

O EXERCÍCIO REP (MUS) DA MARINHA PORTUGUESA E DA OTAN

ALI KAMEL ISSMAEL JUNIOR*
Capitão de Fragata (EN)

SUMÁRIO

Introdução
O Exercício REP (MUS)
O Centro Experimental Operacional da
Marinha Portuguesa em Troia
A edição 2022
Ensinamentos
Conclusões

INTRODUÇÃO

O exercício Robotic Experimentation and Prototyping augmented by Maritime Unmanned Systems – REP (MUS) é um exercício de experimentação para Sistemas Marítimos Não Tripulados. Ele foi iniciado em 2010 com um protocolo

entre a Marinha Portuguesa (MP) e a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (Feup) e, ao longo dos anos, tem crescido e suscitado interesse nacional e internacional de outras entidades. A Marinha do Brasil (MB) teve a oportunidade de participar presencialmente com observadores (o autor foi um deles) das

* Oficial do Corpo de Engenheiros da Marinha do Brasil. Serve atualmente no Instituto de Pesquisa da Marinha como encarregado do Grupo de Sistema Digitais. Mestre em Engenharia Elétrica pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet-RJ) e especialista em Análise do Ambiente Eletromagnético pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).

edições de 2019 e 2021 e, em função da pandemia, de forma virtual na edição de 2020. Atualmente, o REP (MUS) ganhou tamanha importância que é coorganizado não somente pela MP e pela Feup, mas também por instituições da Organização do Tratado do Atlântico Norte (Otan), como o Centre for Maritime Research and Experimentation (Nato STO CMRE) e a Nato Maritime Unmanned Systems Initiative (Nato Musi). Desta forma, o propósito deste artigo é apresentar como a criação do REP (MUS) e do Centro Experimental Operacional da Marinha Portuguesa em Troia alavancou a interação da Tríplice Hélice Europeia com a Americana no desenvolvimento das tecnologias na área de Sistemas Marítimos Não Tripulados (SMNT) e sua contribuição de forma decisiva na inclusão destas plataformas autônomas ou remotamente

controladas nas operações das Marinhas participantes, bem como na evolução das doutrinas, podendo ser um modelo a ser adotado pela MB.

O EXERCÍCIO REP (MUS)

O REP (MUS) dá a oportunidade para que sejam realizados testes e avaliações operacionais de sistemas e protótipos de veículos não tripulados nos quatro ambientes operacionais (aéreo, submarino, superfície marítima e terrestre) usados pelos países da Otan, junto com a academia e a indústria, para desenvolvimento e teste de conceitos operacionais e requisitos, avanços tecnológicos e novos progressos em sensores, atuadores, C3, táticas e procedimentos com veículos autônomos ou remotamente controlados em ambiente operacional marítimo. Na Figura 1 são

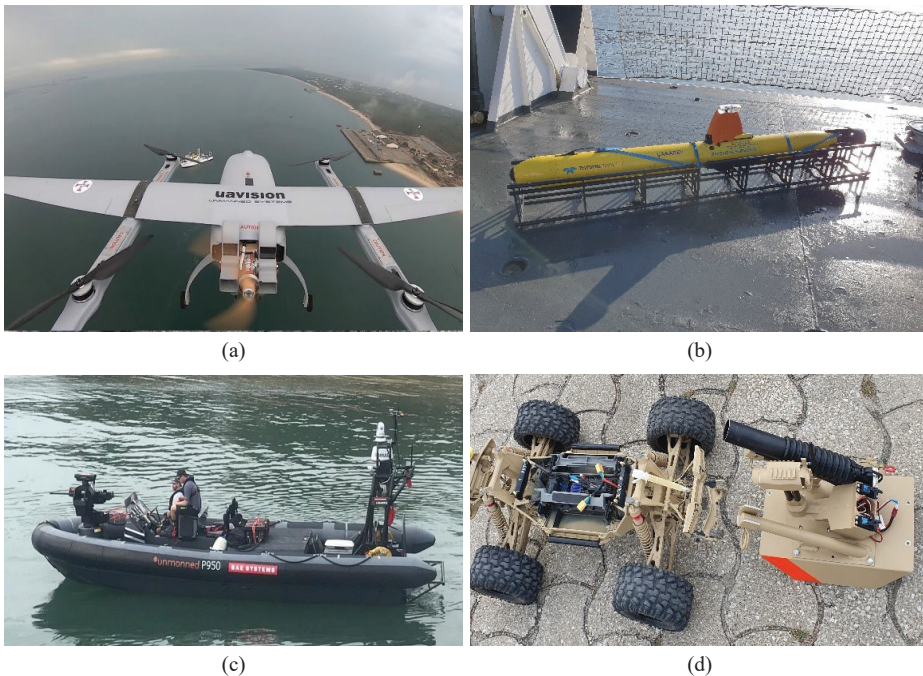


Figura 1 – Modelos de Veículos Não Tripulados: a) aéreo, b) submarino, c) de superfície e d) terrestre, em testes/operações no REP (MUS). Fotos do autor

ilustrados alguns dos modelos que foram utilizados nos exercícios e testes em Troia.

Com a efetiva interação entre a Tríplice Hélice da Europa e a dos Estados Unidos da América (EUA), especialmente a de Portugal, os setores da MP, da indústria e das universidades, por meio dos exercícios operativos propostos pela MP e pelas outras Marinhas integrantes da Otan, em especial Reino Unido e EUA, possuem condições de efetuar melhorias e alterações de requisitos dos produtos já em uso nas operações dos países participantes ou, ainda, de indicar quais requisitos devam ser implementados nos modelos e protótipos em demonstração, para que se possam evoluir, ou até homologar, estes novos equipamentos em exercícios reais, sob a égide da Science and Technology Organization – Centre for Maritime Research and Experimentation (Nato-STO-CMRE). Isto pode ser melhor explanado conforme as observações abaixo, fruto das participações da MB em 2019, 2020 e 2021:

a) As vantagens e os ganhos da Marinha Portuguesa, por possuir o REP (MUS) em sua programação de exercícios operativos de rotina, contribuem em diversas áreas para Portugal, em função do exercício não se prestar somente à simples demonstração de equipamentos, mas também à interação da Tríplice Hélice (Forças Aliadas, Indústrias e Academia) de forma efetiva, com real possibilidade de melhoria e implementação *in situ* de requisitos, tanto dos equipamentos como

das doutrinas de utilização de veículos autônomos aéreos, de superfície, terrestres e submarinos.

b) A parceria da MP com a Universidade do Porto e com o *pool* de empresas europeias e americanas, por exemplo, por meio do Projeto EUMarineRobots (EUMR)¹, consórcio composto por 15 parceiros de dez países europeus, que, coletivamente, podem implantar um portfólio abrangente de meios robóticos marinhos com ativos de suporte e conhecimentos associados necessários, permitindo ganho e agilidade na consecução de projetos na área de veículos autônomos do continente.

c) A participação da Otan neste exercício permite maior gama de testes e práticas que envolvem interoperabilidade de meios e equipamentos de diferentes Marinhas.

d) A oportunidade de execução de testes em diversos sistemas aplicados, como, por exemplo, de contramedidas (IAI ELTA, 2022) a Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados (Sarp) ou Veículos Aéreos Não Tripulados (Vant), conforme a Figura 2.

e) O crescente uso da Inteligência Artificial (IA) no processamento dos dados obtidos por veículos autônomos, de forma a se auferirem, em tempo real, dados e respostas acuradas.

f) A necessidade imperativa do uso de comunicações seguras nesses veículos, de forma a torná-los menos vulneráveis a contramedidas, o que demanda desenvolvimentos e testes também nessa área.

1 O Projeto EUMarineRobots (EUMR) propõe uma infraestrutura de acesso para a implantação de uma gama completa de ativos robóticos marinhos aéreos, de superfície e submarinos. O EUMR abrirá o acesso transnacional a importantes ativos nacionais de P&D de robótica marinha em toda a Europa. A rede é um agrupamento forte e equilibrado de atores-chave globalmente distintos, com histórico diversificado de excelência em setores marítimos/robóticos. Os parceiros são membros de uma ampla variedade de redes existentes e colaborações de infraestrutura de pesquisa formais e informais em toda a Europa e no mundo. O EUMR é um primeiro estágio na agregação dessas redes e ativos como líderes mundiais para suporte e crescimento de uma forte comunidade de prática em robótica marinha (EUMR, 2022).



Figura 2 – Sistema de contramedidas a drones aéreos testado no REP (MUS). Fotos do autor e IAI ELTA (2022)

g) A utilização de Sistemas de Comando, Controle, Computadores, Comunicações, Cibernética, Inteligência, Vigilância e Reconhecimento – C5ISR, conforme mencionado por T3E (2022) e pela US NAVY (2021), aplicados para a operação de veículos autônomos, como o Sistema Maritime Autonomous Platform Exploitation (MAPLE)² do Reino Unido e o United States Common Control System (CCS)³ dos EUA, customizados e integrados para a operação conjunta dos veículos não tripulados participantes do REP (MUS) com plataformas operativas convencionais (navios, submarinos e aeronaves), conforme ilustrado na Figura 3 e descrito a seguir:

“No REP (MUS) 21, demonstramos o efeito multiplicador de força que pode ser alcançado quando os sistemas

multinacionais não são apenas interoperáveis, mas também intercambiáveis (I2I), abrindo caminho para operações combinadas com forças aliadas convencionais e não tripuladas no futuro”, disse Andrea R. Bell-Miller, do Escritório Executivo do Programa de Combatentes Não Tripulados e Pequenos (PEO USC) e chefe da Delegação dos EUA, ao Musi da Otan e diretor de Exercícios do REP (MUS) 21 dos EUA. Isso foi alcançado por meio da integração de dois sistemas C2, o Sistema de Controle Comum dos Estados Unidos (CCS) e o Sistema Maple UxS C2 do Reino Unido. Algumas das realizações marcantes incluem re-tarefa dinâmica e uso compartilhado de recursos UxS multinacionais em nós C2 distribuídos no mar (USNS Carson

2 Maritime Autonomous Platform Exploitation (Maple) é um Sistema de Comando e Controle da Marinha do Reino Unido (Royal Navy), utilizado nos exercícios REP (MUS) 2019 e 2021. O Sistema é projetado por um consórcio de empresas como a QinetiQ e a BaE Systems (Reino Unido). A BAE Systems estabeleceu uma parceria com a QinetiQ, Thales e SeeByte para fornecer o *software* do Maple, um centro de comando e controle transportável com a capacidade de integrar sistemas não tripulados de vários fornecedores, sendo uma extensão do Sistema de Gerenciamento de Combate da BAE Systems instalado em todos os principais navios de guerra da Royal Navy (T3E, 2022).

3 United States Common Control System (CCS) é um Sistema de Comando e Controle da Marinha dos EUA (US Navy), usado no exercício REP (MUS) 2021, de forma a utilizar as capacidades dos Sistemas Não Tripulados para aumentar a consciência situacional marítima e a avaliação de uma variedade de cargas úteis destes sistemas e redes de comunicação associadas em todos os domínios, com o exercício ampliando os limites da interoperabilidade entre os Sistemas Não Tripulados Marítimos Aliados (US NAVY, 2021).

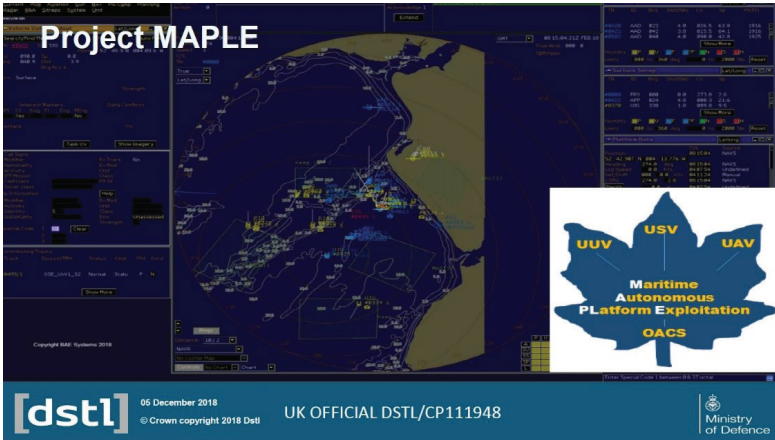


Figura 3 – Sistema Maple do Reino Unido (BAKER, 2018)

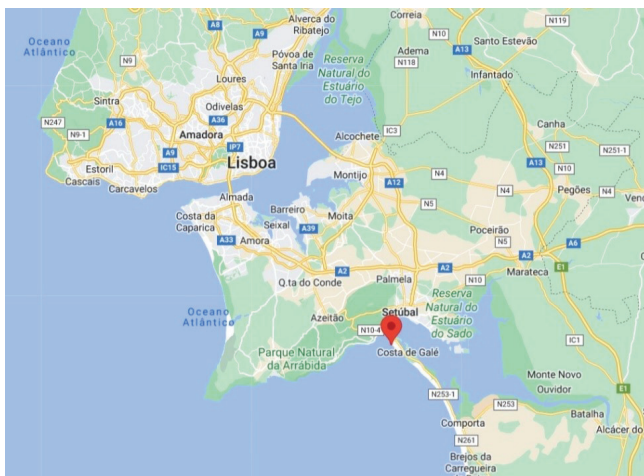
City) e em terra (Centro de Operações Marítimas, PO Naval Base Troia). Isso permitiu a transferência ágil de controle tático (Tacon) entre as nações – uma estreia mundial! (Tradução livre de US NAVY, 2021)

Para que o exercício consiga alcançar os resultados de sucesso, conforme descrito, foi selecionada pela MP uma área, em Troia, para ser a base de suporte e controle das operações do REP (MUS). Assim, foi

criado o Centro Experimental Operacional da Marinha Portuguesa em Troia, cujas características serão explanadas no próximo item deste artigo.

O CENTRO EXPERIMENTAL OPERACIONAL DA MARINHA PORTUGUESA EM TROIA

Na Figura 4 é ilustrada a localização do Centro Experimental Operacional da Marinha Portuguesa em Troia.



(a)



(b)



(c)

Figuras 4 – a), b) e c) Localização do Centro Experimental Operacional da Marinha Portuguesa em Troia (GOOGLE MAPS, 2022). Foto do autor

Conforme se verifica na Figura 4, a localização possui características amplamente favoráveis para a criação de diversos cenários de operação em ambientes operacionais marítimos oceânicos (Oceano Atlântico), ribeirinhos (estuário do Rio Sado) e terrestres (praias de Troia). Além disso, a base localizada no Centro Experimental possui facilidades de infraestrutura para a instalação de contêineres, pista de decolagem para os Sarp ou Vant, cais para atracação de navios e praias no entorno

para os exercícios que envolvam tropas de Fuzileiros Navais, ou seja, um verdadeiro *playground* para a experimentação em ambiente real de operações. Além disso, a área de Troia possui infraestrutura de transportes, turismo e rede hoteleira razoável para a recepção das equipes tanto das Marinhas participantes como das empresas e universidades, sendo também próxima de Setúbal. Logo, a realização do exercício também traz crescimento econômico para Portugal e em outras áreas, além da Defesa.

Um outro aspecto relevante é que, na edição de 2021, a MP informou que estava concluindo o processo de homologação da área litorânea de Troia junto a seus órgãos governamentais, como Área Oficial de Experimentação, em função de suas características ambientais e climáticas possuírem condições ideais para exercícios com veículos e sensores de pesquisa submarinos e mais dias do ano com temperaturas e tempo amenos, sendo uma opção para as demais Marinhas, empresas e universidades da Europa, especialmente as das regiões nórdicas, agendarem seus experimentos próprios em Troia, mediante acordos de uso com Portugal, o que poderá gerar divisas para o país (BRASIL, 2021).

A EDIÇÃO 2022

Conforme o catálogo constante do *site* da Otan (NATO, 2022), em setembro de 2022, será realizado, em conjunto com o REP (MUS), o exercício Nato Dynamic Messenger (DYMS), que visa testar, exercitar e experimentar o uso de sistemas não tripulados (todos os domínios) em operações marítimas. O exercício tem por propósito apoiar o desenvolvimento e a melhoria de conceitos, procedimentos e táticas para o uso de sistemas marítimos não tripulados em áreas de capacidade cruciais no domínio marítimo, tais como: Operação de Segurança Marítima (MSO), Guerra Antissubmarino (ASW), Operações Anfíbias, Medidas de Contraminagem (MCM), proteção de portos e proteção de forças. O REP (MUS) será um evento qualificador para empresas ou Marinhas que pretendam ter seus Sistemas Não Tripulados participando do DYMS 2022. A MB enviará, mais uma vez, observadores, não somente para o REP (MUS), como também para o DYMS.

ENSINAMENTOS

Na edição de 2019 do REP (MUS), participaram o Instituto de Pesquisa da Marinha – IPqM (com o autor deste artigo, pelo Setor de Ciência, Tecnologia e Inovação) e a Diretoria de Aeronáutica da Marinha – DaerM (com o Capitão de Fragata Gustavo de Oliveira Lotfi, pelo Setor do Material). Em 2021, participaram o IPqM (novamente com este autor) e representantes do Curso de Gestão e Assessoramento de Estado-Maior – CGAEM (com o Capitão de Mar e Guerra (CMG) Marcelo Chagas de Lima, pelo Setor Operativo). Fruto dessas experiências, os representantes pontuaram em seus Relatórios de Representantes (RR), em linhas gerais, que o escopo das futuras participações da MB, conforme interesse demonstrado pela própria MP e pela Otan, poderia ser expandido com representantes das demais Forças Armadas do Brasil (Exército Brasileiro – EB e Força Aérea Brasileira – FAB) e da Tríplice Hélice do Brasil (Base Industrial de Defesa – BID e universidades). Mas, para que essa participação possa ser viabilizada, foram elaboradas (BRASIL, 2021), pelo CMG Chagas e pelo autor deste artigo, observações e sugestões para a ampliação desse escopo no Relatório sobre a edição do REP (MUS) 2021, tais como:

- a) No caso de Meios Operativos da MB, se eles não já estiverem operando com veículos autônomos, a sua simples participação apoiando o REP (MUS) se torna injustificável. E nesse caso, que os meios navais envolvidos participem de exercícios operativos cujo foco seja o seu uso integrado com veículos autônomos, tanto em condições favoráveis (veículos autônomos apoiando as suas

operações) como adversas (ataque de veículos autônomos às nossas Forças), bem como no caso do uso de contramedidas a esses veículos. Esses exercícios, como foi informado pelos representantes da MP, já devem ser elaborados e apresentados pela MB e pelos eventuais demais participantes nas reuniões prévias com a Organização do REP (MUS), em caso da confirmação do convite por parte da MP; b) No caso da participação do EB, sugere-se, nos entendimentos com aquela Força, a participação do 1º Batalhão de Aviação do Exército – 1º BAvEx, localizado em Taubaté-SP, unidade responsável pela operação de aeronaves não tripuladas; c) No caso da FAB, sugere-se, nos entendimentos com aquela Força, a participação do Esquadrão Hórus (1ª/12ªGAV), localizado em Santa Maria-RS, unidade responsável pela operação de aeronaves não tripuladas Hermes 450 e Hermes 900; d) Para o caso das empresas e universidades, sugere-se a criação de um exercício nos moldes do REP (MUS) pela própria MB, conforme: i) Um possível nome a ser sugerido seria Operational and Robotics Demonstration of Autonomous Naval Systems – Ordans, de forma a já abrir a possibilidade de o evento ter cunho internacional no futuro. O evento poderia servir como qualificador para a participação eventual do Tríplice Hélice no REP (MUS); ii) Será necessário o apoio e a participação dos diversos setores da MB envolvidos no assunto, como, por exemplo, não exaustivo: i) OM do Setor Operativo: ComOpNav, ComNavOpEsp, CGA-EM, ComForAerNav, Com2DN e ComForMinVar, entre outras; ii) OM do CFN: CGCFN, CMatFN, Ctec-

CFN, BtlCmbAe e BtlCmndoCt, entre outras; iii) OM do Setor de Ciência, Tecnologia e Inovação: DGDNTM, CTMSP, CTMRJ, DDNM, IPqM, Casnav e IEAPM; e iv) OM do Setor do Material: DGMM, Dsam, DaerM e DCTIM, entre outras; v) OM do Setor de Hidrografia e Navegação: DGN, DOC, DHN e Ciaga, entre outras; e vi) Nas discussões, deve ser verificado o melhor local para realização e dinâmica do evento. Por conta dos custos envolvidos, sugere-se que na 1ª edição possam ser realizadas apenas demonstrações de pequena monta e exposição no próprio IPqM. Para inclusão em edições futuras, o ideal para a realização dos exercícios e demonstrações operativos é uma área com melhores condições e facilidades para a recepção das entidades, e o controle das operações deve ser melhor estudado e analisado (BRASIL, 2021).

Será necessário maior aprofundamento e discussão dessa proposta e das observações citadas pelos setores responsáveis, dentro e fora da MB, para que se possa avaliar estas sugestões e iniciar a criação de uma estrutura similar à de Troia no Brasil.

CONCLUSÕES

É da intenção do autor que este artigo (não exaustivo) possa subsidiar e contribuir para que as futuras participações da MB no REP (MUS), e agora também no DYMS, incluam, ainda, a atuação tanto das Forças coirmãs (EB e FAB), bem como da BID e da Academia, por meio da operação de sistemas de veículos autônomos desenvolvidos no Brasil.

Além disso, é sabido que a criação de uma estrutura similar à da MP em Troia,

no Brasil, necessitará de estudos bem mais detalhados do que o estudo aqui apresentado. Espera-se que os leitores sejam sensibilizados com oportunidades e possibilidades de ganhos para as áreas de Defesa e de Ciência, Tecnologia e Inovação, bem como de Economia, especialmente da eventual região a ser escolhida para a criação da estrutura.

O autor acredita que esta iniciativa promoverá o alavancamento das Forças Armadas, da Base Industrial de Defesa e da Academia na área de Sistemas Marítimos Não Tripulados e que a participação sinérgica dos setores mencionados e da sociedade motivará a realização desta empreitada, que pode ser considerada como um possível projeto de interesse nacional.

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<ECONOMIA>; Indústria de Defesa;

<FORÇAS ARMADAS>; Exercício; Exercício Militar; Forças Armadas de Portugal;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKER., A. C. “Dstl Presentation for MATS2018”. Disponível em: <https://noc-events.co.uk/sites/conference.noc.ac.uk/files/documents/matshowcase/Dstl20Presentation%20for%20MATS2018%20final%20-%20A.C.Baker.pdf>.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. CHAGAS DE LIMA, M. Relatório do Representante – PCNGE-2021 – “Robotic Experimentation and Prototyping Augmented by Maritime Unmanned Systems” – REP (MUS) 2021. Ofício nº 67/2021, do Centro de Guerra Acústica e Eletrônica da Marinha (CGAEM). Acesso em: 15 out. 2021.
- EUMR. “Project EuroMarine Robots”. Disponível em: <https://www.eumarinerobots.eu>. Acesso em: 23 ago. 2022.
- GOOGLEMAPS. Troia. Disponível em: <https://www.google.com/maps/place/Praia+Tr%C3%B3ia+Mar,+Portugal/data=!4m2!3m1!1s0xd195d21a60c8309:0x469ad66dd8ce1939?sa=X&ved=2ahUKEwjmw8TUmt35AhVisJUCHQ6WB4UQ8gF6BQIDA RAB>. Acesso em: 23 ago. 2022.
- IAIELTA. “ELI-4030 Drone Guard – Drone Detection, Identification, Classification & Disruption”. Disponível em: <https://www.iai.co.il/p/eli-4030-drone-guard>. Acesso em: 23 ago. 2022.
- NATO. NATO-Accredited Centres of Excellence 2022 Catalogue. Disponível em: <https://www.act.nato.int/application/files/6716/3911/5570/2022-coe-catalogue.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2022.
- T3E. “Testing and pushing the boundaries of Maritime Autonomous Systems (MAS)”. Disponível em: <https://www.t3e.uk/en/case-studies/testing-and-pushing-the-boundaries-of--maritime-autonomous-systems>. Acesso em: 23 ago. 2022.
- US NAVY. United States Participates in Exercise REP (MUS) 2021. Disponível em: <https://www.navy.mil/Press-Office/News-Stories/Article/2801088/united-states-participates-in-exercise-repmus-2021>. Acesso em: 23 ago. 2022.