2.3
Boicote (recusa de execução das decisões da administração, autoridades)	5.8	2.9	2.1	0.7	2.8
Reuniões e demonstrações não autorizadas	4.9	5.9	1.1	0.9	3.4
Participação em greves	5.8	6.4	4.0	1.4	4.5
Protesto greve de fome	2.1	0	0.2	0.2	0.6
Piquete de instituições do Estado	4	0.7	1.7	0.9	1.7
Apreensão de edifícios	2.3	0	0.2	0	0.5
Criação de formações armadas independentes das estruturas de poder	0.9	0.2	0.4	0	0.4
Não estou pronto para participar em ações de protesto em massa.	47.8	57.5	63.8	52.4	55.8

Fonte: Adaptado e traduzido de Ukraine-2013: New perspectives and new threats, Razumkov Centre, Kyiv (2013).

Num inquérito efetuado em abril de 2014, 91% dos inquiridos da zona Oeste da Ucrânia apoiava as reivindicações na praça Maidan enquanto no Sul 63% e no Leste 68% afirmava-se contra aqueles protestos, foi também questionado aos participantes o impacto das ações de diferentes atores políticos, como se pode verificar nas figuras 3 e 4 os residentes na Crimeia

atribuem à Rússia um papel positivo em total oposição ao resto do país (Shanghina et al., 2014; Baltic Surveys & Gallup Organization, 2014).

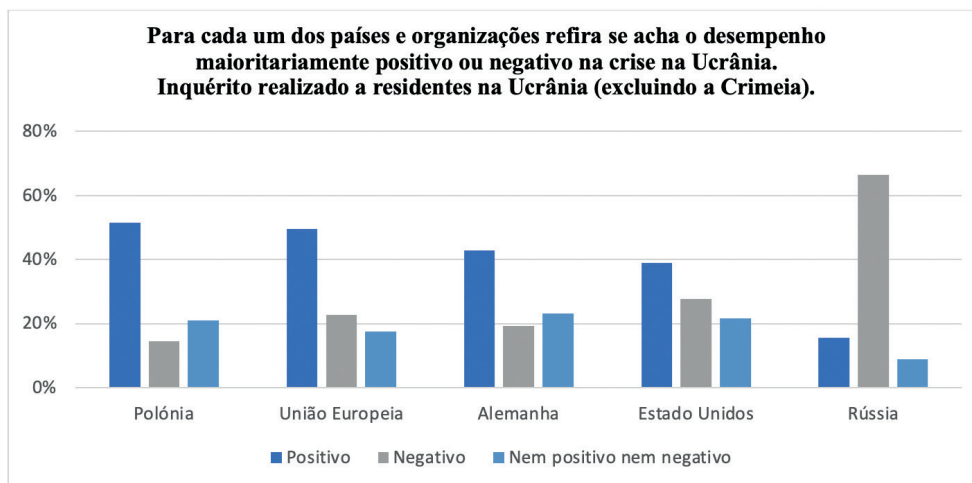


Figura 3 – Perceção do papel de agentes externos na crise da Crimeia – Residentes na Ucrânia (excluindo população da Crimeia).

Fonte: Media and News During the Crisis in Ukraine, Gallup (2014).

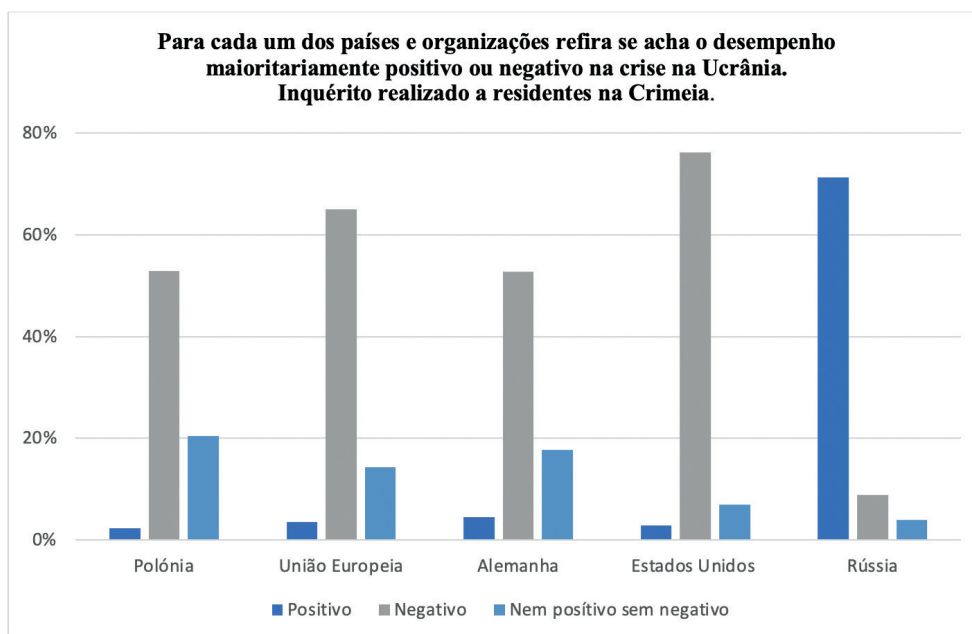


Figura 4 – Perceção do papel de agentes externos na crise da Crimeia – População da Crimeia.

Fonte: Media and News During the Crisis in Ukraine, Gallup (2014).

As conclusões dos estudos e inquéritos atrás mencionados aliadas à elevada exposição da população do leste ucraniano e Crimeia sugere um reforço das atitudes pró-Moscovo das populações daquelas regiões justificando as suas crenças pré-estabelecidas com o desenrolar dos eventos no terreno e respetiva cobertura mediática.

6. Conclusões

Neste trabalho ficou demonstrada a vontade e a capacidade de ação da Rússia na prossecução dos seus interesses, na sua esfera de influência, por meio de um conjunto alargado de ferramentas eficazes em diversos domínios, conflito militar e não militar (sociocultural, económico, religioso, legal, diplomático, *intelligence* e informação, criminal, energético e infraestrutura).

O contexto e as estruturas dos países e regiões afetadas provaram ser importantes na preparação e adaptação das operações, na sua execução, aproveitamento dos resultados e gestão das consequências locais e globais. As resposta e reação a estas operações antes, durante e após os confrontos, também permite extrair ilações de cada conflito.

No plano social e demográfico foram particularmente relevantes os grupos pró-russos na organização e materialização das reivindicações das comunidades pró-russas nas regiões estudadas, designadamente, na manifestação do seu desejo de autonomia ou independência, na não aceitação do alinhamento dos seus territórios com blocos ocidentais (OTAN, EUA e U.E.) e na violação dos seus direitos enquanto comunidade política, religiosa, linguística ou étnica.

No setor mediático verificou-se que a Rússia e seus parceiros secessionistas (no caso da Geórgia) mantinham controlo sobre os media locais e puderam influenciar a população, na Crimeia verificou-se também um forte controlo dos jornais, rádios e televisões e capacidade de transmissão da narrativa russa, quer no setor público quer privado, incluindo transmissões ilegais em ambos territórios. A população da Geórgia e a população do Centro e Ocidente da Ucrânia tinha acesso a fontes de informação não comprometidas conseguindo colocar em contexto a desinformação russa. Ainda assim, a propaganda russa foi eficaz na criação de dois campos opostos sem possibilidade de convergência nas ideias de um ou outro, contribuindo para o isolamento da população que a Rússia procurava “proteger” e o cumprimento da sua narrativa.

No plano político a desestabilização criada na Geórgia não levou à queda imediata do presidente, contudo as dificuldades económicas criadas no rescaldo da invasão criam condições para a eleição de um primeiro-ministro pró-russo em 2013. Na Ucrânia o governo interino não conseguiu fazer face às dificuldades políticas (administração pública, cargos políticos, forças de defesa e segurança dominadas por grupos pró-russos) e técnicas que a operação de ocupação criou, assim, as novas eleições resultaram na vitória do principal adversário político de Yanukovych, Petro Poroshenko. Nas zonas Leste e Sul parte significativa da população continuou a votar em candidatos afiliados com Moscovo por incentivos económicos ou sentimento de pertença ao *Mundo Russo*.

As políticas económicas e energéticas foram utilizadas com eficácia pela Rússia como ferramentas de pressão contra os dois países, no caso da Geórgia foi usada de forma

retaliatória impondo elevadas tarifas aduaneiras ou proibindo a importação de diversos produtos, enquanto na Ucrânia o uso destas políticas foi mais discriminado, com imposição de tarifas retaliatórias e aumento ou diminuição do preço do gás, atribuição de financiamento ao Estado e investimento em empresas estratégicas.

No domínio militar foi importante em ambos cenários a realização de exercícios militares planejados e surpresa como meio de pressão militar e psicológica, também a existência de bases militares nos territórios em estudo foi relevante no convencimento da população e na execução das operações militares.

No que respeita às operações cibernéticas e de ataque às infraestruturas de comunicação, podem ser identificadas várias correspondências, em ambos casos os territórios visados sofreram ataques DDoS e ataques a servidores que alojavam páginas institucionais, *websites* e serviços privados, enquanto no caso da Ucrânia vários jornais, pessoas participantes em manifestações, servidores e páginas de partidos da oposição também foram alvo. Em ambos casos os ataques foram bem-sucedidos em isolar total ou parcialmente os governos e forças armadas a informação vital, limitar ou eliminar a capacidade de comunicação criando grandes dificuldades na coordenação da defesa do território e contribuindo para o sucesso das operações russas.

A avaliação das operações estudadas não pode ser feita de forma isolada, pelo contrário, o planeamento e execução foi efetuado de forma incremental, sucedânea e com constantes melhorias operacionais. A guerra na Geórgia em 2008 permitiu comprovar a eficácia militar das tropas russas no alcance dos objetivos políticos delineados sem causar danos assinaláveis às estruturas socioeconómicas da Rússia. Os erros feitos durante esta operação puderam ser avaliados e corrigidos antes da ocupação da Crimeia onde, uma vez mais, as consequências de curto prazo para a Rússia encorajaram a sua liderança a prosseguir com o planeamento e execução de outras operações de longo prazo.

Em fevereiro de 2022 a Rússia invade novamente a Ucrânia procurando aplicar todas as lições e experiência conseguidas até à data, contudo, a magnitude e complexidade das operações, resistência do exército, população e governo ucranianos e corrupção nas estruturas militares russas impediram a conclusão rápida das operações e ergueram um desafio, até hoje, intransponível ao exército russo.

Em maio de 2024 milhares de geórgios irromperam pelas ruas em protesto contra a nova lei de agentes estrangeiros, medida que obriga ONG's e OCS que recebam mais de 20% de financiamento externo a registarem-se enquanto organizações "ao serviço de potências estrangeiras", à semelhança de uma lei aprovada na Rússia em 2012.

Neste novo capítulo em aberto Putin, recentemente reeleito para um quinto mandato, procura, por um lado, descredibilizar a nação ucraniana e afirmar que esta está intrinsecamente ligada à Rússia e, por outro, desvalorizar os efeitos do conflito militar na sociedade e economia russas enquanto reafirma o lugar da Rússia na sua esfera de influência imediata, continua a alimentar desinformação em diversas áreas (eleições e imprensa ocidentais) e desenvolve e reforça relações de poder com países e economias emergentes, com particular destaque para o continente africano.

Referências bibliográficas

- AFP (2012). Saakashvili Restores Georgian Citizenship for Rival Ivanishvili. *Radio Free Europe*. <https://www.rferl.org/a/saakashvili-restores-georgian-citizenship-for-rival-ivanishvili/24741347.html>
- Akimenko, V., & Giles, K. (2020). Russia's Cyber and Information Warfare. *National Bureau of Asian Research*, 15(2), 67–75.
- All-Ukrainian population Census' 2001. (2001). <http://2001.ukrcensus.gov.ua/eng/results/general/nationality/Crimea/>
- Amnesty International. (2008). *Civilians in the line of Fire. The Georgian-Russia Conflict* (p. 62). Amnesty International.
- Andrew, W. (2014). *Ukraine Crisis: What it means for the West*. Yale University Press.
- Arold, U. (2016). Peculiarities of Russian Information Operations. *Estonian Journal of Military Studies*, VI : *The Crisis in Ukraine and Information Operations in the Russian Federation*(2).
- Aslund, A. (2013, dezembro 11). Ukraine crisis: Yanukovych and the tycoons. BBC. <https://www.bbc.com/news/world-europe-25323964?zephhr-modal-register>
- Baezner, M. (2018). *Hotspot Analysis: Cyber and Information warfare in the Ukrainian conflict*. Center for Security Studies.
- Baltic Surveys, & Gallup Organization. (2012). *Public Opinion Survey, Residents of Ukraine* (p. 69). International Republican Institute.
- Baltic Surveys, & Gallup Organization. (2013). *Public Opinion Survey, Residents of the Autonomous Republic of Crimea* (p. 40). International Republican Institute.
- Baltic Surveys, & Gallup Organization. (2014). *Public Opinion Survey, Residents of Ukraine* (p. 135). International Republican Institute.
- Baltic Surveys, Gallup Organization, & Rating Group. (2014). *Public Opinion Survey , Residents of Ukraine* (p. 59). International Republican Institute.
- Barker, D., Fermaint, K., & Neff, M. (2013). *The Russo-Georgia War of 2008: Information Operations Case Study Analysis* (p. 25). INTL 643 – Information Operations.
- Bateson, I. (2016, maio 11). Turning our backs on Ukraine. *Open Democracy*. <https://www.opendemocracy.net/en/odr/turning-our-backs-on-ukraine/>
- Bigus, D., Sedletska, N., Kyrylo, L., & Ferens, L. (2014, maio 24). *Owners Battle for TV Station*.
- Bispo, A. de J. (2004). A função de informar. Em *Informações e Segurança – Estudos em Honra do General Pedro Cardoso* (pp. 77–104). Prefácio.
- Blockmans, S. (2014). *How should the EU respond to Russia's war in Ukraine?* (p. 5). Centre for European Policy Studies.
- Bruusgaard, K. V. (2014). *Crimea and Russia's Strategic Overhaul*. 44(3). 15/11/2022.
- Bychenko, A., Zamiatin, V., Markevych, K., Melnyk, O., Mishchenko, M., Omelchenko, V., Pashkov, P., Pynshchulina, O., Rozumnyi, O., Stetskiv, A., Sunhrovskiy, M., Chekunova, S., Shangina, L., & Yurchyshyn, V. (2021). *Ukraine: 30 Years on the European Path*. Konrad-Adenauer-Stiftun.

- Cain, G. (2019, março 29). *Ukraine's War on Russian Disinformation Is a Lesson for America*. <https://newrepublic.com/article/153415/ukraines-war-russian-disinformation-lesson-america>
- Carbonnel, A. (2014, março 12). *How the separatists delivered Crimea to Moscow*. <https://www.reuters.com/article/us-ukraine-crisis-russia-aksyonov-insigh-idUSBREA2B13M20140312>
- Cecire, M. (2014, março 11). The Georgian defense. *Foreign Poicy*. <https://foreignpolicy.com/2014/03/11/the-georgian-defense/>
- Chicky, J. (2009). *The Russian-Georgian War: Political and Military Implications for U.S. Policy* (p. 19). Central-Asia Caucasus Institute Silk Road Studies Program.
- Cohen, A., & Hamilton, R. E. (2011). *The Russian Military and the Georgia War: Lessons and Implications* (p. 115). US Army War College Press.
- Comissão Europeia. (2020). *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões sobre o plano de ação para a democracia europeia*.
- Cornell, S., & Starr, S. F. (2009). *The guns of August 2008: Russia's War in Georgia*. Central Asia-Caucasus Institute & Silk Road Studies Program Joint Center.
- Covington, S. (2019). The Culture of Strategic Thought behind Russia's Modern Approaches to War. Em *Nato at 70 and the Baltic States: Strengthening the Euro-Atlantic alliance in an Age on Non-Linear Threats*. Baltic Defence College.
- Craig Nation, R. (2007). *Russia, the United States, and the Caucasus* (p. 48).
- Daisy, S. (2013, julho 29). Moscow's Latest War On Good Taste: No To Ukrainian Chocolate. *Radio Free Europe*. <https://www.rferl.org/a/russia-ukrainian-chocolate-ban/25060451.html>
- Darczewska, J. (2014, maio). The anatomy of Russian information warfare the Crimean operation, a case study. *Point of View*, 42, 37.
- Dawn. (2013, agosto 17). Russia denies waging 'trade war' against Ukraine. *Dawn*. 29/01/2023. <https://www.dawn.com/news/1036319>
- DeBenedictis, K. (2022). *Russian 'Hybrid Warfare' and the Annexation of Crimea. The Modern Application of Soviet Political Warfare*. Bloomsbury Publishing Plc.
- Demarest, G. (2009). *Property and Peace: Insurgency, Strategy and the Statute of Frauds*. Foreign Military Studies Office.
- Fischer, S. (2014, março). Escalation in Ukraine. *German Institute for International and Security Affairs, SWP(17)*, 4.
- Freedom of the Net 2014* (pp. 827–840). (2015). Freedom House.
- Freedom of the Press 2009* (annual survey of press freedom) (2010). Freedom House.
- Freixo, M. J. V. (2011). *Metodologia Científica: Fundamentos, Métodos e Técnicas*. 3ª ed. Lisboa: Instituto Piaget.
- Galleoti, M. (2019a). *Russian Political War: Moving Beyond the Hybrid* (1.a ed.). Routledge.

- Galleoti, M. (2019b). *Russian Political War: Moving beyond the Hybrid* (Routledge). Routledge/Taylor & Francis Group.
- Gaspar Jorge, T. F. (2014). *Media's symbolic power: RT and The Guardian's discursive construction of the Euromaidan protests and Crimean occupation*. Aalborg University.
- Gasparyan, A. (2014, julho 13). *Interview: I Was A Separatist Fighter In Ukraine* [Entrevista]. <https://www.rferl.org/a/ukraine-i-was-a-separatist-fighter/25455466.html>
- Geers, K. (Ed.). (2015). *Cyber war in perspective: Russian aggression against Ukraine*. NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence.
- Genté, R. (2008). Des Révolutions Mediatiques. *Hérodote*, 129, 37–68.
- Georgian National Study. (2008). International Republican Institute.
- German, T. (2006). *Abkhazia and South Ossetia: Collision of Georgian and Russian Interests*. Institut Français des Relations Internationales. <https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/germananglais.pdf>
- Giles, K. (2015). *Russia's Hybrid Warfare: A Success in Propaganda* (1). Conflict Studies Research Centre.
- Giles, K., & Seaboyer, A. (2019). *The Russian Information Warfare Construct* (p. 33). Royal Military College of Canada.
- Global Engagement Center. (2022). *O papel da RT e da Sputnik no ecossistema de desinformação e propaganda da Rússia* (p. 37). Global Engagement Center. <https://www.state.gov/report-rt-and-sputniks-role-in-russias-disinformation-and-propaganda-ecosystem/>
- Grytsenko, O. (2016, novembro 11). Novinsky's Orthodox ways. *Kyiv Post*. <https://archive.kyivpost.com/ukraine-politics/novinskys-orthodox-ways.html>
- Gusev, L. (2015). The economic relations between Ukraine and Russia at the present stage. *Ante Portas – Studia nad Bezpieczeństwem*, 2, 131–135.
- Harris, S. (2014). *Hack Attack. Russia's first targets in Ukraine: Its cell phones and Internet lines*. Foreign Policy. <https://foreignpolicy.com/2014/03/03/hack-attack/>
- Hedenskog, J. (2008). *Crimea after the Georgian Crisis* (FOI-R--2587--SE; p. 71). Swedish Defence Research Agency. <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI-R--2587--SE>
- Hewitt, G. (2008, junho). The Georgian-Abkhazian Conflict: Why Independence for Abkhazia is the Best Solution. *EurAsia Critic*. <https://abkhazworld.com/aw/analysis/5-independence-best-solution>
- Hollis, D. (2011). *Cyberwar Case Study: Georgia 2008* (p. 10). Small Wars Foundation. <https://smallwarsjournal.com/jrnl/art/cyberwar-case-study-georgia-2008>
- Iasiello, E. J. (2017). *Russia's Improved Information Operations: From Georgia to Crimea* (2; The US Army War College Quarterly, p. 15). The US Army War College.
- IIFFMCG. (2009). *Independent International Fact-Finding Mission on the Conflict in Georgia* (p. 701). <https://casebook.icrc.org/case-study/georgiarussia-independent-international-fact-finding-mission-conflict-south-ossetia>
- International Crisis Group. (2006). *Abkhazia Today* (176; Europe Report, p. 36). International Crisis Group.

- Jankowicz, N. (2020). *How to Lose the Information War* (I.B.TAURIS). Bloomsbury Publishing Plc.
- John, B., & Scott, B. (2009). *Overview by the US-CCU of the Cyber Campaign against Georgia in August of 2008* (p. 9). U.S. Cyber Consequences Unit.
- Jonavicius, L. (2009). Why Ukraine and Georgia have not used the «window of opportunity»? *Universidad Complutense de Madrid*, 19, 12–37.
- Jones, S. (2013). *Georgia: A political history since independence*. I.B.TAURIS.
- Jones, S. F. (2010). *War and the Revolution in the Caucasus* (1.a ed.). Routledge.
- Keating, J. (2013, fevereiro 1). Crimean Foreshadowing. *Slate*. <https://slate.com/news-and-politics/2014/03/the-wikileaks-cables-that-anticipated-the-russian-invasion-of-crimea.html>
- Kennan, G. F. (1948). *The Inauguration of Organized Political Warfare* (<https://digitalarchive.wilsoncenter.org/document/114320>). Digital Archive; Digital Archive. <https://digitalarchive.wilsoncenter.org/document/114320.pdf?v=94>.
- Kivirähk, J., Maliukevičius, N., Kondratenko, D., Yermeev, O., Vrabie, R., Dvaradiani, N., Tsatsanashvili, M., Bachiasvili, N., Pkhaladze, T., Pelnēns, G., Kudors, A., Paparinskis, M., Dimants, A., & Lerhis, A. (2010). *The «humanitarian dimension» of Russian foreign policy towards Georgia, Moldova, Ukraine and the Baltic States* (G. Pelnēns, Ed.).
- Korns, S. W., & Kastenbergh, J. E. (2008). *Georgia's Cyber Left Hook* (4; Parameters 38, p. 18). US Army War College Press.
- Krag, H., & Lunch, L. (1994). *The North Caucasus: Minorities at a Crossroads* (p. 48). Minority Rights Group; 1 897693 70 2.
- Kucera, J. (2014, dezembro 11). *U.S. Intelligence: Russia Sabotaged BTC Pipeline Ahead Of 2008 Georgia War*. <https://eurasianet.org/us-intelligence-russia-sabotaged-btc-pipeline-ahead-of-2008-georgia-war>
- Kukkola, J., Ristolainen, M., & Nikkarila, J.-P. (2019). *Game Player: Facing the structural transformation of cyberspace*. Finnish Defence Research Agency Publications.
- Lange-Ionatamishvili, E. (2015). *Analysis of Russia's Information Campaign against Ukraine*. COE Riga.
- Lavrov, A. (2010). Timeline of Russian-Georgian Hostilities in August 2008. Em V. Tseluiko (Ed.), *The tanks of August* (1.a ed.). Centre for Analysis of Strategies and Technologies.
- Levada Center. (2015). *Russian Sociology of the ukrainian conflict*. Levada Center. <https://www.levada.ru/2015/08/27/rossijskaya-sotsiologiya-ukrainskogo-konflikta/>
- Levin Jaitner, M. (2015). Russian Information Warfare: Lessons from Ukraine. Em K. Geers (Ed.), *Cyber war in perspective: Russian aggression against ukraine*. NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence.
- Llobet, A., & Popov, M. (2014, outubro 7). *Leader Of Putin's Favorite Biker Gang: «We Consider Ourselves Part Of The Army Of Russia»*. <https://www.businessinsider.com/afp-russias-night-wolves-ride-for-the-motherland-2014-10?r=US&IR=T>

- Lokot, T. (2014, março 5). Ukraine's Activists Debunk Russian Myths on Crimea. *Global Voices*. <https://globalvoices.org/2014/03/05/ukraines-activists-debunk-russian-myths-on-crimea/>
- Lucas, E. (2019). The Whole Story: Towards a Dynamic and Comprehensive Analysis of Russian Influence Operations. Em *Nato at 70 and the Baltic States: Strengthening the Euro-Atlantic alliance in an Age on Non-Linear Threats*. Baltic Defence College.
- Lukichev, V. L. (2022). *Armed conflict in Ukraine: Chronological timeline of the implementation of the Minsk agreements* (p. 93). Geneva Centre for Security Sector Governance.
- Maigre, M. (2008). Crimea – *The Achilles' Heel of Ukraine*. International Centre for Defence Studies.
- Makhmut Akhmetovich, G. (1998). *If War Comes Tomorrow?: The Contours of Future Armed Conflict (Soviet Russian Military Theory and Practice)*. Routledge.
- Markoff, J. (2008, agosto 12). Before the Gunfire, Cyberattacks. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2008/08/13/technology/13cyber.html>
- Matsaberidze, D. (2015). Russia vs. EU/US through Georgia and Ukraine. *Connections*, 14(2), 77–86.
- Mearsheimer, J. J. (2014, setembro). Why the Ukraine Crisis Is the West's Fault. *Foreign Affairs*. <https://www.mearsheimer.com/wp-content/uploads/2019/06/Why-the-Ukraine-Crisis-Is.pdf>
- Menon, R., & Rumer, E. (2015). *Conflict in Ukraine The Unwinding of the Post–Cold War Order* (Boston Review Books&The MIT Press). The MIT Press.
- Merry, E. W. (2016). The Clash of Russian and European “Civilizational Choices” for Ukraine. Em *Roots of Russia's War in Ukraine* (Woodrow Wilson International Center for Scholars). Woodrow Wilson Center Press & Columbia University Press 2016.
- Mitchell, L., & Cooley, A. (2014, junho 16). Learning from Crimea. *Foreign Policy*. <https://foreignpolicy.com/2014/06/16/learning-from-crimea/>
- Mizrokhi, E. (2009). *Russian 'separatism' in Crimea and NATO: Ukraine's big hope, Russia's grand gamble* (p. 24). Institut québécois des hautes études internationales.
- Moore, K., & Butorin, P. (2013, dezembro 4). *From Maidan To Berkut: A Ukraine Protest Glossary*.
- Moser, M. (2023, fevereiro 16). The Languages of Ukraine and the War for Russian “Compatriots”. *Tr@nsit Online*. <https://www.iwm.at/transit-online/the-languages-of-ukraine-and-the-war-for-russian-compatriots>
- Novikova, L. (2014). *Ukraine, Russia, Belarus—Mutual Assessments of the Population*. Kyiv International Institute of Sociology. <https://www.kiis.com.ua/?lang=ukr&cat=reports&id=345&page=41&t=3>
- Novitchkova, A., Tomak, M., Valko, S., & Cooper, V. (2015). *When God Became the weapon*. Center for Civil Liberties and International Partnership. https://ccl.org.ua/wp-content/uploads/2013/07/When-God-Becomes-The-Weapon_6May2015_closed-for-editing.pdf

- Onuch, O. (2014, janeiro 2). Social networks and social media in Ukrainian “Euromaidan” protests. *The Washington Post*. <https://www.washingtonpost.com/news/monkey-cage/wp/2014/01/02/social-networks-and-social-media-in-ukrainian-euromaidan-protests-2/>
- Pakharenko, G. (2015). Cyber Operations at Maidan: A First-Hand Account. Em *Cyber war in perspective: Russian aggression against Ukraine*. NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence.
- Peisakhin, L., & Rozenas, A. (2018). Electoral Effects of Biased Media: Russian Television in Ukraine. *American Journal of Political Science*, 62(3), 535–550.
- Pomerantsev, P., & Weiss, M. (2014). *The Menace of Unreality: How the Kremlin Weaponizes Information, Culture and Money* (p. 44). Institute of Modern Russia. <https://www.interpretermag.com/the-menace-of-unreality-how-the-kremlin-weaponizes-information-culture-and-money/>
- Popescu, N., & Wilson, A. (2009). *The Limits of Enlargement -lite: European and Russian Power in the Troubled Neighbourhood*. European Council on Foreign Relations.
- Rácz, A. (2015). *Russia’s Hybrid War in Ukraine: Breaking the Enemy’s Ability to Resist*. The Finnish Institute of International Affairs.
- Ranvier, M. (2012, maio 11). Géorgie: Mais qui est cet étrange oligarque franco-russe? *Huffpost*. https://www.huffingtonpost.fr/actualites/article/georgie-mais-qui-est-cet-etrange-oligarque-franco-russe_4200.html
- Rid, T. (2021). *Active measures: The secret history of disinformation & political warfare* (1.a ed.). Profile books.
- Rosbach, A. (2018, maio 29). *Meet the Kremlin’s keyboard warrior in Crimea* [CODA]. <https://www.codastory.com/disinformation/armed-conflict/meet-the-kremlins-keyboard-warrior-in-crimea/>
- Ruchel, B. (2014, fevereiro 8). No Russian Aid to Ukraine If Gas Bill Unpaid—Minister. *Sputnik*. <https://sputniknews.com/20140208/No-Russian-Aid-to-Ukraine-If-Gas-Bill-Unpaid---Minister-187343927.html>
- Rybak, V. (2018, janeiro 31). Yes, Ukraine’s Oligarchs Own the Airwaves, but Their Days Are Numbered. *Kharkiv Human Rights Protection Group*. <https://khp.org/en/1517345032>
- Ryzhkov, V. (2014, 03). The Kremlin’s War Propaganda. *The Moscow Times*. <https://www.themoscowtimes.com/2014/03/24/the-kremlins-war-propaganda-a33284>
- Santos Pereira, C. (2014). Ucrânia: Crónica de uma crise anunciada. *Revista de Ciências Militares*, II(2), 337–359.
- Schachtman, N. (2009, março 11). Top Georgian Official: Moscow Cyber Attacked Us – We Just Can’t Prove It. *wired*. <https://www.wired.com/2009/03/georgia-blames/>
- Seely, R., & Jonsson, O. (2015, março 18). Russian Full-Spectrum Conflict: An Appraisal After Ukraine. *The Journal of Slavic Military Studies*, 22.
- Service, R. (2020). *Russia: From Tsarism to the Twenty-First Century* (5.a ed.). Penguin Random House.

- Seskuria, N. (2021). *Russia's "Hybrid Aggression" against Georgia: The Use of Local and External Tools* (CSIS Understanding the Russian Military Today, p. 5). Center for Strategic and International Studies.
- Shanghina, L., Klymenko, V., Chernova, A., & Stetskiv, A. (2015). *Ukraine 2014-2015: Overcoming challenges (assessments)*. https://razumkov.org.ua/2014-2015_Pidsumky
- Shanghina, L., Yakymenko, Y., Bychenko, A., Zamyatin, V., Melnyk, O., Melnyk, M., Mishchenko, M., Musiyaka, V., Omelchenko, V., Pashkov, M., Sidenko, V., Sokolova, D., Sungurovsky, M., & Yurchishin, V. (2014). *Ukraine-2013: New perspectives and new threats*.
- Shuster, S. (2014, abril 12). Meet the Cossack «Wolves» Doing Russia's Dirty Work in Ukraine. *Time*. <https://time.com/95898/wolves-hundred-ukraine-russia-cossack/>
- Snyder, T. (2014, fevereiro 26). Dear Kremlin: Careful with Crimea. *Foreign Policy*. <https://foreignpolicy.com/2014/02/26/dear-kremlin-careful-with-crimea/>
- Szostek, J. (2014). *The Media Battles of Ukraine's EuroMaidan* (p. 19). University College London.
- The August War South Ossetia 2008*. How it all happened. (2021, agosto 7). <https://express.adobe.com/page/ML1mtBZVA5jkM/>
- Thomas, T. (2015). *Russian Military strategy*. Foreign Military Studies Office.
- TI Georgia. (2009). *Television in Georgia—Ownership, Control and Regulation* (p. 21). Transparency International - Georgia.
- Tikk, E., Kaska, K., & Vihul, L. (2010). *International Cyber Incidents: Legal Considerations*. Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence (CCD COE).
- Tseluiko, V. (2010). *The tanks of August* (1.a ed.). Centre for Analysis of Strategies and Technologies.
- Tsipis, S. (2014, abril 5). *The Ukrainian crisis – a cyber warfare battlefield* [The Institute for National Security Studies]. https://defense-update.com/20140405_ukrainian-crisis-cyber-warfare-battlefield.html#.U-CGYb7j-Uk
- Ukrainska Pravda. (2014, abril 3). Nalyvaichenko suspects FSB involved in massacres in Kyiv. *Ukrainska Pravda*. <https://www.pravda.com.ua/rus/news/2014/04/3/7021237/>
- Umbach, F. (2013, outubro 7). *Tensions Threaten Long Standing Natural Gas Partnership between EU and Russia*. <https://oilprice.com/Energy/Natural-Gas/Tensions-Threaten-Long-Standing-Natural-Gas-Partnership-between-EU-and-Russia.html>
- United States Department of State. (2016). *2015 Country Reports on Human Rights Practices—Ukraine (Crimea)*. United States Department of State. <https://www.refworld.org/docid/571611ef15.html>
- Vincent, F. (2021, janeiro 12). Bidzina Ivanichvili, l'homme fort de la Géorgie, se retire de la vie politique. *Le Monde*. https://www.lemonde.fr/international/article/2021/01/12/bidzina-ivanichvili-l-homme-fort-de-la-georgie-se-retire-de-la-vie-politique_6065979_3210.html
- Volkov, D. (2015). *Supporting a War that isn't: Russian Public Opinion and the Ukraine Conflict* (Eurasia in Transition). Carnegie Endowment for International Peace. <https://carnegiemoscow.org/commentary/61236>

- Vorobiov, I. (2014, janeiro 21). Guest post: Ukraine's oligarchs distance themselves from the protest movement. *Financial Times*. <https://www.ft.com/content/bbb6b41f-da91-30c6-93cf-cb5a3b8f0693>
- Weber, M. (1978). *Economy and Society: An outline of interpretive sociology*. University of Berkeley Press.
- Wood, E. A., Pomeranz, W. E., Merry, E. W., & Trudolybov, M. (2016). *Roots of Russia's War in Ukraine* (Woodrow Wilson International Center for Scholars). Woodrow Wilson Center Press & Columbia University Press 2016.
- Yuhas, A. (2014, março 17). Russian propaganda over Crimea and the Ukraine: How does it work? *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/world/2014/mar/17/crimea-crisis-russia-propaganda-media>
- Zinets, N., & Vasovic, A. (2022, fevereiro 25). Missiles rain down around Ukraine [Reuters]. *Reuters*. Missiles rain down around Ukraine
- Zuckerman, E. (2008, agosto 16). Misunderstanding cyberwar. *Ethan Zuckerman*. <https://ethanzuckerman.com/2008/08/16/misunderstanding-cyberwar/>
- КУЗЯКИН, Н. (2014, janeiro 20). «КРЕЩЕНИЕ ОГНЕМ». ГЛАВНЫМ ПРОПАГАНДИСТОМ ВЛАСТИ СТАНОВИТСЯ «ИНТЕР». ДЕТЕКТОР МЕДИА. <https://detector.media/shchodenni-telenovini/article/164502/2014-01-20-kreshchenye-ognem-glavnym-propagandystom-vlasty-stanovytsya-ynter/>
- САРУХАНОВ, П. (2015, fevereiro 24). ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ ПРАВИЛЬНЫМ ИНИЦИИРОВАТЬ ПРИСОЕДИНЕНИЕ ВОСТОЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ УКРАИНЫ К РОССИИ. НОВАЯ ГАЗЕТА. <https://novayagazeta.ru/articles/2015/02/24/63168-171-predstavlyaetsya-pravilnym-initsirovat-prisoedinenie-vostochnyh-oblastey-ukrainy-k-rossii-187>

THE RELATIONSHIP BETWEEN SUCCESSFUL DISINFORMATION OPERATIONS AND ARMED CONFLICT: CASE STUDY OF RUSSIA IN THE 21ST CENTURY

A RELAÇÃO ENTRE O SUCESSO DAS OPERAÇÕES DE DESINFORMAÇÃO E O CONFLITO ARMADO: ESTUDO DE CASO DA RÚSSIA NO SÉCULO XXI

Ivane Gaspar Domingues

Master in Information Warfare
Academia Militar
ivanedomingues@gmail.com

Luís Mendonça Dias

PhD in Information Security
Researcher in Centro de Investigação da Academia Militar Portuguesa (CINAMIL)
luisfxdias.cybsec@gmail.com

José Serra da Silva

PhD in Electrical Engineering
Associate professor with aggregation at the Academia Militar
Researcher in Centro de Investigação da Academia Militar Portuguesa (CINAMIL)
jose.silva@academiamilitar.pt

Abstract

Since the fall of the Soviet Union, Russia has sought to regain influence over the former countries of that political union using political, information, economic, energy, ethnic and religious tools. The two cases analysed in this paper – the armed invasions of Georgia in 2008 and Crimea in 2014 – are unique in the sense that they are territories which Russia claims are in its area of influence, and over which it has used conventional military means to stake those claims. Rapid execution of military operations and the fulfilment of military and political objectives cannot be separated from other so-called unconventional operations. In this study, we analyse information operations, their impact on the territories in question and the immediate consequences of the conflicts. The findings showed that information operations helped prepare the ground by persuading local populations that the Russian narrative was justified, creating organisations and groups of citizens sympathetic to Russian demands, corrupting political and social structures and demoralising the opposing security and defence forces.

Keywords: Information warfare; Disinformation; Russia; Crimea; Georgia.

How to cite this article: Domingues, I. G., Dias L. M. & Silva, J. S., (2024). The Relationship Between Successful Disinformation Operations and Armed Conflict: A Case Study of Russia in the 21st Century. *Revista de Ciências Militares*, May, XII(1), 225-256. Retrieved from <https://www.ium.pt/publist/1>

Resumo

A Rússia procurou, desde a queda da União Soviética, recuperar o poder de influência sobre os países que constituíam aquela união política por meio de ferramentas políticas, de informação, económicas, energéticas, étnicas e religiosas. Os dois casos em estudo neste trabalho, as invasões armadas da Geórgia em 2008 e da Crimeia em 2014, constituem-se únicos por serem territórios que a Rússia afirma fazerem parte da sua área de influência e sobre os quais utilizou meios militares convencionais para materializar esta reivindicação. A rápida execução militar e cumprimento dos objetivos militares e políticos não pode ser dissociada das restantes operações, ditas não convencionais. Assim procurámos neste trabalho abordar as operações no domínio da informação, o impacto que tiveram nos territórios em estudo e as consequências imediatamente após os conflitos. Foi possível aferir que as operações de informação tiveram impacto na preparação do terreno pelo convencimento das populações locais da justiça da narrativa russa, criação de organizações e grupos de cidadãos afetos às reivindicações russas, corrupção das estruturas políticas e sociais e desmoralização das forças de segurança e defesa adversárias.

Palavras-Chave: Guerra de informação; Desinformação; Rússia; Crimeia; Geórgia.

1. Introduction

The invasion of Ukraine in February 2022 shattered Russia's relationship with its neighbours, the international balance of power and opened the door to a new discussion (and perhaps a new understanding) about the use of large-scale military force in the 21st century. The images of Russian military columns rapidly advancing on Ukrainian soil, in what was the largest military operation in Europe since the Second World War, shocked global audiences, especially in neighbouring countries and Western democracies. Their perplexity can be explained, in part, simply by the liberal perception that the use of conventional military force to achieve political objectives had become outdated or extinct. This was particularly obvious in European Union (EU) member countries, whose foreign policy responses revealed what was almost indifference or inability to deal with territorial violations of sovereign states with globally recognised borders, as in the case of Georgia in 2008 and Ukraine in 2014.

The military operation in eastern and southern Ukraine in 2022 ended weeks of intense diplomatic mediation efforts and led to the need to rethink the European security arrangements that had governed the region since the end of the Cold War. Several authors link the large-scale invasion of Ukraine in 2022 with the West's lack of response to Russia's lightning operations in 2008 and 2014, and argue that the timidity of Russia's adversaries may have encouraged Russia to act more aggressively in areas it deemed to be in its area of influence (Thomas, 2015, p. 373; Zinets & Vasovic, 2022). At the same time, other authors assert that the information operations with which Russia targeted these territories, the people living in Russia, the Russian diaspora, especially in Europe, and global audiences, had a significant impact on the operational success of military operations "sensu stricto" (Kivirähk, et al., 2010,

p. 313; Rácz, 2015, p. 82). Therefore, in addition to the effective use of conventional military resources in those conflicts, it is essential and the aim of this research to evaluate the means and strategies employed by Russia to influence the population, the media, the business community, politicians and the armed forces of the target territories before the triggering of armed actions and the possible impact on the course of the military conflict, in order to answer the basic question: what relationship can be established between the success of disinformation actions and success in conventional operations?

The topic of this article was chosen because of the importance of Russia's intervention in Georgia in 2008, the unexpected annexation of the Crimean Peninsula and Ukraine's total impotence in responding to that operation, and the influence that these operations, in conjunction with unconventional means, had on the preparation and execution of the invasion in 2022. In order to understand these interventions, it is essential to contextualize Russia's relationship with the target territories and countries affected, to list the vulnerabilities of their social, political, economic and military structures and the capabilities that Russia sought to develop in order to take advantage of these weaknesses in the period leading up to and during the armed interventions. On the other hand, we have tried to evaluate the evolution of public policies and private investments in the media sector in order to assess their potential impact on influencing local public opinion in the affected territories and global opinion aimed at international audiences.

The Russian narrative was carefully selected and propagated, not only in the territories under study, but also in the other former Soviet republics, over decades, by the large expatriate community, the preponderance of Russian media or pro-Russian politicians, associations and interest groups.

We have thus identified the actors and targets on both sides of the dispute in the complex field of information (political-legislative, diplomatic, intelligence, military, social and economic), the role they played in preparing the pre-conflict “media terrain” and on the information battlefield during the execution of conventional military operations.

Using a methodology based on a review of the available literature, we sought to offer a unique comparative approach between two conflicts that are rarely confronted and to evaluate the impact and evolution of information resources on the success of military operations. We begin by presenting the theoretical framework, with emphasis on the concepts of power, information, political and hybrid warfare and disinformation, followed by the methodology used to achieve the research results. We then present information operations in detail and discuss the results obtained on the impact of disinformation operations in the cases under study.

2. Theoretical framework

To analyse a conflict, be it military, political or any other type of sociopolitical dispute, one must examine the power relations between the entities involved in it. Therefore, it is necessary to define what power is, how it is exercised and its impact on the conflicting parties. The traditional and most widely accepted definition of power in sociology is by Max Weber, who defines power as “the probability that one actor within a social relationship will be in

a position to carry out his own will despite resistance, regardless of the basis on which this probability rests” (Weber, 1978, p. 53). On the other hand, for Gunneriusson & Dov Bachmann (2017), “if one has both the *willingness* and the *capability* to act, then one has actual power in/over a given situation. [...]Power requires the capability to make an assessment of the situation based on more or less accurate information.” The way that power manifests in practice is especially important in the field of information, as the phenomena it analyses are often invisible.

Finally, we have included a definition based on the concept of property, which holds that power can mean the ability to gain or protect property rights, more specifically, the strategic power of a given country to protect or gain property rights within and outside its borders. Relating the exercise of power to the concept of property is essential to understand how, for Moscow, the *de facto* occupation, even if it is not recognised by international organisations, serves as proof of those rights. Therefore, the perception of power is often as relevant as real power because national will and morale can be more important than material power when a country’s leaders translate them into action (Demarest, 2009, p. 230, 232).

To carry out this study, it was necessary to define the most elementary concept analysed here – information. António de Jesus Bispo (2004) describes it as “a set of data contextualised in terms of space, time, and setting”. Arquilla & Ronfeldt (1993, p. 25) argue that today, information is becoming a strategic with the same importance as capital and labour during the industrial age. According to Prudnikov, a Russian military theorist, information is the most important military-strategic resource, no less (or even more) important than conventional weapons. António Bispo explains that “Information warfare is warfare in the Information Society, and between information societies; it is always present in societies that are highly dependent on information technologies” (Bispo, 2004, p. 97).

The Russian national security doctrine and political elites have adopted the approach that non-kinetic means, such as information operations, social engineering operations, propaganda, antisocial and violent behavior, military exercises, influence on the media, political sabotage, economic pressure, subversion and other means of influence, become substitutes for force and not its harbinger (Akimenko & Giles, 2020, p. 67; Covington, 2019, p. 98; Darczewska, 2014, p. 30; DeBenedictis, 2022, p. 55; Galleoti, 2019a, p. 2; Levin Jaitner, 2015, p. 88; Lucas, 2019; Pomerantsev & Weiss, 2014, p. 12; Seely & Jonsson, 2015, p. 4). As Checkinov and Bogdanov (2012, p. 17) point out, the means of influence in the field of information have reached such perfection that their use makes it possible to fulfill strategic functions and that, in the future, any victory in a conflict situation will be achieved through information superiority over the opposing camp.

Russian doctrine divides these information operations into two types: technical operations, which target the technical systems that receive, process and broadcast information during armed conflicts; and psychological operations, in which the goal is to damage information systems and processes in order to weaken the political, economic and social system and manipulate citizens’ perceptions to destabilise society, the Armed Forces (AAFF) and the

State, both in wartime and peacetime (Arold, 2016, p. 17; Giles & Seaboyer, 2019, p. 10; Seely & Jonsson, 2015, p. 12).

Western defence doctrines or schools of thought have produced multiple concepts to articulate this complex reality, from political warfare (“the employment of all the means at a nation’s command, short of war, to achieve its national objectives”, as George Kennan defined it in 1948), to asymmetric warfare, a military strategic idea that provides a cost-effective strategic deterrence solution against a perceived threat (Kennan, 1948) or hybrid warfare, a term coined in Major William Nemeth’s thesis (Rácz, 2015, p.28) defined as “the use of military and nonmilitary tools in an integrated campaign, designed to achieve surprise, seize the initiative and gain psychological as well as physical advantages utilizing diplomatic means; sophisticated and rapid information, electronic and cyber operations; covert and occasionally overt military and intelligence action; and economic pressure” (Kukkola et al., 2019, p.23).

Finally, the concept of disinformation can be defined, according to the *East StratCom Task Force*, as “false or misleading content that is spread with an intention to deceive or secure economic or political gain, and which may cause public harm” (European Commission, 2020).

Russian *dezinformatsia* (disinformation) and *aktivniye meropriyatiya* (active measures) operations include denying involvement or participation in an ongoing conflict, even when there is irrefutable evidence to the contrary (DeBenedictis, 2022, p.56; Seely & Jonsson, 2015). When these operations target the general public, they involve the creation and dissemination of multiple and often contradictory narratives about the same event to confuse the (usually foreign) target audience. The aim of these narratives is not to convince, but to spread conspiracy stories and falsehoods, usually based on half-truths and information taken at face value a priori (Pomerantsev & Weiss, 2014, p. 6). The sheer volume of contradictory information creates an atmosphere of confusion which leads some people to give in to cognitive pressure and become indifferent or distance themselves from the situation. The result is an erosion of the foundations of open societies, not only for victims but also for perpetrators. When the latter engage in systematic deception on a large scale and over a long period of time, and optimise their organisational culture to serve this purpose, these actors are undermining the legitimacy of public administration (Rid, 2021, p. 11).

3. Methodology

This research, of a qualitative nature and with a hypothetical-deductive approach, focuses on two specific case studies and was carried out by collecting and analysing information from works, scientific articles and news articles, which allowed us to make observations about the universe of the study and infer initial findings that served as a starting point for the work (Freixo, 2011).

During the investigation, we read articles from sources on both sides of the conflict as well as third-party sources (usually Western). We also consulted pro-Russian sources, including newspapers and an online magazine –(RT, Sputnik, Pravda, RIANovosti and Ruptly), a research organisation (Global Research) and a blog and online news outlet founded after

the invasion of Crimea to report on Russian operations in Ukraine (Russian Spring). On the Ukrainian side, we consulted fact-checking platforms such as stopfake.org, Crimean public news websites such as Suspilne Crimea and non-governmental news organisations such as Detector Media, Euromaidan Press or Bellingcat.

The relationship between offensive and defensive information operations on target audiences and the manipulation of public opinion was assessed by measuring public perception of the events under study through surveys and polls:

- Opinion polls and surveys of the Russian population conducted by the Levada Analysis Center (Levada-Center), a non-governmental organisation that monitors Russian public opinion and carries out research projects in partnership with companies, universities, NGOs in Russia and in other countries, as well as international organisations;
- Opinion polls of the Georgian and Ukrainian population (particularly in the Crimean peninsula) conducted by the International Republican Institute (IRI);
- The resources of the Caucasus Research Resource Centres (CRRC), a network of research, resource and training centres in the capitals of Armenia, Azerbaijan and Georgia created in 2003 to promote social science research and public policy analysis in the South Caucasus;
- The annual reports of the Razumkov Centre, a Ukrainian non-governmental think-tank that conducts research on public policy and is considered the best think-tank in Eastern Europe and the 32nd best in the world (excluding the United States);
- Opinion polls conducted by the Kiev International Institute of Sociology (KIIS), an institution that surveys the Ukrainian population on a number of social, economic and political indicators and cooperates with Russian and Belarusian research organisations.

4. Data analysis and discussion of results

4.1. Background of the countries involved in the conflict

4.1.1. Georgia: context

The Caucasus is a symbolic and geographic area that serves as a natural barrier between Europe and Asia. It is inhabited by more than 40 different nationalities and ethnicities. According to several authors, the region is the scene of a new geopolitical “big game” between Russia and the US. At the beginning of the 21st century, it was Russia’s most volatile and militarised border, and several armed conflicts occurred there during the 1990s, involving Abkhases, Ossetians, Georgians, Russians and Chechens (Craig Nation, 2007, p. 10; Krag & Lunch, 1994; Matsaberidze, 2015, p. 82).

In 1991, South Ossetia declared de facto independence from Georgia, triggering a violent civil conflict that lasted until 1992, when war broke out between Abkhazia and Georgia and Abkhazia seceded after defeating the Georgian army in 1993. These conflicts gave Russia a geopolitical excuse to intervene in the region’s affairs, which it did by amputating 20% of Georgia’s territory, increasing its dependence on Russia (Amnesty International, 2008, p. 14; Mitchell & Cooley, 2014; Seskuria, 2021; Tikk et al., 2010, p. 67). After the military conflicts between Georgia and Abkhazia and South Ossetia, in October 1993, the newly inaugurated

president asked for Moscow's assistance in handling the internal rebellion instigated by the former president's supporters. During this period, there was a rapprochement between Tbilisi and Russia, during which the former joined the Commonwealth of Independent States (CIS) and the Collective Security Treaty Organisation (CSTO) and new Russian military bases were built in Georgia for peacekeeping purposes, mainly in the two territories in question (IIFFMCG, 2009, p. 15).

Table 1 shows the results of the last census of the Georgian population in 1989. The precise figures at the time of the invasion are difficult to obtain, as almost all Georgians and other minorities living in the region left after the wars between Georgia and the secessionist regions, and it is not possible to determine if they returned permanently after the conflict (Kivirähk, et al., 2010, p. 98; Krag & Lunch, 1994, p. 14; Hewitt, 2008, p. 5).

Table 1 – Territorial units and ethnic groups of the Caucasus.

Territory	Size in km2	Number of inhabitants	Capital	Main ethnic groups in %
Abkhazia	8,600	524,000	Sukhum	Georgians: 46; Abkhases: 17 Armenians: 15; Russians: 14
North Ossetia	8,000	632,000	Vladikavkaz	Ossetians: 53; Russians: 30 Ingush: 5
South Ossetia	3,900	99,000	Tskhinval	Ossetians: 66; Georgians: 29

Source: Translated from: The North Caucasus: Minorities at a Crossroads (1994)

4.1.2. Crimea: context

From the Crimean peninsula, one can control the Sea of Azov and part of the Black Sea, and Russia has navy ships stationed in the ports of Sevastopol to protect the gas and oil transport infrastructure. The territory was annexed by Catherine II in 1783, and the Russian Black Sea Fleet has been based in Sevastopol since then, alongside the peninsula. The stretch of Black Sea coast between Transnistria and Odessa and, until 1917, Mariupol was considered a separate Russian administrative region called Novorossiia (Blockmans, 2014, p.2), a name that would be used in the narrative Russia spread during the conflict to justify its claims over a significant area of eastern Ukraine.

In 2001, the population of the Crimean Peninsula was 60% Russian, 24% Ukrainian and 12% Tatar (Wood, 2016, p. 5; *All-Ukrainian population Census' 2001*, 2001). In a survey carried out in Crimea in 2013 by the International Republican Institute, 82% of respondents said they spoke Russian as their first language, while 2% of the population spoke only Ukrainian and 3% spoke both languages (Baltic Surveys & Gallup Organisation, 2013; Maigre, 2008, p. 3).

And yet, another survey conducted in December 2013 found that in the southern region of Ukraine, including Crimea, revealed that 87.9% of respondents considered Ukraine their motherland, but only 30.8% identified as dedicated patriots, which illustrates the dichotomy of simultaneously considering Ukraine to be their motherland while not being especially committed to it (Shanghina et al., 2014, p. 29). Russians have been asked how they feel about the

peninsula historically belonging to Russia on several occasions. In May 1998, approximately 77% of Russians believed that the peninsula should be returned to Russia (Volkov, 2015). In March 2002, 80% of the surveyed population had the same opinion, while in 2008 this figure rose to 85%, with 67% supporting the use of political and economic pressure on Ukraine (Levada Center, 2015).

Like many Russophile authors, Vladimir Putin cannot imagine a restoration of the Russian empire without Ukraine, either through a diplomatic rapprochement or annexation. After the collapse of the Soviet Union, the Russian president and elites continue to view Russia as having ethnic, cultural and even psychological sovereignty over Ukraine. This mindset is described in Russia as *Derzhavnost*, or the belief in the superiority and greatness of Russia, which is almost like a secular religion (Merry, 2016, p. 29 and 37; Snyder, 2014; Thomas, 2015, p. 373).

4.2. Georgia and Ukraine: defence and economic context

Georgia and Ukraine have viewed NATO membership as essential to ensure the security and defence of their territories and have access to shared military capabilities. However, their requests to join the Membership Action Plan (MAP) were rejected at the 2008 Bucharest Summit. As an alternative, NATO formed the Eastern Partnership (EaP), which included both countries, Armenia, Azerbaijan, Belarus and Moldova. Its aim was to promote freedom of movement and strengthen cooperation in the economy and energy sectors (Bychenko et al., 2021, p. 311; IIFFMCG, 2009; Tseluiko, 2010, p. 13).

Moscow views a hypothetical enlargement of NATO to the countries of the now-extinct U.S.S.R. (Union of Soviet Socialist Republics) as a hostile act that encroaches on its sphere of influence, which no doubt influenced the decision to reject Ukraine and Georgia's membership. As Matsaberidze points out, Russia's ability to use pressure and the West's indecision gives Moscow informal veto power over against accessions by former U.S.S.R. countries (Chicky, 2009, p. 14; S. F. Jones, 2010; Matsaberidze, 2015, p. 86; Mearsheimer, 2014, p. 1; Seskuria, 2021, p. 2; Thomas, 2015, p. 386).

In 2005, Sergey Lavrov warned that arms supplies to Caucasus countries by NATO states would have consequences for the stability of the region, with Putin stating that Ukraine's accession to NATO would lead to the country's destruction. What the Russians were "offering" was "military non-alignment" (the Swiss model of neutrality) which, albeit tempting, would only leave Georgia more isolated in the international arena. In 2010, Ukraine enshrined this political-military neutrality in its constitution, ruling out once and for all the possibility of joining any alliance (Cecire, 2014; Chicky, 2009, p. 16; Mearsheimer, 2014, p. 2; Service, 2020, p. 560).

From a strategic perspective, it is worth remembering that, in 2008, Russia had two military bases on Georgian territory, Akhalkalaki and Batumi, with around 3,000 Russian soldiers, and Russian peacekeepers were stationed in the two secessionist territories. These soldiers were supposed to leave their bases before the end of 2008, as agreed with Russia in 2005, but the Russian government unilaterally decided to keep them in the territory after Saakashvili's election. According to Georgian officials, the troops in South Ossetia are led by a commander

appointed by Moscow, with the locals having very little say in the matter (German, 2006, p. 4 and 11; *The August War South Ossetia 2008. How it all happened*, 2021).

Russia continues to keep significant forces in Crimea: in 2008, about 14,000 Russian soldiers were stationed with the Black Sea Fleet. After the Kharkiv agreements of 2010 the fleet was authorised to remain on the peninsula until 2042 and the number of troops to increase to 25,000 (this included special forces, 132 armed combat vehicles and 24 artillery pieces) (Bychenko et al., 2021, p. 101; Maigre, 2008, p. 7).

With regards to their economies, both countries have a strong expatriate community in Russia. In 2005, about 23% of the Georgian population and 13% of the Ukrainian population lived in Russian territory, which made emigrant remittances an important contribution to their national economies (approximately 6.3% of Georgia's GDP and 0.8% of Ukraine's GDP (Jonavicius, 2009, p. 29). Not only were they economically relevant, these social and linguistic ties meant that people were more exposed to the Russian CSOs (media) and shared that information with family and friends in their countries of origin.

Additionally, both countries, along with other former U.S.S.R. republics, are highly economically dependent on Russia. One of the tools used by Moscow against Georgia was the imposition of customs duties or bans on the import of products, such as the ban on the import of water, juices, fruit, vegetables and wine from 2006 until 2013. Ukrainian products imported by Russia were subjected to fastidious customs inspections, while high customs duties were imposed on chocolate (produced by the factories of pro-European Ukrainian businessman Poroshenko), glass and coal in retaliation for the ongoing negotiations for EU membership. In response to complaints from Ukrainian employers' associations about these retaliatory practices, Russian officials explained that joining the customs union headed by Russia would expedite customs procedures (Daisy, 2013; Dawn, 2013; Jankowicz, 2020, p. 56 e 59).

Russia is also Ukraine's main supplier of gas and oil and one of Georgia's main suppliers, a tool that it was able to use to cut off supplies to both countries in 2006 or hiking prices to gain leverage to negotiate in 2013, on the eve of signing a new agreement with Ukraine (Ruchel, 2014; Umbach, 2013).

4.3. Mass media in the conflicting countries

4.3.1. Georgian mass media

The media environment in Georgia changed radically after the Rose Revolution in November 2003. Freedom of the press increased substantially in news programmes, entertainment and original content. This was naturally due to the newfound independence from the Russian media, as well as to cultural, ethnic and linguistic differences. Saakashvili's election as president was followed by the approval of new measures to limit Russian influence on the national press (Jonavicius, 2009, p. 32).

In addition to bringing the media into the sphere of the government through the total or partial acquisition of channels and publications, there were also retaliatory practices: interrupting or preventing broadcasting, threatening to suspend broadcasting rights, inspections to the offices of the targeted media outlets, withholding public funding and

limiting free access to public information. These actions result in the standardisation of the information broadcast on the country's three main television channels, as they are controlled by the government, thus undermining freedom of information in the country. Several assessments by international media monitoring organisations found that press freedom declined significantly in the years leading up to the 2008 invasion (TI Georgia, 2009, p. 4-5; S. Jones, 2013, p. 124).

In 2008, in a survey of the Georgian population, 96% of participants said that they obtained their political information from television. Over 71% of the Georgian population watched the news on the government-controlled television stations, while around 23% consulted Russian sources on a daily or weekly basis (Freedom of the Press 2009, 2010, p. 102; Georgian National Study, 2008).

Internet use was low in Georgia. At the time of the invasion, only 7 out of every 100 Georgians were Internet users, and Georgia was 74th in the world rank of countries with the highest number of websites. These two factors may have contributed to limit the impact of disinformation, especially when compared to more technologically integrated nations (Markoff, 2008; Tikk et al., 2010, p. 68).

These statistics and findings are not applicable to the secessionist regions, as in these regions, the media are controlled by the local authorities and broadcast content that aligns with local and Russian propaganda. Thus, illegal broadcasts of Russian radio or television programmes in Georgian territory, particularly in the secessionist areas, has been frequent since the occupation of those territories (Kivirähk, et al., 2010, 135-137).

4.3.2. Ukrainian mass media

Since the country's founding, the Ukrainian media have been intrinsically dependent on Russian sources of information due to cultural and linguistic ties and financial constraints or disinvestment in national journalism (Jonavicius, 2009, p. 31).

The country's financial-industrial sector, which was partly backed by Russian capital, gained control of the main television channels between 2006 and 2013 and consistently used them to advertise and support its candidates for public office, defend its agenda and influence local and national politics (Bychenko et al., 2021, p. 246).

Since 2004, the public television station UT-1 has broadcast the narrative imposed by Kuchma's government, and since 2010 Yanukovich has tightened his control over information. In addition to controlling free-to-air channels, Yanukovich's term in office has been accompanied by a significant increase in the number of Russian cable channels available, especially in eastern Ukraine and Crimea (Genté, 2008, p. 45; Lukichev, 2022, p. 17; Szostek, 2014, p. 5).

In the private sector, around 75% of television audiences and a significant part of the press were controlled by media groups owned by four oligarchs close to the regime: Akhmetov, Firtash, Pinchuk and Kolomoisky (Rybak, 2018). The only news sources that criticised the government were seemingly innocuous printed newspapers and internet publications tolerated by the government (Szostek, 2014, p. 5).

A survey of the Ukrainian population carried out in February and March 2012 found that 95% of respondents obtained their political information from television programmes, 36% and 30%, respectively, from newspaper articles and 34% and 40% from radio programmes (Baltic Surveys & Gallup Organisation, 2012). In May 2013, a similar study found that 40% of the population of the Crimean Peninsula has never used the internet, while 19% use it daily (Baltic Surveys & Gallup Organisation, 2013).

The constant pressure on journalists, threats of suspending broadcast licences and the fact that most media outlets were controlled by the government led Freedom House to assert that Ukrainian media outlets were under the control of the country's political and economic elites. This was reflected in the country's drop from 89th to 126th place in the Reporters Without Borders ranking from 2009 to 2013 (Genté, 2008, p. 57).

In Crimea, access to and dependence on Russian media was even clearer, as the presence of an ethnic Russian majority meant that Russian content was more likely to be consulted. Illegal broadcasts by Russian radio stations (Mayak and Voice of Russia) increased (since 2006) and by television channels with licences suspended by order of the Ukrainian authorities (since 2008) (First Channel, World Net, Ren TV, RTR Planeta and TVCI) (Bychenko et al., 2021, p. 296 and 313).

In addition to media control, the collaboration and acquiescence of Yanukovych's executive and the so-called Donetsk clan to Russian priorities can be justified by the country's high dependence on Russia in its economic relationship, with particular emphasis on the strategic sectors of communications and telecommunications, energy and fuel and part of the Ukrainian banking sector (Bychenko et al., 2021, p. 320; Gusev, 2015, p. 131; Szostek, 2014, p. 4). In Russia, Vladimir Putin's popularity reached an all-time low in 2013, leading him to make significant reforms to the Russian media sector by revising the narratives of state television and radio stations, dissolving *Ria Novosti* (a historic news agency that had been founded in the Soviet era) and *Voice of Russia* (the main state radio station) and integrating them into *Rossiia Segodnya* (*Russia Today*). In the public sector, Putin increased the number and variety of publications (which were always pro-government) while supporting oligarchs with funding or threatening them with fabricated accusations to pressure them into acquiring private channels and adapt the editorial line to paint the government in a favourable light (DeBenedictis, 2022, p. 62 e 64; Global Engagement Center, 2022, p. 21; Yuhas, 2014).

4.4. Information operations

4.4.1. Information operations in Georgia

The armed intervention in Georgia marked the beginning of the structural use of information in military operations and put an end to the idea that the Russian military would not intervene in neighbouring countries. This was the first conflict in which all conventional conflict domains (air, land and sea) were used in combination with attacks in cyberspace and disinformation operations (Cohen & Hamilton, 2011, p. 57; Hedenskog, 2008, p. 4; Hollis, 2011, p. 5; Keating, 2013; Iasiello, 2017, p. 51 e 52; Markoff, 2008).

Russia used military exercises as part of its political interactions with Georgia. It conducted unplanned training exercises when Tbilisi made political decisions that were hostile to Moscow, as well as large-scale planned military exercises, such as “Caucasus Frontier 2006”, “Caucasus Frontier 2007” and “Caucasus 2008”, to exert strong military and psychological pressure on the Georgian population and army. During the last exercise, which ended five days before the start of the military conflict, leaflets about Georgian troops were distributed, road accesses were studied and training sessions were held. After Caucasus 2008, some troops remained in reserve near the access to the Roki Tunnel, the main road between North and South Ossetia (Barker et al., 2013, p. 7; German, 2006, p. 8 e 9; Lavrov, 2010, p. 42; Thomas, 2015, p. 16).

According to Georgian military officials, Russian operations in cyberspace began three weeks before the start of the conventional conflict with attacks against Georgian websites. However, the nature of these operations makes it difficult to find definitive evidence linking the attacks to Russian actors. Moscow ensured that it controlled the media coverage of the events by paying for the trips of about 50 reporters to Georgia in the days leading up to the invasion, while the separatist forces kept Georgian journalists from reporting on the events (Cohen & Hamilton, 2011, p. 47; Freedom of the Press 2009, 2010, p. 101; Schachtman, 2009).

The involvement of people from different origins and without any formal relationship between them except their support of the Russian cause (Russia, Ukraine and Lithuania), who used software distributed online to attack Georgian websites, reduced the cost of the attacks while maintaining operational effectiveness. In addition to the use of civilians, there is evidence, also for the first time, of the participation of hacker groups APT 28 and *Sandworm*, who carried out DDoS and phishing attacks and distributed malware. These cyberspace operations have been classified by many authors as the first open act of cyber-warfare (Baezner, 2018, p. 14 e 17, p. 37-39; Harris, 2014; John & Scott, 2009, p. 2).

The first recorded cyber-attack took place on 19 July when the president’s official website was blocked due to excessive traffic (DDoS). On 5 August, three days before the invasion of Georgia, there was a cyber-attack against the BTC oil pipeline (Baku-Tbilisi, Ceyhan) that resulted in an alarm being deactivated, increasing pressure inside the pipelines and causing an explosion. The operation was claimed by the PKK (Kurdistan Workers’ Party), but the level of sophistication and planning suggest that it may have been carried out by another actor, with circumstantial evidence pointing to Russia, which attempted to dissociate itself from the event and feed the narrative that the PKK had been behind the attack (Kucera, 2014).

The offensive campaign in the main cyberspace began with the Russian invasion on 8 August, with 38 attacks against Georgian and Western websites, including the official websites of the Presidency, the Ministry of Foreign Affairs, the National Bank, the Parliament, the Georgian Constitutional Court, and the UK and US Embassies in Georgia. These attacks appear to have been organised and coordinated, as they occurred within 30 minutes of each other, between 17h15 on 8 August and the ceasefire at 12h45 on 11 August (Cohen & Hamilton, 2011; Cornell & Starr, 2009; IIFMCG, 2009, p. 19; Lavrov, 2010, p. 47; Tikk et al., 2010, p. 69).

Georgia's most important commercial bank, the largest Georgian hacker forum and several transport companies were also targeted by cyber attacks, and Georgia's communications infrastructure (the routers through which data was sent to Georgia via Turkey) was disrupted by the Russian Business Network hacker group (Markoff, 2008; Tikk et al., 2010, p. 72; Zuckerman, 2008).

In the first days of the invasion, a time when communications were vital to keep the State functioning and to transmit information domestically and abroad, Russian forces managed to limit or prevent the flow of information. In addition to the immediate consequences (rendering dozens of websites and thousands of online services unavailable), the attacks also had a perverse effect on Georgian public morale and trust (Harris, 2014; John & Scott, 2009, p. 6; Tikk et al., 2010, p. 78). An information dissemination service funded by the US, *Voice of America*, broadcast information in the Georgian language to keep the population informed about the conflict, an action labelled by some as humanitarian cyber support (Korns & Kastenber, 2008, p. 70).

In response to the attacks on Georgian government websites, the CEO of TSHost (a private American web hosting company based in the US state of Atlanta, Georgia) contacted Georgian expatriate Nino Doijashvili, who relocated some Georgian websites to American servers to protect them from DDoS attacks. After the pages were relocated to US servers, they were targeted by cyber attacks that caused collateral damage in American cyberspace (Korns & Kastenber, 2008, p. 9; Tikk et al., 2010, p. 70).

Georgia also relocated its critical websites to Estonia and Poland and republished some as Google blogs to protect them against cyber-attacks. In both these cases, Russia was unable or unwilling to attack. The relocation led to an increase in the number of blogs shifted the focus from personal publications to political information. Georgia blocked access to Russian websites and television channels in an attempt to stop or reduce the flow of Russian content into the country and to increase the bandwidth available in Georgian servers (Cohen & Hamilton, 2011, p. 59; Cornell & Starr, 2009, p. 190-191; Korns & Kastenber, 2008, p. 2; Tikk et al., 2010, p. 76 e 82).

The offensive cyberspace campaign aimed to support the invasion of Georgia and the cyber attacks fit into the invasion plan, as Russia gained some military advantage from most of these attacks. During the conflict in Georgia in 2008, Russia's understanding of the technical and psychological dimensions of the information domain combined with military offensives turned the conflict into a training ground for future information operations (Iasiello, 2017, p.53; Jankowicz, 2020, p. 57; John & Scott, 2009, p. 6).

In addition to the cyber-warfare against Georgia, Russia tried to seize the initiative in the information war by ensuring that the narrative it had prepared before the conflict dominated the discussion about the causes and outcomes of the conflict (Cohen & Hamilton, 2011, p. 48). The fact that this conflict was so difficult to analyse led the European Union (EU) to create, for the first time in history, an International Fact-Finding Mission on the Georgian Conflict (IIFFMCG). (IIFFMCG, 2009, p.5). In response to the report's findings, Emilio Iasello stated

that the Russian disinformation strategy had been successful inasmuch as the document focused too much on the US' support to Georgia, while Batashvili remarks that the report lacks accuracy, as it does not mention that there were already Russian troops on the Georgian side of the border on 7 August (before the invasion). During the conflict, the problem became even worse on the Russian side, partly due to the 24-hour news cycle, which transmitted conflicting information explained beforehand or obtained from other media outlets, both public and private (Iasiello, 2017, p. 54; IIFMCG, 2009, p. 5).

Russia clearly won the conventional warfare part of the conflict, but with regards to the information aspects, some authors argue that there were victories on both sides, while others say that Russia lost the information war, which, according to most authors, forced it to quickly reform its military structure and resources (Barker et al., 2013, p. 22; Galleoti, 2019b, p. 36; Giles, 2015b; Iasiello, 2017, p. 48-54; Pomerantsev & Weiss, 2014, p. 12).

Saakashvili remained president of Georgia until 2013. In October 2012, Bidzina Ivanishvili won the parliamentary elections and became the country's prime minister. Ivanishvili is the wealthiest man in Georgia. He made his fortune after the collapse of the USSR by investing in metallurgy, new technologies, banking, transportation and real estate in Moscow (where the oligarch was based) during the 1990s and 2000s. Analysts have found that he was the de facto political decision-maker in Georgia from the date of his election until 2021, even at times when he did not hold a public office, and his views were pro-Moscow and against NATO (AFP, 2012; Ranvier, 2012; Vincent, 2021).

4.5. Pro-Moscow associations in Crimea

In the 2000s, following Vladimir Putin's rise to power, there was an increase in new pro-Russian associations in Crimea. With the support of the Russian Black Sea Fleet, the Russian Federation Intelligence Service (GRU) and a special unit of the FSB (Federal Security Service of the Russian Federation) known as 18th Centre in attacks on mobile communications and social networks, Russian nationalism and the emergence of youth groups reached the Crimean peninsula (Andrew, 2014; Bychenko et al., 2021; Mizrokhi, 2009, p. 14 e 15; Popescu & Wilson, 2009, p. 47).

The main narratives of these organisations created in the 2000s focused on opposing NATO and US presence and exercises, opposing and denying the "Ukrainisation" of society, defending Russian patriotism and unification (in the form of annexation or federalism), supporting the use of the Russian language in Ukraine and claiming Russian and Ukrainian cultures as one, promoting the unity of the East Slavic Orthodox civilisation and its messianic role in the modern world, supporting the Russian Black Sea Fleet and disseminating anti-Tatar views, which include the denial of property rights and historical compensation and Islamophobic discrimination. The most important pro-Russian organisations on the Crimean peninsula were:

- The "Russian Community of Crimea" (ROK), linked to the pro-Russian faction in the Crimean parliament. One of its most prominent members, Sergei Aksyonov, became head of the Republic of Crimea after the occupation in 2014. Despite its lack of popular support

in terms of votes, the ROK and the “United Russia” party provided a platform for Russia to distribute funds, exert influence and establish links with Crimean politicians (DeBenedictis, 2022, p. 121-124; Carbonnel, 2014; Maigre, 2008, p. 15);

- The political youth movement called *Nashi*, created in 2005, claimed the Tallinn cyber-attack in 2007, promoted anti-NATO demonstrations and harassed Putin’s political opponents. After it was dissolved in 2012, some members remained active and continued to carry out patriotically motivated cyber-attacks (Baezner, 2018, p. 12; Hedenskog, 2008, p. 24);

- The paramilitary organisation “Union of Eurasian Youth” organised anti-NATO demonstrations, youth indoctrination rallies, called for the withdrawal of the Ukrainian navy from Sevastopol (which led to the cancellation of Ukrainian military exercises) and denounced actions by Ukrainian politicians in Crimea (Darczewska, 2014, p. 28; Kivirähk, et al., 2010, p. 261; Wood et al., 2016, p. 8-11). *Netwar portal*, the “Union of Eurasian Youth” website, was used in March 2014 to provide information to sympathisers on how to deal with “internal enemies, Russians or Ukrainians with views that were deemed pro-Western, unpatriotic or against the annexation of Crimea” (Darczewska, 2014, p. 27-28; Rossbach, 2018);

- The Cossacks, a paramilitary structure registered as an NGO, has been instrumental in defending Russia’s interests in the region and maintains close ties with the Russian Cossacks, with whom they conduct joint military exercises in Crimea. The paramilitary group known as “Battle Gnomes” was established in Crimea in 2010 to teach young Cossacks how to handle firearms. This group was under the patronage of the Synod Committee of the Russian Orthodox Church, an organisation directly supported by Putin and oligarch Vadim Novinsky (Grytsenko, 2016; Hedenskog, 2008; Maigre, 2008, p. 9; Novitchkova et al., 2015, p. 8);

- The “Night Wolves”, an illegal motorcycle club founded in 1989, has volunteer members from all corners of the now-extinct USSR. The group acts wherever they see threats to Russian Orthodoxy and their motto is “Wherever we are, that’s Russia”. In 2013 and 2014, the “Night Wolves” received more public funding than any other philanthropic organisation in Russia (Llobet & Popov, 2014; Shuster, 2014; Wood et al., 2016, p. 15 and 114-116).

4.6. Information operations in Maidan Square

The event that was the catalyst for the demonstrations that would lead to Yanukovych’s downfall was the suspension and refusal to sign the association agreement with the EU in November 2013, in the following days, thousands of people took to the streets in several Ukrainian cities for a variety of reasons: protesting the failure to sign the Association Agreement with the EU, more economic security, more opportunities for future generations and exhaustion due to the number and scale of the injustices they endured over the years; nevertheless, there were never calls to remove the Ukrainian president from office (Onuch, 2014; Wood et al., 2016, p. 12).

The Ukrainian government tried to control the demonstrations early on, deploying a large number of security forces, including the Berkut special forces, which led to violent clashes with demonstrators and an upsurge in protests, and hiring *titushkis*, groups of young people linked to and funded by the government who participate in pro-government demonstrations,

disrupt peaceful protests and intimidate and assault journalists (Kivirähk, et al., 2010, p. 313; Moore & Butorin, 2013; Pakhareenko, 2015, p. 60).

The importance of social networks and mobile phones to film and share the events on the ground with contacts and to organising demonstrations marked the Maydan Square events (83.7% of Ukrainians in urban areas were informed about the protests through the internet and social networks). As a result, Yanukovych's government did not have complete control over the coverage of the events and was forced to compete with the new means of communication available to the population for media space (Onuch, 2014; Szostek, 2014, p. 7). The following media outlets were created spontaneously as civic responses from Ukrainian society:

- The creation of new television channels such as hromadske.tv (which was funded by the European Commission, Canada and Sweden and had an editorial team of 30 people), smaller channels such as Espresso.tv, Ukrstram.tv and Radio Svoboda (which were funded by the United States) and 24th, 5th and ZIK, which live streamed the protests in Maidan Square without censorship or comments, keeping the population informed on the events on the ground (Bateson, 2016; Bigus et al., 2014; КУЗЯКИН, 2014);
- The creation of Facebook pages (Euro-Maydan and Crimea-SOS) with up-to-date information on events on the ground (Freedom of the Net 2014, 2015, p. 834).
- The creation of fact-checking websites such as StopFake.org, FakeControl and Information Resistance, which aimed to ensure that reports on events were accurate, refute misinformation and combat Russian disinformation and propaganda spread by trolls or pro-Russian activists (Cain, 2019; Ries, 2014; Lange-Ionatamišvili, 2015, p. 25; Levin Jaitner, 2015, p. 92; Lokot, 2014).

Since the conflicts in the square began, the Russian narrative tried to associate the protesters with far-right Nazi figures like Stepan Bandera, labelling them “Banderovtsy”, nationalists, fascists, insurgents, anarchists, Nazis, Russophobes and anti-Semites who wanted to attack the rights of non-Ukrainians living in the country, and especially the ethnic Russian minority, through physical threats (Fischer, 2014, p. 1; Lange-Ionatamišvili, 2015; Wood et al., 2016, p. 121; Yuhas, 2014; Santos Pereira, 2014, p. 345). The message resonated with Crimean citizens, who were more exposed to Russian sources of information. To reinforce the message, these media outlets used sensationalist language and themes, presenting images and videos that were often manipulated or without context so it would fit the narrative that the propaganda machine wanted to convey (Gaspar Jorge, 2014, p.50; Lange-Ionatamišvili, 2015, p. 13; Ryzhkov, 2014; Thomas, 2015, p. 381 e 385).

The second most disseminated narrative was the accusations that the West was collaborating with Ukrainian insurgents to organise the demonstrations. This argument resembled the Russian discourse during the “Colour Revolutions” in Ukraine during the 2000s, or, as Moscow called them in Georgia and Kyrgyzstan, the “orange plague”, claiming that its goal was to weaken Russia's sphere of influence (Darczewska, 2014, p. 20; Fischer, 2014, p. 1; Menon & Rumer, 2015, p. 81; S. F. Jones, 2010, p. 130). As proof of this collaboration, Russian politicians cite the private communications between the Estonian foreign minister

and the EU released by WikiLeaks or the conversations between US Assistant Secretary of State Victoria Nuland and Ambassador Geoffrey Pyatt released by hacker group CyberBerkut (DeBenedictis, 2022, p. 36, 40 and 79; Sakkov, 2015).

The third narrative involves a recurring theme in Russian diplomacy: the obligation to defend the rights of fellow Russians, even abroad, is set out in the military doctrine of 2010, which tries to project the idea of a protective state with similarities to Soviet propaganda and interventionism (Bruusgaard, 2014, p. 88; Gasparyan, 2014; Moser, 2023; Wood et al., 2016, p. 13). In the case of Crimea, the argument includes the need to protect the Russian minority living in the peninsula and the interests of the fleet, its crew and respective families, who are stationed there, as set out in the international treaty with Ukraine. (DeBenedictis, 2022, p. 76; Lukichev, 2022, p. 32).

From the start, the Russian media tried to convey these narratives in a unified way, while Ukrainian television stations covered the events from different perspectives. When the protests in Maidan Square began, much to the surprise of analysts, all television stations owned by oligarchs covered the events with objectivity, with the exception of state television, which did not cover part of the protests or did so in a way that portrayed the government in a favourable light. However, the lack of concrete results from the protests, the signing of the assistance agreement with Russia and the possibility of receiving state funding led the media owned by oligarchs to begin portraying the government more favourably from 17 December onwards (Aslund, 2013 ; Szostek, 2014, p. 2, 9 e 10; Vorobiov, 2014).

Not long after the agreement was signed, clashes intensified in several urban centres and self-defence units such as the “night wolves” and Cossacks began to appear in the eastern and southern parts of the country, forming a “Slavic shield” in Crimea against a possible attack from Kiev (Bychenko et al., 2021, p. 320; Ukrainska Pravda, 2014).

On 16 January, the government enacted eleven anti-protest laws (which the opposition called “dictatorship laws”). From then onwards, images of police violence began to appear in international news programmes, including the first deaths in the demonstrations, caused by the Berkut intervention force, whose members came mainly from Crimea and the southern and eastern parts of the country. Several authors agree that the passing of these laws, which would be repealed two weeks later, was the watershed moment that led to the radicalisation of the protests in Kiev. By banning peaceful political opposition activities, the demonstrators had no other way to express their discontentment, which led some to engage in more radical forms of protest (Bychenko et al., 2021, p. 210; САРУХАНОВ, 2015; КУЗЯКИН, 2014; Moser, 2023; Thomas, 2015, p. 303).

4.7. Information operations in Crimea

The information operations in Crimea were part of a series of manoeuvres on the ground, on the Crimean Peninsula, and in cyberspace, throughout Ukrainian territory, particularly on the territories of Donetsk and Luhansk in preparation for the upcoming conflict (Lange-Ionatamišvili, 2015, p. 22; Novitchkova et al., 2015, p. 4).

The most original innovation in the cyberspace information campaign on the Crimean peninsula was the use of trolls who shared disinformation through fake profiles, webpages and social media platforms (DeBenedictis, 2022, p. 56). Campaigns such as ‘polite people’, a term for the paramilitary forces that occupied the targets of interest on the Crimean peninsula, paint Russian soldiers in a favourable light (although at the time Russia denied that they were Russian soldiers) and gain widespread support on social media and networks (Lange-Ionatamišvili, 2015, p. 30; Volkov, 2015).

At the beginning of the invasion of Crimea, Russian forces managed to disrupt the communications of all Ukrainian governmental and military organisations that could hinder Russian military operations, either by interfering with them physically or through more sophisticated cybernetic means (by cutting off or controlling communications or using telephone or internet surveillance). These methods included the seizure of an internet exchange point (IXP) by the special forces to disrupt traffic with the rest of the country, the installation of jamming equipment in the Kerch Strait to prevent sailors from contacting the new government, the occupation of television stations, radio stations and the written press (Geers, 2015, p. 8; Levin Jaitner, 2015, p. 91; Seely & Jonsson, 2015; Tsipis, 2014).

Paramilitary forces and militias on the ground, including Cossacks and “Night Wolves”, blocked accesses to main roads and set up checkpoints all over the peninsula, and helicopters and combat boats were brought to the peninsula to block any forms of transport and combat (air, sea and land). The fact that civilian and military objectives were achieved swiftly and peacefully was due, on the one hand, to the high degree of preparedness of the Russian special forces, who had held 6 military exercises in the previous year alone and, on the other hand, by the major weakening of the intelligence services, with a special focus on counterintelligence and the navy (justified by the Ukrainian defence budget being less than 1% of GDP, a historically low figure) (Lukichev, 2022, p. 20 e 21; Wood et al., 2016, p. 16).

The moral compromise of the local police, who sabotaged orders from the central government, the political and social structures that actively cooperated with the Russian militias and paramilitaries, the desertion of about half of the Ukrainian navy stationed on the peninsula and the remaining soldiers in the days that followed caused the chain of command to collapse and helped Russia achieve its objectives (Rácz, 2015, p. 74 e 77; Shanghina et al., 2015, p. 31; United States Department of State, 2016, p. 61). Between 27 February and 2 March, almost all of those objectives were achieved and the newly elected Prime Minister of the Peninsula sent a request for military assistance to Russia.

On 9 March, Russian forces took control of the main television broadcasting tower in Crimea and replaced the Ukrainian television channels with Russian ones shortly before the referendum. As soon as the public consultation took place, the territory was integrated into the Russian Federation and media outlets were forced to register by 1 January, a deadline that was later extended to 1 April, after which publication or broadcasting licences would be revoked. Newspapers, publications, television channels or radio stations seen as detractors of Moscow had their licences revoked, with Tatar media outlets being specifically targeted and

replaced by Russian content (DeBenedictis, 2022, p. 73; United States Department of State, 2016, p. 65).

A referendum on the political future of the peninsula was held on 16 March, without any international scrutiny, and two days later Putin signed the decree recognising Crimea as Russian territory.

5. Impact of intelligence operations in Crimea

To evaluate the impact of information operations on the Ukrainian population, it is necessary to analyse how people were exposed to it and the means used to influence and persuade them.

Peisakhin and Rozenas studied the impact of Russian television coverage on Ukrainian territory and found that in places where information channels of Russian origin are broadcast, the likelihood of voting for pro-Russian candidates in presidential and parliamentary elections increased 7.5% on average. On the other hand, the availability of Russian entertainment channels has no impact on voting behaviour, suggesting that the influence on voters is through news programmes. Despite this, in 2015 the National Broadcasting Council of Ukraine called for a ban on programmes by Russian government owned companies and films and soap operas glorifying Russian security and defence agencies in Ukrainian television stations (Peisakhin & Rozenas, 2018, p. 542; Shanghina et al., 2015, p. 41).

The study found that citizens who obtain their information from Russian channels are more likely to see the post-Maidan revolution government as illegitimate and have more trust in Vladimir Putin. The effect of Russian television on people with pro-Russian attitudes tends to reinforce pre-established beliefs, such as distrust in the legitimacy of the protests, while it has the opposite effect on people with pro-Western beliefs after a certain level of media exposure (Peisakhin & Rozenas, 2018, p. 542-546; Levin Jaitner, 2015, p. 93).

As Figure 1 shows, over 65% of respondents from the southern and eastern parts of Ukraine fully or partially support the president's actions, as opposed to the rest of the country. In those areas, the perception of political repression (see figure 2) is also radically different, although the gap is smaller. This perception is fuelled by the media coverage by Russian media outlets and by the official narrative in regions that have especially close ties to the government.

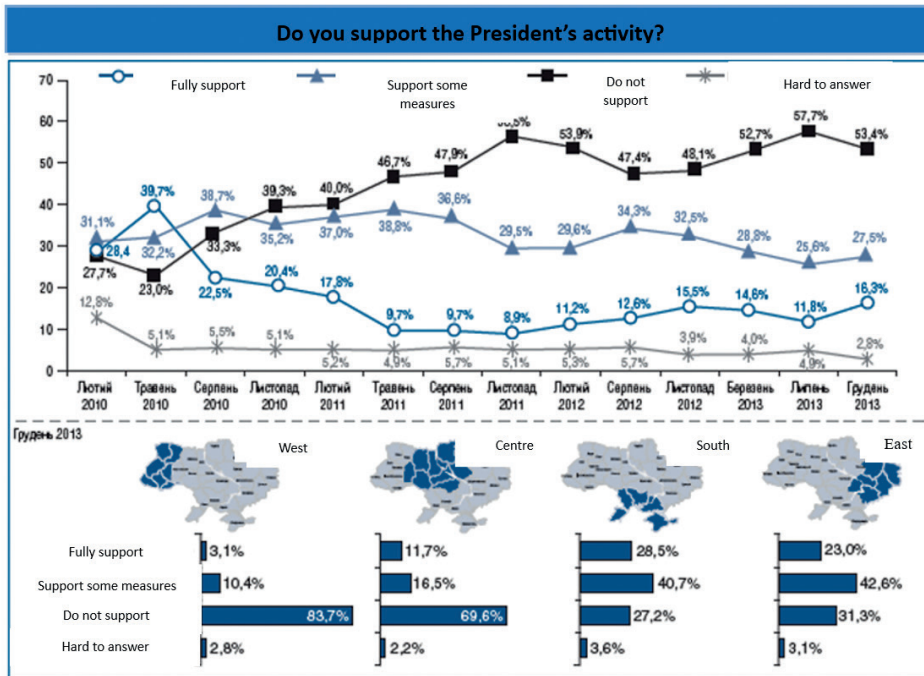


Figure 1 – Do you support the president's activity?

Adapted and translated from: Ukraine-2013: New perspectives and new threats, Razumkov Centre, Kyiv (2013).

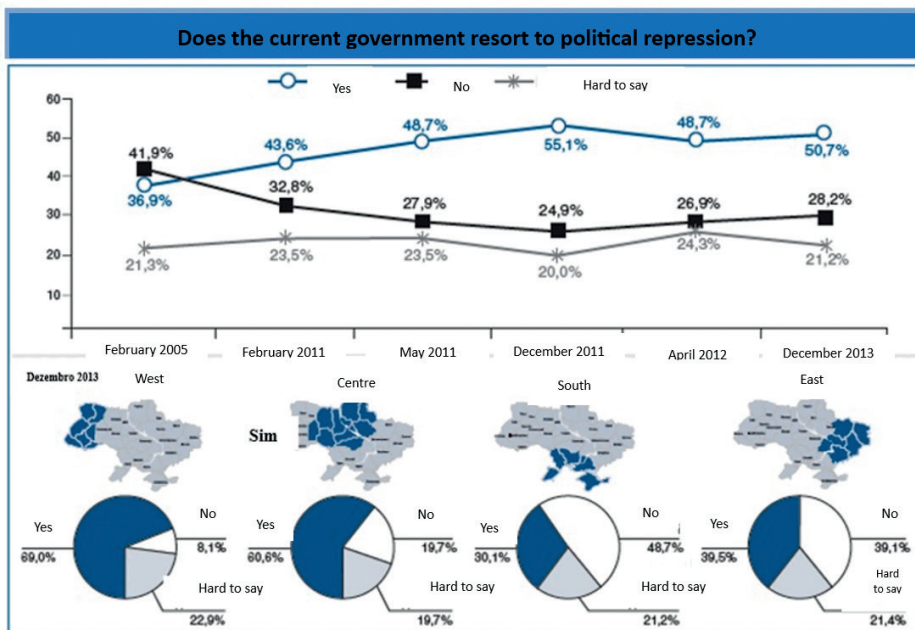


Figure 2 – Does the current government resort to political repression?

Adapted and translated from: Ukraine-2013: New perspectives and new threats, Razumkov Centre, Kyiv (2013).

Two studies by the Kiev International Institute of Sociology (KIIS), one conducted between 9 and 20 November 2013, two weeks before the refusal to sign the association agreement with the EU, and the other between 24 January and 1 February, two weeks after the violent clashes between the demonstrators and law enforcement, Victor Yanukovych was still the candidate with the highest voting intentions in the first round, especially in the East and South. The future president of Ukraine, Petro Poroshenko, was only in third place at the time, showing how a considerable part of the population still considered his actions to be legitimate (*Ukraine, Russia, Belarus - Mutual Assessments of the Population*, 2014).

On the other hand, the willingness to participate in different forms of protest in the south and east of Ukraine is marginal compared to respondents in the west. Contrary to the image conveyed by Russian media, which included television coverage of popular uprisings in Donetsk and Donbas, the majority of the population in those regions proved to be passive in the face of protests and uprisings, similar to what happened during Soviet rule (Rácz, 2015, p. 73).

As illustrated in Table 2, the most significant difference between the two surveys in this respect is in the willingness to participate in protests between respondents in the southern and eastern parts of the country: while in November 2013 about 64% of people living in southern Ukraine said they did not wish to participate in protests, after the protests began, this number dropped to 50%. On the other hand, in eastern Ukraine, the population's willingness to participate decreased: in November 52.4% said they were unwilling to take part in demonstrations, while in December this figure rose to 61.1%.

Table 2 – Willingness to participate in protest actions in Ukraine.

Forms of protest:	Regions				
	West	Central	South	East	Ukraine
	%	%	%	%	%
Collecting signatures (demands, resources)	14.6	10.9	15.9	12.7	13.4
Authorised meetings and demonstrations	16.5	14.2	10.4	8.0	12.3
Threatening to strike	2.6	3.9	1.7	1.7	2.3
Boycott (refusing to implement the decisions of the government / authorities)	5.8	2.9	2.1	0.7	2.8
Unauthorised meetings and demonstrations	4.9	5.9	1.1	0.9	3.4
Participating in strikes	5.8	6.4	4.0	1.4	4.5
Protesting by going on hunger strike	2.1	0	0.2	0.2	0.6
Picketing state institutions	4	0.7	1.7	0.9	1.7
Seizing buildings	2.3	0	0.2	0	0.5
Creating armed militias independent of official forces	0.9	0.2	0.4	0	0.4
I'm not ready participate in mass protests.	47.8	57.5	63.8	52.4	55.8

Source: Adapted and translated from: Ukraine-2013: New perspectives and new threats, Razumkov Centre, Kyiv (2013).

In a survey carried out in April 2014, 91% of respondents in western Ukraine supported the demands on Maidan Square, while 63% in the south and 68% in the east were against the protests. Participants were also asked about the impact of the actions of different political actors, as can be seen in Figures 3 and 4: residents of Crimea attribute a positive role to Russia, in total opposition to the rest of the country (Shanghina et al., 2014; Baltic Surveys & Gallup Organization, 2014).

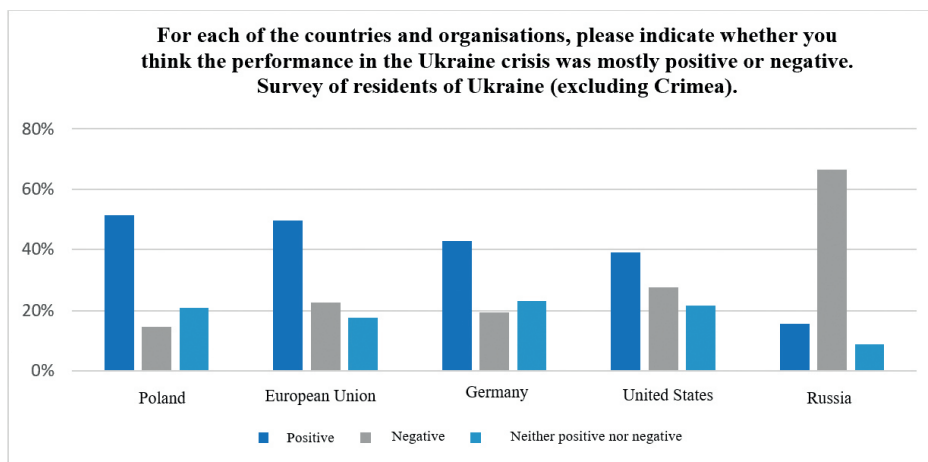


Figure 3 – Perceptions about the role of external agents in the Crimean crisis - Residents of Ukraine (excluding the population of Crimea).

Source: Media and News During the Crisis in Ukraine, Gallup (2014).

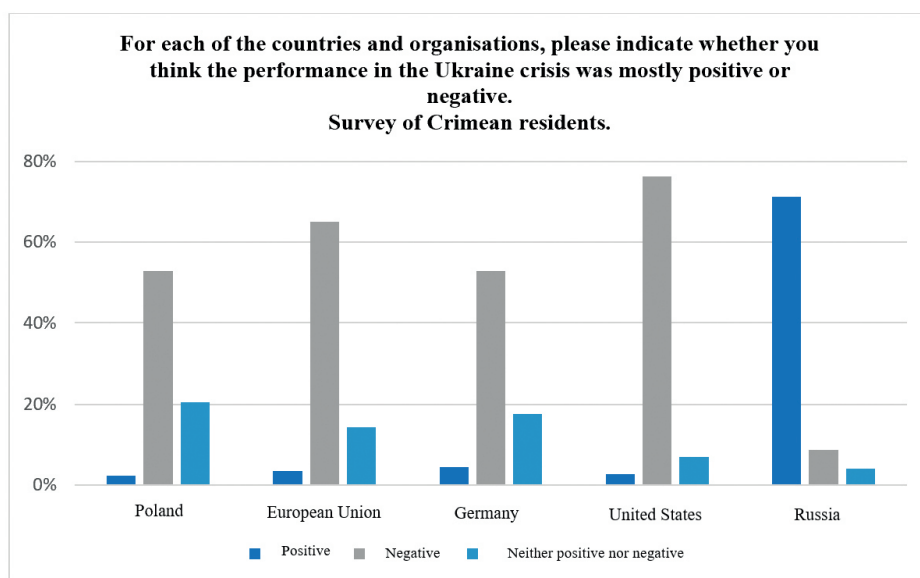


Figure 4 – Perceptions about the role of external agents in the Crimean crisis - Crimean population.

Source: Media and News During the Crisis in Ukraine, Gallup (2014).

The conclusions of the aforementioned studies and surveys, combined with the high exposure of the population of eastern Ukraine and Crimea, suggest that the pro-Moscow attitudes of the populations of those regions have been reinforced, justifying their pre-established beliefs with the events unfolding on the ground and the respective media coverage.

6. Conclusions

This work has demonstrated Russia's willingness and ability to act to defend its interests in its sphere of influence through a wide range of effective tools in various domains, military and non-military conflict (socio-cultural, economic, religious, legal, diplomatic, intelligence and information, criminal, energy and infrastructure).

The context and structures of the affected countries and regions have proved important in preparing and adapting operations, executing them, capitalising on the results and managing the local and global consequences. The response and reaction to these operations before, during and after the clashes also allows us to draw lessons from each conflict.

On a social and demographic level, pro-Russian groups were particularly active in organising and putting into practice the demands of pro-Russian communities in the regions analysed in this study by expressing their desire for autonomy or independence, refusing to accept the alignment of their territories with Western blocs (NATO and the EU) and the violation of their rights as a political, religious, linguistic or ethnic community.

In the media sector, Russia and its secessionist partners (in the case of Georgia) maintained control over the local media and were able to influence the local population. In Crimea, Russia was able to control newspapers, radio and television stations, both in the public and private sectors, to broadcast the official narrative, including through illegal broadcasts in both territories. On the other hand, the population of Georgia and of central and western Ukraine had access to uncompromised sources of information and were able to put Russian disinformation into context. Even so, Russian propaganda was effective in creating two opposing camps with irreconcilable opinions, which increased the isolation of the population that Russia wanted to "protect" and helped make its narrative a reality.

On the political level, the destabilisation it created in Georgia did not lead to the immediate downfall of the president, but the economic difficulties in the aftermath of the invasion created the conditions for the election of a pro-Russian prime minister in 2013. In Ukraine, the interim government was unable to deal with the political challenges (public administration, political posts, defence and security forces were dominated by pro-Russian groups) and technical difficulties that the occupation operation created, and the new elections resulted in the victory of Yanukovich's main political opponent, Petro Poroshenko. In the east and south, a significant part of the population continued to vote for candidates affiliated with Moscow because of economic incentives or a sense of belonging to the Russian world.

Russia used economic and energy policies as pressure tools against both countries. In Georgia, it did so in a retaliatory manner by imposing high tariffs or banning the import of various products, while in Ukraine these policies were more varied, such as imposing

retaliatory tariffs and hiking or lowering gas prices, the allocation of state funds and investment in strategic companies.

In the military domain, in both situations Russia held planned and surprise military exercises as a means of military and psychological pressure. The presence of military bases in the territories under study was also relevant in persuading the population and in the ability to conduct military operations.

With regard to cyber operations and attacks on communications infrastructures, several similarities can be identified: in both cases the targeted territories suffered DDoS attacks and attacks on servers hosting institutional pages, websites and private services, such as access to bank accounts, while in Ukraine several newspapers, people taking part in demonstrations, servers and pages of opposition parties were also targeted. In both cases, the attacks were successful in totally or partially preventing governments and armed forces from accessing vital information by limiting or eliminating their ability to communicate, creating significant difficulties in coordinating the defence of the territory and contributing to the success of Russian operations.

The operations analysed here cannot be studied separately; on the contrary, their planning and execution was carried out gradually, successively and with constant operational improvements. The war in Georgia in 2008 showed the military effectiveness of Russian troops in achieving their political objectives without causing significant damage to Russia's socioeconomic structures. The mistakes made during this operation were assessed and corrected before the occupation of Crimea where, once again, the short-term consequences for Russia encouraged its leadership to continue planning and executing other long-term operations.

In February 2022, Russia invaded Ukraine again and attempted to apply all the lessons and experience it had acquired. However, due to the magnitude and complexity of the operations, the resistance of the Ukrainian army, population and government and corruption within Russian military structures, the conflict is still ongoing, posing a challenge that the Russian army has not been able to overcome so far. The new conflict also brought changes to information operations: Putin and the Russian media are trying to discredit the Ukrainian nation by arguing that the country's history, culture, religion and language are intrinsically associated with Russia and therefore do not exist outside it. This narrative is significantly more extreme compared to the ones that were disseminated during the information operations analysed here, and opened a new chapter in the information conflict between Russia and its adversaries in its area of influence.

References

- AFP (2012). Saakashvili Restores Georgian Citizenship for Rival Ivanishvili. *Radio Free Europe*. <https://www.rferl.org/a/saakashvili-restores-georgian-citizenship-for-rival-ivanishvili/24741347.html>
- Akimenko, V., & Giles, K. (2020). Russia's Cyber and Information Warfare. *National Bureau of Asian Research*, 15(2), 67–75.

- All-Ukrainian population Census' 2001*. (2001). <http://2001.ukrcensus.gov.ua/eng/results/general/nationality/Crimea/>
- Amnesty International. (2008). *Civilians in the line of Fire. The Georgian-Russia Conflict* (p. 62). Amnesty International.
- Andrew, W. (2014). *Ukraine Crisis: What it means for the West*. Yale University Press.
- Arold, U. (2016). Peculiarities of Russian Information Operations. *Estonian Journal of Military Studies*, VI : *The Crisis in Ukraine and Information Operations in the Russian Federation*(2).
- Aslund, A. (2013, dezembro 11). Ukraine crisis: Yanukovych and the tycoons. BBC. <https://www.bbc.com/news/world-europe-25323964?zephhr-modal-register>
- Baezner, M. (2018). *Hotspot Analysis: Cyber and Information warfare in the Ukrainian conflict*. Center for Security Studies.
- Baltic Surveys, & Gallup Organization. (2012). *Public Opinion Survey, Residents of Ukraine* (p. 69). International Republican Institute.
- Baltic Surveys, & Gallup Organization. (2013). *Public Opinion Survey, Residents of the Autonomous Republic of Crimea* (p. 40). International Republican Institute.
- Baltic Surveys, & Gallup Organization. (2014). *Public Opinion Survey, Residents of Ukraine* (p. 135). International Republican Institute.
- Baltic Surveys, Gallup Organization, & Rating Group. (2014). *Public Opinion Survey , Residents of Ukraine* (p. 59). International Republican Institute.
- Barker, D., Fermaint, K., & Neff, M. (2013). *The Russo-Georgia War of 2008: Information Operations Case Study Analysis* (p. 25). INTL 643 – Information Operations.
- Bateson, I. (2016, maio 11). Turning our backs on Ukraine. *Open Democracy*. <https://www.opendemocracy.net/en/odr/turning-our-backs-on-ukraine/>
- Bigus, D., Sedletska, N., Kyrylo, L., & Ferens, L. (2014, maio 24). *Owners Battle for TV Station*.
- Bispo, A. de J. (2004). A função de informar. Em *Informações e Segurança – Estudos em Honra do General Pedro Cardoso* (pp. 77–104). Prefácio.
- Blockmans, S. (2014). *How should the EU respond to Russia's war in Ukraine?* (p. 5). Centre for European Policy Studies.
- Bruusgaard, K. V. (2014). *Crimea and Russia's Strategic Overhaul*. 44(3). 15/11/2022.
- Bychenko, A., Zamiatin, V., Markevych, K., Melnyk, O., Mishchenko, M., Omelchenko, V., Pashkov, P., Pynshchulina, O., Rozumnyi, O., Stetskiv, A., Sunhrovskiy, M., Chekunova, S., Shangina, L., & Yurchyshyn, V. (2021). *Ukraine: 30 Years on the European Path*. Konrad-Adenauer-Stiftun.
- Cain, G. (2019, março 29). *Ukraine's War on Russian Disinformation Is a Lesson for America*. <https://newrepublic.com/article/153415/ukraines-war-russian-disinformation-lesson-america>
- Carbonnel, A. (2014, março 12). *How the separatists delivered Crimea to Moscow*. <https://www.reuters.com/article/us-ukraine-crisis-russia-aksyonov-insigh-idUSBREA2B13M20140312>

- Cecire, M. (2014, março 11). The Georgian defense. *Foreign Policy*. <https://foreignpolicy.com/2014/03/11/the-georgian-defense/>
- Chicky, J. (2009). *The Russian-Georgian War: Political and Military Implications for U.S. Policy* (p. 19). Central-Asia Caucasus Institute Silk Road Studies Program.
- Cohen, A., & Hamilton, R. E. (2011). *The Russian Military and the Georgia War: Lessons and Implications* (p. 115). US Army War College Press.
- Comissão Europeia. (2020). *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões sobre o plano de ação para a democracia europeia*.
- Cornell, S., & Starr, S. F. (2009). *The guns of August 2008: Russia's War in Georgia*. Central Asia-Caucasus Institute & Silk Road Studies Program Joint Center.
- Covington, S. (2019). The Culture of Strategic Thought behind Russia's Modern Approaches to War. Em *Nato at 70 and the Baltic States: Strengthening the Euro-Atlantic alliance in an Age on Non-Linear Threats*. Baltic Defence College.
- Craig Nation, R. (2007). *Russia, the United States, and the Caucasus* (p. 48).
- Daisy, S. (2013, julho 29). Moscow's Latest War On Good Taste: No To Ukrainian Chocolate. *Radio Free Europe*. <https://www.rferl.org/a/russia-ukrainian-chocolate-ban/25060451.html>
- Darczewska, J. (2014, maio). The anatomy of Russian information warfare the Crimean operation, a case study. *Point of View*, 42, 37.
- Dawn. (2013, agosto 17). Russia denies waging 'trade war' against Ukraine. *Dawn*. 29/01/2023. <https://www.dawn.com/news/1036319>
- DeBenedictis, K. (2022). *Russian 'Hybrid Warfare' and the Annexation of Crimea. The Modern Application of Soviet Political Warfare*. Bloomsbury Publishing Plc.
- Demarest, G. (2009). *Property and Peace: Insurgency, Strategy and the Statute of Frauds*. Foreign Military Studies Office.
- Fischer, S. (2014, março). Escalation in Ukraine. *German Institute for International and Security Affairs, SWP*(17), 4.
- Freedom of the Net 2014* (pp. 827–840). (2015). Freedom House.
- Freedom of the Press 2009* (annual survey of press freedom) (2010). Freedom House.
- Freixo, M. J. V. (2011). *Metodologia Científica: Fundamentos, Métodos e Técnicas*. 3ª ed. Lisboa: Instituto Piaget.
- Galleoti, M. (2019a). *Russian Political War: Moving Beyond the Hybrid* (1.a ed.). Routledge.
- Galleoti, M. (2019b). *Russian Political War: Moving beyond the Hybrid* (Routledge). Routledge/Taylor & Francis Group.
- Gaspar Jorge, T. F. (2014). *Media's symbolic power: RT and The Guardian' discursive construction of the Euromaidan protests and Crimean occupation*. Aalborg University.
- Gasparyan, A. (2014, julho 13). *Interview: I Was A Separatist Fighter In Ukraine* [Entrevista]. <https://www.rferl.org/a/ukraine-i-was-a-separatist-fighter/25455466.html>

- Geers, K. (Ed.). (2015). *Cyber war in perspective: Russian aggression against Ukraine*. NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence.
- Genté, R. (2008). Des Révolutions Mediatiques. *Hérodote*, 129, 37–68.
- Georgian National Study. (2008). International Republican Institute.
- German, T. (2006). *Abkhazia and South Ossetia: Collision of Georgian and Russian Interests*. Institut Français des Relations Internationales. <https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/germananglais.pdf>
- Giles, K. (2015). *Russia's Hybrid Warfare: A Success in Propaganda* (1). Conflict Studies Research Centre.
- Giles, K., & Seaboyer, A. (2019). *The Russian Information Warfare Construct* (p. 33). Royal Military College of Canada.
- Global Engagement Center. (2022). *O papel da RT e da Sputnik no ecossistema de desinformação e propaganda da Rússia* (p. 37). Global Engagement Center. <https://www.state.gov/report-rt-and-sputniks-role-in-russias-disinformation-and-propaganda-ecosystem/>
- Grytsenko, O. (2016, novembro 11). Novinsky's Orthodox ways. *Kyiv Post*. <https://archive.kyivpost.com/ukraine-politics/novinskys-orthodox-ways.html>
- Gusev, L. (2015). The economic relations between Ukraine and Russia at the present stage. *Ante Portas – Studia nad Bezpieczeństwem*, 2, 131–135.
- Harris, S. (2014). *Hack Attack. Russia's first targets in Ukraine: Its cell phones and Internet lines*. Foreign Policy. <https://foreignpolicy.com/2014/03/03/hack-attack/>
- Hedenskog, J. (2008). *Crimea after the Georgian Crisis* (FOI-R--2587--SE; p. 71). Swedish Defence Research Agency. <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI-R--2587--SE>
- Hewitt, G. (2008, junho). The Georgian-Abkhazian Conflict: Why Independence for Abkhazia is the Best Solution. *EurAsia Critic*. <https://abkhazworld.com/aw/analysis/5-independence-best-solution>
- Hollis, D. (2011). *Cyberwar Case Study: Georgia 2008* (p. 10). Small Wars Foundation. <https://smallwarsjournal.com/jrnl/art/cyberwar-case-study-georgia-2008>
- Iasiello, E. J. (2017). *Russia's Improved Information Operations: From Georgia to Crimea* (2; The US Army War College Quarterly, p. 15). The US Army War College.
- IIFFMCG. (2009). *Independent International Fact-Finding Mission on the Conflict in Georgia* (p. 701). <https://casebook.icrc.org/case-study/georgiarussia-independent-international-fact-finding-mission-conflict-south-ossetia>
- International Crisis Group. (2006). *Abkhazia Today* (176; Europe Report, p. 36). International Crisis Group.
- Jankowicz, N. (2020). *How to Lose the Information War* (I.B.TAURIS). Bloomsbury Publishing Plc.
- John, B., & Scott, B. (2009). *Overview by the US-CCU of the Cyber Campaign against Georgia in August of 2008* (p. 9). U.S. Cyber Consequences Unit.
- Jonavicius, L. (2009). Why Ukraine and Georgia have not used the «window of opportunity»? *Universidad Complutense de Madrid*, 19, 12–37.
- Jones, S. (2013). *Georgia: A political history since independence*. I.B.TAURIS.

- Jones, S. F. (2010). *War and the Revolution in the Caucasus* (1.a ed.). Routledge.
- Keating, J. (2013, fevereiro 1). Crimean Foreshadowing. *Slate*. <https://slate.com/news-and-politics/2014/03/the-wikileaks-cables-that-anticipated-the-russian-invasion-of-crimea.html>
- Kennan, G. F. (1948). *The Inauguration of Organized Political Warfare* (<https://digitalarchive.wilsoncenter.org/document/114320>). Digital Archive; Digital Archive. <https://digitalarchive.wilsoncenter.org/document/114320.pdf?v=94>.
- Kivirähk, J., Maliukevičius, N., Kondratenko, D., Yermeev, O., Vrabie, R., Dvaradiani, N., Tsatsanashvili, M., Bachiashvili, N., Pkhaladze, T., Pelnēns, G., Kudors, A., Paparinskis, M., Dimants, A., & Lerhis, A. (2010). *The «humanitarian dimension» of Russian foreign policy towards Georgia, Moldova, Ukraine and the Baltic States* (G. Pelnēns, Ed.).
- Korns, S. W., & Kastenbergh, J. E. (2008). *Georgia's Cyber Left Hook* (4; Parameters 38, p. 18). US Army War College Press.
- Krag, H., & Lunch, L. (1994). *The North Caucasus: Minorities at a Crossroads* (p. 48). Minority Rights Group; 1 897693 70 2.
- Kucera, J. (2014, dezembro 11). *U.S. Intelligence: Russia Sabotaged BTC Pipeline Ahead Of 2008 Georgia War*. <https://eurasianet.org/us-intelligence-russia-sabotaged-btc-pipeline-ahead-of-2008-georgia-war>
- Kukkola, J., Ristolainen, M., & Nikkarila, J.-P. (2019). *Game Player: Facing the structural transformation of cyberspace*. Finnish Defence Research Agency Publications.
- Lange-Ionatamishvili, E. (2015). *Analysis of Russia's Information Campaign against Ukraine*. COE Riga.
- Lavrov, A. (2010). Timeline of Russian-Georgian Hostilities in August 2008. Em V. Tseluiko (Ed.), *The tanks of August* (1.a ed.). Centre for Analysis of Strategies and Technologies.
- Levada Center. (2015). *Russian Sociology of the ukrainian conflict*. Levada Center. <https://www.levada.ru/2015/08/27/rossijskaya-sotsiologiya-ukrainskogo-konflikta/>
- Levin Jaitner, M. (2015). Russian Information Warfare: Lessons from Ukraine. Em K. Geers (Ed.), *Cyber war in perspective: Russian aggression against ukraine*. NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence.
- Llobet, A., & Popov, M. (2014, outubro 7). *Leader Of Putin's Favorite Biker Gang: «We Consider Ourselves Part Of The Army Of Russia»*. <https://www.businessinsider.com/afp-russias-night-wolves-ride-for-the-motherland-2014-10?r=US&IR=T>
- Lokot, T. (2014, março 5). Ukraine's Activists Debunk Russian Myths on Crimea. *Global Voices*. <https://globalvoices.org/2014/03/05/ukraines-activists-debunk-russian-myths-on-crimea/>
- Lucas, E. (2019). The Whole Story: Towards a Dynamic and Comprehensive Analysis of Russian Influence Operations. Em *Nato at 70 and the Baltic States: Strengthening the Euro-Atlantic alliance in an Age on Non-Linear Threats*. Baltic Defence College.
- Lukichev, V. L. (2022). *Armed conflict in Ukraine: Chronological timeline of the implementation of the Minsk agreements* (p. 93). Geneva Centre for Security Sector Governance.

- Maigre, M. (2008). *Crimea – The Achilles' Heel of Ukraine*. International Centre for Defence Studies.
- Makhmut Akhmetovich, G. (1998). *If War Comes Tomorrow?: The Contours of Future Armed Conflict (Soviet Russian Military Theory and Practice)*. Routledge.
- Markoff, J. (2008, agosto 12). Before the Gunfire, Cyberattacks. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2008/08/13/technology/13cyber.html>
- Matsaberidze, D. (2015). Russia vs. EU/US through Georgia and Ukraine. *Connections*, 14(2), 77–86.
- Mearsheimer, J. J. (2014, setembro). Why the Ukraine Crisis Is the West's Fault. *Foreign Affairs*. <https://www.mearsheimer.com/wp-content/uploads/2019/06/Why-the-Ukraine-Crisis-Is.pdf>
- Menon, R., & Rumer, E. (2015). *Conflict in Ukraine The Unwinding of the Post-Cold War Order* (Boston Review Books&The MIT Press). The MIT Press.
- Merry, E. W. (2016). The Clash of Russian and European “Civilizational Choices” for Ukraine. Em *Roots of Russia's War in Ukraine* (Woodrow Wilson International Center for Scholars). Woodrow Wilson Center Press & Columbia University Press 2016.
- Mitchell, L., & Cooley, A. (2014, junho 16). Learning from Crimea. *Foreign Policy*. <https://foreignpolicy.com/2014/06/16/learning-from-crimea/>
- Mizrokhi, E. (2009). *Russian 'separatism' in Crimea and NATO: Ukraine's big hope, Russia's grand gamble* (p. 24). Institut québécois des hautes études internationales.
- Moore, K., & Butorin, P. (2013, dezembro 4). *From Maidan To Berkut: A Ukraine Protest Glossary*.
- Moser, M. (2023, fevereiro 16). The Languages of Ukraine and the War for Russian “Compatriots”. *Tr@nsit Online*. <https://www.iwm.at/transit-online/the-languages-of-ukraine-and-the-war-for-russian-compatriots>
- Novikova, L. (2014). *Ukraine, Russia, Belarus—Mutual Assessments of the Population*. Kyiv International Institute of Sociology. <https://www.kiis.com.ua/?lang=ukr&cat=reports&id=345&page=41&t=3>
- Novitchkova, A., Tomak, M., Valko, S., & Cooper, V. (2015). *When God Became the weapon*. Center for Civil Liberties and International Partnership. https://ccl.org.ua/wp-content/uploads/2013/07/When-God-Becomes-The-Weapon_6May2015_closed-for-editing.pdf
- Onuch, O. (2014, janeiro 2). Social networks and social media in Ukrainian “Euromaidan” protests. *The Washington Post*. <https://www.washingtonpost.com/news/monkey-cage/wp/2014/01/02/social-networks-and-social-media-in-ukrainian-euromaidan-protests-2/>
- Pakharenko, G. (2015). Cyber Operations at Maidan: A First-Hand Account. Em *Cyber war in perspective: Russian aggression against Ukraine*. NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence.
- Peisakhin, L., & Rozenas, A. (2018). Electoral Effects of Biased Media: Russian Television in Ukraine. *American Journal of Political Science*, 62(3), 535–550.

- Pomerantsev, P., & Weiss, M. (2014). *The Menace of Unreality: How the Kremlin Weaponizes Information, Culture and Money* (p. 44). Institute of Modern Russia. <https://www.interpretermag.com/the-menace-of-unreality-how-the-kremlin-weaponizes-information-culture-and-money/>
- Popescu, N., & Wilson, A. (2009). *The Limits of Enlargement -lite: European and Russian Power in the Troubled Neighbourhood*. European Council on Foreign Relations.
- Rácz, A. (2015). *Russia's Hybrid War in Ukraine: Breaking the Enemy's Ability to Resist*. The Finnish Institute of International Affairs.
- Ranvier, M. (2012, maio 11). Géorgie: Mais qui est cet étrange oligarque franco-russe? *Huffpost*. https://www.huffingtonpost.fr/actualites/article/georgie-mais-qui-est-cet-etrange-oligarque-franco-russe_4200.html
- Rid, T. (2021). *Active measures: The secret history of disinformation & political warfare* (1.a ed.). Profile books.
- Rosbach, A. (2018, maio 29). *Meet the Kremlin's keyboard warrior in Crimea* [CODA]. <https://www.codastory.com/disinformation/armed-conflict/meet-the-kremlins-keyboard-warrior-in-crimea/>
- Ruchel, B. (2014, fevereiro 8). No Russian Aid to Ukraine If Gas Bill Unpaid—Minister. *Sputnik*. <https://sputniknews.com/20140208/No-Russian-Aid-to-Ukraine-If-Gas-Bill-Unpaid---Minister-187343927.html>
- Rybak, V. (2018, janeiro 31). Yes, Ukraine's Oligarchs Own the Airwaves, but Their Days Are Numbered. *Kharkiv Human Rights Protection Group*. <https://khp.org/en/1517345032>
- Ryzhkov, V. (2014, 03). The Kremlin's War Propaganda. *The Moscow Times*. <https://www.themoscowtimes.com/2014/03/24/the-kremlins-war-propaganda-a33284>
- Santos Pereira, C. (2014). Ucrânia: Crónica de uma crise anunciada. *Revista de Ciências Militares*, II(2), 337–359.
- Schachtman, N. (2009, março 11). Top Georgian Official: Moscow Cyber Attacked Us – We Just Can't Prove It. *wired*. <https://www.wired.com/2009/03/georgia-blames/>
- Seely, R., & Jonsson, O. (2015, março 18). Russian Full-Spectrum Conflict: An Appraisal After Ukraine. *The Journal of Slavic Military Studies*, 22.
- Service, R. (2020). *Russia: From Tsarism to the Twenty-First Century* (5.a ed.). Penguin Random House.
- Seskuria, N. (2021). *Russia's "Hybrid Aggression" against Georgia: The Use of Local and External Tools* (CSIS Understanding the Russian Military Today, p. 5). Center for Strategic and International Studies.
- Shanghina, L., Klymenko, V., Chernova, A., & Stetskiv, A. (2015). *Ukraine 2014-2015: Overcoming challenges (assessments)*. https://razumkov.org.ua/2014-2015_Pidsumky
- Shanghina, L., Yakymenko, Y., Bychenko, A., Zamyatin, V., Melnyk, O., Melnyk, M., Mishchenko, M., Musiyaka, V., Omelchenko, V., Pashkov, M., Sidenko, V., Sokolova, D., Sungurovsky, M., & Yurchishin, V. (2014). *Ukraine-2013: New perspectives and new threats*.

- Shuster, S. (2014, abril 12). Meet the Cossack «Wolves» Doing Russia's Dirty Work in Ukraine. *Time*. <https://time.com/95898/wolves-hundred-ukraine-russia-cossack/>
- Snyder, T. (2014, fevereiro 26). Dear Kremlin: Careful with Crimea. *Foreign Policy*. <https://foreignpolicy.com/2014/02/26/dear-kremlin-careful-with-crimea/>
- Szostek, J. (2014). *The Media Battles of Ukraine's EuroMaidan* (p. 19). University College London.
- The August War South Ossetia 2008*. How it all happened. (2021, agosto 7). <https://express.adobe.com/page/ML1mtBZVA5jkM/>
- Thomas, T. (2015). *Russian Military strategy*. Foreign Military Studies Office.
- TI Georgia. (2009). *Television in Georgia—Ownership, Control and Regulation* (p. 21). Transparency International - Georgia.
- Tikk, E., Kaska, K., & Vihul, L. (2010). *International Cyber Incidents: Legal Considerations*. Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence (CCD COE).
- Tseluiko, V. (2010). *The tanks of August* (1.a ed.). Centre for Analysis of Strategies and Technologies.
- Tsipis, S. (2014, abril 5). *The Ukrainian crisis – a cyber warfare battlefield* [The Institute for National Security Studies]. https://defense-update.com/20140405_ukrainian-crisis-cyber-warfare-battlefield.html#.U-CGYb7j-Uk
- Ukrainska Pravda. (2014, abril 3). Nalyvaichenko suspects FSB involved in massacres in Kyiv. *Ukrainska Pravda*. <https://www.pravda.com.ua/rus/news/2014/04/3/7021237/>
- Umbach, F. (2013, outubro 7). *Tensions Threaten Long Standing Natural Gas Partnership between EU and Russia*. <https://oilprice.com/Energy/Natural-Gas/Tensions-Threaten-Long-Standing-Natural-Gas-Partnership-between-EU-and-Russia.html>
- United States Department of State. (2016). *2015 Country Reports on Human Rights Practices—Ukraine (Crimea)*. United States Department of State. <https://www.refworld.org/docid/571611ef15.html>
- Vincent, F. (2021, janeiro 12). Bidzina Ivanichvili, l'homme fort de la Géorgie, se retire de la vie politique. *Le Monde*. https://www.lemonde.fr/international/article/2021/01/12/bidzina-ivanichvili-l-homme-fort-de-la-georgie-se-retire-de-la-vie-politique_6065979_3210.html
- Volkov, D. (2015). *Supporting a War that isn't: Russian Public Opinion and the Ukraine Conflict* (Eurasia in Transition). Carnegie Endowment for International Peace. <https://carnegiemoscow.org/commentary/61236>
- Vorobiov, I. (2014, janeiro 21). Guest post: Ukraine's oligarchs distance themselves from the protest movement. *Financial Times*. <https://www.ft.com/content/bbb6b41f-da91-30c6-93cf-cb5a3b8f0693>
- Weber, M. (1978). *Economy and Society: An outline of interpretive sociology*. University of Berkeley Press.
- Wood, E. A., Pomeranz, W. E., Merry, E. W., & Trudolybov, M. (2016). *Roots of Russia's War in Ukraine* (Woodrow Wilson International Center for Scholars). Woodrow Wilson Center Press & Columbia University Press 2016.

- Yuhas, A. (2014, março 17). Russian propaganda over Crimea and the Ukraine: How does it work? *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/world/2014/mar/17/crimea-crisis-russia-propaganda-media>
- Zinets, N., & Vasovic, A. (2022, fevereiro 25). Missiles rain down around Ukraine [Reuters]. *Reuters*. Missiles rain down around Ukraine
- Zuckerman, E. (2008, agosto 16). Misunderstanding cyberwar. *Ethan Zuckerman*. <https://ethanzuckerman.com/2008/08/16/misunderstanding-cyberwar/>
- Кузякин, Н. (2014, janeiro 20). «КРЕЩЕНИЕ ОГНЕМ». ГЛАВНЫМ ПРОПАГАНДИСТОМ ВЛАСТИ СТАНОВИТСЯ «ИНТЕР». ДЕТЕКТОР МЕДИА. <https://detector.media/shchodenni-telenovini/article/164502/2014-01-20-kreshchenye-ognem-glavnym-propagandystom-vlasty-standovytsya-ynter/>
- САРУХАНОВ, П. (2015, fevereiro 24). ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ ПРАВИЛЬНЫМ ИНИЦИИРОВАТЬ ПРИСОЕДИНЕНИЕ ВОСТОЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ УКРАИНЫ К РОССИИ. НОВАЯ ГАЗЕТА. <https://novayagazeta.ru/articles/2015/02/24/63168-171-predstavlyaetsya-pravilnym-initsiirovat-prisoedinenie-vostochnyh-oblastey-ukrainy-k-rossii-187>

DOMÍNIO “ESPAÇO” E OBSERVAÇÃO DA TERRA, COMPETÊNCIAS E ESTUDOS DE CASO

SPACE DOMAIN AND EARTH OBSERVATION, SKILLS, AND APPLICATION EXAMPLES

Carlos Jorge Ramos Páscoa

Coronel Navegador da Força Aérea Portuguesa
Doutor em Engenharia Informática e de Computadores pelo Instituto Superior Técnico
Universidade de Lisboa
Assessor do Chefe do Estado-Maior da Força Aérea
2610-075 Amadora
cjpascoa@gmail.com

Resumo

A crescente consciencialização e preocupação com o Espaço, bem como os compromissos e obrigações legais assumidos por Portugal, e consequentemente pela Força Aérea, concorrem simultaneamente para a necessidade premente de implementação do domínio Espaço nas operações aéreas. Considerando a ligação dos serviços e produtos do Espaço com as informações e as operações, esta investigação tem como objetivo identificar o potencial da observação da Terra a partir do Espaço (e as competências espaciais necessárias), através de sensores instalados em satélites, para acrescentar eficiência e eficácia às atividades desenvolvidas pela Força Aérea. Para alcançar esse objetivo, foi desenvolvida uma investigação assente na metodologia de Estudos de Caso na pesquisa e no desenho de seis estudos de caso com recurso a informação proveniente dos satélites, em que foi possível observar que a adoção destes produtos pode acrescentar informação essencial ao ciclo de planeamento das missões dos meios aéreos, proporcionando melhor consciência situacional, e contribuir para a identificação das competências organizacionais necessárias associadas ao Espaço. Concluiu-se que existe potencial para aumentar a capacidade de integração de produtos espaciais nas operações aéreas e obter maiores benefícios no apoio à decisão.

Palavras-chave: Força Aérea; Operações no Espaço; Operações Aéreas; Informações Espaciais; Competências Espaciais.

Abstract

The growing awareness and concern with Space, as well as the commitments and legal obligations assumed by Portugal, and consequently by the Air Force, simultaneously contribute to the urgent need to implement the Space domain in air operations. Considering the connection of Space services and products with information and operations, this research aims to identify the potential of Earth observation from Space (and the necessary

Como citar este artigo: Páscoa, C. J. R., (2024). Domínio “Espaço” e Observação da Terra, Competências e Estudos de Caso. *Revista de Ciências Militares*, maio, XII(1), 257-294. Retirado de <https://www.ium.pt/publist/1>

space skills), through sensors installed on satellites, to add efficiency and effectiveness to the activities developed by the Air Force. To achieve this goal, a research based on Case Studies Research methodology was developed in the study and design of six case studies using information from satellites, in which it was possible to observe that the adoption of these products can add essential information to the planning cycle of air assets missions, providing better situational awareness, and contribute to the identification of the necessary organizational competencies associated with the Space. It was concluded that there is potential to increase the integration capacity of space products and obtain greater benefits in air operations decision support.

Keywords: Air Force; Space Operations; Air Operations; Spatial Intelligence; Spatial Skills.

1. Introdução

Entre 1957 e 2023, foram colocados no Espaço 34.595 objetos (*Our World in Data*, 2024). Em 2020, 451 satélites estavam declarados como governamentais podendo ter funções militares ou civis (Skinner, 2020). 31 anos após o lançamento do seu primeiro satélite, o PoSAT-1 (Agência Espacial Portuguesa [*PT-Space*], 2023), Portugal lançou o satélite *Aeros* que descolou a bordo do foguetão da SpaceX e que será uma das fontes para acrescentar conhecimento na vigilância dos oceanos (Público, 2024).

Com a proliferação de satélites, tornou-se essencial ter conhecimento situacional do Espaço, não só para poder prever possíveis rotas de colisão, mas também para conhecer a posição de objetos inativos (*debris*) que potencialmente possam interferir com a navegação dos satélites (Gregersen, 2024).

A Organização do Tratado Atlântico Norte (OTAN), em 2019, reconheceu o Espaço como um domínio militar (OTAN, 2023) e a União Europeia (UE) desenvolveu a Agência Europeia para o Espaço¹ (ESA) criando, neste âmbito, o Quadro de Apoio à Vigilância e Rastreo Espaciais (QAVRE) materializado através do consórcio constituído por diversos países, de entre os quais Portugal, o qual compõe uma rede de sensores destinados a proporcionar consciência situacional espacial e vigilância e seguimento de satélites² (SSA/SST) aos países da Aliança (*European Commission* [EC], 2020).

O objetivo dos satélites divide-se em cinco grandes áreas: i) posicionamento, navegação e referência temporal³ (PNT); ii) Comunicações por Satélite⁴ (SATCOM) para comando, controlo, dados e monitorização e coordenação das atividades no Espaço; iii) SSA/SST; iv) Informações, Vigilância e Reconhecimento⁵ (ISR); e v) Monitorização ambiental (adaptado de OTAN, 2022, 2023).

¹ Em inglês, *European Space Agency* (ESA).

² Em inglês, *Space Surveillance and Awareness* (SSA) e *Space Surveillance and Tracking* (SST).

³ Em inglês, *Positioning, Navigation and Timing* (PNT).

⁴ Em inglês, *Satellite Communications* (SATCOM).

⁵ Em inglês, *Intelligence, Surveillance and Reconnaissance* (ISR).

Desde o final da década de 40 do século passado, os Estados-Unidos da América (EUA) tornaram-se numa potência espacial através da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) que desenvolve um conjunto importante de atividades de várias áreas, no Espaço.

Portugal percorreu o seu caminho, definindo os documentos de estratégia necessários para garantir o desenvolvimento e o lançamento dos sistemas nacionais adequados à consecução dos objetivos definidos. Neste âmbito, a Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 30/2018 aprovou a Estratégia Nacional do Espaço 2030 (ENE2030) (RCM, 2018) e a RCM n.º 55/2019, aprovou a criação da *PT-Space* (RCM, 2019a).

No plano da Defesa Nacional foi desenvolvida a Estratégia da Defesa Nacional para o Espaço (EDNE2030) (Ministério da Defesa Nacional [MDN], 2020) com objetivos situados nas quatro áreas mencionadas e, nas Forças Armadas, o Estado-Maior-General das Forças Armadas (EMGFA) instalou o Centro de Comunicações e Informação, Ciberespaço e Espaço (EMGFA, 2024). A Força Aérea desenvolveu a política para o Espaço (Força Aérea, 2023) e encontra-se em processo de edificação da capacidade com a instalação e desenvolvimento do Centro de Operações Espaciais (COE) tendo, nesta altura, selecionado o pessoal que está em preparação.

Enquanto as áreas PNT e SATCOM são extremamente relevantes para os países para assegurarem a sua independência na utilização dos seus recursos, a área SSA/SST é, igualmente, da maior importância para a obtenção de consciência situacional sobre a disposição e o movimento dos satélites no Espaço. A ISR (designadamente a observação da Terra para fins situacionais e científicos), em que, para efeitos deste artigo, se inclui a observação meteorológica, assume particular relevância no quadro de acontecimentos importantes que estão a afetar o globo, como por exemplo as alterações climáticas e as medidas decorrentes do Acordo de Paris (Decisão (UE) n.º 2016/1841, 2016), adotado em dezembro de 2015, e do Pacto Ecológico Europeu (EC, 2019, p. 27) e, em Portugal, com o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050⁶ (RCM, 2019b) e o Plano Nacional Energia e Clima 2030⁷ (RCM; 2020).

Do exposto, pode concluir-se que a observação por satélite é primordial para se conseguir aferir a evolução das estratégias e a obtenção dos objetivos nelas definidos. A integração dos serviços e produtos do Espaço nas informações e nas operações é, assim, muito importante, dado que representa a possibilidade de inserir no processo de assegurar superioridade aérea, dados e informação abrangentes com utilização multidomínio.

A investigação enquadra-se no domínio das ciências militares na área de operações militares nas subáreas de apoio à decisão e estudo do emprego do poder aeroespacial.

1.1. Identificação do Problema

A edificação da capacidade Espaço, em curso, é um processo complexo que pressupõe a integração dos serviços e produtos proporcionados por aquele domínio no executável operacional da Força Aérea, ou seja, nos elementos que materializam o poder aéreo.

⁶ RCM n.º 107/2019, de 01 de julho.

⁷ RCM n.º 53/2020, de 10 de julho.

As áreas do Espaço PNT e SATCOM destinam-se a assegurar precisão de tempo e navegação e comunicações e a área SSA/SST conhecimento situacional do Espaço e dos objetos que nele navegam. Não se minimizando a importância das três áreas para as operações entende-se, no entanto, que a área ISR é aquela que deve ser integrada com as operações, não só porque possibilita conhecimento adicional sobre a Terra em si, como também por oferecer contributos decisivos para a melhoria da decisão.

Pelo que não se trata, apenas, de instalar artefactos e preparar as pessoas para fazer a ligação aos centros europeus e às empresas que tratam o Espaço.

A pergunta “como será adicionado valor às operações, nas diversas fases (planeamento, execução, análise, por exemplo), proporcionando a integração do Espaço com a ISR e com as Operações e quais as competências necessárias?” necessita de uma resposta multifacetada e multidomínio, assente na identificação do que é essencial para apoiar a decisão.

O problema reside, assim, em que não se conhece cabalmente como aproveitar os serviços e produtos espaciais de ISR nos serviços e produtos que atualmente integram a operação dos meios aéreos existindo pouca informação sobre as competências necessárias para a sua materialização.

1.2. Objetivo e Questão de Investigação

Neste âmbito, o objetivo desta investigação (OI) é contribuir para a otimização da integração dos serviços e produtos espaciais de ISR no executável operacional que materializa o poder aéreo, destacando o papel fundamental da observação da Terra para acrescentar valor ao ciclo de operações aéreas, proporcionando o levantamento inicial das competências necessárias para edificar a capacidade Espaço.

A questão de investigação (QI) “Qual o contributo dos produtos e serviços espaciais de ISR para as informações e para operações aéreas e quais as competências necessárias?” caracterizada pelos Requisitos (R) seguintes:

- R.1 Identificar as áreas do ciclo de operações e os serviços e produtos de ISR do Espaço que podem contribuir para acrescentar valor e melhorar a decisão;
- R.2 Identificar as áreas e os conceitos aplicáveis;
- R.3 Identificar as posições organizacionais (PO) (Páscoa et al., 2011)⁸ relacionadas com as atividades no Espaço e descrever as suas funções.

1.3. Metodologia

O estudo de caso (EC) explora um caso, ou vários casos prático(s) envolvendo várias fontes (Creswell, 2014), permitindo analisar os dados dentro de cada situação e entre situações (Yin, 2018), alargando o âmbito da pesquisa (Eisenhardt & Graebner, 2007).

⁸ Posições ocupadas por pessoas com funções específicas.

Nesta investigação, estudo de casos é utilizado para identificar soluções para melhorar a ligação entre os produtos derivados da observação da Terra e o executável que relaciona as operações espaciais com a fusão de informação, as operações aéreas e as funções das PO.

Assim, no âmbito dos requisitos R.1 e R.2, foram pesquisadas diversas fontes que utilizam Sistemas de Informação Geográficos⁹ (GIS) e algoritmos de processamento de imagens de satélite em organizações como a ESA, a NASA, a Organização das Nações Unidas e a Google. Da pesquisa resultante, individualizaram-se os EC relacionados com a criação de modelos digitais (EC 1) e sua utilização para a análise de risco (EC 2), planeamento de missão e simulação (EC 3), deteção de alvos (EC 4), análise de catástrofes na perspetiva dos incêndios rurais (EC 5) e das inundações (EC 6).

No âmbito do requisito R.3, foi pesquisada informação sobre a descrição de posições organizacionais e respetivas funções recorrendo a sítios específicos das forças armadas de países da OTAN, sendo utilizada como base de partida, por ter maior detalhe, a informação específica proveniente da força espacial dos EUA.

A análise é, na generalidade dos EC, feita por programas informáticos que recolhem e processam os dados provenientes dos satélites, gerando *outputs* gráficos úteis. Estes são apresentados em camadas que podem ser ampliadas. Por exemplo, no caso das inundações, o software processa mais de 20 operações sobre a área selecionada e, em cada uma, classifica pixel a pixel o retorno de sinal analisando 28484x21519 pixels com a resolução de 10x10m cada, retornando uma imagem gráfica que disponibiliza informação que pode ser utilizada para apoiar as operações.

A investigação compreende quatro etapas:

- A primeira etapa compreende a identificação do problema, QI, OI, metodologia e forma de avaliar e rever a literatura sendo, também, desenvolvido o plano de ação;
- A segunda etapa compreende a recolha de informação sobre competências espaciais e modelos digitais e de algoritmos que os processam e como os integrar incluindo, a formulação dos EC;
- A terceira etapa envolve análise e adaptação dos modelos, retirando-se conclusões;
- A quarta etapa consiste em refletir, avaliar, tirar conclusões e comunicar os resultados da investigação, respondendo ao OI e à QI, indicando se o problema foi resolvido, o conhecimento científico acrescentado e as ações futuras.

A avaliação será feita sobre a validação dos produtos e serviços identificados e utilizados e demonstrados em EC, e de como estes contribuem para a validação dos requisitos identificados.

1.4. Contributos científicos esperados

Os contributos científicos esperados incluem: clarificar como pode ocorrer a integração de serviços e produtos do Espaço nos ciclos de análise de informações e de operações aéreas

⁹ Em inglês, Geographic Information Systems (GIS).

desenvolvidas pela Força Aérea e identificar as posições e as funções necessárias para a edificação da capacidade “Espaço”.

1.5. Âmbito e limitações

A Força Aérea constitui-se como a organização que acolheu a investigação, realizada em 2023. Existe informação específica que não será divulgada neste documento.

1.6. Estrutura

Este documento está dividido em quatro capítulos. No primeiro capítulo descreve-se o contexto e o problema de investigação e a sua relevância, identificando-se, igualmente, o objetivo, a questão de investigação, a metodologia, o processo de avaliação e, finalmente, o âmbito e as limitações.

O segundo capítulo apresenta a revisão da literatura que considera contributos da academia, de regulação e de experiência.

O terceiro capítulo descreve as áreas principais do Espaço, os serviços e produtos de cada uma e exemplos de produtos e serviços que podem acrescentar valor ao ciclo de operações. Apresenta, ainda, a análise conducente à resposta ao objetivo e questão de investigação.

O quarto capítulo 4 conclui, respondendo ao objetivo e questão de investigação, validando os contributos científicos esperados e propondo estudos futuros.

2. Revisão da Literatura

O fórum económico global (*World Economic Forum*, 2024, p. 8) conduziu um levantamento dos riscos globais. A perceção dos riscos globais compreende:

- A dois anos, por ordem de importância (quatro mais importantes): má informação e desinformação, eventos climáticos extremos e polarização social e insegurança ciber;
- A dez anos: eventos climáticos extremos, alterações críticas aos sistemas do planeta Terra, perda da biodiversidade e colapso dos ecossistemas e faltas de recursos naturais.

O Espaço e a observação da Terra¹⁰ (EO) para monitorizar e acompanhar a evolução dos fenómenos climáticos representam um esforço substancial no combate às alterações climáticas (*National Aeronautics and Space Administration* [NASA], 2024a; ESA Copernicus, 2024a). O Espaço tem, assim, vindo a tornar-se na ferramenta essencial para observar a Terra e os seus fenómenos, a par da sua utilização como plataforma PNT e SATCOM.

Este capítulo apresenta a estratégia para o Espaço da UE, da OTAN e de Portugal, o valor do Espaço como plataforma global para várias utilizações, a utilização do Espaço por organizações militares e finalmente, aborda algumas questões relacionadas com os aspetos organizacionais de utilização de serviços e produtos aeroespaciais.

¹⁰ Em inglês, Earth Observation (EO).

2.1. Estratégia para o Espaço

O Conselho da União Europeia (CUE) desenvolveu a Estratégia do Espaço para a Europa (CUE, 2016) e, no âmbito da Bússola Estratégica¹¹ (CUE, 2022a, 2022b), a Europa desenvolveu o Programa para o Espaço que, atualmente tem várias componentes (EU *Agency for the Space Programme*, 2024):

- *Copernicus*, dedicado à EO; que inclui o estudo de: Atmosfera, Mar, Terra, Alterações Climáticas, Segurança e Emergências;
- *Europe's Global Navigation Satellite System* (GNSS), de nome GALILEO e *European Geostationary Navigation Overlay Service* (EGNOS), dedicados ao PNT, incluindo, no último caso, a busca e salvamento;
- *Governmental Satellite Communications e Infrastructure for Resilience, Interconnectivity and Security by Satellite* (IRIS²), dedicado às comunicações utilizadas, por exemplo, em situações de crise, vigilância de fronteiras e gestão de infraestruturas críticas e comunicações diplomáticas;
- *Space Situational Awareness* (SSA), no plano do SSA/SST, que inclui a vigilância de objetos no Espaço.

A OTAN, reconhece o Espaço como um domínio militar tendo consolidado, em 2016, a doutrina conjunta para as operações aéreas e as operações no Espaço (OTAN, 2016), considerando a incorporação dos serviços e das tecnologias espaciais como contributos para maximizar a eficiência das operações militares.

Em Portugal, a ENE2030 declara o *“Espaço como um recurso fundamental para as ambições coletivas de Portugal”* em torno de três eixos estratégicos que incluem: i) *“Estimular a exploração de dados e sinais espaciais (...)”*; ii) *“Fomentar o desenvolvimento, construção e operação de equipamentos, sistemas e infraestruturas espaciais e de serviços de produção de dados espaciais (...)”*; iii) *“Continuar a desenvolver a capacidade e competências nacionais na área do Espaço (...)”* (RCM, 2018, p. 1258).

A PT-Space foi criada (RCM, 2019a) para materializar a ENE2030 e, em 2020, foi aprovada a EDNE2030 (MDN, 2020) que considera, no seu plano de ação, o desenvolvimento das capacidades iniciais/ampliação onde estão incluídos: PNT; ISR, para observação e monitorização de atividades na superfície; SATCOM para comando, controlo e dados; e SSA/SST.

Em consonância com as capacidades/eixos definidos pela Defesa Nacional, a Força Aérea desenvolveu o Conceito Espaço (Força Aérea, 2023) no qual define os elementos essenciais para a edificação da capacidade e inserção no executável operacional.

2.2. O valor do Espaço

Desde a década de sessenta do século passado que a comunidade das Nações tem como objetivo conceber um quadro regulamentar pormenorizado e acordado entre as Nações

¹¹ A Bússola Estratégica apresenta uma avaliação comum do ambiente estratégico em que a UE opera e das ameaças e desafios com que se depara. As medidas componentes preveem na componente “Agir”, por exemplo, a criação de capacidade de projeção rápida da UE de até 5.000 militares (CE, 2022).

para a atividade no espaço exterior (regido por tratados das Nações Unidas [UN]) definido e consagrado na lei (UN, 1966; de Zwart, 2020; *European Space Policy Institute* [ESPI], 2017).

Contudo, a defesa, segurança e proteção dos territórios e dos seus cidadãos compreende todas as atividades no Espaço, ou possibilitadas pelo Espaço, que estão focadas na proteção de pessoas, interesses e valores, prevenindo, dissuadindo e, quando necessário, derrotando ataques de atores hostis e gerindo ameaças (Grest, 2020), riscos e perigos de natureza diversa (*Defense Intelligence Agency*, 2022) que possam colocar em risco a integridade do território, os valores e a cultura da Nação.

As instituições militares e as agências de defesa têm desempenhado um papel central na promoção do desenvolvimento do setor espacial, impulsionando o investimento e a inovação em sistemas que proporcionam avanços tecnológicos significativos às capacidades militares, bem como muitas das tecnologias subjacentes que asseguram vantagens estratégicas, operacionais e táticas oferecidas pelo controlo e utilização do espaço como o “derradeiro terreno elevado” que permitem as formas modernas da guerra digital e centrada em rede (Black et al., 2022a; Black et al., 2022b).

O reconhecimento do Espaço como domínio operacional tem, como consequência, uma corrida à tecnologia que apoia o aparecimento e evolução de uma gama crescente de sistemas críticos que afetarão não apenas as capacidades militares, mas também as capacidades civis (Banks, 2019), por exemplo:

- Gestão e remoção de detritos, incluindo técnicas para reparar, reabastecer, mover ou desorbitar objetos espaciais com segurança, para reduzir o risco crescente de colisões (Wang et al., 2022);
- Construção industrial (Demopoulos, 2023; *Factories in Space*, 2024a, 2024b; Kulu, 2021; NASA, 2022);
- Armazenamento seguro a longo prazo de dados e artigos de elevado valor, por exemplo, para resguardar conhecimento para as gerações futuras (Greenblatt & Anzaldúa, 2019);
- Monitorização e apoio à resiliência das infraestruturas críticas através da utilização de dados EO e PNT combinados com novos sensores e tecnologias, por exemplo, Internet das Coisas (IoT) e Sistemas Aéreos Não Tripulados¹² (UAS) (Jung et al., 2023);
- Utilização de novas tecnologias como por exemplo: manufatura aditiva (*3D printing*), e algoritmos Quantum para melhorar a EO (NASA, 2023, p. 6-7; Rainjonneau et al., 2023);
- Aumento progressivo da utilização de serviços EO, SATCOM e PNT para apoio: aos serviços de emergência na prevenção de inundações e incêndios rurais (IR) (por exemplo); às comunicações em zonas remotas; à utilização de dispositivos de Internet das Coisas (IoT)¹³, e sistemas robóticos e autónomos (UN, s.d.; ESA, 2017a, 2017b).

¹² Em inglês, *Unmanned Aerial Systems* (UAS).

¹³ Em inglês, *Internet of Things* (IoT).

2.3. Utilização do Espaço por organizações militares

A utilização do Espaço por organizações militares foca-se, por exemplo, em atividades de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (ID&I) e na inserção de sensores espaciais nas capacidades militares.

Em 2020, do número de satélites declarados militares, por função eram: 135 de comunicações (29%), 110 de navegação 110 (23%), 67 para desenvolvimento de tecnologia (14%), 35 para informações de sinais (7%), 85 de imagem ótica e radar e EO (18%), 39 de outros tipos (9%) (Skinner, 2020).

Dado o número atual de satélites ativos (cerca de 10.000 [Celestrak, 2024]) torna-se essencial conhecer o seu posicionamento para evitar colisões, não apenas entre eles, mas também com detritos espaciais. A inovação e o avanço tecnológico decorrente permitirá, a curto e médio prazo, avanços significativos na:

- Melhoria das capacidades de radares, sensores óticos terrestres e espaciais e no processamento dos dados com o objetivo melhorar a consciência situacional na deteção e alerta precoce de objetos próximos da Terra (Lal et al., 2018);
- Alerta precoce para facilitar a defesa antimísil, incluindo a deteção espacial de lançamentos e trajetórias de mísseis e a sua interceção, utilizando intercetores espaciais (Roberts, 2022);
- Cibersegurança baseada no espaço (Bailey, 2020) e armas espaciais avançadas (Harrison, 2020, p. 6);
- Capacidade de ataque global imediato convencional através do emprego de armas hipersónicas (Woolf, 2021);
- Apoio à modelação, simulação e análise de ameaças através da localização de objetos com alta precisão permitindo a análise em tempo real através da criação de modelos virtuais de realidade aumentada (Catapult, 2017; Utilities One, 2023);
- Busca e salvamento através da utilização de novas tecnologias que permitem a localização e rapidez de resposta (Baird, 2019);
- Melhoria do comando e controlo, das comunicações, dos computadores, dos serviços de informações, da vigilância, da aquisição de alvos e do reconhecimento (C4ISTAR¹⁴) das forças militares facilitando a integração multidomínio e as operações conjuntas e combinadas (Wald, 2014).

2.4. Desenvolvimento da Capacidade

A utilização da metodologia Doutrina, Organização, Treino/Formação, Material, Liderança, Pessoal, Facilidades/Infraestruturas e Interoperabilidade (DOTMLPFI)¹⁵ (OTAN, 2021) é comumente adotada no meio militar (United States Air Force, 2021) e foi a seguida

¹⁴ Em inglês, *Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, and Reconnaissance*.

¹⁵ Em inglês *Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership, Personnel, Facilities and Interoperability*.

pela Força Aérea (Força Aérea, 2023) para os projetos tendentes à edificação da capacidade Espaço.

Os custos de edificação da capacidade Espaço são elevados pelo que a Força Aérea, no quadro das estratégias existentes, ENE2030 (2018), EDNE2030 (2020) e da sua própria estratégia (Força Aérea, 2023) desenvolve os mecanismos necessários para a sua integração em parcerias como são exemplo as estabelecidas com o CEiiA¹⁶ e a GEOSAT no âmbito do projeto de implementação da constelação atlântica (Força Aérea, 2024). Salienta-se que estas entidades estão incluídas no catálogo espacial (PT-Space, 2024a) e que contribuem ativamente no desenvolvimento e exploração de satélites (PT-Space, 2024b).

No plano da **Doutrina**, a Força Espacial dos EUA (USSF)¹⁷ publicou a respetiva doutrina (USSF, 2024a) que é, no nível estratégico, composta pela publicação principal (*Space Capstone Publication*) (USSF, 2020) que encapsula as publicações de doutrina do pessoal (SDP 1-0) (USSF, 2022), de informações (SDP 2-0), de operações (SDP 3-0), de sustentação (SDP 4-0), de planeamento (SDP 5-0) e de operações conjuntas (SDP 3-99).

A OTAN possui doutrina militar relativa ao Espaço em operações aéreas (OTAN, 2016) sendo necessário estabelecer as ligações necessárias para a articulação entre três atores essenciais para o processo de planeamento e condução de operações aéreas militares.

Na prática, a doutrina aeroespacial deverá estabelecer a relação entre o COE, o centro de ISR e o centro de operações aéreas identificando o que deve ser partilhado e como deve ser trabalhado para acrescentar eficácia e eficiência às operações aéreas.

Esta relação deve considerar a ameaça, o contexto de operação, as capacidades militares e a necessidade de produtos e serviços partilhados (tendo, igualmente, em consideração o enquadramento legal) que possam levar aos requisitos para a edificação da capacidade Espaço e a sua plena integração nas operações (Chapeaux, 2022; Grest, 2022).

A Força Aérea tem, assim, o desafio e a responsabilidade de desenvolver doutrina que insira o Espaço na sua cultura e clarifique univocamente o benefício dos produtos espaciais e a sua integração no poder aéreo, designadamente nas capacidades militares existentes (por exemplo, Luta Aérea, Transporte Aéreo, ISR, Busca e Salvamento, etc.), bem como a ligação com a cibersegurança, com as operações multidomínio e, no plano organizacional, com as diferentes áreas da sustentabilidade, designadamente com os aspetos relacionados com as alterações climáticas, em particular com o roteiro para a neutralidade carbónica da Força Aérea 2050 (Força Aérea, 2022; Pinto & Páscoa, 2023) e com as diversas iniciativas que estão a ocorrer neste domínio (Calaixo et al., 2022; Correia et al., 2022).

No plano da **Organização**, o desenho organizacional da força espacial (Força Aérea, 2023), considera um conjunto de orientações e de princípios cujo objetivo é dar coerência à edificação da capacidade e garantir a sua sustentabilidade, criando o máximo de sinergias com a capacidade instalada a operação, a logística e o pessoal que incluirá a preparação e o treino inicial prevendo as funções operacionais, logística, formação, qualificação e treino e ID&I.

¹⁶ Centro de Engenharia e Desenvolvimento de Produtos (CEiiA).

¹⁷ Em inglês, *United States Space Force* (USSF).

A integração eficaz pressupõe **Formação, Treino e Qualificação** do pessoal a quem são atribuídas funções relacionadas com o Espaço. Mas não só, dado que condução e supervisão de operações deve ter uma compreensão comum e clara da forma como as capacidades espaciais (militares, civis, comerciais, nacionais e multinacionais) contribuem para as operações da Força Aérea. É, pois, essencial, criar a noção de higiene aeroespacial¹⁸ nos domínios de atuação da Força Aérea gerando conhecimento transversal e cultural que “respire” Espaço no seio da organização e das operações aéreas.

Dado o custo financeiro do Espaço e a necessidade da sua partilha, muito deste processo de aquisição de competências das pessoas afetas a este domínio será feito no seio de parcerias, tratados e trabalho colaborativo com outras organizações. Existe formação *online* disponível sobre várias matérias de EO (Saing (2020); NASA, 2024b).

No plano do **Material**, para o cálculo dos componentes da missão, deve-se ter em consideração os fatores conceito, gestão de projeto, engenharia de sistemas, segurança e garantia da missão (incluindo aspetos de segurança de voo, de procedimentos e de qualidade), ciência e tecnologia, cargas (*payloads*), aeronave espacial, operações espaciais, veículo de lançamento e serviços relacionados, sistemas em terra, integração e teste de sistemas e educação, treino e comunicação (NASA, 2010, p. 9).

Tendo em consideração o desígnio nacional, a complexidade e o custo elevado das componentes identificadas, a Força Aérea está a participar em parcerias com outros atores, militares e civis (Força Aérea, 2024), assegurando, no seio da organização, o material necessário para o funcionamento do centro de operações do espaço e respetiva ligação com outras estruturas organizacionais, ao nível da Defesa Nacional (MDN, 2018).

No plano da **Liderança** é necessário inserir as novas competências nas redes de C4I. É essencial que a Força Aérea, no âmbito do comando e controlo consiga utilizar os serviços e produtos provenientes do Espaço, integrando-os no seu produto operacional, tanto mais que terá como parceiros outras organizações militares e civis (e comerciais).

A preparação necessária abrange todas as áreas DOTMLPFI, em todos os níveis de comando e controlo, de forma a identificar as dependências e vulnerabilidades espaciais e a forma como se podem mitigar os efeitos da ameaça contribuindo para a consciência situacional nas várias fases das operações aeroespaciais.

No plano do **Pessoal**, dada a especificidade deste domínio, a curto e médio prazo, a capacidade Espaço terá um número limitado de especialidades funcionais (operações, informações, engenharia, ciência, aquisição e cibersegurança /comunicações, por exemplo), considerando programas específicos de aquisição de competências, por exemplo em cibersegurança (Páscoa et al., 2023).

¹⁸ Higiene aeroespacial no sentido de identificar os conhecimentos necessários transversais sobre o Espaço que as pessoas devem possuir, independentemente da área em que realizem a sua atividade e estabelecer procedimentos que seguem diariamente (comparado à higiene pessoal, ou à higiene de cibersegurança).

A publicação de doutrina SDP 1-0 (USSF, 2022) sobre o Pessoal apresenta como categorias de carreira a desenvolver, na área das operações, as de astronauta (oficiais), operações espaciais, informações e operações ciber espaciais.

O Quadro 1 apresenta as PO previsivelmente adstritas à Capacidade Espaço (USSF, 2024b) no domínio operacional que, devido à exigência e ao rápido avanço da tecnologia preconiza-se que algumas das especialidades sejam ocupadas por pessoal civil, por garantirem permanências longas. As competências espaciais foram adequadas ao contexto da Força Aérea. Por exemplo, a PO de *procurement and acquisition* está tradicionalmente situada no Comando da Logística pelo que foi redesenhada e retirada do COE e foi necessário adequar as funções às categorias de oficial, sargento e civil.

Quadro 1 – PO afetas ao Espaço e respetivas funções

Posição e Categoria	Descrição / Funções
PO1 Ciência e Engenharia Civil	Utiliza um conjunto de habilidades técnicas e científicas para desenvolver, operar e implementar os sistemas espaciais. As funções incluem: - Identificar e integrar novos sistemas e tecnologias de engenharia; - Acompanhar e melhorar as políticas, produtos e procedimentos técnicos; - Desenvolver, coordenar, organizar e gerir estudos, projetos e processos de engenharia.
PO2 Informações Civil	Analisa, relata e distribui informações para os principais componentes da missão contribuindo para a proteção da força contra ameaças previsíveis. As funções incluem: - Avaliar as vulnerabilidades das redes de telecomunicações e das informações que podem ser exploradas; - Analisar sistemas de ameaças adversárias; - Divulgar informações sobre tendências económicas, políticas, culturais, sociais e geográficas que afetam a segurança nacional; - Realizar formação sobre a recolha e comunicação de procedimentos e requisitos em matéria de informações.
PO3 Operações do Espaço Civil	Supervisiona o sistema para melhorar as comunicações e capacidades, incluindo a vigilância espacial e o comando e controlo. As funções incluem: - Gerir o treino, planeamento, controlo de missão e outras atividades que envolvam recuperação e lançamento de naves espaciais; - Desenvolver políticas de exploração espacial; - Assessorar no desenvolvimento, aquisição e operações de sistemas espaciais.
PO4 Tecnologias de Informação Civil	Mantém as informações seguras e disponíveis através da utilização de sistemas especializados de software e hardware. As funções incluem: - Desenvolver sistemas de tecnologia da informação; - Disponibilizar apoio ao programa e gerir o desenvolvimento de repositórios de dados; - Apresentar informações técnicas complexas para uma ampla gama de interessados.
PO5 Analista de Cyber segurança Civil	Assegura o sucesso das missões garantindo a operação de satélites e sistemas de orientação de mísseis. As funções incluem: - Garantir a confidencialidade, disponibilidade e integridade dos sistemas e redes cibernéticas; - Trabalhar <i>software</i> , <i>hardware</i> e <i>firmware</i> ; - Melhorar programas, políticas e procedimentos de segurança.
PO6 Informações Oficial	Efetua a análise de dados e a coordenação com outros serviços. As funções incluem: - Liderar e Supervisionar a análise e a fusão das informações recolhidas; - Desenvolver planos e políticas de informações; - Produzir análises de informações precisas integrando-as com as operações de combate.

[Cont.]

PO7 Operação de Efeitos Cyber Oficial	Assegura a eficácia das operações no ciberespaço, desde o planejamento até à supervisão das comunicações por satélite. As funções incluem: - Analisar as tarefas da missão, informações, terreno e meteorologia; - Aconselhar sobre os riscos associados e fatores de mitigação; - Empregar diretamente as capacidades do ciberespaço.
PO8 Analista de Alvos Sargento	Analisa alvos e assegurar a defesa contra ameaças potenciais. As funções incluem: - Apoiar, examinar e validar o desenvolvimento de alvos e análise de sistemas; - Gerir a lista de alvos e prioridades; - Apoiar o planejamento de missões; - Realizar avaliações de vulnerabilidade; - Desenvolver produtos e informações assentes em bases de dados; - Realizar Avaliação de Danos de Batalha; - Recomendar o re-ataque.
PO9 Analista de Fontes de Informação Sargento	Coleta e analisa dados brutos e avalia informações de várias fontes. As funções incluem: - Produzir estimativas de situação e avaliações; - Avaliar as capacidades ofensivas e defensivas; - Formar o pessoal militar em matéria de requisitos de recolha e comunicação de informações, reconhecimento e procedimentos; - Preparar, manter e apresentar relatórios.
PO10 Analista de Informações Sargento	Garantir que as informações sejam precisas, eficientes e seguras. As funções incluem: - Explorar comunicações globais para dar suporte a operações de redes de computadores; - Recuperar e correlacionar informações técnicas, geográficas e operacionais; - Produzir produtos técnicos e relatórios de informações, conforme necessário.
PO11 Analista de Informações Geoespaciais Sargento	Analisa imagens de satélites, veículos conduzidos remotamente identificando atividades incomuns e possíveis ameaças. As funções incluem: - Explorar, georreferenciar e analisar imagens de vários sensores e dados geoespaciais; - Analisar terrenos e estruturas e utilizar mapas para determinar a localização e a distância do alvo; - Preparar e apresentar relatórios de informações geoespaciais; - Compilar e manter imagens e pastas de destino; - Pesquisar e analisar imagens multisensores, dados geoespaciais e produtos associados.
PO12 Analista de Sinais (Informações) Sargento	Analisa a comunicação e a atividade de emissões eletromagnéticas detetando situações críticas. As funções incluem: - Operar equipamentos e sistemas informáticos para explorar sinais; - Manipular e extrair dados de emissões eletromagnéticas interpretando-as e analisando-as; - Atualizar as bases de dados com os resultados; - Efetuar análises gráficas e eletrónicas para distinguir estruturas de comunicação, extrair informações e determinar a utilização.
PO13 Operador de sistemas espaciais Sargento	Efetua as tarefas de acompanhamento de lançamento e de operações de voos espaciais, incluindo a deteção de mísseis balísticos e de satélites de seguimento. As funções incluem: - Detetar, identificar e manter parâmetros orbitais em veículos satélites terrestres; - Operar sistemas de controlo de espaço defensivo e ofensivo; - Detetar e rastrear lançamentos de mísseis; - Realizar operações de lançamento e em órbita para satélites; - Realizar operações de alcance em apoio a lançamentos espaciais e de mísseis balísticos.
PO14 Operador de operações espaciais Sargento	Supervisiona a vigilância espacial, transporte espacial, aviso espacial e comando e controlo por satélite e avalia a eficácia das operações espaciais. As funções incluem: - Formular políticas de operações espaciais; - Estabelecer requisitos de treino e padrões de desempenho para os sistemas; - Coordenar as atividades de operações espaciais; - Disponibilizar orientação sobre o uso adequado e cuidados com materiais sensíveis.

Fonte: USSF (2024b).

Nas **Infraestruturas** é necessário acompanhar o desenvolvimento e a construção de edifícios, plataformas de lançamento de satélites e outros equipamentos associados ao Espaço sendo um desiderato para a Força Aérea o envolvimento na comunidade nacional do Espaço.

No plano da **Interoperabilidade**, dada a natureza partilhada dos dados, produtos e serviços provenientes do Espaço é necessário assegurar os requisitos definidos por (Grest, 2022): eficácia (coerência, credibilidade, continuidade e profissionalismo), eficiência (desenvolvimento, planeamento, execução, C2 e análise e avaliação); interoperabilidade (conectividade, uniformização, estrutura, tecnologia, definições, segurança); qualidade (sobrevivência, sustentabilidade, reusabilidade, escalabilidade e flexibilidade).

Grest (2022, p. 63) aponta para um conjunto de interlocutores com quem um Centro de Operações Aeroespaciais se relaciona (Defesa Nacional, ramos das Forças Armadas, OTAN, parceiros, academia e ID&I, agentes espaciais civis, indústria, organizações governamentais e civis, etc.). É, pois, essencial assegurar interoperabilidade entre os sistemas, as pessoas, a tecnologia, a regulação e os procedimentos, incluindo a semântica, a formação, treino e qualificação, e os manuais de operação aos diferentes níveis.

3. Incorporação da capacidade Espaço nas operações aéreas

Representando componentes da estratégia de Portugal para o serviço dos seus satélites, as ENE2030 e EDNE2030 preveem a participação de Portugal nos programas do Espaço e a criação de parcerias com empresas civis para a edificação da capacidade. Algumas das estatísticas relativas ao Espaço incluem (Space Debris User Portal, 2023): cerca de 6.500 lançamentos de foguetes (excluindo falhas) desde o início da era espacial em 1957; cerca de 16.990 satélites que estes lançamentos colocaram na órbita da Terra (cerca de 11.500 ainda no Espaço dos quais cerca de 9.000 ainda em funcionamento; 35.150 objetos de detritos regularmente rastreados pelas redes de vigilância espacial e mais de 640 (número estimado) de ruturas, explosões, colisões ou eventos anómalos que resultaram em fragmentação.

Neste capítulo serão analisadas formas de contribuição do Espaço para as operações aéreas e discutidos os resultados e respondida à questão de investigação.

3.1. Comunicações por Satélite (SATCOM)

A comunicação por satélite permite a transmissão de voz, dados e outras aplicações através de um satélite. Com primórdios em 1945 (Ostovar, 2010) é hoje valorizada como um dos principais contributos para o mundo global e uma peça essencial para as operações militares e da estratégia nacional dos países representando, em 2020, cerca de 29% dos satélites declarados para utilização militar em órbita (Skinner, 2020).

Os programas da UE GOVSATCOM e IRIS² contemplam, respetivamente, o apoio a gestão de crises, a vigilância fronteiriça e marítima e a gestão de infraestruturas críticas e redes de comunicações diplomáticas, e (no caso do IRIS²) a ligação de infraestruturas chave a gestão de crises.

As operações aéreas e as operações militares (e civis) utilizam estes serviços sendo essencial assegurar a sua disponibilidade através de competências específicas que previnam os efeitos dos diferentes níveis de ameaça, nos diferentes domínios, por exemplo, da tecnologia, das comunicações e da cibersegurança.

3.2. Posicionamento, Navegação e Referência Temporal (PNT)

A UE opera os sistemas: i) GALILEO composto por 30 satélites, centros de controlo e uma rede de estações de sensores e estações de *uplink*; ii) EGNOS que é o sistema regional europeu de reforço baseado em satélites que é utilizado para melhorar o desempenho dos sistemas globais de navegação por satélite (GNSS), como o *Global Positioning System* (GPS) e o próprio GALILEO que foi implantado para fornecer serviços de navegação de salvaguarda da vida humana a utilizadores aéreos, marítimos e terrestres na maior parte da Europa.

O sistema GALILEO permite aos utilizadores conhecer a sua posição exata com maior precisão do que a oferecida por outros sistemas disponíveis e disponibiliza serviços utilizados diariamente pelos dispositivos de navegação dos automóveis, dos telemóveis e pelos serviços críticos de resposta a emergências.

As operações aéreas utilizam estes serviços sendo essencial assegurar a sua disponibilidade através de competências específicas que previnam os efeitos dos diferentes níveis de ameaça, nos diferentes domínios: tecnologia, comunicações, cibersegurança, por exemplo.

3.3. Consciência Situacional Espacial e Vigilância e Seguimento de satélites

O QAVRE foi criado pela UE em 2014¹⁹, prevendo um consórcio SST que conta atualmente com 15 Estados-Membros: Áustria, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Itália, Letónia, Holanda, Polónia, Portugal, Roménia, Espanha e Suécia.

SST refere-se à capacidade para detetar, catalogar e prever os movimentos de objetos espaciais que orbitam a Terra, que consiste em três funções: sensor, processamento e prestação de serviços.

A função "sensor" consiste numa rede de sensores para levantamento e seguimento de objetos espaciais em todos os regimes orbitais. A rede, apresentada na Figura 1, compreende atualmente 40 sensores dos Estados-Membros do consórcio SST (incluindo radares, telescópios e estações de laser) (EC, 2020; EU, 2023; EU SST, 2024)²⁰.

¹⁹ Decision 541/2014/EU of the European Parliament and the Council Establishing a Space Surveillance and Tracking Support Framework.

²⁰ SST Cooperation (2020). EU Space Surveillance and Tracking Service Portfolio.

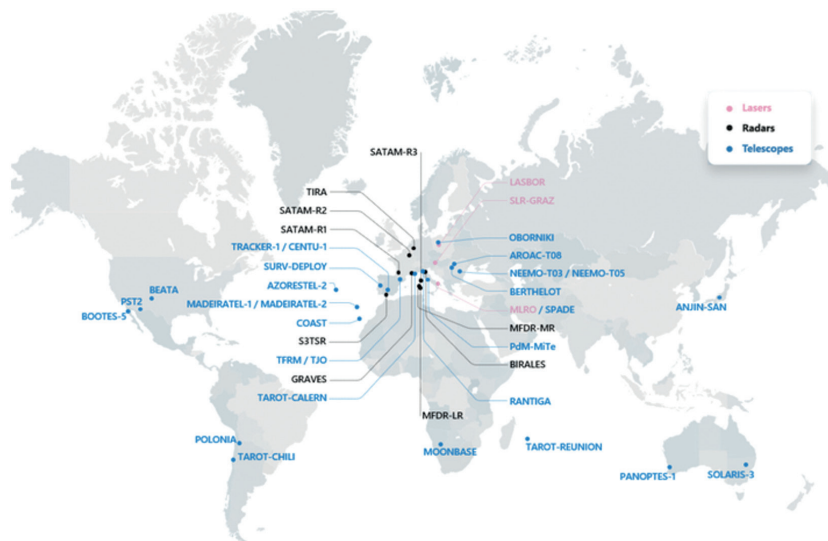


Figura 1 – Rede de Sensores SST da UE.
 Fonte: SST Cooperation (European Commission, 2020).

A função “processamento” visa coordenar a partilha, o tratamento de dados e a análise de dados partilhados para gerar o futuro Catálogo SST da UE.

A função de prestação de serviços é responsável por disponibilizar os serviços SST – Prevenção de Colisões, Análise de Reentrada e Análise de Fragmentação.

O serviço de **prevenção de colisões** fornece avaliação de risco de colisão entre naves espaciais ou entre naves espaciais e detritos espaciais, e gera alertas de prevenção de colisão para detetar:

- Eventos de Informação, que analisam encontros próximos com baixo nível de risco;
- Eventos de Interesse, que examinam encontros próximos que requerem uma análise mais aprofundada devido ao nível de risco;
- Eventos de Alto Interesse, que investigam encontros próximos com um alto nível de risco, potencialmente exigindo manobras de prevenção de colisão a realizar pelo proprietário/operador.

O serviço de **análise de reentrada** disponibiliza a avaliação de risco de entrada não controlada de objetos que se movimentam do Espaço para a atmosfera terrestre. O serviço monitoriza rotineiramente todos os objetos no Espaço com massa superior a 2.000 kg. Quando esses objetos estão próximos da reentrada, os sensores contribuem para a aquisição de dados adicionais com a finalidade de melhorar a precisão das previsões,

O serviço de análise de fragmentação fornece a deteção e caracterização de fragmentações em órbita. A informação disponível (dados de sensores que contribuem para a SST da UE e outras informações de fragmentação de fontes externas) é submetida a análises de curto, médio e longo prazo, concluindo com a disponibilização de diferentes produtos.

A Figura 2 apresenta excertos dos relatórios gerados (esquerda – análise de reentrada; direita – análise de fragmentação).

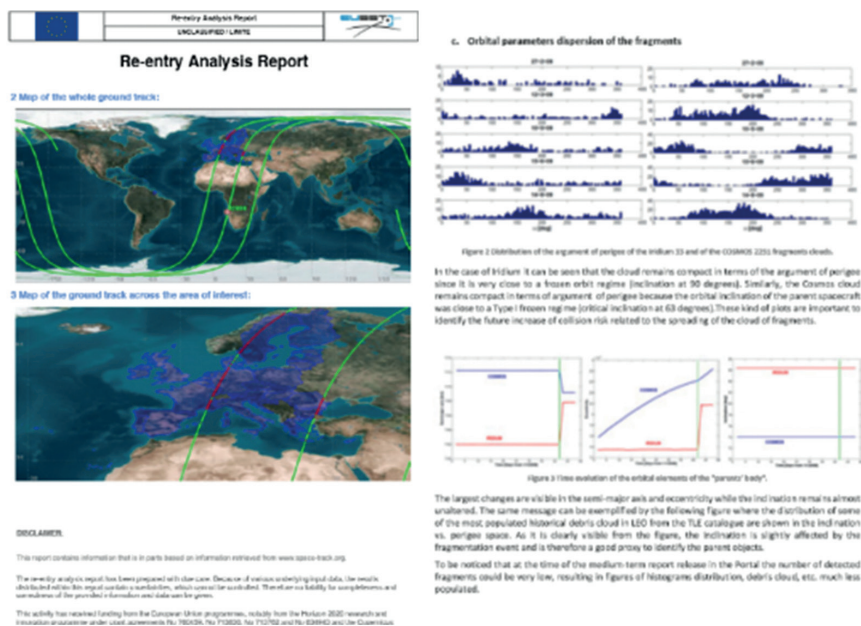


Figura 2 – Exemplo de Relatórios.
 Fonte: SST Cooperation (European Commission, 2020).

O acesso aos serviços requer registo no Portal SST (<https://www.eusst.eu/>) a que se segue o processo de aprovação.

A prestação dos serviços é realizada através do Portal SST e complementada por diálogo direto entre os intervenientes. O Portal SST permite aos utilizadores: i) baixar e aceder aos produtos; ii) carregar efemérides e informações de manobra (ou qualquer outro tipo de arquivo); iii) visualizar a evolução dos objetos no Espaço; iv) baixar os documentos de configuração do serviço; v) personalizar a configuração de notificação por e-mail; e vi) aceder ao relatório estatístico mensal dos serviços.

3.4. Intelligence Surveillance and Reconnaissance (ISR)

É comum a utilização dos produtos de EO para serem atingidos objetivos antes impossíveis, por exemplo, a utilização de imagens do satélite Sentinel-1 para reduzir o risco de colisão com aves (ESA, 2017a) e a obtenção de informações sobre a ocupação do solo (ESA 2017b).

Existem diversas aplicações que permitem a obtenção, análise e incorporação de informação de fontes abertas no planeamento de missão. Este parágrafo descreve a criação de vários artefactos digitais, no seio da Força Aérea, que utilizam ou incorporam informação proveniente de satélites e de fontes abertas, com o objetivo de demonstrar a utilidade desta informação, captada diretamente, ou através da utilização de GIS. Neste âmbito são apresentados exemplos de modelo digitais, de análise de risco, de planeamento de missão, de deteção de alvos e de análise dos efeitos de catástrofes (incêndios e cheias).

Estes produtos (criados ou adaptados para poderem funcionar no contexto da Força Aérea) podem ser inseridos nas várias fases das operações aéreas, desde o planeamento até à análise das missões, apresentando, assim, exemplos de ligação entre o Espaço, a Informação e as Operações.

3.4.1. Criação de Modelos Digitais

Os produtos espaciais incluem, por exemplo, informação de fonte aberta sobre a elevação do terreno captada através dos satélites. Destacam-se dois modelos de elevação digital (DEM)²¹ do instrumento *Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer* (ASTER) (NASA, 2024c) do satélite Terra que está disponível gratuitamente para 99% do globo e representa elevação com 30 metros de resolução. Outra fonte de DEM é o *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) (NASA, 2024d).

A partir do DEM é possível criar modelos digitais de objetos de interesse e completá-los com informação geográfica que possa contribuir para acrescentar valor à decisão, e complementá-los com informação proveniente do *Open Street Map* (OSM, 2024), inserindo as camadas geográficas no software Quantum GIS (QGIS, 2024) e obtendo a visualização em três dimensões (3D) através do software *Qgis2threeJS* (Akagi, 2024).

A título de exemplo, a Figura 3 apresenta dois aspetos do modelo digital de uma Base Aérea. Em cima é apresentado o aspeto global da Unidade enquanto em baixo a vista é ampliada para incluir os edifícios, árvores, os arruamentos, a rede de água a iluminação e as marcas no asfalto.

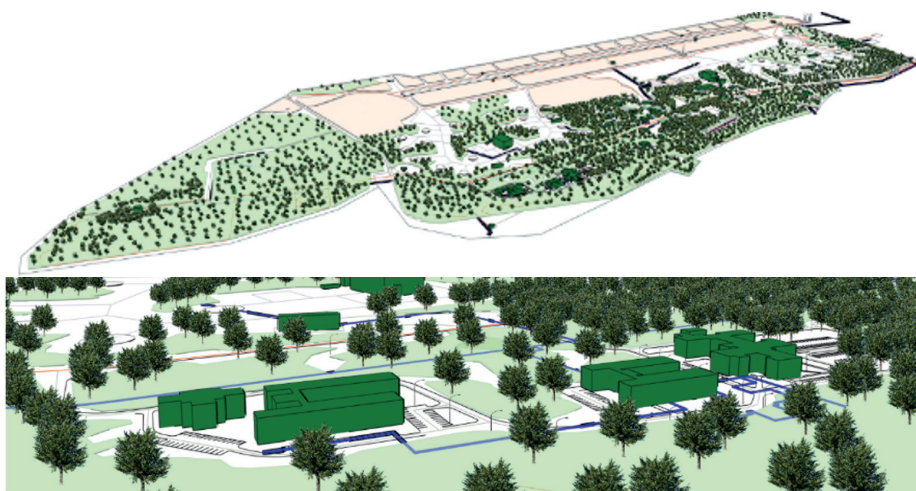


Figura 3 – Aspetos do Modelo digital de uma Base Aérea.

Fonte: Construído a partir de QGIS (2024), Qgis2threeJS (Akagi, 2024) e OSM (2024).

²¹ Em inglês, *Digital Elevation Model* (DEM)

3.4.2. Análise de Risco

Através de índices criados pela ciência ao longo do tempo, é possível observar características do solo, por exemplo, a quantidade de água, através de imagens de satélite. O *Copernicus Browser* (ESA, 2024a) permite a consulta de imagens provenientes dos vários satélites e a seleção de uma área de interesse, da percentagem de nuvens, da(s) data(s) de interesse, do satélite e o índice pretendido.

No caso em apreço, foi selecionada uma área e retirado o Índice *Normalized Difference Water Index* (NDWI)²² (Sentinelhub, 2024) numa área de interesse.

A parte superior da Figura 5 apresenta a interface do *Copernicus Browser* e os parâmetros selecionados. Esta imagem é depois transferida para o GIS onde é possível filtrar as bandas de acordo com os parâmetros que permitem analisar a quantidade de água no solo (normalmente feita depois de um período de dias sem precipitação) e onde se pode avaliar, após aplicar a escala do índice, onde existe água.

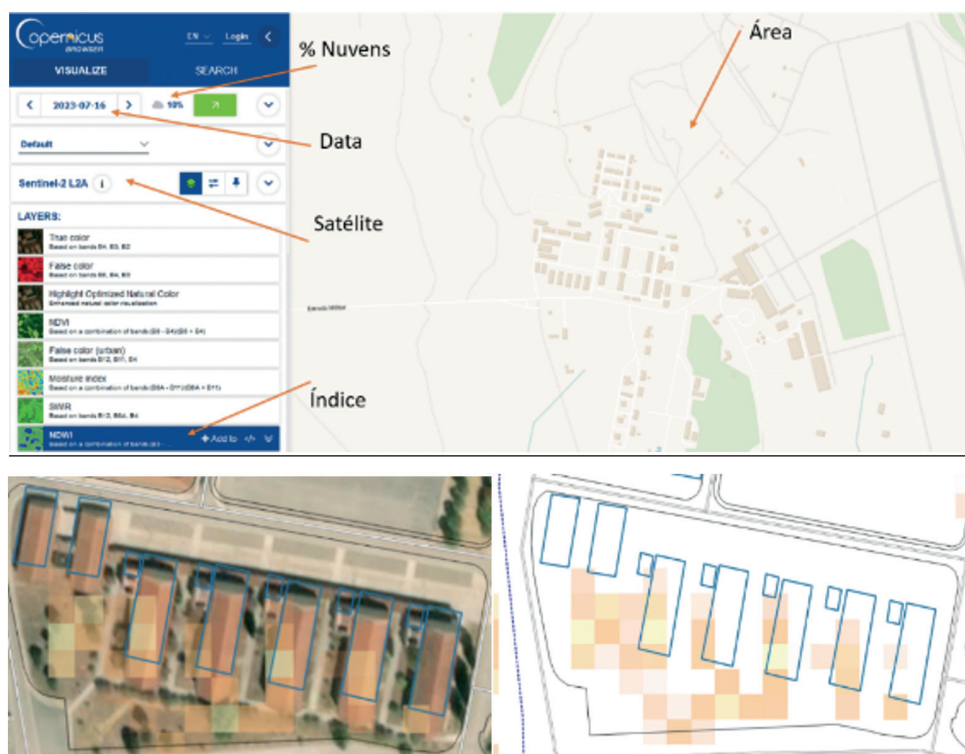


Figura 5 – Análise de Risco.

Fonte: Construído a partir de *Copernicus Browser* (ESA, 2024a), QGIS (2024), OSM (2024).

²² O índice de água de diferença normalizada (NDWI) é adequado para o mapeamento de água existente no solo.

No caso em apreço, pode ser observado na parte inferior da figura que os pixéis (quadrados) podem indicar a existência de água no solo pelo que, não significando que exista uma fuga de água (pode ter sido regado ou pode ter caído chuva recentemente), deve ser complementado com observação no terreno para avaliar a existência de fugas de água.

3.4.3. Planeamento de Missão e Simulação

De forma a obter consciência situacional sobre uma determinada área, a informação de satélite, inserida numa aplicação GIS, pode considerar várias camadas de informação e até movimento.

A Figura 6 apresenta um aspeto do planeamento de uma missão do UAS OGS-42 da Força Aérea no âmbito da vigilância a IR onde é possível ver a rota planeada da aeronave (linha a vermelho), os IR (fumo) e áreas ardidas em diferentes anos (zonas a amarelo e grená) (Páscoa & Morgado, 2023).

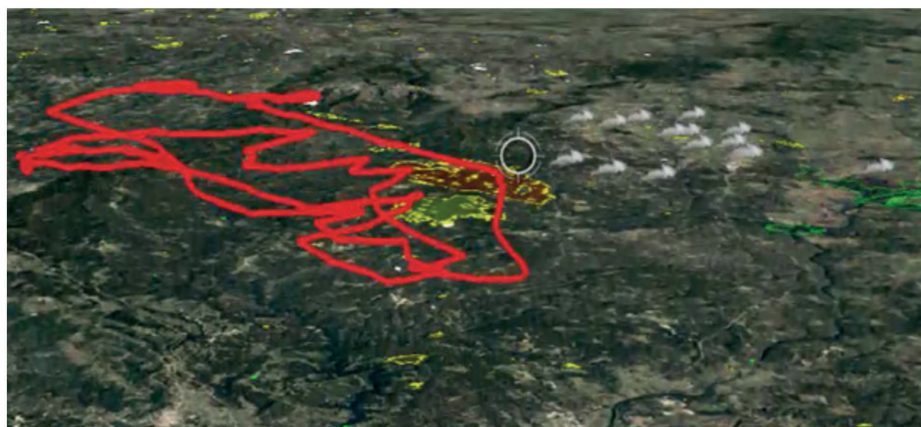


Figura 6 – Planeamento e Simulação de um voo UAS.

Fonte: Páscoa & Morgado (2023) utilizando o Google Earth (Google, 2024a).

No caso apresentado é possível animar o voo das aeronaves com diversos ângulos de visualização e simular, por exemplo, se uma posição no terreno é vista a partir da aeronave.

3.4.4. Detecção de Alvos

O satélite Sentinel-1 possui um sensor com capacidade para detetar sinais radar, não afetados por condições meteorológicas, por exemplo nuvens. A Figura 7 (superior) apresenta a diferença de visualização da imagem ótica do Sentinel-2 (esquerda) para a imagem radar do Sentinel-1 (direita). Na visualização apresentada, utilizando o *Google Earth Engine* (GEE) (Google, 2024b), é possível a comparação de imagens entre os dois sensores.

O acesso ao radar permite igualmente detetar alvos de superfície que, de outra forma, não estariam visíveis sem meios de ISR. É o caso dos navios detetados na Figura 7 (meio e inferior).

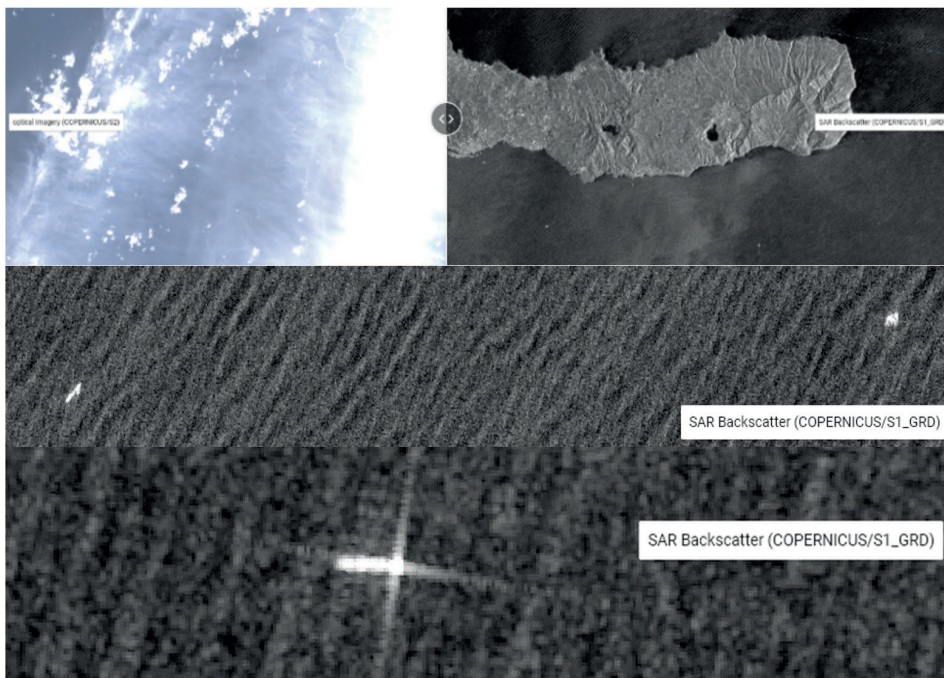


Figura 7 – Detecção de alvos utilizando o Sentinel-1 SAR backscatter.

Fonte: Construído a partir do algoritmo executado no executado no GEE (Google, 2024b).

3.4.5. Análise de Catástrofes, IR

No processo de planeamento das ações de vigilância ao território, no âmbito dos IR, ter conhecimento da ação do fogo e da forma como o território foi afetado é importante para delinear as operações aéreas, por exemplo, dos UAS.

Este tópico apresenta dois exemplos. No primeiro, apresenta-se a forma de recorrer aos satélites para obter informação acerca da área ardida e da forma como o fenómeno se desenrolou, tendo como EC o incêndio da Serra da Estrela, em 2022. O segundo exemplo tem como EC um incêndio ocorrido em Cinfães, em que o UAS recolheu aspetos do incêndio que são comparados com a informação obtida a partir do satélite.

No primeiro caso, a Figura 8 apresenta: (superior esquerda), a área de interesse, delimitada para efeitos do estudo; (superior centro), o resultado da aplicação de um algoritmo (adaptado de *UN-Spider*) (UN, 2024) em *JAVA script* que corre no GEE (Google, 2024b) para, através de imagens pré e pós evento provenientes do Satélite Sentinel-2, determinar o índice *Normalized Burn Ratio* (NBR) (UN, s.d.; Keeley, 2009) pré e pós evento para, em seguida, calcular a diferença entre ambos e determinar a dNBR que apresenta a severidade do terreno queimado de acordo com a escala proposta pela *United States Geological Survey* (USGS) e com as cores propostas pela *UN-Spider* (UN, s.d.), visíveis na parte central esquerda da Figura e onde se podem visualizar a roxo as áreas mais afetadas pelo IR;

Na parte superior direita apresentam-se aspetos da reconstituição da evolução do IR (Páscoa & Morgado, 2023), com informação disponibilizada pelos satélites, onde é apresentada a área ardida total e as horas em que os focos de incêndio foram detetados pelos satélites Suomi NPP e NOAA-20 através dos instrumentos *Visible Infrared Imager-Radiometer Suite* (VIIRS) (NASA, 2024e) e *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS) (NASA, 2024f).

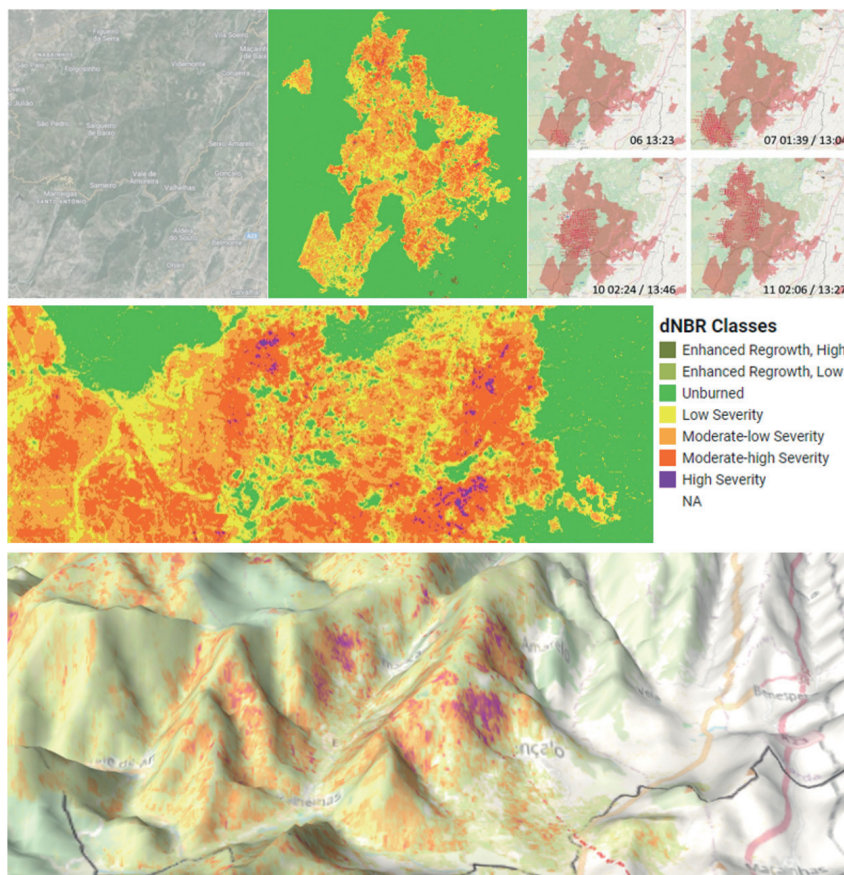


Figura 8 – Análise da evolução e efeitos de IR (exemplo 1).

Fonte: (Imagem superior esquerda e centro e imagens no meio) Construído a partir do algoritmo adaptado de UN-Spider (UN, 2024), com script em GEE (Google, 2024b); (Imagem superior direita) Páscoa e Morgado (2023); (Imagem inferior) Construído a partir do QGIS (2024), OSM (2024), qgis2threeJS (Akagi, 2024) e SRTM (NASA, 2024d).

A ligação deste algoritmo com o terreno e a utilização de funcionalidades do GIS, apresentada na parte inferior da Figura 8, é feita através da exportação da imagem obtida no GEE e a importação no QGIS com a posterior inclusão do modelo de elevação SRTM a partir do OSM (2024), visualizado em 3D pela utilização do *Qgis2threeJS* (Akagi, 2024), o que permite o posicionamento, no terreno e em 3D das áreas afetadas com maior severidade.

O segundo exemplo descreve a participação da Força Aérea na captação de imagens com os sensores eletro-ótico e de infravermelho que equipam os UAS OGS-42, em 2018 num IR perto de Cinfães.

A Figura 9 apresenta, nas imagens da parte superior, o aspeto do IR captado pelo sensor eletro-ótico (esquerda), infravermelho (centro) e visualização em QGIS (2024) (direita) utilizando *Qgis2threeJS* (Akagi, 2024), SRTM e o NBR (UN, s.d.; Keeley, 2009) permitindo, deste modo, a comparação entre as imagens captadas com o UAS OGS-42 e o índice NBR, calculado a partir do satélite, para determinar a severidade dos efeitos do IR no solo (escala de cores NBR apontada pela seta na figura).

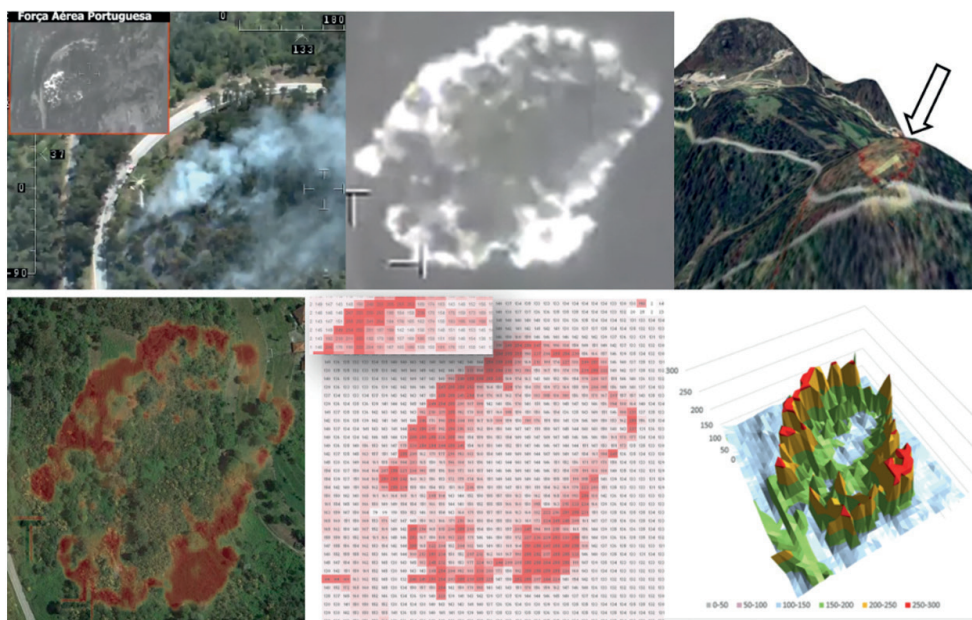


Figura 9 – Aspeto de um IR captado pelo UAS da Força Aérea, com posicionamento 3D no terreno.

Fonte: Força Aérea (2018), Modelos digitais construídos utilizando QGIS (2024), *qgis2threeJS* (Akagi, 2024) e SRTM (NASA, 2024d).

Na parte inferior: (esquerda) a imagem do IR georreferenciada e importada para o GIS, com uma granularidade de 10 metros (cada pixel representa um quadrado de 10 metros); (centro) a intensidade do IR captado pelo sensor de infravermelhos modelada digitalmente através da escala de cores RGB (*red, green, blue*); (direita) modelo digital 3D com escala de cores relacionada com a intensidade do IR.

3.4.6. Análise de Catástrofes, inundações

A análise do efeito das inundações é um elemento essencial para se poder prever o que poderá ser afetado por fenómenos climatológicos. O exemplo apresentado diz respeito às

inundações em São Miguel, nos Açores, em janeiro de 2022. A observação através de satélites permite comparar o estado do objeto de interesse antes e depois. Em termos de planeamento de operações ajuda a priorizar as áreas em que os meios serão empenhados, por exemplo de acordo com a população existente.

O processo é iniciado com a criação de um gráfico para determinar datas em que existiu precipitação acima do normal, com recurso à informação histórica retirada através do *Global Precipitation Measurement* (NASA, 2024g). É igualmente possível recorrer a outras aplicações da NASA, por exemplo a aplicação GIOVANNI (NASA *Earth Data*) (NASA, 2024h) para estabelecer a área, o período temporal e o tipo de relatório pretendido.

Depois de selecionar o evento em janeiro de 2022, é retirado o valor da precipitação média, em milímetros por hora (mm/hh), para o período pretendido. No caso em estudo, a precipitação que ocorreu no período de 18 a 20 de janeiro, conforme apresentado na imagem superior esquerda da Figura 10.

Pode ser feita uma análise compreensiva dos efeitos da precipitação no local de interesse. Os apresentados na parte superior (centro e direita) e na parte do meio da Figura, são obtidos através da adaptação de um script em linguagem JAVA adaptado de *UN-Spider* (UN, 2024) e executado no GEE (Google, 2024b) que retira várias camadas de informação do satélite Sentinel-1 (ESA, 2024b).

A partir da ocupação do solo, é possível estimar a área inundada (2.303 hectares, no exemplo apresentado), comparar as áreas afetadas com as áreas agrícolas e estimar a área agrícola afetada (118 hectares, no exemplo apresentado) e, através da consulta a repositórios de informação global, estimar o número de pessoas afetadas.

É possível produzir um ficheiro georeferenciado com o resultado do processo que pode ser importado para uma aplicação GIS. A imagem na parte inferior da Figura apresenta o resultado da importação do ficheiro para o *Google Earth* (Google, 2024a) onde se podem utilizar as funcionalidades daquela aplicação para visualizar os locais inundados.

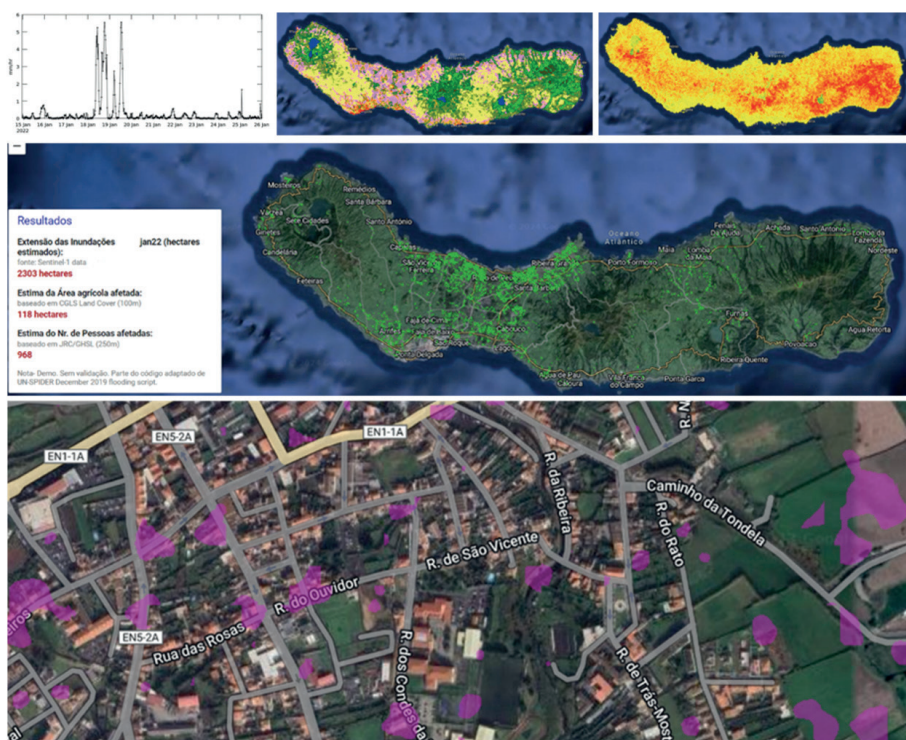


Figura 10 – Análise da área agrícola e população afetadas pelas cheias de janeiro de 2022.
 Fonte: Construído a partir de NASA Giovanni (2024), construído a partir do algoritmo adaptado de UN-Spider (2024), executado no GEE (Google, 2024b), Fonte: Algoritmo adaptado de UN-Spider (2024), resultado importado para o Google Earth (Google, 2024a).

3.5. Resposta à Questão e ao Objetivo de Investigação

A QI é caracterizada pelos requisitos: R.1 Identificar as áreas do ciclo de operações e os serviços e produtos de ISR do Espaço que podem contribuir para acrescentar valor e melhorar a decisão, R.2 Identificar e tornar tangíveis as áreas e os conceitos aplicáveis e R.3 Identificar as PO relacionadas com as atividades no Espaço e descrever as suas funções.

Na Tabela 1, para cada serviço proporcionado pelo Espaço, é apresentada a análise da adequação às operações e informações (R.1), a identificação dos conceitos associados (R.2) e o relacionamento com as áreas de competência e identificação das competências e funções (R.3) (desenvolvida no Quadro 1).

Tabela 1 – Resposta à Questão de Investigação.

Posição e Categoria	Descrição / Funções
SATCOM (§ 3.1) e PNT (§ 3.2)	Contribuem decisivamente para o sucesso das ações aéreas. Contudo, dado o nível de ameaça existente sobre estes serviços é necessário garantir mecanismos alternativos de comunicação, de navegação e de obtenção de tempo preciso pelo que é preciso assegurar competências nas áreas de: ciência e engenharia, informações, operações, análise e efeitos cyber. Análise dos Requisitos: R.1 Aplicável às informações e às operações (SATCOM e PNT); R.2 Serviços proporcionados pelas comunicações por satélite, no caso do SATCOM e por tempo e navegação precisos, no caso do PNT; R.3 PNT: PO1, PO3-5; PO7, PO12-14 (ver coluna "Posição" do Quadro1); SATCOM: PO1, PO2, PO4, PO5; PO7, PO12-14.
SSA/SST (§ 3.3)	O SST é essencial para a observação e controlo do movimento dos satélites no Espaço e para a prevenção de colisões entre estes e objetos à deriva, permitindo, inclusivamente alertar os operadores de satélite para alterações de rota com o objetivo de evitar colisões. Tendo em consideração que esta capacidade assenta num número de sensores variados (radar, laser, telescópio), é essencial para as informações conhecer a localização e o percurso dos satélites e para a operação saber que alterações eventuais necessita de desenvolver para escapar ao perigo de colisão. Análise dos Requisitos: R.1 Aplicável às informações e às operações; R.2 Prevenção de colisões, análise de reentrada, análise de fragmentação, navegação espacial, operação de satélites, operação no espaço, ciência e engenharia; R.3 PO1-14.
Criação de Modelos Digitais (§ 3.4.1)	Os modelos digitais permitem associar camadas de informação variada num modelo totalmente controlado. Adicionalmente, a utilização de GIS permite: - interrogar o modelo e associar diversos tipos de áreas de interesse; - visualizar o modelo em 2D e em 3D com rotação; - desenvolver lógica em cima das camadas. Análise dos Requisitos: R.1 Aplicável às informações e às operações; R.2 Modelo digital, Modelo de elevação digital, Camada de informação, Relação entre Camadas, Operações de Lógica sobre Camadas; R.3 PO1-2, PO4, PO6, PO8-12.
Análise de Risco (§ 3.4.2)	A utilização dos produtos e serviços espaciais permitem ter conhecimento situacional relevantes sobre as áreas de interesse para as missões dos meios aéreos. A análise de risco apresentada incidiu sobre a observação do solo baseada no índice NWDI. Outro tipo de análise é possível, como por exemplo a simulação de inundações em áreas relevantes para a operação. Análise dos Requisitos: R.1 Aplicável às informações e às operações; R.2 Modelo digital, Modelo de elevação digital, Camada de informação, Relação entre Camadas, Operações de Lógica sobre Camadas, Índices científicos de EO; R.3 PO1-2, PO4, PO6, PO8-12.
Planeamento de Missão e Simulação (§ 3.4.3)	No caso do planeamento de missão, é possível, utilizando dados provenientes dos satélites, proporcionar informação geográfica de apoio à decisão, incluindo: posicionamento de ativos de interesse, cálculo de alcances baseados em distância ou em velocidade, movimento do alvo de interesse simulando os parâmetros de missão e antecipando os resultados; visualização de raios de cobertura 3D. Análise dos Requisitos: R.1 Aplicável às informações e às operações; R.2 Modelo digital, Modelo de elevação digital, Camada de informação, Relação entre Camadas, Operações de Lógica sobre Camadas; R.3 PO1-2, PO4, PO6, PO8-12.

[Cont.]

Deteção de Alvos (§ 3.4.4)	O seguimento e a deteção de alvos são essenciais para o planeamento das operações pelo que os satélites têm utilidade para avaliar a situação de locais ou plataformas de interesse, em todas as fases do ciclo de operações. Análise dos Requisitos: R.1 Aplicável às informações e às operações; R.2 Modelo digital, Modelo de elevação digital, Camada de informação, Relação entre Camadas, Seguimento e deteção de alvos; análise do efeito das ações aéreas; R.3 PO1-2, PO4, PO6, PO8-12.
Análise de catástrofes, Incêndios Rurais (§ 3.4.5) e Inundações (§ 3.4.6)	No âmbito de análise de catástrofes apresentaram-se dois exemplos, relativos aos IR e às Inundações o que demonstra: - interrogar o modelo e associar diversos tipos de áreas de interesse; - visualizar o modelo em 2D e em 3D com rotação; - utilizar informação complementar de mais do que uma fonte (neste caso, dos satélites e do UAS); - identificar o nível de severidade de afetação do solo relacionado com a exposição ao calor; - utilizar índices científicos para a produção de informações relacionadas com o apoio à decisão. Análise dos Requisitos: R.1 Aplicável às informações e às operações. R.2 Modelo digital, Modelo de elevação digital, Camada de informação, Relação entre Camadas, Seguimento e deteção de alvos; análise do efeito das ações aéreas. R.3 PO1-2, PO4, PO6, PO8-12.

Como súmula da resposta aos requisitos da QI o Quadro 2 apresenta a relação entre os diversos requisitos e a identificação das funções.

Quadro 2 – Resposta à Questão de Investigação.

Posição	Área	Categoria	Relação com as informações e com as operações aéreas	ISR								
				SATCOM	PNT	SSA+SST	Criação de Modelos Digitais	Análise de Risco	Planeamento de Missão e Simulação	Deteção de Alvos	Análise dos efeitos de Incêndios Rurais	Análise dos efeitos de Inundações
				§ 3.1	§ 3.2	§ 3.3						
PO1	Ciência e Engenharia	Civil	x	x	x	x	§ 3.4.1	§ 3.4.2	§ 3.4.3	§ 3.4.4	§ 3.4.5	§ 3.4.6
PO2	Informações	Civil	x	x		x	x	x	x	x	x	x
PO3	Operações do Espaço	Civil	x	x	x	x						
PO4	Tecnologias de Informação	Civil	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

[Cont.]

PO5	Analista de Cyber segurança	Civil	x	x	x	x						
PO6	Informações	Oficial	x			x	x	x	x	x	x	x
PO7	Operação de Efeitos Cyber	Oficial	x	x	x	x						
PO8	Analista de Alvos	Oficial	x			x	x	x	x	x	x	x
PO9	Analista de Fontes de Informação	Sargento	x			x	x	x	x	x	x	x
PO10	Analista de Informações	Sargento	x			x	x	x	x	x	x	x
PO11	Analista de Informações Geoespaciais	Sargento	x			x	x	x	x	x	x	x
PO12	Analista de Sinais (Informações)	Sargento	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PO13	Operador de sistemas espaciais	Sargento	x	x	x	x						
PO14	Operador de operações espaciais	Sargento	x	x	x	x						

Fonte: Adaptado de USSF (2024b).

Na sequência do escrito nos parágrafos anteriores, e na avaliação dos requisitos, a resposta à QI é que o Espaço já tem um contributo essencial nas informações e operações aéreas, designadamente nas comunicações, posicionamento e navegação precisas via satélite, que virá a ser aprofundado nas várias áreas, com a disponibilização adicional de produtos e serviços SSA e ISR sendo necessárias as competências e funções identificadas no Quadro 2 e descritas no Quadro 1.

Pelo que se considera que o OI desta investigação foi conseguido e materializado, não só pela descrição, como pela demonstração da utilidade dos atuais serviços e produtos e da sua ligação às competências e funções necessárias.

4. Conclusões

Orientada pelo OI e pela QI, a investigação utilizou a metodologia de *Estudos de Caso*, com o objetivo de identificar soluções para a observação da Terra a partir de satélites e estabelecer uma relação entre as operações espaciais e aéreas e as PO.

Descrevem-se, em seguida, os pontos mais relevantes das etapas:

– Na primeira etapa foram identificados os conceitos associados à investigação, definidos requisitos específicos e elaborado o planeamento;

– Na segunda etapa foi recolhida informação sobre os produtos captados pelos satélites e sobre competências espaciais. Foi, igualmente, feita a formulação dos seis EC;

– A terceira etapa compreendeu a análise da informação e a definição das funções das PO e o desenvolvimento / adaptação dos programas informáticos para o contexto da Força Aérea. Foram analisados e construídos os seis EC e feita a demonstração de como podem ser utilizados no contexto operações aéreas / espaciais / fusão de informação;

– Na quarta etapa foram analisados os resultados da investigação e feita a respetiva avaliação em relação aos requisitos. Foi desenvolvido este artigo científico para comunicar os resultados da investigação, as conclusões retiradas, o conhecimento científico acrescentado e ações futuras.

Neste artigo foram apresentadas as principais estratégias para o Espaço e os serviços e produtos do Espaço nas componentes de SATCOM, PNT, SSA/SST e de ISR, onde foram identificados seis EC que podem contribuir para as operações aéreas e que exigem competências das informações e de outras áreas essenciais para a integração e utilização plena no poder aéreo. As competências associadas à capacidade Espaço foram identificadas e relacionadas com as funções, tendo como ponto de partida os EC apresentados. Concluiu-se que o Espaço pode ter um contributo essencial para as operações aéreas devendo ser integrados com o ciclo de informações.

Como resposta à QI conclui-se que os serviços e produtos do Espaço já contribuem para nas informações e operações aéreas, designadamente nas comunicações e posicionamento e navegação precisas via satélite, que virá a ser aprofundado nas várias áreas, com a disponibilização adicional de produtos e serviços SSA e ISR sendo necessárias as competências identificadas no Quadro 2 (cujas funções estão descritas no Quadro 1).

Os principais contributos para o conhecimento decorrem da análise efetuada nos EC, que apresentam exemplos de integração de serviços e produtos do espaço nos ciclos de análise de informações e de operações aéreas desenvolvidas pela Força Aérea e identificam as posições e as funções necessárias para a edificação da capacidade “Espaço”.

No respeitante a estudos futuros, na senda da edificação da Força Aeroespacial, considera-se pertinente identificar os processos que é necessário desenvolver para integrar os produtos da trilogia Informações, Operações, Espaço e aprofundar o estudo dos serviços e produtos relacionados.

A integração do Espaço no produto operacional da Força Aérea e a sua evolução, com os benefícios decorrentes da participação em parcerias com diversas valências e competências, é um desígnio e uma oportunidade para acrescentar valor ao futuro Poder Aeroespacial no seio das diversas Alianças e parcerias de que Portugal faz parte, sendo mais um contributo da Força Aérea para a transformação das operações militares.

“Aqui se lhe apresenta que subia
Tão alto que tocava à prima Esfera,
Donde diante vários mundos via,
Nações de muita gente, estranha e fera.”

“Os Lusíadas - Canto IV”, Luís de Camões, 1572

Referências bibliográficas

- Agência Espacial Portuguesa (PT-Space) (2023). Portuguese Space Agency is celebrating 30 years of POSAT-1 [Página online], Portuguese Space Agency. Retirado de <https://ptspace.pt/portuguese-space-agency-is-celebrating-30-years-of-posat-1/>.
- Agência Espacial Portuguesa (PT-Space) (2024a). *Space Catalogue* [Página online], Portuguese Space Agency. Retirado de <https://ptspace.pt/portuguese-space-analogue-sites-and-facilities/>.
- Agência Espacial Portuguesa (PT-Space) (2024b). *AEROS will be Portugal's second satellite in space* [Página online], Portuguese Space Agency. Retirado de <https://ptspace.pt/aeros-will-be-portugals-second-satellite-in-space/>.
- Akagi, M. (2024). Qgis2threejs, 3D visualization powered by WebGL technology and three.js JavaScript library [Página online]. Retirado de <https://plugins.qgis.org/plugins/Qgis2threejs/#plugin-versions>.
- Bailey, B. (2020). *Establishing Space Cybersecurity Policy, Standards, and Risk Management Practices* [versão PDF]. Aerospace. Retirado de https://aerospace.org/sites/default/files/2020-10/Bailey%20SPD5_20201010%20V2_formatted.pdf.
- Baird, D. (2019). *NASA Develops Second-Generation Search and Rescue Beacon Technology* [Página online]. NASA's Space Communications and Navigation Program Office, 2 December 2019. Retirado de <https://www.nasa.gov/missions/artemis/nasa-develops-second-generation-search-and-rescue-beacon-technology/>.
- Banks, M. (2019). *NATO names space as an "operational domain", but without plans to weaponize it* [Página online]. Defensenews.com, 20 de novembro de 2019. Retirado de <https://www.defensenews.com/smr/nato-2020-defined/2019/11/20/nato-names-space-as-an-operational-domain-but-without-plans-to-weaponize-it/>.
- Black, J., Slapakova, L., & Martin, K. (2022a). *Future Uses of Space Out to 2050* [versão PDF]. RAND Europe, Cambridge, UK. Retirado de https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RRA600/RRA609-1/RAND_RRA609-1.pdf.
- Black, J., Slapakova, L., & Martin, K. (2022b). *Future Uses of Space Out to 2050 – Technical Annex* [versão PDF]. RAND Europe, Cambridge, UK. Retirado de https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RRA600/RRA609-1/RAND_RRA609-2 annex.pdf.
- Calaixo C., Páscoa C., & Pinto J. (2022). *Measures to make the Portuguese Air Force a Carbon Neutral Organization*. Revista de Ciências Militares, May X(1):233–260. Lisboa, Portugal.
- Catapult (2017). *Routes to Market Report: 15 - Satellite Technologies for Gaming, Augmented Reality and Simulation* [versão PDF]. Retirado de <https://arxiv.org/pdf/2301.03815.pdf>.
- Celestrack (2024). NORAD GP Element Sets, Active Satellites [Página online]. <https://celestrak.org/NORAD/elements/>.
- Chapeaux, T. (2022). *The new NATO Space Centre of Excellence*, Joint Air Power Competence Centre, August 2022, Kalkar, Germany. Retirado de <https://www.japcc.org/wp-content/uploads/The-new-NATO-Space-Centre-of-Excellence.pdf>.

- Correia R., Páscoa C., & Pinto J. (2022) *Optimising the Portuguese Air Force's Carbon Sequestration Potencial*. Revista de Ciências Militares, May X (1):167–200, Lisboa, Portugal.
- Council of the European Union (2022a). *A Strategic Compass for Security and Defence* [versão PDF], Documento n.º 7371/22 de 21 de março de 2022. Retirado de <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-7371-2022-INIT/en/pdf>.
- Council of the European Union (2022b). Uma Bússola Estratégica para reforçar a segurança e a defesa da UE ao longo da próxima década [Página online]. Comunicado de imprensa de 21 de março de 2022. Retirado de <https://www.consilium.europa.eu/pt/press/press-releases/2022/03/21/a-strategic-compass-for-a-stronger-eu-security-and-defence-in-the-next-decade/>.
- Council of the European Union (CUE) (2016). *Space Strategy for Europe* [versão PDF]. Documento n.º 13758/16 de 28 de outubro 2016. Retirado de <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-13758-2016-INIT/en/pdf>.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- de Zwart, M. (2020). *International Space Law, and Military Use of Space* [Página online], August 24, 2020. Melissa de Zwart, 'International space law and military uses of space' (2020) 42(2) Law Society Bulletin 10-12., U. of Adelaide Law Research Paper No. 2020-123, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3679675>.
- Decisão (UE) n.º 2016/1841, de 05 de outubro (2016). *Celebração, em nome da União Europeia, do Acordo de Paris adotado no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas*. Jornal Oficial da União Europeia, 282, Bruxelas: Conselho da União Europeia. Retirado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32016D1841>.
- Defense Intelligence Agency (2022). *Challenges To Security in Space* [versão PDF]. Retirado de https://www.dia.mil/Portals/110/Documents/News/Military_Power_Publications/Challenges_Security_Space_2022.pdf.
- Demopoulos, A. (2023). Building in zero gravity: the race to create factories in space Browser [Página online]. The Guardian. Retirado de <https://www.theguardian.com/science/2023/sep/25/space-manufacturing-zero-gravity>.
- Despacho do Ministro da Defesa Nacional (MDN), de 18 de dezembro (2020). Aprova Estratégia da Defesa Nacional para o Espaço 2020-2030 [versão PDF], Ministério da Defesa Nacional. Retirado de https://www.defesa.gov.pt/pt/comunicacao/documentos/Lists/PDEFINTER_DocumentoLookupList/Estrategia-Defesa-Nacional-Espaco_2020-2030.pdf.
- Despacho n.º 2388/2018 do Ministro da Defesa Nacional (MDN), de 6 de fevereiro (2018). Memorando de entendimento no âmbito do Espaço com Espanha. Diário da República n.º 48/2018, Série II, 7137-7137. Defesa Nacional - Gabinete do Ministro.
- Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of management journal*, 50(1), 25-32.

- Estado-Maior-General das Forças Armadas (EMGFA) (2024). Centro de Comunicações e Informação, Ciberespaço e Espaço [Página online]. Retirado de <https://www.emgfa.pt/pt/unidades/CCICE>.
- European Commission (2019). Pacto Ecológico Europeu [versão PDF]. *COM(2019) 640 final de 11 de novembro de 2019*. Retirado de https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0008.02/DOC_1&format=PDF.
- European Commission (2020). *EU Space Surveillance and Tracking – Service Portfolio* [versão PDF], The Space Surveillance and Tracking (SST) Support Framework. Retirado de <https://www.satcen.europa.eu/keydocuments/EU%20SST%20ServicePortfolio5f58ae198c7cd800013e8b6c.pdf>.
- European Space Agency (ESA) (2017a). *Geospatial data analytics for landscape intelligence* [Página online], publicação original de 22 de novembro de 2017 atualizada em 7 de março de 2023. Retirado de <https://business.esa.int/projects/showcases/reducing-risk-bird-strikes>.
- European Space Agency (ESA) (2017b). *Reducing the risk of bird strikes* [Página online], publicação original de 16 de agosto de 2017, atualizada em 14 de setembro de 2017. Retirado de <https://business.esa.int/projects/showcases/geospatial-data-analytics-for-landscape-intelligence>.
- European Space Agency (ESA) (2024a). Copernicus Browser [Página online]. Retirado de <https://dataspace.copernicus.eu/explore-data>.
- European Space Agency (ESA) (2024b). Sentinel-1 [Página online]. Retirado de <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-1>.
- European Space Policy Institute (2017). “ESPI Briefs” 11, *Delimitation of Outer Space* [versão PDF], march 2017, Viena, Austria. Retirado de https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/espidocs/ESPI%20Executive%20Briefs/ESPI_Brief_11_updated.pdf.
- European Union (EU) (2023). *European Union Space Surveillance and Tracking (EU SST)* [Página online]. *Facts and figures*. Retirado de https://www.eusst.eu/wp-content/uploads/2023/11/EUSST_Factsheet_2023.pdf.
- European Union Agency for the Space Program (EUSPA) (2024). *The EU Space Programme* [Página online]. Retirado de <https://www.euspa.europa.eu/european-space/eu-space-programme>.
- European Union SST (2024). *Space Surveillance & Tracking* [Página online]. Retirado de <https://www.eusst.eu/>.
- Factories in Space (2024a). *In-Space Manufacturing & Space Economy* [Página online]. Retirado de <https://www.factoriesinspace.com/>.
- Factories in Space (2024b). *Space Arks* [Página online]. Original em: 2018-12-07, Atualizado em: 2024-02-24, Retirado de <https://www.factoriesinspace.com/>.
- Força Aérea (2022). Roteiro para a Neutralidade Carbónica da Força Aérea 2050 (RCN2050PrtAF), Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, Alfragide, Portugal.

- Força Aérea (2023). Conceito Espaço na Força Aérea. Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, setembro de 2023, Alfragide, Portugal.
- Força Aérea (2024). Força Aérea integra projeto para o Espaço [Página online], Notícias. Retirado de <https://www.emfa.pt/noticia-4495-forca-aerea-integra-projeto-para-o-espaco>, Alfragide, Portugal.
- Google (2024a). Área em Portugal vista em Google Earth Pro. cartografia por Landsat Copernicus, SIO NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), US Navy, NGA (National Geospatial-Intelligence Agency), GEBCO (The General Bathymetric Chart of the Oceans). Retirado de <https://www.google.pt/>.
- Google (2024b). *Google Earth Engine* [Página online]. Retirado de <https://earthengine.google.com/>.
- Greenblatt, J., & Anzaldúa, A. (2019). *How space technology benefits the Earth* [Página online]. The Space Review, 29 July 2019. Retirado de <https://www.thespacereview.com/article/3768/1>.
- Gregersen, E. (2024). "space debris". [Página online] Encyclopedia Britannica, 29 Apr. 2024, <https://www.britannica.com/technology/space-debris>.
- Grest, H. (2020). *New Space: Advantage of Threat for the Military* [versão PDF]. The Journal of the Joint Air Power Competence Centre (JAPCC), pp. 31-36. Retirado de https://www.japcc.org/wp-content/uploads/JAPCC_J29_screen.pdf.
- Grest, H. (2022). *National Military Space Operations Centres* [versão PDF], Joint Air Power Competence Centre, August 2022, Kalkar, Germany. Retirado de <https://www.japcc.org/wp-content/uploads/The-new-NATO-Space-Centre-of-Excellence.pdf>.
- Harrison, T. (2020). *International Perspectives on Space Weapons* [versão PDF]. Center for Strategic and International Studies. Retirado de https://aerospace.csis.org/wp-content/uploads/2020/05/Harrison_IntlPerspectivesSpaceWeapons-compressed.pdf.
- Jung, S., Jeong S., Kang J., & Kang J. (2023). *Marine IoT Systems with Space-Air-Sea Integrated Networks: Hybrid LEO and UAV Edge Computing* [versão PDF]. Retirado de <https://sa.catapult.org.uk/wp-content/uploads/2020/04/20042237-Infrastructure-Monitoring-from-Space.pdf>.
- Keeley, J. E. (2009). *Fire intensity, fire severity and burn severity: A brief review and suggested usage* [versão PDF]. International Journal of Wildland Fire, 18(1), 116–126. Retirado de https://webpages.uidaho.edu/firegis/secure/downloads/Keeley_2009_BSreview_IJWF.pdf.
- Kulu, E. (2021). *In-Space Economy in 2021 - Statistical Overview and Classification of Commercial Entities* [versão PDF], 72nd International Astronautical Congress (IAC 2021), Dubai, United Arab Emirates, 25-29 October 2021. Retirado de https://www.factoriesinspace.com/graphs/In-Space-Economy-2021_Erik-Kulu_IAC2021.pdf.
- Lal, B., Balakrishnan, A., Becaja M. Caldwell, B. M., Buenconsejo, R. S., & Carioscia, S. A. (2018). *Global Trends in Space Situational Awareness (SSA) and Space Traffic Management (STM)* [Página online]. Science & Technology Policy Institute, Elda.org, IDA Document

- D-9074, Abril 2018. Retirado de <https://ida.org/-/media/feature/publications/g/gl/global-trends-in-space-situational-awareness-ssa-and-space-traffic-management-stm/d-9074.ashx>.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2010). *Work Breakdown Structure (WBS) Handbook* [Página online]. Retirado de <https://ntrs.nasa.gov/citations/20110012671>.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2022). *NASA Selects Proposals to Enable Manufacturing in Space for Earth* [Página online], Article published in 15th April 2022, NASA Live. Retirado de <https://www.nasa.gov/missions/station/nasa-selects-proposals-to-enable-manufacturing-in-space-for-earth/>.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2023). *Space Manufacturing Technology Report Submitted to The National Space Council* [versão PDF], Dezembro 20, 2023. Retirado de <https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2023/12/nspc-space-manufacturing-technology-report-rev-12.20.23-final.pdf>.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2024a). *NASA Launches New Climate Mission to Study Ocean, Atmosphere* [Página online], Feb 08, 2024, Release 24-021. Retirado de <https://www.nasa.gov/news-release/nasa-launches-new-climate-mission-to-study-ocean-atmosphere/>.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2024b). *Applied Remote Sensing Training Program (ARSET)* [Página online]. Retirado de <https://appliedsciences.nasa.gov/what-we-do/capacity-building/arset>.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2024c). *Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER)* [Página online], Jet Propulsion Laboratory. Retirado de <https://asterweb.jpl.nasa.gov/>.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2024d). *Shuttle Radar Topography Mission* [Página online], NASA Earth Data. Retirado de <https://www.earthdata.nasa.gov/news/nasa-shuttle-radar-topography-mission-srtm-version-3-0-global-1-arc-second-data-released-over-asia-and-australia>.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2024e). *EarthData, Visible Infrared Imager-Radiometer Suite (VIIRS)* [Página online]. Retirado de <https://www.earthdata.nasa.gov/learn/find-data/near-real-time/viirs>.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2024f). *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS)* [Página online]. Retirado de <https://modis.gsfc.nasa.gov/about/>.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2024g). *Global Precipitation Measurement* [Página online]. Retirado de <https://gpm.nasa.gov/missions/GPM>.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) Earth Data (2024h). GIOVANNI [Página online]. Retirado de <https://disc.gsfc.nasa.gov/information/tools?title=Giovanni>.
- Open Street Map Foundation (OSM) (2024). *Open data, licensed under the Open Data Commons Open Database License (ODbL) by the OpenStreetMap Foundation (OSMF)* [Página online]. Retirado de <https://www.openstreetmap.org/copyright>.

- Organização do Tratado Atlântico Norte (OTAN) (2016). AJP-3-3. *Allied Joint Doctrine for Air and Space Operations*, Edition B Version 1, April 2016, NATO Standardization Office, Brussels, Belgium.
- Organização do Tratado Atlântico Norte (OTAN) (2021). AAP-06 – *Glossary of Terms and Definitions*, Edition 2021, NATO Standardization Office, Brussels, Belgium.
- Organização do Tratado Atlântico Norte (OTAN) (2022). *NATO's overarching Space Policy* [Página online], 17 de janeiro de 2022. Retirado de https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_190862.htm.
- Organização do Tratado Atlântico Norte (OTAN) (2023). *NATO's approach to space*, 23 de maio de 2023 [Página online]. Retirado de https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_175419.htm.
- Ostovar, M. (2010). *Communications Satellites: Making the Global Village Possible* [Página online], Article, The National Aeronautics and Space Administration (NASA). Retirado de <https://www.nasa.gov/history/communications-satellites/>.
- Our World in Data (2024). Annual number of objects launched into space [Página online]. Retirado de <https://ourworldindata.org/grapher/yearly-number-of-objects-launched-into-outer-space>.
- Páscoa, C., & Morgado, J. (2023). Projeto “Vista aérea sobre os incêndios”. IUM Atualidade, 46. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Páscoa, C., Pinto, H.S., Tribolet, J. (2011). Ontology Construction: Portuguese Air Force Headquarters Domain. In: Harmsen, F., Grahlmann, K., Proper, E. (eds) *Practice-Driven Research on Enterprise Transformation. PRET 2011. Lecture Notes in Business Information Processing*, vol 89. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-23388-3_4.
- Páscoa, C., Tribolet, J., & Correia, M. (2023). *Cyberlearn: An Integrated Framework for Organizational Capability Building*. In N. Mateus-Coelho & M. Cruz-Cunha (Eds.), *Exploring Cyber Criminals and Data Privacy Measures* (pp. 94-123). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-8422-7.ch006>.
- Pinto, J., Páscoa, C. (2023). *Climate Change Mitigation and Adaptation in Military Organizations: The Case of the Portuguese Air Force*. In: Caetano, N.S., Felgueiras, M.C. (eds) *The 9th International Conference on Energy and Environment Research. ICEER 2022. Environmental Science and Engineering*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-43559-1_35.
- Público (2024). Agora, sim. Trinta anos depois, Portugal volta a enviar um satélite para o espaço [Página online]. Retirado de <https://www.publico.pt/2024/03/04/ciencia/noticia/portugal-regressa-espaco-satelite-aeros-parte-breve-acompanhe-aqui-2082483>.
- QGIS Association (QGIS) (2024). *Quantum Geographical Information System* [Página online]. Retirado de <https://www.qgis.org/en/site/#>.
- Rainjonneau, S., Tokarev, I., Iudin, S., Rayaprolu, S., Pinto, K., Lemtiuzhnikova, D., ... & Melnikov, A. (2023). Quantum algorithms applied to satellite mission planning for

- Earth observation [versão PDF]. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing. Retirado de <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=10155128>.
- Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 107/2019, de 01 de julho (2019b). *Aprova o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050*. Diário da República n.º 123/2019, Série I, 3208-3299. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros. Retirado de <https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/107-2019-122777644>.
- Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 30/2018, de 12 de março (2018). *Aprova a Estratégia Nacional do Espaço 2030 (ENE2030)*. Diário da República n.º 50/2018, Série I de 2018-03-12, páginas 1255 - 1261. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros. Retirado de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/30-2018-114848692>.
- Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 53/2020, de 10 de julho (2020). *Aprova o Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030)*. Diário da República n.º 133/2020, Série I de 2020-07-10, páginas 2 - 158. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros. Retirado de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/53-2020-137618093>.
- Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 55/2019, de 13 de março (2019a). *Determina a criação da Agência Espacial Portuguesa*. Diário da República n.º 51/2019, Série I, de 13 de março de 2019, 1576-1577. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros. Retirado de: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/55-2019-120837266>.
- Roberts, T. G. (2022). *Space-Based Missile Defense: How Much is Enough?* [Página online]. Aerospace.csis.org, 13 March 2019 atualizado em 4 de Agosto de 2022. Retirado de <https://aerospace.csis.org/data/space-based-missile-defense-interceptors/>.
- Saing, M. (2020). *NASA and Smallsat Cost Estimation Overview and Model Tools* [Página online]. Retirado de https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2020/05/saing_nasa_and_smallsat_cost_estimation_overview_and_model_tools_s3vi_webinar_series_10_jun_2020.pdf.
- Sentinelhub (2024). *NDWI Normalized Difference Water Index* [Página online]. Retirado de <https://custom-scripts.sentinel-hub.com/sentinel-2/ndwi/>.
- Skinner, B. (2020). *Military Uses of Outer Space, Space Security Index (SSI) Issue Guide: Access To and Use of Space by Global Actors* [versão PDF], November 2020. Retirado de <https://spacesecurityindex.org/2020/11/military-uses-of-outer-space/>.
- Space Debris User Portal (2023). *Space Environmental Statistics* [Página online]. Retirado de <https://sdup.esoc.esa.int/discosweb/statistics/>.
- United Nations (UN) (1966). *Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies - Outer Space Treaty* [Página online], Office for Outer Space Affairs. Retirado de <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/introouterspacetreaty.html>.

- United Nations (UN) (2024). *Office for Outer Space Affairs UN-SPIDER Knowledge Portal* [Página online]. Retirado de <https://www.un-spider.org/>.
- United Nations (UN) (s.d.). *Benefits of Space: Disaster Management* [Página online]. Office for Outer Space Affairs. Retirado de <https://www.unoosa.org/oosa/en/benefits-of-space/disasters.html>.
- United Nations (UN) (s.d.). *Normalized Burn Ratio (NBR)* [Página online], Office for Outer Space Affairs, UN-SPIDER Knowledge Portal. Retirado de <https://www.un-spider.org/advisory-support/recommended-practices/recommended-practice-burn-severity/in-detail/normalized-burn-ratio>.
- United States Air Force (2021). *Air Force Doctrine Publication 3-14 – Counterspace Operations* [versão PDF], Curtis E. Lemay Center, Atualizado em 25 January 2021. Retirado de https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/AFDP_3-14/3-14-D05-SPACE-Counterspace-Ops.pdf.
- United States Space Force (USSF) (2020). *Space Capstone Publication, Spacepower (SCP)* [versão PDF], Headquarters United States Space Force, June 2020. Retirado de [https://media.defense.gov/2022/jan/19/2002924108/-1/-1/0/space%20capstone%20publication%20\(10%20aug%202020%20-%20as%20released%20by%20cso\).pdf](https://media.defense.gov/2022/jan/19/2002924108/-1/-1/0/space%20capstone%20publication%20(10%20aug%202020%20-%20as%20released%20by%20cso).pdf).
- United States Space Force (USSF) (2022). *Space Doctrine Publication 1-0, Personnel (SDP 1-0, Personnel)* [Página online]. 7 de setembro de 2022. Retirado de <https://www.starcom.spaceforce.mil/Portals/2/SDP%201-0%20Personnel%207%20September%202022.pdf?ver=erudfM8rwArAPlxplIu47g%3d%3d>.
- United States Space Force (USSF) (2024a). *Digital Library for Space – Doctrine* [Página online]. Space Training and Readiness Command. Retirado de <https://www.starcom.spaceforce.mil/Resources/Digital-Library/>.
- United States Space Force (USSF) (2024b). *Careers* [Página online]. Retirado de <https://www.spaceforce.com/career-finder>.
- Utilities One (2023). *Satellite-based Positioning and the Gaming Industry* [Página online]. Retirado de <https://utilitiesone.com/satellite-based-positioning-and-the-gaming-industry>.
- Wald, B. (2014). *The Private Space Industry 2050–2100* [Página online]. Wikistrat, May 2014. Retirado de <https://portfolium.com/entry/the-private-space-industry-2050-2100>.
- Wang, B., Li, S., Mu, J., Hao, X., Zhu, W., Hu. (2022). *Research Advancements in Key Technologies for Space-Based Situational Awareness*. Space Sci Technol. 2022; v2022: DOI:10.34133/2022/9802793.
- Woolf, A. (2021). *Conventional Prompt Global Strike and Long-Range Ballistic Missiles: Background and Issues* [versão PDF]. Congressional Research Service, atualizado em 16 de julho de 2021. Retirado de <https://sgp.fas.org/crs/nuke/R41464.pdf>.
- World Economic Forum (2024). *Global Risks Report 2024* [versão PDF], 10 Janeiro 2024. Retirado de https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2024.pdf.
- Yin, R., K. (2018). *Case Study Research and Applications, Design and Methods* (Vol. 6), Thousand Oaks, CA; SAGE Publications, Inc.

SPACE “DOMAIN” AND EARTH OBSERVATION, SKILLS AND CASE STUDIES

DOMÍNIO “ESPAÇO” E OBSERVAÇÃO DA TERRA, COMPETÊNCIAS E ESTUDOS DE CASO

Carlos Jorge Ramos Páscoa

Colonel Navigator in the Portuguese Air Force
PhD in Computer Science and Engineering from Instituto Superior Técnico
University of Lisbon
Advisor to the Chief of Staff of the Portuguese Air Force
2610-075 Amadora
cjpascoa@gmail.com

Abstract

The growing awareness and concerns about space, as well as the legal commitments and obligations undertaken by Portugal, and consequently by the Air Force, have created an urgent need to integrate the space domain into aviation operations. By analysing the relationship between space services and products and intelligence and operations, this study aims to identify how satellite-based Earth observing sensors (and the space skills required to employ them) can be used to make the activities of the Portuguese Air Force (PoAF) more efficient and effective. A Case Study methodology was chosen to conduct this work and six case studies were designed and analysed using information obtained from satellites. The findings showed that these products can provide vital information to the planning of aviation missions, improving the PoAF's situational awareness and contributing to the identification of the organisational competencies required to conduct space-related activities. The findings showed that further integration of space products into aviation operations would improve support to decision making.

Keywords: Portuguese Air Force; Space Operations; Aviation Operations; Space Intelligence; Space Skills.

Resumo

A crescente consciencialização e preocupação com o Espaço, bem como os compromissos e obrigações legais assumidos por Portugal, e consequentemente pela Força Aérea, concorrem simultaneamente para a necessidade premente de implementação do domínio Espaço nas operações aéreas. Considerando a ligação dos serviços e produtos do Espaço com as informações e as operações, esta investigação tem como objetivo identificar

How to cite this article: Páscoa, C. J. R., (2024). Space “Domain” and Earth Observation, Skills and Case Studies. *Revista de Ciências Militares*, May, XII(1), 295-331. Retrieved from <https://www.ium.pt/publist/1>

o potencial da observação da Terra a partir do Espaço (e as competências espaciais necessárias), através de sensores instalados em satélites, para acrescentar eficiência e eficácia às atividades desenvolvidas pela Força Aérea. Para alcançar esse objetivo, foi desenvolvida uma investigação assente na metodologia de Estudos de Caso na pesquisa e no desenho de seis estudos de caso com recurso a informação proveniente dos satélites, em que foi possível observar que a adoção destes produtos pode acrescentar informação essencial ao ciclo de planeamento das missões dos meios aéreos, proporcionando melhor consciência situacional, e contribuir para a identificação das competências organizacionais necessárias associadas ao Espaço. Concluiu-se que existe potencial para aumentar a capacidade de integração de produtos espaciais nas operações aéreas e obter maiores benefícios no apoio à decisão.

Palavras-chave: *Força Aérea; Operações no Espaço; Operações Aéreas; Informações Espaciais; Competências Espaciais.*

1. Introduction

Between 1957 and 2023, 34.595 objects were launched into space (*Our World in Data*, 2024). In 2020, 451 satellites were registered as government satellites, both for military or civilian purposes (Skinner, 2020). Thirty-one years after launching its first satellite, PoSAT 1 (Portuguese Space Agency [PT Space], 2023), Portugal's Aeros satellite (which took off aboard a SpaceX rocket) will now provide a new source of ocean observation data (Público, 2024).

With the proliferation of satellites, having situational awareness of space has become essential not only to predict the possibility of a collision, but also to know the position of inactive objects (debris) that could interfere with satellite navigation (Gregersen, 2024).

In 2019, the North Atlantic Treaty Organisation (NATO) recognised Space as a military domain (NATO, 2023) and the European Union (EU) expanded the European Space Agency (ESA) by creating the Space Surveillance and Tracking Support Framework (EU SST), a consortium of several countries, including Portugal, which consists of a network of sensors that provide Space Surveillance and Awareness (SSA) and Space Surveillance and Tracking (SST) to Alliance countries (European Commission [EC], 2020).

Satellites can be used to provide services in five main areas: i) Positioning, Navigation and Timing (PNT); ii) Satellite Communications (SATCOM), which enable command, control, data and monitoring and coordination of space-based activities; iii) SSA/SST; iv) Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR); and v) Environmental monitoring (adapted from NATO, 2022, 2023).

The United States of America (US) have been a space power since the late 1940s, thanks to the National Aeronautics and Space Administration (NASA), which conducts a wide range of relevant activities in space.

Portugal has been on its own journey. It has prepared the necessary strategy documents to develop and launch national systems that will allow it to accomplish the objectives it has defined: Council of Ministers Resolution (CMR) No. 30/2018 approved the National Space

Strategy 2030 (ENE2030) (CMR, 2018) and CMR No. 55/2019 approved the establishment of PT-Space (CMR, 2019a).

The National Defence Strategy for Space (EDNE2030) (Ministry of National Defence [MDN], 2020) sets out objectives in the four areas mentioned above and the General Staff of the Armed Forces (EMGFA) has established a Centre for Communications and Information, Cyberspace and Space (EMGFA, 2024). The Portuguese Air Force has developed a space policy (Força Aérea, 2023) and is in the process of building this capability through its new Space Operations Centre (SOC) (at this time, the centre's staff have been selected and are currently being trained).

While the PNT and SATCOM areas are extremely important for countries to ensure independence in the use of their resources, the SSA/SST area is also vital for obtaining situational awareness of the position and movement of satellites in space. ISR (that is, Earth observation for situational awareness and scientific purposes), which in this article includes meteorological observation, is especially important to address important global events such as climate change, the measures mandated by the Paris Agreement (Decision (EU) No. 2016/1841, 2016) in December 2015 and the European Green Deal (EC, 2019, p. 27), or, in the case of Portugal, the Roadmap for Carbon Neutrality 2050¹ (CMR, 2019b) and the National Energy and Climate Plan 2030² (CMR, 2020).

It seems clear, then, that satellite observation is essential to assess how these strategies are evolving and if the goals that are set in them are being met. Integrating space services and products into intelligence and operations is crucial because it will add comprehensive multidomain data and information to the process of obtaining air superiority.

This study in the field of military sciences focuses on the area of military operations, and specifically addresses the subareas of decision support and the use of aerospace power.

1.1. Problem identification

The Portuguese Air Force is currently building its space capability. This is a complex process that involves integrating the services and products provided by that domain into the Air Force's operational output, that is, the elements that constitute air power.

The PNT and SATCOM areas ensure precision timing, navigation and communications, while the SSA/SST area provides situational awareness of space and space objects. Despite all three areas being critical for the area of operations, it is the ISR area that should be integrated into operations, not only because it provides additional knowledge about the Earth, but also because it can be used to improve decision making.

This will require more than simply installing spacecraft and training personnel to liaise with space-related European centres and companies.

The question of "How can space be integrated into the ISR the Operations areas to improve

¹ CMR No. 107/2019, 01 July.

² CMR No. 53/2020, 10 July.

all phases of operations (including planning, execution and analysis), and what skills will this require?” calls for a multi-faceted and multi-domain answer which identifies the elements that support decision making.

The problem is, then, that not only it is still unclear how space-based ISR services and products can be used to improve the services and products that are currently used in the operation of air assets, there is little information on the skills required to use them.

1.2. Objective and Research Question

The research objective (RO) is to determine how to optimise the integration of space based ISR services and products into the operational output, that is, air power, as well as to demonstrate the vital role of Earth observation in improving the aviation operations cycle and identify the skills required to build the Space capability.

The following research question (RQ) was: “How do space-based ISR products and services improve intelligence and air operations and what skills are needed for this to happen?” The following Requirements (R) were defined:

- R.1 Identifying the areas of the operations cycle and space-based ISR services and products that can be used to improve decision making;
- R.2 Identifying the applicable areas and concepts;
- R.3 Identifying the organisational positions (OP) (Páscoa et al., 2011)³ associated with space activities and describing their roles.

1.3. Methodology

Case studies (CS) explore a practical case (or several cases) in which multiple sources of data are analysed (Creswell, 2014). This methodology can be used to analyse data from each situation and between situations (Yin, 2018), which broadens the scope of the research (Eisenhardt & Graebner, 2007).

Here, a case study is used to identify solutions to improve the integration of the products obtained from Earth observation into the executable that links space operations to information fusion, aviation operations and OP roles.

To meet R.1 and R.2, a review was performed of organisations that use Geographic Information Systems (GIS) and satellite image processing algorithms, such as ESA, NASA, the United Nations and Google. This research was used to design individual CS which address the creation of digital models (CS 1) and their use in risk analysis (CS 2), mission planning and simulation (CS 3), target detection (CS 4), and disaster analysis focusing on rural fires (CS 5) and floods (CS 6).

To meet R.3, descriptions of organisational positions and their respective roles were obtained in the official websites of the armed forces of NATO countries. As more detailed information was available about the US space force, it was the starting point for the research.

³ Positions occupied by personnel with specific roles.

In most CS, the analysis was performed by software that collects and processes satellite data and generates useful graphical outputs, which are presented in layers that can be expanded. In the case of floods, the software processes more than 20 operations in the selected area and classifies the signal return of each pixel, for each operation. It analyses 28484x21519 pixels at a resolution of 10x10m per pixel to generate an image that provides information that can be used to support operations.

The study consists of four stages:

- The first stage consisted of identifying the problem, the RQ, the RO and the methodology, describing how the literature review would be performed and defining the research plan;
- The second stage involved collecting information on space skills and digital models, including the algorithms used to process them and information on how to integrate them; the CS were designed at this stage;
- In the third stage, the models were analysed and adapted and conclusions were drawn;
- The fourth stage consisted of reflecting, assessing, drawing conclusions and describing the research findings, assessing if the RO was accomplished and answering the RQ, determining if the problem has been solved, presenting the contributions to scientific knowledge and suggesting future activities.

The assessment will validate the products and services that were identified, used and demonstrated in the CS, and describe how they helped meet the requirements.

1.4. Expected scientific contributions

This work aims to provide the following scientific knowledge: understanding how space services and products can be integrated into the Portuguese Air Force's intelligence analysis and aviation operations cycles, and identifying the positions and roles required to build the "Space" capability.

1.5. Scope and limitations

This study was conducted in 2023, on behalf of the Portuguese Air Force. Some of the data obtained during the research will not be disclosed in this document.

1.6. Structure

This document is divided into four chapters. The first chapter describes the context, the research problem and its relevance. It also identifies the objective, the research question, the methodology, the assessment process and, finally, the scope and limitations of the study.

The second chapter contains a literature review of scientific studies, legislation and expertise on the topic.

The third chapter describes the main areas relevant to space, the services and products provided by each area, gives examples of products and services that can be used to improve the operations cycle and presents the analysis which accomplished the research objective and answered the research question.

Chapter 4 contains the conclusions, describes how the research objective was accomplished, answers the research question, confirms the study's contributions to scientific knowledge and makes suggestions for future studies.

2. Literature Review

The World Economic Forum (World Economic Forum, 2024, p. 8) has conducted a survey of global risks and listed them by order of importance (top four) and time frame:

- In the next two years: misinformation and disinformation, extreme weather events, social polarisation and cyber insecurity;
- In the next ten years: extreme weather events, critical changes to the Earth's systems, loss of biodiversity, ecosystems collapse and shortages of natural resources.

The use of Space and Earth observation (EO) to monitor and track the evolution of climate phenomena represents a substantial effort in the fight against climate change (National Aeronautics and Space Administration [NASA], 2024a; ESA Copernicus, 2024a). In addition to its usefulness as a PNT and SATCOM platform, space has become an essential tool for observing the Earth and its phenomena.

This chapter describes the space strategy of the EU, NATO and Portugal, the importance of space as a multi purpose global platform and how space is used by military organisations, as well as addressing issues related to the organisational aspects of the use of aerospace services and products.

2.1. Space Strategy

The Council of the European Union (CUE) has developed a Space Strategy for Europe (CUE, 2016) and, within the framework of the Strategic Compass⁴ (CUE, 2022a, 2022b), Europe has developed its Space Programme, which currently has several components (EU Agency for the Space Programme, 2024):

- Copernicus, which collects EO data and studies: the Atmosphere, the Sea, Land, Climate Change, Security and Emergencies;
- Europe's Global Navigation Satellite System (GNSS), or GALILEO, and the European Geostationary Navigation Overlay Service (EGNOS), which provide PNT services (including search and rescue, in the case of EGNOS);
- Governmental Satellite Communications and Infrastructure for Resilience, Interconnectivity and Security by Satellite (IRIS), which enables communications used in crisis situations, border surveillance and management of critical infrastructures and diplomatic communications;
- Space Situational Awareness (SSA) (in the context of SSA/SST), which includes the surveillance of space objects.

⁴ The Strategic Compass is a joint assessment of the strategic environment in which the EU operates and the threats and challenges it faces, as well as measures to address them. For example, the "Act" component includes the creation of an EU rapid deployment capability of up to 5,000 troops (EC, 2022).

NATO recognises space as a military domain. As such, in 2016, it published a joint doctrine on aviation operations and space operations (NATO, 2016), which confirms that space services and technologies can help maximise the efficiency of military operations.

In Portugal, the ENE2030 describes "space as a fundamental resource for Portugal's collective ambitions" and defines three strategic axes, which include: i) "Stimulating the exploitation of space data and signals (...); ii) "Promoting the development, production and operation of space equipment, systems and infrastructures as well as space data production services (...); iii) "Continuing to develop national capacity and expertise in the space domain (...)" (CMR, 2018, p. 1258).

PT-Space was created in 2019 (CMR, 2019a) to implement the ENE2030 and the EDNE2030 was approved (MDN, 2020) in 2020. The latter provides an action plan to develop and expand the initial capabilities: PNT; ISR for observation and tracking of surface activities; SATCOM for command, control and data; and SSA/SST.

To build the capabilities / axes defined by the Ministry of National Defence, the Portuguese Air Force developed the Space Concept (Portuguese Air Force, 2023), a document that defines critical elements for building the capability and integrating it into the operational executable.

2.2. The importance of space

Since the 1960s, the community of nations has created a detailed legal framework to regulate activities in outer space (governed by United Nations [UN] treaties) which is set out and enshrined in the applicable legislation (UN, 1966; de Zwart, 2020; European Space Policy Institute [ESPI], 2017).

However, the defence, security and protection of territories and their citizens includes all activities that occur in space, or are enabled by space, and that involve protecting people, interests and values, preventing, deterring and, when necessary, defeating attacks by hostile actors, as well as managing several types of threats (Grest, 2020), risks and dangers (Defence Intelligence Agency, 2022) that could compromise nations' territorial integrity, values and culture.

Military institutions and defence agencies have played a crucial role in developing the space sector, driving investment and innovation in systems that provide significant technological advances for military capabilities, as well as multiple technologies that offer strategic, operational and tactical advantages in the control and use of space as the "ultimate high ground", enabling modern forms of digital and network-centric warfare (Black et al., 2022a; Black et al., 2022b).

The recognition of space as an operational domain has sparked a technological race that led to the emergence and development of a growing range of critical systems that will have an impact on military and civilian capabilities (Banks, 2019):

- Debris management and removal, including techniques for safely repairing, refuelling, moving or de-orbiting space objects, reducing the growing risk of a collision (Wang et al., 2022);

- Industrial construction (Demopoulos, 2023; Factories in Space, 2024a, 2024b; Kulu, 2021; NASA, 2022);
- Long-term secure storage of valuable data and items (for example, to safeguard knowledge for future generations) (Greenblatt & Anzaldua, 2019);
- Monitoring and supporting the resilience of critical infrastructures through the use of EO and PNT data combined with new sensors and technologies, such as the Internet of Things (IoT) and Unmanned Aerial Systems (UAS) (Jung et al., 2023);
- The use of new technologies such as additive manufacturing (3D printing) and quantum algorithms to improve EO (NASA, 2023, p. 6-7; Rainjonneau et al., 2023);
- Gradually expanding the use of EO services, SATCOM and PNT to support emergency services in the prevention of floods and rural fires (RF); communications in remote areas; devices connected to the Internet of Things (IoT); and robotic and autonomous systems (UN, n.d.; ESA, 2017a, 2017b).

2.3. Use of space for military purposes

Among other purposes, military organisations use space to conduct Research, Development and Innovation (RD&I) activities and integrate space sensors into military capabilities.

In 2020, of all satellites registered as military satellites, 135 were used for communications (29%), 110 for navigation (23%), 67 for technology development (14%), 35 for signals intelligence (7%), 85 for optical imaging, radar and EO (18%), and 39 for other uses (9%) (Skinner, 2020).

Given the current number of active satellites (around 10,000 [Celestrak, 2024]) knowing their position is essential to avoid collisions, not only between them but also with space debris. In the short and medium term, these innovations and the technological developments that accompany them will significantly improve:

- the capabilities of radars, terrestrial and space-based optical sensors and data processing to improve situational awareness in the early detection and early warning of near-Earth objects (Lal et al., 2018);
- missile defence early warning systems, including space-based detection of missile launches and trajectories and space-based missile interception (Roberts, 2022);
- space-based cyber security (Bailey, 2020) and advanced space weapons (Harrison, 2020, p. 6);
- conventional prompt global strike capability using hypersonic weapons (Woolf, 2021);
- threat modelling, simulation and analysis by locating objects with high precision, enabling real-time analysis through the creation of augmented virtual reality models (Catapult, 2017; Utilities One, 2023);
- search and rescue operations by providing new technologies that enable location tracking and rapid response (Baird, 2019);
- command and control, communications, computers, intelligence, surveillance, target acquisition and reconnaissance (C4ISTAR) of military forces, facilitating multidomain integration and joint and combined operations (Wald, 2014).

2.4. Capability Development

Militaries all over the world use the Doctrine, Organisation, Training, Material, Leadership, Personnel, Facilities / Infrastructures and Interoperability (DOTMLPFI) methodology (NATO, 2021; United States Air Force, 2021), and the Portuguese Air Force (Portuguese Air Force, 2023) has adopted it for projects aimed at building the Space capability.

As the costs involved in building this capability are high, the Portuguese Air Force, under the framework of strategies ENE2030 (2018), EDNE2030 (2020) and its own strategy (Portuguese Air Force, 2023), is currently developing mechanisms to integrate it into partnerships, such as the ones it has established with CEiiA⁵ and GEOSAT for the Atlantic constellation project (Portuguese Air Force, 2024). These agencies are included in the space catalogue (PT-Space, 2024a) and actively participate in the development and use of satellites (PT-Space, 2024b).

With regards to **Doctrine**: the strategic level of the US Space Force (USSF) doctrine (USSF, 2024a) consists of a main document (Space Capstone Publication) (USSF, 2020) that includes the personnel (SDP 1-0) (USSF, 2022), intelligence (SDP 2-0), operations (SDP 3-0), sustainment (SDP 4-0), planning (SDP 5-0) and joint operations (SDP 3-99) doctrines.

NATO has also published military doctrine addressing Space in air operations (NATO, 2016) and the need to establish linkages between three key actors in the process of planning and conducting military air operations.

In practice, an aerospace doctrine should establish linkages between the SOC, the ISR centre and the air operations centre, identifying what should be shared and how it should be used to improve the effectiveness and efficiency of air operations.

These linkages should take into account the threat, the operating context, military capabilities and the need for sharing products and services (in compliance with the existing legislation) that meet the requirements for building the Space capability and integrate it into operations (Chapeaux, 2022; Grest, 2022).

Therefore, the Portuguese Air Force must meet this challenge and take on the responsibility of developing a doctrine that integrates Space into its culture and explains the benefits of space-based products and how they can be integrated into air power using existing military capabilities (such as Air Combat, Air Transport, ISR, Search and Rescue, etc.), as well as its linkages with cyber security, multidomain operations and, at the organisational level, with areas related to sustainability, and specifically to climate change, such as the Portuguese Air Force's Roadmap for Carbon Neutrality 2050 (Portuguese Air Force, 2022; Pinto & Páscoa, 2023) and the initiatives that are currently being developed in this field (Calaixo et al., 2022; Correia et al., 2022).

Organization: the organisational design of the space force (Portuguese Air Force, 2023) includes a set of guidelines and principles that lend consistency to the capability building process and ensure its sustainability by maximising linkages between the new capability and

⁵ Centre of Engineering and Product Development (CEiiA).

operations, logistics and personnel. This will include the preparation and initial training for operational roles, logistics, education, qualification and training and RD&I.

Effective integration requires the **Education, Training and Qualification** of personnel with space-related roles. However, this is not all, as conducting and supervising operations requires a common and clear understanding of how space capabilities (military, civilian, commercial, national and multinational) contribute to Air Force operations. Therefore, it is essential to establish the concept of aerospace hygiene⁶ in the Portuguese Air Force's areas of operation by generating cross-cutting cultural knowledge that "breathes" Space into the organisation and into air operations.

Given the financial costs involved in the use of Space and the need to share them, a significant part of the skills which the personnel assigned to this area are required to have will be acquired through partnerships, treaties and collaborations with other organisations. Online training is available on various EO-related topics (Saing (2020); NASA, 2024b).

Material: when calculating mission components, the following factors should be accounted for: concept, project management, systems engineering, safety and mission assurance (including aspects associated with flight safety, procedures and quality), science and technology, payloads, spacecraft, space operations, launch vehicle and related services, land-based systems, systems integration and testing, and education, training and communication (NASA, 2010, p. 9).

Bearing in mind Portugal's objectives, the complexity and the high cost of these components, the Portuguese Air Force has formed partnerships with other military and civilian stakeholders (Portuguese Air Force, 2024) to produce, within the organisation, the material required to run the space operations centre and create linkages to other National Defence organisations (MDN, 2018).

Leadership: the new skills should be integrated into C4I networks. It is imperative that the Portuguese Air Force is able to use space services and products in its command and control process, integrating them into the operational product, especially since it will have other military and civilian (and business) organisations as partners.

For this to happen, all DOTMLPFI areas must be prepared, at all levels of command and control, to identify space dependencies and vulnerabilities and to understand how to mitigate the effects of a threat by ensuring situational awareness at all phases of aerospace operations.

Personnel: given the specific nature of this area, in the short and medium term the Space capability will have a limited number of specialised roles (operations, intelligence, engineering, science, acquisition and cyber security / communications, for example), and programmes will be set up for acquiring specific skills, for example, in cyber security (Páscoa et al., 2023).

⁶ Aerospace hygiene implies identifying cross-cutting knowledge about space which all personnel must have, regardless of the area where they develop their activities, as well as establishing the procedures that they must follow on a daily basis (as with personal hygiene or cyber security hygiene).

The doctrinal publication on Personnel SDP 1-0 (USSF, 2022) includes a list of career categories to be developed in the area of operations: astronauts (officers), space operations, intelligence and cyberspace operations.

Table 1 shows the OP that will likely be involved in the Space Capability (USSF, 2024b) in the operational field. Due to their requirements and the rapid pace of technological advancements, it is recommended that some of these specialities be filled by civilian personnel, as they are long-term positions. Space skills have been adapted to the context of the Portuguese Air Force. For example, as the procurement and acquisition OP is usually assigned to the Logistics Command, it was redesigned and removed from the SOC and the roles were adapted to the officer, sergeant and civilian categories.

Table 1 – OP and roles assigned to the Space capability

Position and Category	Description / Role
OP 1 Science and Engineering Civilian	Uses a set of technical and scientific skills to develop, operate and implement space systems. Roles include: - Identifying and integrating new engineering systems and technologies; - Monitoring and improving policies, products and technical procedures; - Developing, coordinating, organising and managing engineering studies, projects and processes.
OP2 Intelligence Civilian	Analyses, reports and distributes intelligence to the main mission components, helping to protect the force against expected threats. Roles include: - Assessing vulnerabilities that could be exploited in telecommunications networks and intelligence; - Analysing adversary threat systems; - Disseminating intelligence on economic, political, cultural, social and geographical trends that have an impact on national security; - Providing training on how to collect and communicate intelligence procedures and requirements.
OP3 Space Operations Civilian	Supervises the system to improve communications and capabilities, including space surveillance and command and control. Roles include: - Managing training, planning, mission control and other activities involving spacecraft recovery and launch; - Developing space exploration policies; - Advising on the development, acquisition and operation of space systems.
OP4 Information Technologies Civilian	Keeping intelligence secure and available using specialised software and hardware systems. Roles include: - Developing information technology systems; - Providing technical support for the programme and managing the development of data repositories; - Presenting complex technical intelligence to a variety of stakeholders.
OP5 Cyber security analyst Civilian	Ensures missions are accomplished by ensuring the operability of satellites and missile guidance systems. Roles include: - Ensuring the confidentiality, availability and integrity of cyber systems and networks; - Using software, hardware and firmware; - Improving security programmes, policies and procedures.
OP6 Intelligence Officer	Analyses data and coordinates with other services. Roles include: - Managing and supervising the analysis and fusion of collected intelligence; - Developing intelligence plans and policies; - Producing accurate intelligence analyses and integrating them with combat operations.

[Cont.]

OP7 Cyber Effects Operation Officer	Ensures the effectiveness of operations in cyberspace, from planning to supervising satellite communications. Roles include: - Analysing mission tasks, intelligence, terrain and meteorology; - Advising on risks and mitigating factors; - Deploying cyberspace capabilities.
OP8 Target Analyst Sergeant	Analyses targets and protects them against potential threats. Roles include: - Providing support, examining and validating targets and system analyses; - Managing the list of targets and priorities; - Supporting mission planning; - Conducting vulnerability assessments; - Developing products and intelligence from databases; - Performing Battle Damage Assessments; - Making reattack recommendations.
OP9 Information Sources Analyst Sergeant	Collects and analyses raw data and assesses intelligence from various sources. Roles include: - Producing situation estimates and assessments; - Assessing offensive and defensive capabilities; - Training military personnel on intelligence gathering and communication, reconnaissance and procedures; - Preparing, updating and presenting reports.
OP10 Intelligence Analyst Sergeant	Ensures that intelligence is accurate, efficient and secure. Roles include: - Using global communications to support computer network operations; - Retrieving and correlating technical, geographical and operational intelligence; - Producing technical products and intelligence reports when needed.
OP11 Geospatial Intelligence Analyst Sergeant	Analyses images from satellites and remote driven vehicles to identify unusual activities and potential threats. Roles include: - Exploring, georeferencing and analysing images from sensors and geospatial data; - Analysing terrain and structures and using maps to determine the target's location and distance; - Preparing and presenting geospatial intelligence reports; - Compiling and updating images and destination folders; - Researching and analysing multisensor images, geospatial data and associated products.
PO12 OP12 Signals Analyst (Intelligence) Sergeant	Analyses communications and electromagnetic emissions to detect critical situations. Roles include: - Operating computer equipment and systems to exploit signals; - Manipulating and extracting data from electromagnetic emissions for interpretation and analysis; - Updating the databases with the results; - Performing graphic and electronic analyses to identify communication structures, extract intelligence and determine how they are being used.
OP13 Space systems operator Sergeant	Performs launch monitoring and space flight operations tasks, including the detection of ballistic missiles and tracking satellites. Roles include: - Detecting, identifying and updating orbital parameters in terrestrial vehicles; - Operating defensive and offensive space control systems; - Detecting and tracking missile launches; - Conducting satellite launch and in-orbit operations; - Conducting range operations to support space and ballistic missile launches.
OP14 Space operations operator Sergeant	Supervises space surveillance, space transport, space warning and satellite command and control and assesses the effectiveness of space operations. Roles include: - Preparing space operations policies; - Defining training requirements and performance standards for the systems; - Coordinating space operations activities; - Providing information on the proper use and care of sensitive materials.

Source: USSF (2024b).

Infrastructure: the development and construction of buildings, satellite launch pads and other space-related equipment should be monitored to ensure the involvement of the Portuguese Air Force in the national space community.

Interoperability: given the shared nature of space data, products and services, the requirements defined by Grest (2022) should be met: effectiveness (coherence, credibility, continuity and professionalism), efficiency (development, planning, execution, C2 and analysis and assessment); interoperability (connectivity, standardisation, structure, technology, definitions, security); quality (survival, sustainability, reusability, scalability and flexibility).

Grest (2022, p. 63) provides a list of entities with which an Aerospace Operations Centre liaises (National Defence, Armed Force branches, NATO, partners, universities and RD&I centres, civilian space agencies, industry, government and civilian organisations, etc). Interoperability must be ensured between systems, people, technology, regulation and procedures in terms of semantics, training and qualifications, as well as operating manuals for all levels.

3. Integrating the Space capability into air operations

ENE2030 and EDNE2030 contain Portugal's strategy for servicing its satellites. The strategies provide for Portugal's participation in space programmes and the creation of partnerships with civilian companies to build the Space capability. The following are some space-related statistics (Space Debris User Portal, 2023): there have been approximately 6,500 rocket launches (excluding failures) since the beginning of the space age in 1957; these launches have placed approximately 16,990 satellites in Earth's orbit (about 11,500 of these are still in space and about 9,000 are still active; 35,150 debris objects are regularly tracked by space surveillance networks and more than 640 (estimated number) of break-ups, explosions, collisions or anomalous events have resulted in fragmentation.

This chapter will analyse how space contributes to air operations, discuss the findings and answer the research question.

3.1. Satellite Communications (SATCOM)

Satellite communications enable the transmission of voice, data and other applications via satellite. This technology, which dates back to 1945 (Ostovar, 2010), is considered one of the main factors that helped create a globalised world, and are now vital for military operations and national strategies (about 29% of satellites in orbit in 2020 are registered for military use) (Skinner, 2020).

EU programmes GOVSATCOM and IRIS2 provide satellite communications for crisis management, border and maritime surveillance, and management of key infrastructures and diplomatic communications networks, as well as (in the case of IRIS2) connection of key infrastructures to crisis management.

These services are used in aviation operations and military (and civilian) operations. Therefore, they must be made available by acquiring specific skills that prevent the effects of threats, at all levels, in various areas, such as technology, communications and cyber security.

3.2. Positioning, Navigation and Timing (PNT)

The EU operates the following systems: i) GALILEO consists of 30 satellites, control centres and a network of sensor stations and uplink stations; ii) EGNOS, Europe's regional satellite-based augmentation system, which is used to improve the performance of global navigation satellite systems (GNSSs), such as the Global Positioning System (GPS) and GALILEO, and has been deployed to provide safety-of-life navigation services to aviation, maritime and land-based users in most of Europe.

The GALILEO system allows users to know their exact position with greater precision than other existing systems and provides services used daily by in-vehicle navigation devices, mobile phones and critical emergency response services.

These services are used in aviation operations. Therefore, they must be made available by acquiring specific skills that prevent the effects of threats, at all levels, in various areas, such as technology, communication and cyber security.

3.3. Space Situational Awareness and Satellite Surveillance and Tracking

QAVRE was created by the EU in 2014⁷. It established an SST consortium that currently includes 15 Member States: Austria, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Italy, Latvia, Netherlands, Poland, Portugal, Romania, Spain and Sweden.

SST refers to the capacity to detect, catalogue and predict the movements of space objects orbiting the Earth. It consists of three functions: sensor, processing and service provision.

The "sensor" function comprises a network of sensors that survey and track space objects in all orbital regimes. Currently, this network (Figure 1) includes 40 sensors from the SST consortium member states (including radars, telescopes and laser stations) (EC, 2020; EU, 2023; EU SST, 2024)⁸.

⁷ Decision 541/2014/EU of the European Parliament and the Council Establishing a Space Surveillance and Tracking Support Framework.

⁸ SST Cooperation (2020). EU Space Surveillance and Tracking Service Portfolio.

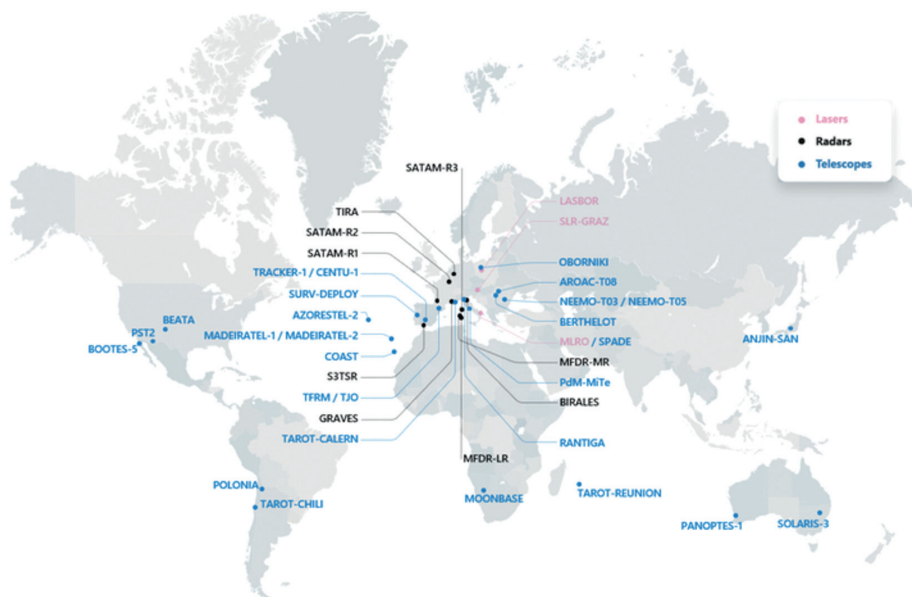


Figure 1 – The EU's SST Sensor Network

Source: SST Cooperation (European Commission, 2020).

The “processing” function coordinates the sharing, processing and analysing of shared data that will be used to generate the future EU SST Catalogue.

The service provision function provides the SST services – Collision Avoidance, Re-entry Analysis and Fragmentation Analysis.

The collision avoidance service assesses the risk of collisions between spacecraft or between spacecraft and space debris, and generates collision avoidance alerts to detect:

- Info Events, which analyse close approaches with a low level of risk;
- Interest Events, which examine close approaches that must be analysed more thoroughly due to the level of risk;
- High-Interest Events, which investigate close approaches with a high level of risk, which may require that the owner / operator perform collision avoidance manoeuvres.

The re-entry analysis service provides risk assessments of uncontrolled re-entry of objects from space into the Earth's atmosphere. The service regularly monitors all objects in space with a mass greater than 2,000kg. When these objects are close to re-entry, the sensors acquire additional data to improve the accuracy of predictions.

The fragmentation analysis service provides detection and characterisation of in orbit fragmentations. The available information (data from sensors that contribute to the EU SST and other fragmentation data from external sources) is subjected to short, medium and long-term analyses, concluding with the provision of different products.

Figure 2 shows extracts from the reports generated by the service (left – re-entry analysis; right – fragmentation analysis).

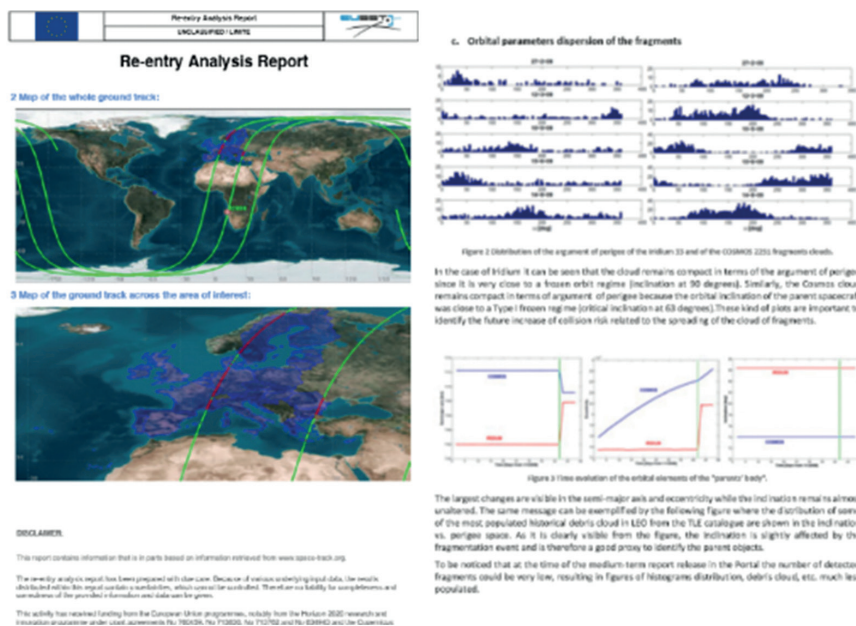


Figure 2 – Examples of Reports.
Source: SST Cooperation (European Commission, 2020).

Registration on the SST Portal (<https://www.eusst.eu/>) is required to access these services after the request has been approved.

The services are provided through the SST Portal and are complemented by direct communication between the parties involved. Through the SST Portal, users can: i) download and access products; ii) upload ephemerides and manoeuvre intelligence (or any other type of file); iii) view the evolution of objects in Space; iv) download service configuration documents; v) customise the email notification settings; and vi) access the monthly service statistical report.

3.4. Intelligence Surveillance and Reconnaissance (ISR)

EO products are commonly used to achieve previously impossible goals. For example, images from the Sentinel-1 satellite are used to reduce the risk of bird strikes (ESA, 2017a) and to obtain landscape intelligence (ESA 2017b).

Open source information can be obtained, analysed and integrated into mission planning using several applications. To show how useful this information is, whether captured directly or through the use of GIS, this section will describe the creation of various digital artefacts within the Portuguese Air Force that use or integrate information from satellites and open sources. The examples provided include digital models, risk analysis models, mission planning models, target detection models and models to analyse of the effects of disasters (fires and floods).

These products (which can be created for the Portuguese Air Force or adapted) can be integrated into all phases of aviation operations, from planning to mission analysis, and are examples of connection between Space, Information and Operations.

3.4.1. Creation of Digital Models

Space-based products include open source terrain elevation data captured by satellites. The Terra satellite's Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) (NASA, 2024c) is available free of charge in 99% of the world. This instrument creates digital elevation models (DEM) at a 30 metre resolution and has two models which are particularly interesting. The Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) is another source of DEM (NASA, 2024d).

DEM are used to create digital models of objects of interest and add geographical information to improve decision making, as well as information from the Open Street Map (OSM, 2024). The geographical layers can be uploaded to the Quantum GIS software (QGIS, 2024) to obtain a three-dimensional (3D) view using Qgis2threeJS software (Akagi, 2024).

Figure 3 shows two views of the digital model of an Air Base. The top image is the global view of the Unit. Below is a zoomed-in view that shows buildings, trees, roads, the water network, lighting and the markings on the tarmac.

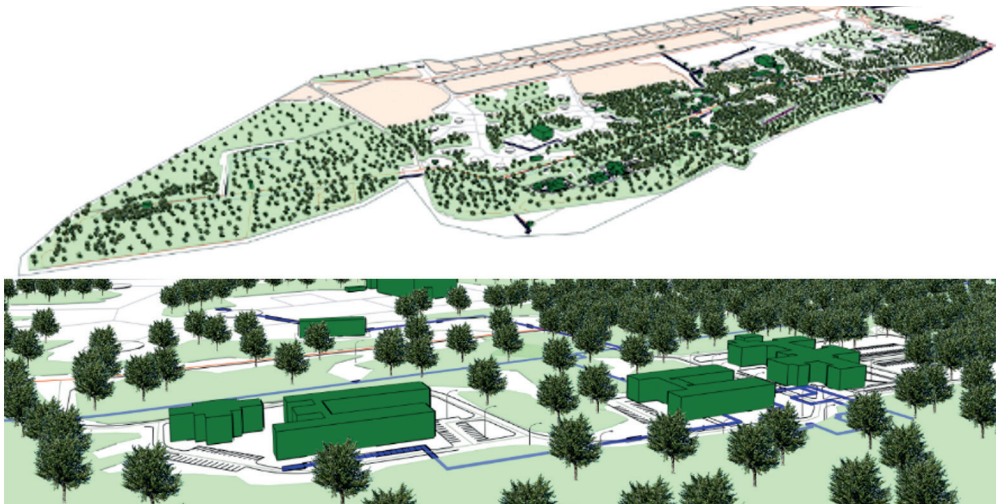


Figure 3 – Views taken from the Digital Model of an Air Base.

Source: prepared using QGIS (2024), Qgis2threeJS (Akagi, 2024) and OSM (2024).

Figure 4 shows three views taken from the digital model of a city. The top image is the global view from the airport, the middle image shows the global view with the elevations, and the image at the bottom is a more detailed zoomed in view in two dimensions (2D).

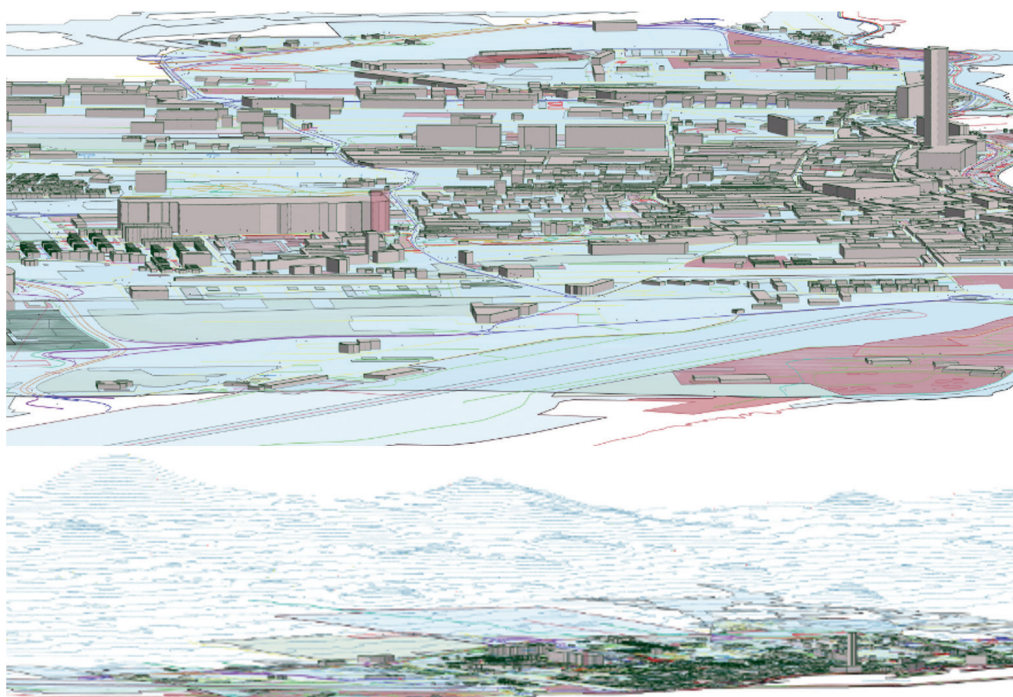


Figure 4 – Views taken from the Digital Model of a city.

Source: prepared using QGIS (2024), Qgis2threeJS (Akagi, 2024), OSM (2024) and SRTM (NASA, 2024d).

Digital models have significant advantages because they make it possible to dematerialise the characteristics of objects of interest by combining different data sources, improving the information used for decision making. They can also be used to calculate geographical information for scenarios used in exercises or real operations.

3.4.2. Risk Analysis

Scientific indexes can be used to monitor soil properties (such as soil moisture) over time through satellite images. The Copernicus Browser (ESA, 2024a) makes it possible to browse images from Copernicus satellites by area of interest, cloud coverage, time range, satellite and index.

In this CS, an area of interest was selected and the Normalised Difference Water Index (NDWI)⁹ (Sentinelhub, 2024) was drawn for that area.

In Figure 5, the top image shows the Copernicus Browser interface and the selected parameters. The image is then transferred to the GIS, where the bands can be filtered according to parameters to analyse soil water content (this is usually done after a certain number of days without precipitation) and detect water bodies (after applying the index scale).

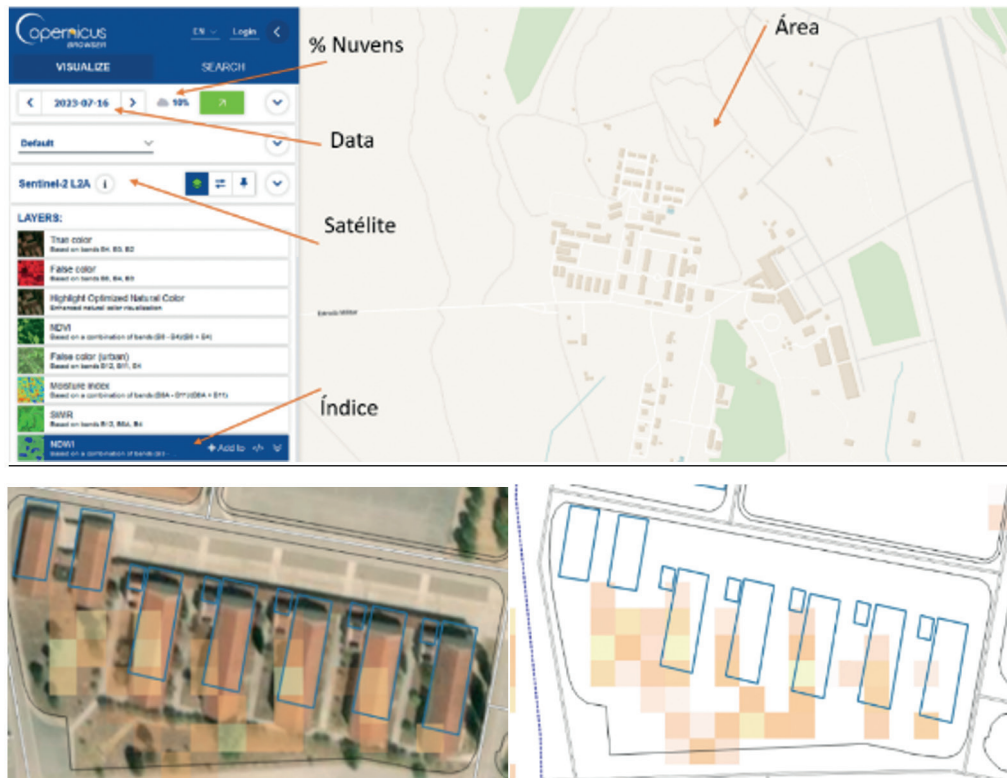


Figure 5 – Risk Analysis.

Source: prepared from Copernicus Browser (ESA, 2024a), QGIS (2024), OSM (2024).

[Cloud coverage | Date | Satellite | Index | Area]

⁹ The normalised difference water index (NDWI) is used to map soil water content.

In this case, the pixels (squares) at the bottom of the image may indicate the presence of water in the soil. While this does not necessarily imply that there are water leaks (the soil may have been watered or rain may have fallen recently), the situation should be assessed through direct observation.

3.4.3. Mission Planning and Simulation

To provide situational awareness of a given area, satellite data uploaded to a GIS application can show several layers of information and even movement.

Figure 6 contains a view of the mission plan of an OGS-42 UAS from the Portuguese Air Force conducting RF surveillance. The image shows the aircraft's planned route (red line), the RF (smoke) and burned areas in different years (yellow and grey areas) (Páscoa & Morgado, 2023).



Figure 6 – Planning and simulation of a UAS flight
Source: Páscoa & Morgado (2023) using Google Earth (Google, 2024a).

In this case, an animation can be created showing the flight paths from different angles to simulate, for example, if a position on the ground is visible from the aircraft.

3.4.4. Target Detection

The Sentinel-1 satellite has a sensor that can detect radar signals which are not affected by meteorological conditions, including cloud coverage. The images at the top of Figure 7 show the difference between an optical image from Sentinel-2 (left) and a radar image from Sentinel-1 (right). In this view, the images obtained from each sensor can be compared using Google Earth Engine (GEE) (Google, 2024b).

Radar technology is also able to detect surface targets that would not be visible without ISR capabilities, such as the ships detected in Figure 7 (middle and bottom images).

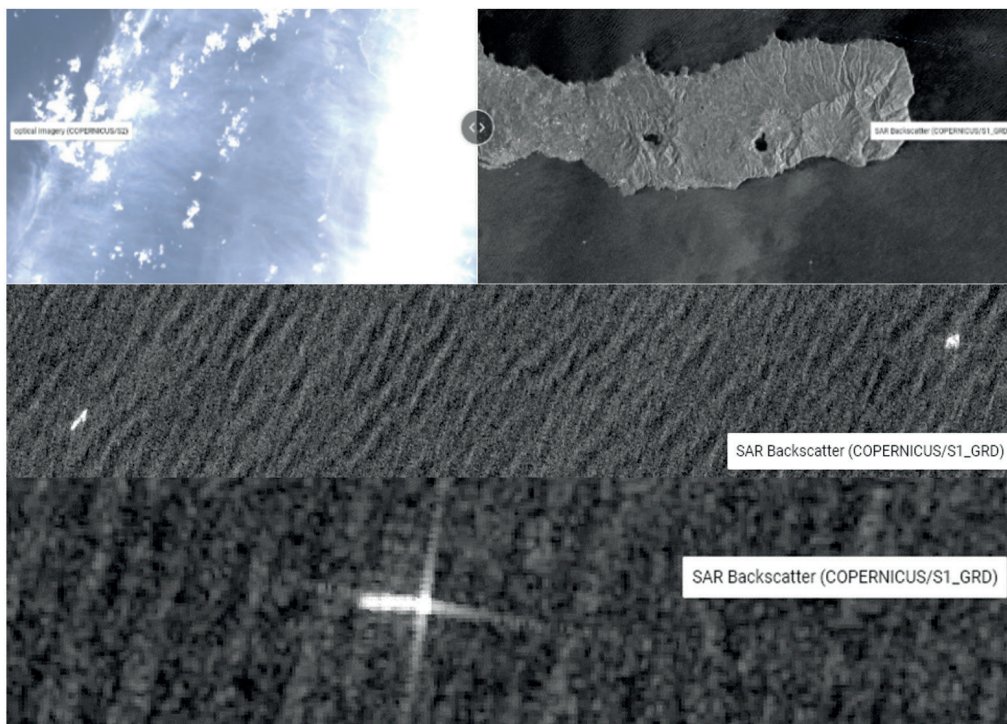


Figure 7 – Target detection using Sentinel-1 SAR backscatter.

Source: prepared from the algorithm run on GEE (Google, 2024b).

3.4.5. Disaster Analysis, RF

When planning territorial surveillance activities to monitor RF, knowing how the fire evolved and how the area was affected is important for designing UAS operations, for example.

This topic contains two examples. The first shows how satellites can be used to obtain information on the burned area and on how the fire evolved, using the Serra da Estrela fire in 2022 as the CS. The CS in the second example is of a fire in Cinfães, in which the UAS collected data on the fire, which are compared with the information obtained from the satellite.

In the first case, Figure 8 shows: (top left image) the area of interest selected for the study; (top centre) the results after applying a JAVA script algorithm (adapted from UN-Spider) (UN, 2024) that runs on GEE (Google, 2024b), using pre- and post-event images from the Sentinel-2 Satellite to draw the Normalised Burn Ratio (NBR) index (UN, n.d.; Keeley, 2009) before and after the event. Next, the difference between the two is calculated to determine the dNBR, which shows the severity of the burned area according to the scale proposed by the United States Geological Survey (USGS) and the colours proposed by UN Spider (UN, n.d.), which can be seen in the centre left of the figure, where the areas that were most affected by the fire are shown in purple.

The top right image is a reconstruction of the fire's evolution (Páscoa & Morgado, 2023) generated using satellite data, showing the total burned area and the date and time the fires were detected by the Suomi NPP and NOAA-20 satellites using the Visible Infrared Imager-Radiometer Suite (VIIRS) (NASA, 2024e) and Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) (NASA, 2024f) instruments.

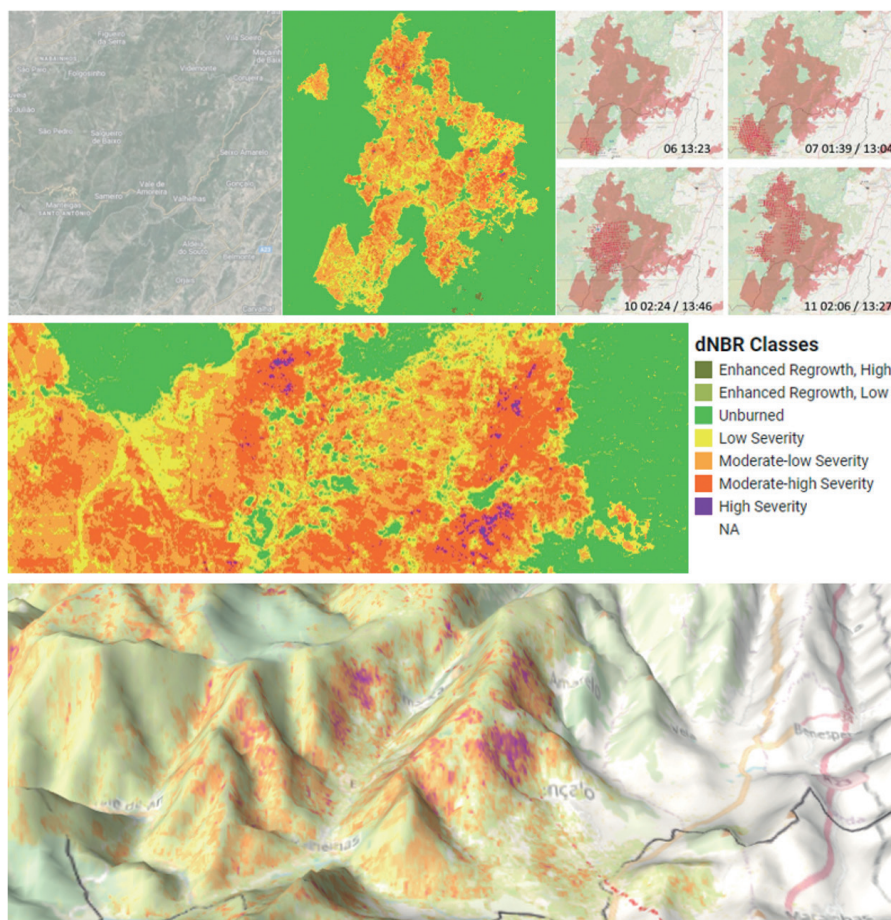


Figure 8 – Analysis of the evolution and effects of RF (example 1).

Source: (top left and centre images and middle image) prepared using the algorithm adapted from UN-Spider (UN, 2024), scripted in GEE (Google, 2024b); (top right image) Páscoa and Morgado (2023); (bottom image) prepared using QGIS (2024), OSM (2024), qgis2threeJS (Akagi, 2024) e SRTM (NASA, 2024d).

The link between this algorithm and the terrain and the GIS features shown in the bottom image of Figure 8 are obtained by exporting the image from the GEE and importing it into QGIS, after which the SRTM elevation model is transferred from OSM (2024) and visualised in 3D using Qgis2threeJS (Akagi, 2024). This way, it is possible to obtain the position of the most severely affected areas on the ground and in 3D.

The second example describes how the Portuguese Air Force captured images of an RF near Cinfaes in 2018 using the electro optical and infrared sensors mounted on the OGS 42 UAS.

The top images of Figure 9 show a view of the RF captured by the electro optical sensor (left), the infrared sensor (centre) and the QGIS visualisation (right) (2024) using Qgis2threeJS (Akagi, 2024), the SRTM and the NBR (UN, n.d.; Keeley, 2009). The severity of the effects of the RF on the ground can be determined by comparing the images captured by the UAS OGS 42 and the NBR index calculated from the satellite (the arrow in the right image indicates the NBR colour scale).

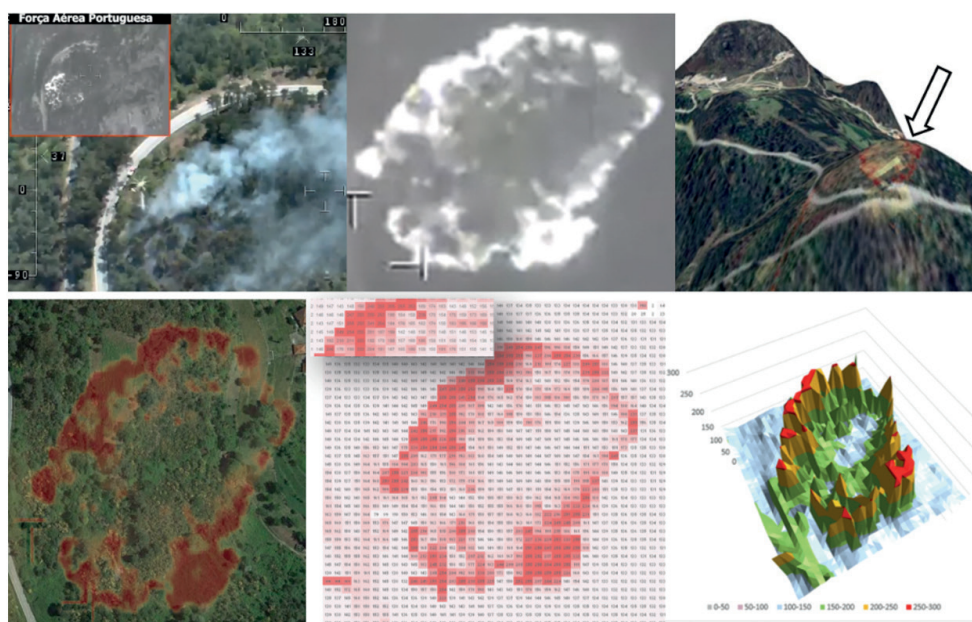


Figure 9 – View of a RF captured by the Portuguese Air Force UAS, with 3D ground position.

Source: Portuguese Air Force (2018), digital models prepared using QGIS (2024), qgis2threeJS (Akagi, 2024) and the SRTM (NASA, 2024d).

Figure 9 contains: (bottom left), the georeferenced image of the RF imported into the GIS, with a resolution of 10 metres (each pixel represents a square of 10 metres); (bottom centre) the intensity of the RF captured by the infrared sensor, digitally represented using the RGB (red, green, blue) colour scale; (bottom right) the 3D digital model in which the colour scale represents the intensity of the RF.

3.4.6. Disaster Analysis, floods

Analysing the impact of floods is essential to predict the effects of climatological phenomena. The following example describes the floods that occurred in São Miguel, Azores, in January 2022. The state of the object of interest before and after the event can be compared using

satellite observation. In terms of operations planning, this is useful to assign priorities to the areas where resources will be deployed (for example, according to the population density).

The process begins by creating a chart to determine the periods of above-normal precipitation, using historical data obtained from the Global Precipitation Measurement mission (NASA, 2024g). Other NASA applications, such as GIOVANNI (NASA Earth Data) (NASA, 2024h), can be used to define the desired area, time frame and type of report.

After selecting the event in January 2022, the average rainfall value in millimetres per hour (mm/hh) is obtained for the desired period. In this case study, the rainfall from 18 to 20 January was analysed, as shown in the top left image of Figure 10.

A comprehensive analysis of the effects of precipitation on the area of interest can be performed. The effects shown in the top (centre and right) and middle images were obtained by adapting a JAVA script adapted from UN-Spider (UN, 2024) and run on GEE (Google, 2024b), using several layers of information taken from the Sentinel-1 satellite (ESA, 2024b).

By analysing the land coverage, it is possible to estimate the flooded area (2,303 hectares, in this example), compare the affected areas with the agricultural areas and estimate the agricultural area affected by the flood (118 hectares, in this example). Global data repositories can be consulted to estimate the number of affected people.

The result of this process can be converted into a georeferenced file, which can then be imported into a GIS application. The image at the bottom of Figure 10 shows the file after it has been imported into Google Earth (Google, 2024a). The application's features can be used to visualise the flooded locations.

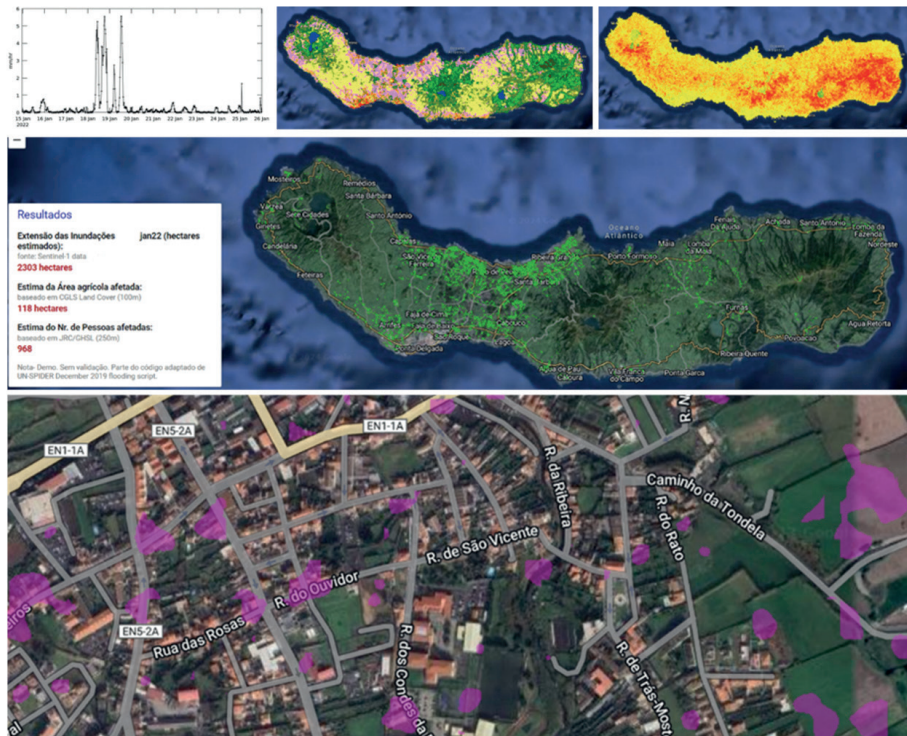


Figure 10 – Analysis of the agricultural area and population affected by the floods of January 2022.

Source: prepared from NASA Giovanni (2024), prepared from the algorithm adapted from UN-Spider (2024) run on GEE (Google, 2024b), Source: algorithm adapted from UN-Spider (2024), result imported into Google Earth (Google, 2024a).

3.5. Answer to the Research Question and Assessment of the Research Objective

The RQ included the following requirements: R.1 Identifying the areas of the operations cycle and space-based ISR services and products that can be used to improve decision making; R.2 Identifying and describing the applicable areas and concepts; and R.3 Identifying the OP associated with space activities and describing their roles.

Table 2 shows, for each space-based service, an analysis of its suitability for operations and intelligence (R.1); the associated concepts (R.2); their relationship with the skill areas and the skills and roles (R.3).

Table 2 – Answer to the Research Question.

Position and Category	Description / Roles
SATCOM (§ 3.1) and PNT (§ 3.2)	Provide a significant contribution to the success of air operations. However, given the threat level that these services face, alternative mechanisms are needed for communication, navigation and to obtain precision timing. This will require skills in the following areas: science and engineering, intelligence, operations, analysis and cyber effects. Analysis of Requirements: R.1 Applicable to intelligence and operations (SATCOM and PNT); R.2 Services provided by satellite communications, in the case of SATCOM, and by precision timing and navigation, in the case of PNT; R.3 PNT: PO1, PO3-5; PO7, PO12-14 (see “Position” column in Table 1); SATCOM: PO1, PO2, PO4, PO5; PO7, PO12-14.
SSA/SST (§ 3.3)	SST is essential to observe and monitor the movement of satellites in space and to prevent collisions between satellites and drifting objects. It also makes it possible to alert satellite operators about route changes to avoid collisions. As this capability is based on a range of different sensors (radar, laser, telescope), the intelligence area must know the location and path of satellites and the operations area must know what changes will be required to avoid the danger of a collision. Analysis of Requirements: R.1 Applicable to intelligence and operations; R.2 Collision prevention, re-entry analysis, fragmentation analysis, space navigation, satellite operation, space operations, science and engineering; R.3 PO1-14.
Creation of Digital Models (§ 3.4.1)	Digital models can be used to associate layers with a variety of data in a fully controlled model. GIS can also be used to: - interrogate the model and associate different types of areas of interest; - visualise the model in 2D and 3D with rotation; - perform logical operations on layers. Analysis of Requirements: R.1 Applicable to intelligence and operations; R.2 Digital model, Digital elevation model, Information layer, Relationship between layers, Logical operations on layers; R.3 PO1-2, PO4, PO6, PO8-12.
Risk Analysis (§ 3.4.2)	The use of space products and services provides situational awareness of areas of interest for aviation missions. The risk analysis focused on ground observation based on the NWDI index. Other types of analyses are possible, such as simulating flooding in areas of interest to operations. Analysis of Requirements: R.1 Applicable to intelligence and operations; R.2 Digital model, Digital elevation model, Information layer, Relationship between layers, Logical operations on layers, Scientific EO indexes; R.3 PO1-2, PO4, PO6, PO8-12.
Mission Planning and Simulation (§ 3.4.3)	Satellite data can be used during mission planning to obtain geographical data to support decision making, including: the position of assets of interest, range calculations based on distance or speed, the movements of the target of interest by simulating mission parameters and predicting results; visualising 3D coverage radiuses. Analysis of Requirements: R.1 Applicable to intelligence and operations; R.2 Digital model, Digital elevation model, Information layer, Relationship between layers, Logical operations on layers; R.3 PO1-2, PO4, PO6, PO8-12.

[Cont.]

Target Detection (§ 3.4.4)	Tracking and detecting targets is essential for planning operations. Therefore, satellites are useful to assess the status of sites or platforms of interest at all stages of the operations cycle. Analysis of Requirements: R.1 Applicable to intelligence and operations; R.2 Digital model, Digital elevation model, Information layer, Relationship between layers, Target tracking and detection; analysing the effect of aviation activities; R.3 PO1-2, PO4, PO6, PO8-12.
Analysis of disasters, rural fires (§ 3.4.5) and floods (§ 3.4.6)	Two examples of disasters (RF and Floods) were presented, which were used to: - interrogate the model and associate different types of areas of interest; - visualise the model in 2D and 3D with rotation; - use complementary data from different sources (in this case, satellites and UAS); - determine the level of severity of soil damage due to heat exposure; - use scientific indexes to generate useful intelligence for decision support. Analysis of Requirements: R.1 Applicable to intelligence and operations. R.2 Digital model, Digital elevation model, Information layer, Relationship between layers, Target tracking and detection; analysing the effect of aviation activities. R.3 PO1-2, PO4, PO6, PO8-12.

Table 3 summarises the assessment of the RQ requirements and shows the relationship between the requirements and the identified roles.

Table 3 – Relationship between skills and the “Space” capability components.

Position	Area	Category	Relationship with intelligence and aviation operations	SATCOM	PNT	SSA+SST	ISR					
							Creation of Digital Models	Risk Analysis	Mission Planning and Simulation	Target Detection	Analysis of the effects of Rural Fires	Analysis of the effects of Floods
					§ 3.2	§ 3.3	§ 3.4.1	§ 3.4.2	§ 3.4.3	§ 3.4.4	§ 3.4.5	§ 3.4.6
OP1	Science and Engineering	Civilian	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
OP2	Intelligence	Civilian	x	x		x	x	x	x	x	x	x
OP3	Space Operations	Civilian	x	x	x	x						
OP4	Information Technologies	Civilian	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
OP5	Cyber security analyst	Civilian	x	x	x	x						
OP6	Intelligence	Officer	x			x	x	x	x	x	x	x

[Cont.]

OP7	Cyber Effects Operation	Officer	x	x	x	x						
PO8	Target Analyst	Officer	x			x	x	x	x	x	x	x
PO9	Information Sources Analyst	Sergeant	x			x	x	x	x	x	x	x
PO10	Intelligence Analyst	Sergeant	x			x	x	x	x	x	x	x
PO11	Geospatial Intelligence Analyst	Sergeant	x			x	x	x	x	x	x	x
PO12	Signals Analyst (Intelligence)	Sergeant	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PO13	Space systems operator	Sergeant	x	x	x	x						
PO14	Space operations operator	Sergeant	x	x	x	x						

Source: adapted from USSF (2024b).

Given the information presented in the previous sections and in the assessment of the requirements, the answer to the RQ is that space already provides a vital contribution to aviation intelligence and operations, enabling precision satellite communications, positioning and navigation, which will be further developed in the various areas with the provision of SSA and ISR products and services. This will require the skills and roles identified in Table 2 and described in Table 1.

Therefore, the RO has been accomplished, not only by describing but also by demonstrating the usefulness of current services and products and their relationship to the required skills and roles.

4. Conclusions

This investigation used the Case Study methodology to accomplish the RO and answer the RQ by identifying solutions to obtain Earth observation data from satellites and establishing the relationship between space and aviation operations and OPs.

The most important moments in each stage are described below:

- In the first stage, the concepts used the study were identified, specific requirements were defined and the research plan was outlined;
- In the second stage, a literature review was performed to obtain information on the products captured by the satellites and on space skills. The six CS were designed during this stage;
- The third stage consisted of analysing the information and defining the roles of each OP, and developing / adapting the software to the context of the Portuguese Air Force. The six CS

were analysed and prepared, and a demonstration was made of how they can be used in the context of aviation / space operations / intelligence fusion;

– In the fourth stage, the research findings were analysed and assessed in relation to the requirements. This scientific article was elaborate to disseminate the research findings and conclusions, the study's contribution to scientific knowledge and suggestions for future activities.

This article presented the main strategies for space and space-based services and products with regards to the SATCOM, PNT, SSA/SST and ISR components, and identified six CS that provided relevant information for aviation operations, which will require intelligence related skills and skills in other critical areas to be fully integrated and used by the PoAF. The skills associated with the Space capability were identified and their relationship to the roles was established using the CS as a starting point. The study revealed that space can provide a vital contribution to aviation operations. Therefore, it should be integrated with the intelligence cycle.

The answer to the RQ is that space services and products already provide an important contribution to intelligence and aviation operations, enabling communications and precision satellite positioning and navigation, which will be further developed with the provision of SSA and ISR products and services to the relevant areas. This will require the skills identified in Table 3 (the respective roles are described in Table 1).

The study's main contributions to knowledge resulted from the analysis of the CS, in which examples were provided of how space services and products can be integrated into the intelligence analysis and air operations cycles of the Portuguese Air Force, and the positions and roles required to build the "Space" capability were identified.

With regard to future studies that may be carried out to build the Aerospace Force, it would be useful to identify the processes that will have to be developed to integrate the products of Intelligence, Operations and Space, and to provide a more comprehensive analysis of the relevant services and products.

To integrate Space into its operational product, the Portuguese Air Force can collaborate with partners that provide different skills and competencies. Accomplishing this goal is an opportunity to contribute to a future Aerospace Power within the Alliances and partnerships of which Portugal is a member, and would be yet another contribution by the Portuguese Air Force to the transformation of military operations.

"High to the clouds his tow'ring head was rear'd,
New worlds, and nations fierce, and strange, appear'd;"

The Lusiads - Canto IV, Luís de Camões, 1572 ¹⁰

¹⁰ Open source translation retrieved from: <https://www.gutenberg.org/files/32528/32528-h/32528-h.htm>

References

- Armed Forces General Staff (EMGFA) (2024). Centre for Communications and Information, Cyberspace and Space [*Centro de Comunicações e Informação, Ciberespaço e Espaço*] [Online]. Retrieved from: <https://www.emgfa.pt/pt/unidades/CCICE>.
- Akagi, M. (2024). Qgis2threejs, 3D visualization powered by WebGL technology and three.js JavaScript library [Online]. Retrieved from: <https://plugins.qgis.org/plugins/Qgis2threejs/#plugin-versions>
- Bailey, B. (2020). *Establishing Space Cybersecurity Policy, Standards, and Risk Management Practices* [PDF]. Aerospace. Retrieved from: https://aerospace.org/sites/default/files/2020-10/Bailey%20SPD5_20201010%20V2_formatted.pdf.
- Baird, D. (2019). *NASA Develops Second-Generation Search and Rescue Beacon Technology* [Online]. NASA's Space Communications and Navigation Program Office, 2 December 2019. Retrieved from: <https://www.nasa.gov/missions/artemis/nasa-develops-second-generation-search-and-rescue-beacon-technology/>
- Banks, M. (2019). *NATO names space as an “operational domain”, but without plans to weaponize it* [Online]. Defensenews.com, 20 November 2019. Retrieved from: <https://www.defensenews.com/smr/nato-2020-defined/2019/11/20/nato-names-space-as-an-operational-domain-but-without-plans-to-weaponize-it/>
- Black, J., Slapakova, L., & Martin, K. (2022a). *Future Uses of Space Out to 2050* [PDF]. RAND Europe, Cambridge, UK. Retrieved from: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR600/RR609-1/RAND_RRA609-1.pdf
- Black, J., Slapakova, L., & Martin, K. (2022b). *Future Uses of Space Out to 2050 – Technical Annex* [PDF]. RAND Europe, Cambridge, UK. Retrieved from: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR600/RR609-1/RAND_RRA609-2_annex.pdf.
- Calaixo C., Páscoa C., & Pinto J. (2022). *Measures to make the Portuguese Air Force a Carbon Neutral Organization*. Journal of Military Sciences, May X(1):233–260. Lisbon, Portugal
- Catapult (2017). *Routes to Market Report: 15 - Satellite Technologies for Gaming, Augmented Reality and Simulation* [PDF]. Retrieved from: <https://arxiv.org/pdf/2301.03815.pdf>
- Celestrack (2024). NORAD GP Element Sets, Active Satellites [Online]. <https://celestrak.org/NORAD/elements/>.
- Chapeaux, T. (2022). *The new NATO Space Centre of Excellence*, Joint Air Power Competence Centre, August 2022, Kalkar, Germany. Retrieved from: <https://www.japcc.org/wp-content/uploads/The-new-NATO-Space-Centre-of-Excellence.pdf>
- Correia R., Páscoa C., & Pinto J. (2022) *Optimising the Portuguese Air Force's Carbon Sequestration Potencial*. Journal of Military Sciences, May X (1):167–200, Lisbon, Portugal.
- Council of Ministers Resolution (CMR) No. 107/2019 of 01 July (2019b). *Aprova o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050*. [Approves the Roadmap for Carbon Neutrality 2050.] Journal of the Republic No. 123/2019, Series I, 3208-3299. Lisbon: Presidency of the

- Council of Ministers. Retrieved from <https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/107-2019-122777644>
- Council of Ministers Resolution (CMR) No. 30/2018 of 12 March (2018). *Aprova a Estratégia Nacional do Espaço 2030 (ENE2030)*. [Approves the National Strategy for Space 2030 (ENE2030).] Journal of the Republic No. 50/2018, Series I of 2018-03-12, pages 1255 - 1261. Lisbon: Presidency of the Council of Ministers. Retrieved from: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/30-2018-114848692>.
- Council of Ministers Resolution (CMR) No. 53/2020 of 10 July (2020). *Aprova o Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030)*. [Approves the National Energy and Climate Plan 2030 (PNEC 2030).] Journal of the Republic No. 133/2020, Series I of 2020-07-10, pages 2 - 158. Lisbon: Presidency of the Council of Ministers. Retrieved from: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/53-2020-137618093>.
- Council of Ministers Resolution (CMR) No. 55/2019 of 13 March (2019a). *Determina a criação da Agência Espacial Portuguesa*. [Establishes the Portuguese Space Agency.] Journal of the Republic No. 51/2019, Series I of 13 March 2019, 1576-1577. Lisbon: Presidency of the Council of Ministers. Retrieved from: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/55-2019-120837266>.
- Council of the European Union (2022a). *A Strategic Compass for Security and Defence* [PDF], Document No. 7371/22 of 21 March 2022. Retrieved from: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-7371-2022-INIT/en/pdf>
- Council of the European Union (2022b). *A Strategic Compass for a stronger EU security and defence in the next decade* [Online]. Press release, 21 March 2022. Retrieved from: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/03/21/a-strategic-compass-for-a-stronger-eu-security-and-defence-in-the-next-decade/>
- Council of the European Union (CUE) (2016). *Space Strategy for Europe* [PDF]. Document No. 13758/16 of 28 October 2016. Retrieved from: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-13758-2016-INIT/en/pdf>
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- de Zwart, M. (2020). *International Space Law, and Military Use of Space* [Online], August 24, 2020. Melissa de Zwart, 'International space law and military uses of space' (2020) 42(2) Law Society Bulletin 10-12., U. of Adelaide Law Research Paper No. 2020-123, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3679675>.
- Decision of the Minister of National Defence (MDN) on 18 December (2020). Approves the National Defence Strategy for Space 2020-2030 [PDF], Ministry of National Defence Retrieved from: https://www.defesa.gov.pt/pt/comunicacao/documentos/Lists/PDEFINT_ER_DocumentoLookupList/Estrategia-Defesa-Nacional-Espaco_2020-2030.pdf
- Decision No. 2388/2018 of the Minister of National Defence (MDN) on 6 February (2018). Memorandum of understanding on space cooperation with Spain. Journal of the Republic No. 48/2018, Series II, 7137-7137. National Defence - Office of the Minister of National Defence.

- Decision (EU) No 2016/1841 of 5 October (2016). *Conclusion, on behalf of the European Union, of the Paris Agreement adopted under the United Nations Framework Convention on Climate Change*. Official Journal of the European Union, 282, Brussels: Council of the European Union. Retrieved from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32016D1841>.
- Defense Intelligence Agency (2022). *Challenges To Security in Space* [PDF]. Retrieved from: https://www.dia.mil/Portals/110/Documents/News/Military_Power_Publications/Challenges_Security_Space_2022.pdf.
- Demopoulos, A. (2023). Building in zero gravity: the race to create factories in space Browser [Online]. The Guardian. Retrieved from: <https://www.theguardian.com/science/2023/sep/25/space-manufacturing-zero-gravity>.
- Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of management journal*, 50(1), 25-32.
- European Commission (2019). European Green Deal [PDF]. *COM(2019) 640 final*, 11 November 2019. Retrieved from: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0008.02/DOC_1&format=PDF
- European Commission (2020). *EU Space Surveillance and Tracking – Service Portfolio* [PDF], The Space Surveillance and Tracking (SST) Support Framework. Retrieved from: <https://www.satcen.europa.eu/keydocuments/EU%20SST%20ServicePortfolio5f58ae198c7cd800013e8b6c.pdf>
- European Space Agency (ESA) (2017a). *Geospatial data analytics for landscape intelligence* [Online], published on 22 November 2017, updated on 7 March 2023. Retrieved from: <https://business.esa.int/projects/showcases/geospatial-data-analytics-for-landscape-intelligence>
- European Space Agency (ESA) (2017b). *Reducing the risk of bird strikes* [Online], published on 16 August 2017, updated on 14 September 2017. Retrieved from: <https://business.esa.int/projects/showcases/reducing-risk-bird-strikes>
- European Space Agency (ESA) (2024a). Copernicus Browser [Online]. Retrieved from: <https://dataspace.copernicus.eu/explore-data>
- European Space Agency (ESA) (2024b). Sentinel-1 [Online]. Retrieved from: <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-1>.
- European Space Policy Institute (2017). “ESPI Briefs” 11, *Delimitation of Outer Space* [PDF], March 2017, Vienna, Austria. Retrieved from: https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/espidocs/ESPI%20Executive%20Briefs/ESPI_Brief_11_updated.pdf
- European Union (EU) (2023). *European Union Space Surveillance and Tracking* (EU SST) [Online]. Facts and figures. Retrieved from: https://www.eusst.eu/wp-content/uploads/2023/11/EUSST_Factsheet_2023.pdf
- European Union Agency for the Space Program (EUSPA) (2024). *The EU Space Programme* [Online]. Retrieved from: <https://www.euspa.europa.eu/european-space/eu-space-programme>

- European Union SST (2024). *Space Surveillance & Tracking* [Online]. Retrieved from: <https://www.eusst.eu/>
- Factories in Space (2024a). *In-Space Manufacturing & Space Economy* [Online]. Retrieved from: <https://www.factoriesinspace.com/>
- Factories in Space (2024b). *Space Arks* [Online]. Published on 2018-12-07, updated on 2024-02-24, Retrieved from: <https://www.factoriesinspace.com/>.
- Google (2024a). View of Portugal on Google Earth Pro. Mapping by Landsat Copernicus, SIO NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), US Navy, NGA (National Geospatial-Intelligence Agency), GEBCO (The General Bathymetric Chart of the Oceans). Retrieved from: <https://www.google.pt/>.
- Google (2024b). *Google Earth Engine* [Online]. Retrieved from: <https://earthengine.google.com/>
- Greenblatt, J., & Anzaldua, A. (2019). *How space technology benefits the Earth* [Online]. The Space Review, 29 July 2019. Retrieved from: <https://www.thespacereview.com/article/3768/1>.
- Gregersen, E. (2024). "space debris". [Online] Encyclopedia Britannica, 29 Apr. 2024, <https://www.britannica.com/technology/space-debris>.
- Grest, H. (2020). *New Space: Advantage of Threat for the Military* [PDF]. The Journal of the Joint Air Power Competence Centre (JAPCC), pp. 31-36. Retrieved from: https://www.japcc.org/wp-content/uploads/JAPCC_J29_screen.pdf
- Grest, H. (2022). *National Military Space Operations Centres* [PDF], Joint Air Power Competence Centre, August 2022, Kalkar, Germany. Retrieved from: <https://www.japcc.org/wp-content/uploads/The-new-NATO-Space-Centre-of-Excellence.pdf>
- Harrison, T. (2020). *International Perspectives on Space Weapons* [PDF]. Center for Strategic and International Studies. Retrieved from: https://aerospace.csis.org/wp-content/uploads/2020/05/Harrison_IntlPerspectivesSpaceWeapons-compressed.pdf.
- Jung, S., Jeong S., Kang J., & Kang J. (2023). *Marine IoT Systems with Space-Air-Sea Integrated Networks: Hybrid LEO and UAV Edge Computing* [PDF]. Retrieved from: <https://sa.catapult.org.uk/wp-content/uploads/2020/04/20042237-Infrastructure-Monitoring-from-Space.pdf>.
- Keeley, J. E. (2009). *Fire intensity, fire severity and burn severity: A brief review and suggested usage* [PDF]. International Journal of Wildland Fire, 18(1), 116–126. Retrieved from: https://webpages.uidaho.edu/firegis/secure/downloads/Keeley_2009_BSreview_IJWF.pdf.
- Kulu, E. (2021). *In-Space Economy in 2021 - Statistical Overview and Classification of Commercial Entities* [PDF], 72nd International Astronautical Congress (IAC 2021), Dubai, United Arab Emirates, 25-29 October 2021. Retrieved from: https://www.factoriesinspace.com/graphs/In-Space-Economy-2021_Erik-Kulu_IAC2021.pdf.
- Lal, B., Balakrishnan, A., Becaja M. Caldwell, B. M., Buenconsejo, R. S., & Carioscia, S. A. (2018). *Global Trends in Space Situational Awareness (SSA) and Space Traffic Management*

- (STM) [Online]. Science & Technology Policy Institute, EIda.org, IDA Document D-9074, April 2018. Retrieved from: <https://ida.org/-/media/feature/publications/g/gl/global-trends-in-space-situational-awareness-ssa-and-space-traffic-management-stm/d-9074.ashx>
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2010). *Work Breakdown Structure (WBS) Handbook* [Online]. Retrieved from: <https://ntrs.nasa.gov/citations/20110012671>.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2022). *NASA Selects Proposals to Enable Manufacturing in Space for Earth* [Online], Article published on 15th April 2022, NASA Live. Retrieved from: <https://www.nasa.gov/missions/station/nasa-selects-proposals-to-enable-manufacturing-in-space-for-earth/>.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2023). *Space Manufacturing Technology Report Submitted to The National Space Council* [PDF], 20 December 2023. Retrieved from: <https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2023/12/nspsc-space-manufacturing-technology-report-rev-12.20.23-final.pdf>
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2024a). *NASA Launches New Climate Mission to Study Ocean, Atmosphere* [Online], 08 February 2024, Release 24-021. Retrieved from: <https://www.nasa.gov/news-release/nasa-launches-new-climate-mission-to-study-ocean-atmosphere/>
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2024b). *Applied Remote Sensing Training Program (ARSET)* [Online]. Retrieved from: <https://appliedsciences.nasa.gov/what-we-do/capacity-building/arset>.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2024c). *Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER)* [Online], Jet Propulsion Laboratory. Retrieved from: <https://asterweb.jpl.nasa.gov/>.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2024d). *Shuttle Radar Topography Mission* [Online], NASA Earth Data. Retrieved from: <https://www.earthdata.nasa.gov/news/nasa-shuttle-radar-topography-mission-srtm-version-3-0-global-1-arc-second-data-released-over-asia-and-australia>.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2024e). *EarthData, Visible Infrared Imager-Radiometer Suite (VIIRS)* [Online]. Retrieved from: <https://www.earthdata.nasa.gov/learn/find-data/near-real-time/viirs>
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2024f). *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS)* [Online]. Retrieved from: <https://modis.gsfc.nasa.gov/about/>
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2024g). *Global Precipitation Measurement* [Online]. Retrieved from: <https://gpm.nasa.gov/missions/GPM>
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) Earth Data (2024h). GIOVANNI [Online]. Retrieved from: <https://disc.gsfc.nasa.gov/information/tools?title=Giovanni>
- North Atlantic Treaty Organization (NATO) (2016). AJP-3-3. *Allied Joint Doctrine for Air and Space Operations*, Edition B Version 1, April 2016, NATO Standardization Office, Brussels, Belgium.

- North Atlantic Treaty Organization (NATO) (2021). AAP-06 – *Glossary of Terms and Definitions*, Edition 2021, NATO Standardization Office, Brussels, Belgium.
- North Atlantic Treaty Organization (NATO) (2022). *NATO's overarching Space Policy* [Online], 17 January 2022. Retrieved from: https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_190862.htm.
- North Atlantic Treaty Organization (NATO) (2023). *NATO's approach to space*, 23 May 2023 [Online]. Retrieved from: https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_175419.htm
- Open Street Map Foundation (OSM) (2024). *Open data, licensed under the Open Data Commons Open Database License (ODbL)* by the OpenStreetMap Foundation (OSMF) [Online]. Retrieved from: <https://www.openstreetmap.org/copyright>
- Ostovar, M. (2010). *Communications Satellites: Making the Global Village Possible* [Online], Article, The National Aeronautics and Space Administration (NASA). Retrieved from: <https://www.nasa.gov/history/communications-satellites/>.
- Our World in Data (2024). Annual number of objects launched into space [Online]. Retrieved from: <https://ourworldindata.org/grapher/yearly-number-of-objects-launched-into-outer-space>
- Páscoa, C., & Morgado, J. (2023). Projeto “Vista aérea sobre os incêndios”. [Project “Aerial view of fires”.] IUM Actuality, 46. Lisbon: Military University Institute.
- Páscoa, C., Pinto, H.S., Tribolet, J. (2011). Ontology Construction: Portuguese Air Force Headquarters Domain. In: Harmsen, F., Grahlmann, K., Proper, E. (Eds.) Practice-Driven Research on Enterprise Transformation. PRET 2011. Lecture Notes in Business Information Processing, vol 89. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-23388-3_4.
- Páscoa, C., Tribolet, J., & Correia, M. (2023). *Cyberlearn: An Integrated Framework for Organizational Capability Building*. In N. Mateus-Coelho & M. Cruz-Cunha (eds), *Exploring Cyber Criminals and Data Privacy Measures* (pp. 94-123). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-8422-7.ch006>.
- Pinto, J., Páscoa, C. (2023). *Climate Change Mitigation and Adaptation in Military Organizations: The Case of the Portuguese Air Force*. In: Caetano, N.S., Felgueiras, M.C. (eds) *The 9th International Conference on Energy and Environment Research. ICEER 2022. Environmental Science and Engineering*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-43559-1_35
- Portuguese Air Force (2022). Roadmap for Carbon Neutrality 2050 (RCN2050PrtAF), Chief of Staff of the Air Force, Alfragide, Portugal.
- Portuguese Air Force (2023). Conceito Espaço na Força Aérea. [Space Concept in the Portuguese Air Force] Chief of Staff of the Air Force, September 2023, Alfragide, Portugal.
- Portuguese Air Force (2024). Força Aérea integra projeto para o Espaço [The Portuguese Air Force integrates project for Space] [Online], News. Retrieved from: <https://www.emfa.pt/noticia-4495-forca-aerea-integra-projeto-para-o-espaco>, Alfragide, Portugal.

- Portuguese Space Agency (PT-Space) (2023). Portuguese Space Agency is celebrating 30 years of POSAT-1 [Online], Portuguese Space Agency. Retrieved from: <https://ptspace.pt/portuguese-space-agency-is-celebrating-30-years-of-posat-1/>.
- Portuguese Space Agency (PT-Space) (2024a). *Space Catalogue* [Online], Portuguese Space Agency. Retrieved from: <https://ptspace.pt/portuguese-space-analogue-sites-and-facilities/>
- Portuguese Space Agency (PT-Space) (2024b). *AEROS will be Portugal's second satellite in space* [Online], Portuguese Space Agency. Retrieved from: <https://ptspace.pt/aeros-will-be-portugals-second-satellite-in-space/>. Público (2024). Agora, sim. Trinta anos depois, Portugal volta a enviar um satélite para o espaço [Online]. Retrieved from: <https://www.publico.pt/2024/03/04/ciencia/noticia/portugal-regressa-espaco-satelite-aeros-parte-breve-acompanhe-aqui-2082483>
- QGIS Association (QGIS) (2024). *Quantum Geographical Information System* [Online]. Retrieved from: <https://www.qgis.org/en/site/#>
- Rainjonneau, S., Tokarev, I., Iudin, S., Rayaprolu, S., Pinto, K., Lemtiuzhnikova, D., ... & Melnikov, A. (2023). Quantum algorithms applied to satellite mission planning for Earth observation [PDF]. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing. Retrieved from: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=10155128>.
- Roberts, T. G. (2022). *Space-Based Missile Defense: How Much is Enough?* [Online]. Aerospace. csis.org, 13 March 2019, updated on 4 August 2022. Retrieved from: <https://aerospace.csis.org/data/space-based-missile-defense-interceptors/>
- Saing, M. (2020). NASA and Smallsat Cost Estimation Overview and Model Tools [Online]. Retrieved from: https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2020/05/saing_nasa_and_smallsat_cost_estimation_overview_and_model_tools_s3vi_webinar_series_10_jun_2020.pdf.
- Sentinelhub (2024). *NDWI Normalized Difference Water Index* [Online]. Retrieved from: <https://custom-scripts.sentinel-hub.com/sentinel-2/ndwi/>
- Skinner, B. (2020). *Military Uses of Outer Space, Space Security Index (SSI) Issue Guide: Access To and Use of Space by Global Actors* [PDF], November 2020. Retrieved from: <https://spacesecurityindex.org/2020/11/military-uses-of-outer-space/>.
- Space Debris User Portal (2023). *Space Environmental Statistics* [Online]. Retrieved from: <https://sdup.esoc.esa.int/discosweb/statistics/>
- United Nations (UN) (1966). *Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies - Outer Space Treaty* [Online], Office for Outer Space Affairs. Retrieved from: <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/introouterspacetreaty.html>.
- United Nations (UN) (2024). *Office for Outer Space Affairs UN-SPIDER Knowledge Portal* [Online]. Retrieved from: <https://www.un-spider.org/>

- United Nations (UN) (n.d.). *Benefits of Space: Disaster Management* [Online]. Office for Outer Space Affairs. Retrieved from: <https://www.unoosa.org/oosa/en/benefits-of-space/disasters.html>
- United Nations (UN) (n.d.). *Normalized Burn Ratio (NBR)* [Online]. Office for Outer Space Affairs, UN-SPIDER Knowledge Portal. Retrieved from: <https://www.un-spider.org/advisory-support/recommended-practices/recommended-practice-burn-severity/in-detail/normalized-burn-ratio>
- United States Air Force (2021). *Air Force Doctrine Publication 3-14 – Counterspace Operations* [PDF], Curtis E. Lemay Center, updated on 25 January 2021. Retrieved from: https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/AFDP_3-14/3-14-D05-SPACE-Counterspace-Ops.pdf
- United States Space Force (USSF) (2020). *Space Capstone Publication, Spacepower (SCP)* [PDF], Headquarters United States Space Force, June 2020. Retrieved from: [https://media.defense.gov/2022/jan/19/2002924108/-1/-1/0/space%20capstone%20publication%20\(10%20aug%202020%20-%20as%20released%20by%20cso\).pdf](https://media.defense.gov/2022/jan/19/2002924108/-1/-1/0/space%20capstone%20publication%20(10%20aug%202020%20-%20as%20released%20by%20cso).pdf)
- United States Space Force (USSF) (2022). *Space Doctrine Publication 1-0, Personnel (SDP 1-0, Personnel)* [Online]. 7 September 2022. Retrieved from: <https://www.starcom.spaceforce.mil/Portals/2/SDP%201-0%20Personnel%207%20September%202022.pdf?ver=erudfM8rwArAPlxpllu47g%3d%3d>
- United States Space Force (USSF) (2024a). *Digital Library for Space – Doctrine* [Online]. Space Training and Readiness Command. Retrieved from: <https://www.starcom.spaceforce.mil/Resources/Digital-Library/>
- United States Space Force (USSF) (2024b). *Careers* [Online]. Retrieved from: <https://www.spaceforce.com/career-finder>
- Utilities One (2023). *Satellite-based Positioning and the Gaming Industry* [Online]. Retrieved from: <https://utilitiesone.com/satellite-based-positioning-and-the-gaming-industry>
- Wald, B. (2014). *The Private Space Industry 2050–2100* [Online]. Wikistrat, May 2014. Retrieved from: <https://portfolium.com/entry/the-private-space-industry-2050-2100>
- Wang, B., Li, S., Mu, J., Hao, X., Zhu, W., Hu. (2022). *Research Advancements in Key Technologies for Space-Based Situational Awareness*. Space Sci Technol. 2022; v2022: DOI:10.34133/2022/9802793.
- Woolf, A. (2021). *Conventional Prompt Global Strike and Long-Range Ballistic Missiles: Background and Issues* [PDF]. Congressional Research Service, updated on 16 July 2021. Retrieved from: <https://sgp.fas.org/crs/nuke/R41464.pdf>
- World Economic Forum (2024). *Global Risks Report 2024* [PDF], 10 January 2024. Retrieved from: https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2024.pdf
- Yin, R., K. (2018). *Case Study Research and Applications, Design and Methods* (Vol. 6), Thousand Oaks, CA; SAGE Publications, Inc.

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA DE CIÊNCIAS MILITARES (RCM)

1. A *Revista de Ciências Militares (RCM)* é uma publicação de carácter científico, com indexação aprovada pela SciELO – *Scientific Electronic Library Online*, que compreende trabalhos de autores nacionais e internacionais, e destinada a um público nacional e internacional.
2. A RCM tem como principal objetivo, no âmbito das Ciências Militares, olhar para as questões da Segurança e da Defesa, em geral, e da Estratégia, Operações e Administração das Forças Armadas e da Guarda Nacional Republicana, em particular, tanto no plano nacional como internacional. De forma complementar, constitui-se como um fórum de reflexão, debate e divulgação da produção académica, científica e de investigação realizada no Instituto Universitário Militar (IUM), através da apresentação de temas e artigos de relevante qualidade, interesse e oportunidade.
3. A decisão de publicar os artigos científicos submetidos à RCM é do Comandante do IUM – sob proposta da Direção Editorial – depois de sujeitos a uma plataforma para deteção de inconformidades e do parecer favorável da avaliação de, pelo menos, dois “revisores” externos (*peer review*) em regime de duplo anonimato (*double-blind*). Nesta avaliação os artigos podem ser classificados como: *Sim, sob a forma atual*; *Sim, sofrendo algumas correções*; *Não deve ser publicado*.
4. A notificação do resultado é efetuada por correio electrónico ao(s) autor(es), e é acompanhada pelas fichas de avaliação elaboradas pelos revisores científicos.
5. A Direção Editorial reserva-se o direito de promover e publicar entrevistas, debates, reflexões e incluir artigos de revisão, estudos de caso, resenhas e conclusões de seminários ou *workshops*, no âmbito temático da RCM, não estando estas contribuições sujeitas à avaliação de revisores externos.
6. A RCM é editada em duplo formato, digital (*e-book*, versão integralmente bilingue, no sítio do IUM) e impresso.
7. As **normas de autor/redação** constam numa publicação de uma das Linhas Editoriais do IUM, e estão disponíveis no respetivo sítio, especificamente:

Fachada, C. P. A., Ranhola, N. M. B., Marreiros, J. P. R., & Santos, L. A. B. (2020). *Normas de Autor no IUM* (3.^a ed., revista e atualizada). IUM Atualidade, 7. Lisboa: Instituto Universitário Militar. Retirado de [https://www.ium.pt/s/wp-content/uploads/CIDIUM/IESM-IUM%20Atualidade/IUM%20Atualidade%20N.%C2%BA07%20-%20\(3.%C2%AA%20Ed.,%20rev.%20e%20atualizada\)%20-%20Regras%20e%20Normas%20de%20Autor%20no%20IUM.pdf](https://www.ium.pt/s/wp-content/uploads/CIDIUM/IESM-IUM%20Atualidade/IUM%20Atualidade%20N.%C2%BA07%20-%20(3.%C2%AA%20Ed.,%20rev.%20e%20atualizada)%20-%20Regras%20e%20Normas%20de%20Autor%20no%20IUM.pdf)

8. Conforme indicado – quer no sítio do IUM, que versa as Normas de Autor (disponível em https://www.ium.pt/?page_id=5712#), quer na publicação elencada no ponto 7. –, os artigos devem ser acompanhados por uma declaração de originalidade e uma ficha de identificação do artigo/autor.

PUBLICATION GUIDELINES OF THE *PORTUGUESE JOURNAL OF MILITARY SCIENCES*

1. **The *Portuguese Journal of Military Sciences* is a scholarly/scientific journal, indexed by SciELO – Scientific Electronic Library Online**, which publishes studies by Portuguese and foreign authors aimed at national and international audiences.
2. Its scope being the field of Military Science, the *Portuguese Journal of Military Sciences* deals with Security and Defence issues, especially with the Strategy, Operations, and Administration of the Portuguese Armed Forces and the *Guarda Nacional Republicana*, both at home and abroad. It is also a forum where the academic, scientific, and research work carried out at the Military University Institute (IUM) can be reflected on, discussed, and disseminated by highlighting relevant, interesting, and timely themes and articles.
3. The IUM Commander is responsible for the decision to publish the scientific articles submitted to the *Portuguese Journal of Military Sciences* at the proposal of the Editorial Board, after the articles have been checked for discrepancies using an automated software and once they have been approved by at least two external “referees” (peer review) in a double-blind system. The articles can receive an evaluation of: “Accepted in its current form”; “Accepted after some revision”; “Should not be published”.
4. The author(s) receive an email informing them if their article has been accepted and a file with the reviewers’ comments and suggestions.
5. The Editorial Board reserves the right to disseminate and publish interviews, discussions, and reflections, including review articles, case studies, reviews, and conclusions of seminars or workshops within the themes covered by the *Portuguese Journal of Military Sciences*. These contributions do not undergo external peer-review.
6. The *Portuguese Journal of Military Sciences* is published in two formats: digital (fully bilingual e-book available on the IUM website - English and Portuguese) and in print (in the original Portuguese).
7. The **author/article guidelines** have been published in one of the issues of the IUM Editorial Lines, and can be downloaded from the IUM website:

Fachada, C. P. A., Ranhola, N. M. B., Marreiros, J. P. R., & Santos, L. A. B. (2020). Normas de Autor no IUM [Author rules] (3.^a ed., revised and updated). IUM Atualidade, 7. Lisboa: Instituto Universitário Militar. Retrieved from [https://www.ium.pt/s/wp-content/uploads/CIDIUM/IESM-IUM%20Atualidade/IUM%20Actuality%20N.%C2%BA07%20-%20\(3rd%20Ed.,%20rev.%20and%20updated\)%20-%20IUM%20Author%20Guidelines%20\(EN\).pdf](https://www.ium.pt/s/wp-content/uploads/CIDIUM/IESM-IUM%20Atualidade/IUM%20Actuality%20N.%C2%BA07%20-%20(3rd%20Ed.,%20rev.%20and%20updated)%20-%20IUM%20Author%20Guidelines%20(EN).pdf)

8. As stated in the IUM website - where the full Publication Guidelines can be downloaded (available from: <https://www.ium.pt/container/100>) - and in the issue listed in point (7), the articles must be accompanied by a declaration of originality and the article/author identification form.

REVISORES CIENTÍFICOS A CUJO PARECER SE RECORREU NO ANO TRANSATO DE 2023

SCIENTIFIC REVIEWERS WHO CONTRIBUTED THEIR TIME AND EXPERTISE IN THE LAST YEAR OF 2023

Professora Doutora Maria Francisca Alves Ramos Gil de Saraiva, ISCSP – Universidade de Lisboa
Professor Doutor Pedro Borges Graça, ISCSP – Universidade de Lisboa
Tenente-general António Martins Pereira, Instituto Universitário Militar
Major-general David José Gaspar, Força Aérea Portuguesa
Contra-Almirante José Rafael Salvado de Figueiredo, Instituto Universitário Militar
Comodoro Nuno Sardinha Monteiro (Doutor), Marinha Portuguesa
Brigadeiro-general Ana Rita Duarte Gomes Simões Baltazar (Doutora), Direção-Geral de Política de Defesa Nacional
Capitão-de-mar-e-guerra (Res.) João Afonso Marques Coelho Gil (Doutor), Instituto Universitário Militar
Coronel (Res.) Carlos Jorge Ramos Páscoa (Doutor), Força Aérea Portuguesa
Coronel (Res.) José Carlos Cardoso Mira, Força Aérea Portuguesa
Coronel Carlos João Soares Costa (Mestre), Guarda Nacional Republicana
Coronel (Res.) Luís Manuel Brás Bernardino (Doutor), Instituto Universitário Militar
Coronel António Pedro Cordeiro de Menezes (Mestre), Instituto Universitário Militar
Tenente-coronel Nuno Miguel Casado Alberto (Mestre), Guarda Nacional Republicana
Tenente-coronel João Luís Barreira, Instituto Universitário Militar
Major Ricardo Filipe Ferreira Oliveira, Instituto Universitário Militar
Capitão Daniela Patrícia Monteiro Freixo e Silva (Mestre), Força Aérea Portuguesa
Capitão Carla Sofia dos Santos Melo (Mestre), Força Aérea Portuguesa



Editorial: revistacienciasmilitares@ium.pt
Telefone: (+351) 213 002 100; Fax: (+351) 213 002 162
Morada: Rua de Pedrouços – 1449-027 Lisboa



Capa

Composição Gráfica

Tenente-coronel TINF Rui José da Silva Grilo

Sobre aguarela de

Tenente-general Vitor Manuel Amaral Vieira