



IUM Atualidade



A investigação em Ciências Militares. Projetos Desenvolvidos em 2020

*Coordenadores: Comodoro Ramalho Marreiros
Capitão-tenente Lourenço Gorricha
Professor Doutor Thomas Gasche
Major Luís Félix*



*Número 24
Julho 2021*

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR

A investigação em Ciências Militares. Projetos Desenvolvidos em 2020

Coordenadores:

Comodoro Ramalho Marreiros (diretor do CIDIUM)

Capitão-tenente Lourenço Gorricha (diretor do CINAV)

Professor Doutor Thomas Gasche (diretor do CINAMIL)

Major Luís Félix (diretor do CIAFA)

Centro de Investigação e Desenvolvimento do IUM

Julho de 2021

A publicação *IUM Atualidade* visa publicar eletronicamente no sítio do IUM, ensaios ou artigos de opinião sobre temas de segurança e defesa da atualidade, assim como trabalhos sobre temáticas pertinentes e de mais-valia para a *práxis* do Instituto, preferencialmente da autoria de docentes do IUM, investigadores do CIDIUM ou de outros investigadores nacionais ou estrangeiros, a convite do Diretor ou por iniciativa própria.

Números publicados:

1. Intervenção Militar Francesa no Mali – Operação SERVAL (Abril de 2014)
Tenente-coronel de Infantaria Pedro Ribeiro
Major de Infantaria António Costa
Major de Infantaria Hugo Fernandes
2. A Aviação Estratégica Russa (Dezembro de 2014)
Coronel Técnico de Manutenção de Armamento e Equipamento José Mira
3. A Crise na Ucrânia (Março de 2015)
Tenente-coronel de Engenharia Leonel Martins (Coord.)
Tenente-coronel Navegador António Eugénio (Coord.)
4. A Dissuasão Nuclear na Europa Central (Outubro de 2015)
Coronel Técnico de Manutenção de Armamento e Equipamento José Mira
5. Afeganistão treze anos depois (Fevereiro de 2016)
Tenente-coronel Técnico de Informática Rui Almeida
6. O Aviador do Futuro: evolução expectável e possíveis contributos da *Internet* das Coisas (IoT) (Abril de 2016)
Coronel Piloto-Aviador António Moldão
7. (Versão Portuguesa)
Regras e Normas de Autor no CIDIUM: Transversais e Específicas das Várias Linhas Editoriais (Julho de 2017)
Coronel Tirocinado Lúcio Santos
Major Psicóloga Cristina Fachada
7. (Versão Inglesa)
CIDIUM Publication Guidelines: General and Specific Guidelines of the IUM (Novembro de 2017)
Coronel Tirocinado Lúcio Santos
Major Psicóloga Cristina Fachada
8. Capacidades balísticas no território de Kaliningrado (Dezembro de 2017)
Coronel Técnico de Manutenção de Armamento e Equipamento José Mira
9. O processo estratégico do poder financeiro internacional para a defesa do interesse nacional (Junho de 2018)
Professora Doutora Teodora de Castro
10. Armas “proibidas”: O caso dos lasers cegantes (Julho de 2018)
Coronel (Res) José Carlos Cardoso Mira
11. A “nova” república da Macedónia do norte: significado geopolítico e geoestratégico (Agosto de 2018)
Tenente-coronel (GNR) Marco António Ferreira da Cruz
12. Mobilidade no espaço da CPLP: Desafios securitários (Setembro de 2018)

- Major de Artilharia Pedro Alexandre Bretes Ferro Amador
13. A crise dos migrantes e refugiados no espaço Europeu. Contributos do instrumento militar (Novembro de 2018)
Major de Engenharia João Manuel Pinto Correia
14. *NATO after the Brussels Summit. An optimistic perspective* (Novembro de 2018)
Tenente-coronel de Infantaria Francisco Proença Garcia
15. John McCain: o militar que serviu a América e deixou um exemplo ao mundo (Dezembro de 2018)
Major de Artilharia Nuno Miguel dos Santos Rosa Calhaço
7. (2.^a edição, revista e atualizada) Regras e Normas de Autor no IUM (Janeiro de 2019)
Major Psicóloga Cristina Paula de Almeida Fachada
Capitão-de-fragata Nuno Miguel Brazuna Ranhola
Coronel Tirocinado Lúcio Agostinho Barreiros dos Santos
16. O poder de Portugal nas relações internacionais (Março de 2019)
Professor Doutor Armando Marques Guedes (Coord.)
Tenente-coronel Ricardo Dias da Costa (Coord.)
17. Impactos da impressão 3d num futuro próximo (Junho de 2019)
Geanne Costa
Maria Clara de Abreu Rocha e Silva
Neandro Velloso
Tenebte-corornel Pedro Alenxadr Bretes Amador
Tiago Miguel Felício Dâmaso
7. (3.^a edição, revista e atualizada) Normas de Autor no IUM (Fevereiro de 2020)
Major Psicóloga Cristina Paula de Almeida Fachada
Capitão-de-fragata Nuno Miguel Brazuna Ranhola
Comodoro João Paulo Ramalho Marreiros
Coronel Tirocinado (Res) Lúcio Agostinho Barreiros dos Santos
18. *INF-KILLER*: O míssil de cruzeiro russo 9M729 (Junho de 2020)
Coronel (Res) José Carlos Cardoso Mira
19. *United States Space Force*: Necessidade militar ou golpe publicitário? (Junho 2020)
Coronel (Res) José Carlos Cardoso Mira
20. A Europeização da Política (Julho 2020)
Dr. José Ribeiro e Castro
21. A Resposta Resiliente Europeia à Liderança Atrativa Inteligente Chinesa (Janeiro 2021)
Capitão (GNR) Adriana Marins
22. A ISAF e a NATO 13 Anos de Operações no Afeganistão: Uma Análise por Funções Conjuntas (Fevereiro 2021)
Coronel Tirocinado António José Pardal dos Santos (Coord.)
Tenente-coronel Ricardo Dias da Costa (Coord.)
23. China Contra China: Atividade Aérea no Estreito da Formosa como Potencial Catalisador de um Conflito Alargado (Abril 2021)
Coronel (Res) José Carlos Cardoso Mira

Como citar esta publicação:

Marreiros, J. P. R., Gorricha, L., Gasche, T. & Félix, L. (Coords) (2021). *A Investigação em Ciências Militares. Projetos desenvolvidos em 2020*. IUM Atualidade, 24. Lisboa: Instituto Universitário Militar.

Diretor

Tenente-general José Augusto de Barros Ferreira

Editor-chefe

Comodoro João Paulo Ramalho Marreiros

Coordenadora Editorial

Tenente-coronel Psicóloga Cristina Paula de Almeida Fachada

Capa – Composição Gráfica

Tenente-coronel Técnico de Informática Rui José da Silva Grilo

Secretariado

Primeiro-marinheiro Conductor Mecânico de Automóveis Rodolfo Miguel Hortência Pereira

Assistente técnica Gisela Cristina da Rocha Basílio

Propriedade e Edição

Instituto Universitário Militar

Rua de Pedrouços, 1449-027 Lisboa

Tel.: (+351) 213 002 100

Fax: (+351) 213 002 162

E-mail: cidium@ium.pt

www.ium.pt/cisdi/publicacoes

ISSN: 2183-2560

© Instituto Universitário Militar, julho, 2021

Nota do Editor:

O texto/conteúdo da presente publicação é da exclusiva responsabilidade dos seus autores.

Índice

Capítulo 1: Introdução 1

Capítulo 2: Centro de Investigação e Desenvolvimento do Instituto Universitário Militar (CIDIUM)

Projeto *O Poder Espacial e as Relações Internacionais: O Espaço como Elemento estruturante de Poder no Sistema Internacional* 3 Entidades financeiras. 5

Projeto *As Informações, Contrainformação e Segurança – Instrumentos militares contribuintes para a Segurança e Defesa Nacional.* 9

Projeto EFM-FFAA (*Ensino e Formação Militar: Desafios para as Forças Armadas Portuguesas*). 13

Projeto *PRESERMIL-RC (Prestação de Serviço Militar em Regime de Contrato nas Forças Armadas portuguesas: do recrutamento à reintegração socioprofissional).* 17

Capítulo 3: Centro de Investigação Naval (CINAV)

Projeto *ANDRÓMEDA (An EnhaNceD Common InfoRmatiOn Sharing EnvironMent for BordEr CommanD, Control and CoordinAtion Systems).* 23

Projeto *ARESIBO (Augmented Reality Enriched Situation awareness for BOrder security).* 25

Projeto *EFFECTOR (An End to end Interoperability Framework For MaritimE Situational Awareness at StrategiC and TacTical OpeRations).* 27

Projeto *MARISA (MARitime Integrated Surveillance Awareness).* 29

Projeto *THEMIS (disTributed Holistic Emergency Management Intelligent System).* 31

Capítulo 4: Centro de Investigação e Desenvolvimento da Academia Militar (CINAMIL)

Projeto *ProfESEx (Sistemas de proteção de fachadas envidraçadas sujeitas a explosões).* 33

Projeto *REUSE (Bio-Descontaminação de Máscaras Respiratórias para Reutilização).* . . 39

Projeto *SOLARIS (Sistema Operacional de Colheita Portátil de Bioaerossóis).* 43

Projeto *RT+ LD (Resilience Training + Leader Development).* 47

Projeto *At Attention (Manual de inglês aplicado ao Exército Português).* 51

Capítulo 5: Centro de Investigação da Academia da Força Aérea (CIAFA)

Projeto VOAMAIIS (<i>Visão Computacional para a Operação de Veículos Aéreos não Tripulados em Ambientes Marítimos e Florestais</i>).	55
Projeto TROANTE (<i>Desenvolvimento de Tecnologia UAV para Utilização de Âmbito Conjunto e Dual</i>).	59
Projeto FIREFRONT (<i>Mapeamento e Predição da Progressão de Incêndios em Tempo Real por Veículos Aéreos Não Tripulados</i>).	63
Projeto <i>Active Fire Detection and Assessment using Unmanned Aircraft Vehicles for Fire and Hotspot Modeling and Prediction</i> .	69

Introdução

O Instituto Universitário Militar (IUM) – herdeiro do Instituto de Estudos Superiores Militares (IESM), por sua vez, criado em agosto de 2005, e que integrava as funções dos então extintos Instituto Superior Naval de Guerra (Marinha Portuguesa), Instituto de Altos Estudos Militares (Exército Português) e Instituto de Altos Estudos da Força Aérea (Força Aérea Portuguesa) –, foi criado em 2015 com a publicação do Decreto-Lei n.º 249/2015 de 28 de outubro, que estabeleceu a organização da educação superior militar, e permitiu a unificação dos estabelecimentos de altos estudos das Forças Armadas teve como objetivo - além da poupança e racionalização de meios - a obtenção de uma maior unidade doutrinária e de uma maior cooperação entre o Exército, a Marinha, a Força Aérea e a Guarda Nacional Republicana.

O IUM é um estabelecimento de ensino superior universitário militar, destinado à formação ao longo da carreira dos oficiais das Forças Armadas Portuguesas (FFAA) e da Guarda Nacional Republicana (GNR), a fim de os habilitar para o desempenho de funções de comando, direção, chefia e estado-maior.

O IUM rege-se pelos valores da cultura militar, inovação, qualidade do ensino e da investigação, rigor organizacional e dinamismo nas suas atividades e parcerias – com vista a ser reconhecido, no contexto universitário nacional e internacional, como uma instituição de referência no âmbito das Ciências Militares, e é constituído por pessoas motivadas e qualificadas, que contribuem ativamente para a valorização das Ciências Militares e o reforço da especificidade e credibilidade do Ensino Superior Militar.

Na dependência direta do Chefe do Estado-Maior-General das Forças Armadas (CEMGFA), o IUM e integra as seguintes unidades orgânicas autónomas universitárias (UOAU):

- Escola Naval (EN), que depende hierarquicamente do Chefe do Estado-Maior da Armada;
- Academia Militar (AM), que depende hierarquicamente do Chefe do Estado-Maior do Exército;
- Academia da Força Aérea (AFA), que depende hierarquicamente do Chefe do Estado-Maior da Força Aérea.

Integra ainda a Unidade Politécnica Militar (UPM), que depende hierarquicamente do Comandante do IUM, como unidade orgânica autónoma politécnica e é constituída pelos:

- Departamento Politécnico da Marinha;
- Departamento Politécnico do Exército;
- Departamento Politécnico da Força Aérea;
- Departamento Politécnico da Guarda Nacional Republicana.

Integram ainda o IUM, o Departamento de Estudos Pós-Graduados (DEPG) e o Centro de Investigação e Desenvolvimento do IUM (CIDIUM). O primeiro, DEPG, responsável por promover o ensino superior, com a realização de cursos destinados à atribuição de grau académico, designadamente o Doutoramento em Ciências Militares e o Mestrado em Ciências Militares, Segurança e Defesa, de cursos de carreira, para os oficiais de oficial das Forças Armadas e da GNR e de cursos de especialização. O segundo, CIDIUM, responsável por promover atividades de Inovação, Desenvolvimento e Investigação (ID&I), com vista ao desenvolvimento do conhecimento e da produção científica em áreas de especial interesse para as Ciências Militares, em articulação com os centros de investigação das UOAU, designadamente:

- Centro de Investigação Naval (CINAV). Órgão da Escola Naval responsável pelas atividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D), decorrentes da condição de estabelecimento de ensino superior universitário militar, que coordena e apoia as atividades de investigação, desenvolvimento e inovação da Marinha, sem prejuízo das competências do Instituto Hidrográfico e da Estrutura de Acompanhamento da Investigação, Desenvolvimento, Experimentação e Inovação da Armada;
- Centro de Investigação da Academia Militar (CINAMIL). Estrutura de ID&I, que tem por missão promover ou participar, em colaboração com outras instituições da comunidade científica nacional ou internacional, na realização de projetos de ID&I e na divulgação de conhecimento científico, nomeadamente em áreas de interesse para a segurança e defesa nacionais. O CINAMIL tem ainda por missão apoiar as atividades de ID&I do Exército e da GNR;
- Centro de Investigação da Academia da Força Aérea (CIAFA). Unidade de investigação científica sediada nas instalações na Academia da Força Aérea, que, no âmbito da sua missão, realiza atividades de ID&I de natureza aeronáutica de interesse para a Força Aérea e assegura a ligação entre a Força Aérea, o Ministério da Defesa e parceiros da Base Tecnológica e Industrial da Defesa e do Sistema Científico e Tecnológico Nacional no âmbito das atividades de ID&I na área da Defesa.

Com acesso privilegiado a infraestruturas, meios, capacidade de operação e manutenção desses meios, conhecimentos e competências específicos dos Ramos das Forças Armadas onde estão inseridos, estes quatro centros de investigação do IUM (CIDIUM, CINAV, CINAMIL e CIAFA), apresentam-se como estruturas únicas e consolidadas nos seus domínios naturais de atividade e das áreas das Ciências Militares, dificilmente atingíveis em centros de investigação congéneres civis de carácter mais generalista.

Ciências Militares definidas, conforme previsto pelo O conceito científico de-Decreto-Lei n.º 249/2015, de 28 de outubro, como um corpo organizado e sistematizado de conhecimentos, de natureza multidisciplinar, resultante da investigação científica e de práticas consolidadas, avaliadas e reconhecidas pela comunidade científica, relativo ao desenvolvimento das metodologias e processos de edificação e emprego de capacidades militares utilizadas na defesa, vigilância, controlo e segurança dos espaços sob soberania ou jurisdição nacional, na resposta a crises, conflitos e emergências complexas, em missões humanitárias e de paz, em apoio ao desenvolvimento e bem-estar, na cooperação e assistência militar, bem como na atividade de segurança interna.

O mesmo Decreto-Lei que, no seu art.º 5.º, identifica as cinco áreas que integram as Ciências Militares:

- Estudo das crises e dos conflitos armados;
- Operações militares;
- Técnicas e tecnologias militares;
- Comportamento humano e saúde em contexto militar;
- Estudos de segurança interna e dos fenómenos criminais.

As Ciências Militares têm várias comunidades envolvidas, a nível nacional e internacional. Se os seus principais impulsionadores e utilizadores se encontram no âmbito da Defesa e Segurança, nomeadamente nas Escolas Superiores Militares, nos Centros de Investigação

Militares, nos *think tanks* e nos Estados-Maiores das Forças Armadas, os seus beneficiários identificam-se igualmente na Sociedade em geral, na comunidade científica e tecnológica e em vários sectores da indústria e dos serviços.

A nível internacional, destaca-se a *Internacional Society of Military Sciences* (ISMS), da qual o IUM é membro desde 2019, e que integra, além do Canadá, os Países Baixos, a Dinamarca, a Finlândia, a Áustria, a Noruega, a Suécia, a Polónia e os Países Bálticos (Estónia, Letónia e Lituânia). Uma organização que tem por objetivo construir uma rede para a criação, desenvolvimento, intercâmbio e difusão de pesquisa e conhecimento sobre os Ciências Militares, e cujas atividades incluem comunicações e publicações para apoiar uma rede de pesquisa em tópicos como: estudos de guerra; história militar; tecnologia militar; comando e controle, liderança e competência básica; lei e ética; segurança, política e estratégia de defesa; Forças Armadas e sociedade; e economia e gestão de defesa.

A nível nacional, existe já uma comunidade de alguma dimensão – cujo centro de gravidade se situa no IUM –, e com uma reconhecida e significativa experiência na participação em projetos de I&D, financiados por entidades nacionais e internacionais, quer de forma autónoma, quer em cooperação com entidades dos sistemas científico e tecnológico, empresarial e industrial, que tem vindo a incrementar a sua atividade de produção e difusão científica.

Atividade de produção e divulgação do conhecimento que constitui um contributo efetivo e tangível para o desenvolvimento da cultura científica na área das Ciências Militares, e onde se destaca o trabalho de produção científica e académica publicados nas quatro linhas editoriais do IUM:

- *Revista de Ciências Militares*: acreditada pela SCIELO, composta por artigos científicos com revisão por pares em sistema de duplo anonimato, editada em formato impresso e digital (ISSN), sendo este último integralmente bilingue (português-ínglês), com publicação bianual, desde 2013;
- *Coleção ARES*: composta por artigos científicos ou monografias, editada em formato impresso (ISBN), maioritariamente em português, com 36 números publicados, desde 2014;
- *Cadernos do IUM*: composta por artigos científicos ou monografias, editada em formato impresso e digital (ISBN e ISSN), fundamentalmente em português, com 50 números publicados, desde 2014;
- *IUM Atualidade*: composta por ensaios sobre temas da atualidade, editada em formato digital (ISSN), principalmente em português, com 26 números publicados (23 números de 1.^{as} edições + 3 números de 2.^{as} edições e versão traduzida).

A existência do suprarreferido Doutoramento em Ciências Militares, cuja primeira edição teve início em setembro de 2020 e que constitui uma prioridade do Ensino Superior Universitário Militar, por ser aquele que mais pode contribuir para o alargamento das fronteiras do conhecimento neste domínio, torna imprescindível alcançar-se, de forma sustentada, um ambiente próprio de investigação de elevada qualidade, avaliado com uma classificação mínima de *Muito Bom* pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), como estabelecido pela legislação mais recente que enquadra os ciclos de estudos do Ensino Superior (o Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto). Legislação esta que também valoriza a criação de ciclos de estudos em áreas emergentes ou multidisciplinares, através da clarificação das condições de acreditação nestas situações, quando

comprovadamente não exista ainda um corpo alargado de pessoal docente academicamente qualificado.

Neste sentido, e em face da dinâmica já adquirida, urge prosseguir com a consolidação do modelo de I&DI do IUM, o qual possibilita a agregação de capacidades nas FFAA e na GNR, assim como com o reforço da produção científica autónoma e em parceria, através de um crescente e sólido envolvimento de investigadores, tanto em distintos projetos de investigação, como na difusão dos seus resultados.

Um “prosseguir” que, não obstante a pandemia decorrente do COVID19, que afetou o ritmo de vida e as atividades em todos os setores da sociedade a um nível global, mas particularmente em Portugal, desde março de 2020, o IUM soube adaptar-se e continuar, sem interrupção e fazendo justiça aos seus padrões de qualidade e exigência, com as atividades de ensino e ID&I, muitas delas envolvendo a colaboração com outras instituições da comunidade científica nacional ou internacional, na realização de projetos de ID&I.

É precisamente neste propósito que se enquadra a presente publicação, que leva à estampa alguma da atividade de ID&I desenvolvida no IUM durante o 2020, especificamente em cada um dos Centros de Investigação.

Contendo uma descrição sucinta dos projetos mais relevantes desenvolvidos em cada um dos quatro centros de investigação do IUM, é objetivo deste número 24 do *IUM Atualidade*, divulgar e partilhar ideias e experiências, na senda do conhecimento, de fazer cada vez melhor e de contribuir para o progresso das Forças Armadas e de Portugal, na área das Ciências Militares.

IUM, 18 de julho de 2021

Os Coordenadores

Comodoro João Paulo Ramalho Marreiros (CIDIUM)

Capitão-de-fragata Lourenço Gorricha (CINAV)

Professor Doutor Thomas Gasche (CINAMIL)

Major Luís Félix (CIAFA)

**Projeto *O Poder Espacial e as Relações Internacionais:*
*O Espaço como Elemento estruturante de Poder no Sistema
Internacional*¹**

1. Diretor do projeto e investigador principal: TCOR ENGEL Pedro Miguel da Silva Costa (Investigador Colaborador do CIDIUM).

2. Entidades participantes:

Estão integrados no Projeto auditores dos cursos do Instituto Universitário Militar (IUM) e investigadores do Centro de Investigação do IUM (CIDIUM), os quais têm participado nas diversas realizações, adiante explicitadas.

3. Entidades financiadoras: O Projeto é financiado pelo IUM.

4. Resumo do projeto

3.1. Objetivos e módulos do Projeto

Caraterizar o Espaço e identificar o mesmo como o atual elemento estruturante de Poder e gerador de influências no Sistema Internacional (SI), com ênfase no domínio da Segurança e Defesa.

Contribuir para a edificação de conhecimento consolidado na estrutura das Forças Armadas Portuguesas (FFAA). Pretende-se caraterizar de acordo com os seguintes módulos de análise e correspondentes objetivos específicos:

a. Módulo 1 - Geopolítica: elementos estruturantes de Poder no Sistema Internacional.

OE 1.1: caraterizar os elementos estruturantes de Poder no SI, à luz das teorias da geopolítica;

OE 1.2: Analisar a evolução das teorias clássicas da geopolítica, integrando o elemento Espaço;

OE 1.3: Interpretar as motivações que têm contribuído para a evolução das teorias clássicas da geopolítica, incorporando o elemento estruturante Espaço.

b. Módulo 2 - O Estado da Arte: a integração da tecnologia espacial nas operações militares.

OE 2.1: Caraterizar a evolução da integração da tecnologia espacial nas operações militares.

OE 2.2: Interpretar as motivações para a evolução da integração da tecnologia espacial nas operações militares, à luz das teorias clássicas da geopolítica;

OE 2.3: Analisar a influência da integração da tecnologia espacial nas operações militares;

OE 2.4: Incorporar, numa proposta de modelo, os contributos resultantes da integração da tecnologia espacial nas operações militares da atualidade.

¹ Projeto inscrito no Centro de Investigação e Desenvolvimento do Instituto Universitário Militar (CIDIUM), sito na Rua de Pedrouços, n.º 122, 1449-027 Lisboa, Portugal. Tem como ponto de contacto o diretor do projeto, TCOR Silva Costa (*email*: costa.pms@ium.pt).

c. Módulo 3 - Poder Espacial: os atores dominantes.

OE 3.1: Avaliar os programas espaciais dos atores dominantes na temática;

OE 3.2: Avaliar os programas espaciais, para a Europa e Estados-membros (incluindo Portugal);

OE 3.3: Identificar as tendências políticas e geopolíticas que poderão comprometer ou incrementar os produtos disponibilizados pelo Poder Espacial.

d. Módulo 4 - Poder Espacial: a União Europeia (UE).

OE 4.1: Analisar a evolução havida no seio da tecnologia espacial e a sua integração na ação da UE, em particular no domínio da Segurança e Defesa;

OE 4.2: Avaliar potencialidades e vulnerabilidades do Poder Espacial, no domínio da segurança e defesa, em particular no seio da UE;

OE 4.3: Avaliar a Estratégia Europeia Espacial e proceder a uma análise comparada com a Estratégia Global da EU.

OE 5.1: Analisar a integração da tecnologia espacial na ação das FFAA.

OE 5.2: Avaliar potencialidades e vulnerabilidades do Poder Espacial, no domínio da segurança e defesa, em particular para as FFAA;

OE 5.3: Avaliar a Estratégia Portugal Espaço 2030.

Neste enquadramento, o Projeto assenta no referencial apresentado na Figura 1.

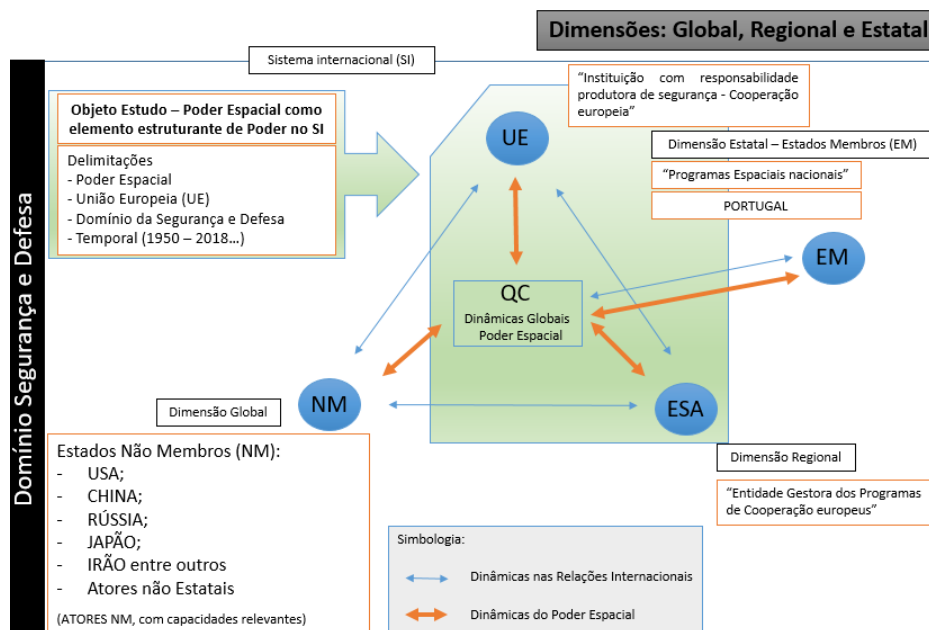


Figura 1 – Referencial teórico-metodológico do Projeto

3.2. **Áreas e Domínios de Investigação de inserção do Projeto**

O Projeto de Investigação integra-se, do ponto de vista científico, nos seguintes domínios e áreas:

Domínio 1: Elementos Nucleares das Ciências Militares, área de Investigação Técnicas e Tecnologias Militares;

Domínio 2: Elementos Complementares das Ciências Militares, área de Investigação Ciências políticas.

5. Estado atual do Projeto

O Projeto foi iniciado formalmente em maio de 2019, com horizonte de execução até maio de 2022. Admite-se a sua conclusão, com uma apresentação formal e uma publicação em livro (formato físico e eletrónico) com o essencial da investigação desenvolvida.

6. Execução

A execução do Projeto traduz-se, atualmente, na concretização de vários produtos e indicadores de realização, de que se destacam os seguintes “Entregáveis”:

- Publicações na área do Projeto

- 2019: a. Publicação em Livro do IUM do seguinte artigo: Figueiredo A., A Estratégia Nacional para o Espaço e as Forças Armadas Portuguesas. Lisboa: Instituto Universitário Militar.

- Participação em eventos científicos na área do Projeto

- Comunicação “*The dependence of the Armed Forces of space technology*” nas “Jornadas de Medicina Aeronáutica”. Base Aérea N°5 – Monte Real (JUN2019).
- Arguência da Tese de Mestrado na FCSH: Markus A., Astropolitik: do classicismo geopolítico ao espaço sideral. Lisboa. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas (SET2019).
- Participação como orador no Curso Breve Digital “O Direito no Espaço”, 04/05NOV2020, com a componente “A geopolítica do Espaço”. Evento organização pela associação de Estudantes de Direito da Universidade do Minho e o Centro de Estudos do Curso de Relações Internacionais.
- Participação como orador no Curso Avançado de Estudos Europeus, com o tema “A militarização do Espaço”, 23NOV2020. Evento organização pelo IUM em coordenação com a Universidade Católica.
- Associação de Estudantes de Direito da Universidade do Minho e o Centro de Estudos do Curso de Relações Internacionais.

- Outra atividade científica na área do Projeto

- Trabalho de Investigação Individual realizado no âmbito do Curso de Promoção a Oficial Superior 2018/19 2.ª Ed. Figueiredo A., A Estratégia Nacional para o Espaço e as Forças Armadas Portuguesas. Lisboa: Instituto Universitário Militar (JUN2019).
- Trabalho de Investigação Individual realizado no âmbito do Curso de Promoção a Oficial Superior 2019/20 1.ªEd.: Matos B., Estratégia Nacional de Segurança para o Espaço. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Trabalho de Investigação Individual realizado no âmbito do Curso de Promoção a Oficial Superior 2019/20 1.ª Ed.: Matos J., Edificação de Capacidade Militar no Domínio Espacial. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Trabalhos de Investigação Individual – Unidade Curricular Estudos Estratégicos - Curso de Estado Maior Conjunto (CEMC) 2019/2020:
 - O Espaço como multiplicador de Força;
 - Elementos estruturantes de Poder. O futuro do Espaço;
 - O papel do Espaço no instrumento militar da atualidade;

- O Espaço no domínio da Segurança e Defesa: a presença dos atores não estatais;
- Os programas espaciais na UE, no domínio da Segurança e Defesa. A competição no seio da cooperação.
- Trabalhos de Investigação Individual – Unidade Curricular de Planeamento Estratégico - CEMC 2019/2020:
 - O Planeamento Estratégico: O Ciberespaço e o Espaço.
- Perspetivas futuras
 - Participação como orador no Curso “Governança e Geopolítica do Espaço Exterior”, num total de 24 horas. Curso organizado pela Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
 - 2021: A Estratégia da Defesa para o Espaço - Trabalho de Investigação Individual realizado no âmbito do Curso de Promoção a Oficial General 2020/21.
 - 2021: Seminário a realizar no IUM, subordinado ao tema: “O Espaço: novo domínio estruturante de Poder” e posterior publicação das atas em livro do IUM.
 - 2022: Costa, P., Tese de Doutoramento - “O poder espacial e as Relações Internacionais: a União Europeia e a integração da tecnologia espacial no seu Domínio da segurança e Defesa”.
 - Encerramento do Projeto até maio de 2022.

Projeto *As Informações, Contrainformação e Segurança – Instrumentos militares contribuintes para a Segurança e Defesa Nacional*¹

1. **Diretor do projeto e investigador principal:** MAJ INF Carlos Marques da Silva, investigador colaborador do CIDIUM.

2. **Entidades participantes:**

Este projeto de investigação é executado através de uma coordenação liderada pela Área de Ensino Específico do Exército, estando atualmente o Investigador Principal colocado no Centro de Informações e Segurança Militares (CISMIL).

As entidades participantes (Figura 1) são, no plano:

Nacional:

- Forças Armadas:

Instituto Universitário Militar (IUM);

Centro de Informações e Segurança Militares.

- Sistema de Informações da República Portuguesa (SIRP).

Internacional:

Regional Joint Intelligence Training Facility (RJITF) do USEUCOM,



Figura 1 – Consórcio do Projeto

3. **Entidades financiadoras:**

O projeto é financiado pelo Instituto Universitário Militar (IUM), contando, ainda, com o autofinanciamento das entidades participantes, nomeadamente na viabilização e disponibilização de ações formativas.

4. **Resumo**

O tema geral do Projeto constitui um assunto atual e de vital importância para o poder político, para a Instituição Militar e para os cidadãos em geral, na medida em que o desconhecimento, incumprimento ou falta de medidas ativas e passivas de Informações,

¹ Projeto inscrito no Centro de Investigação e Desenvolvimento do Instituto Universitário Militar (CIDIUM), sito na Rua de Pedrouços, n.º 122, 1449-027 Lisboa, Portugal. Tem como ponto de contacto o diretor do projeto, MAJ Marques da Silva (*email: silva.cmcrm@ium.pt*).

Contrainformação e Segurança, podem pôr em causa, não só a Segurança e Defesa Nacional, in sensu latu, como também a confiança dos parceiros com quem Portugal assumiu compromissos.

O projeto insere-se no Domínio das Ciências Militares e centra-se sobre a atual conceção teórico-prática das Informações, Contrainformação e Segurança, procurando diagnosticar os principais desafios colocados ao seu emprego numa perspetiva militar, perante a complexidade do atual ambiente operacional, bem como a inter-relação entre as sociedades civil-militar para o efeito destas temáticas. Assim, pretende-se com esta linha investigatória, refletir sobre o modo como as Forças Armadas (FA) se poderão constituir como contribuinte ativo para a Segurança e Defesa Nacional, tendo em conta as missões, os enquadramentos e condicionamentos de emprego associados não só à conduta militar, como também definidos pelo poder político.

Como resposta aos desafios referidos, a investigação foi organizada em três módulos:

Módulo 1 - Desafios atuais colocados aos processos inerentes à produção de informações no apoio à tomada de decisão.

Módulo 2 - A relevância da Contrainformação enquanto instrumento contribuinte para a Segurança e Defesa Nacional.

Módulo 3 - A Segurança Militar e a sua relevância face aos desafios atuais do ambiente operacional. Numa perspetiva transversal pretende responder aos seguintes aspetos:

- Concetualização geral sobre o módulo;
- Análise da evolução dos contextos nacional e internacional onde se insere o tema geral e respetivos efeitos nas FFAA portuguesas;
- Análise de processos associados à otimização do emprego de recursos;
- Conceção normativa sobre a forma de interação entre órgãos especializados e implicações estruturais, legais e organizacionais;
- Caraterização geral da situação atual, identificando os problemas fundamentais em relação aos processos atualmente adotados na Instituição militar;
- Compreensão da relevância do módulo e respetiva perceção na dupla vertente organizacional/institucional e individual sobre a problemática em estudo;
- Análise comparada de outros países;
- Estudo sobre a eventual abertura a novos paradigmas;
- Incorporação, sob a forma de modelo renovado, das sugestões resultantes da investigação.

O alinhamento dos tópicos referidos, resultantes de uma pesquisa exploratória prévia, aconselha a que inicialmente se caracterize concetualmente cada um dos módulos, de forma a assegurar uma base teórica sustentada que permita a prossecução do estudo (Figura 2). Como tal, assume preponderância o relacionamento entre o conhecimento enquadrante militar, nacional e internacional, bem como no âmbito civil, operacional e académico. A visualização completa das possibilidades, limitações e enquadramentos de atuação nos três módulos, assegurará as condições necessárias para poder de forma coerente analisar as estruturas associadas aos mesmos.

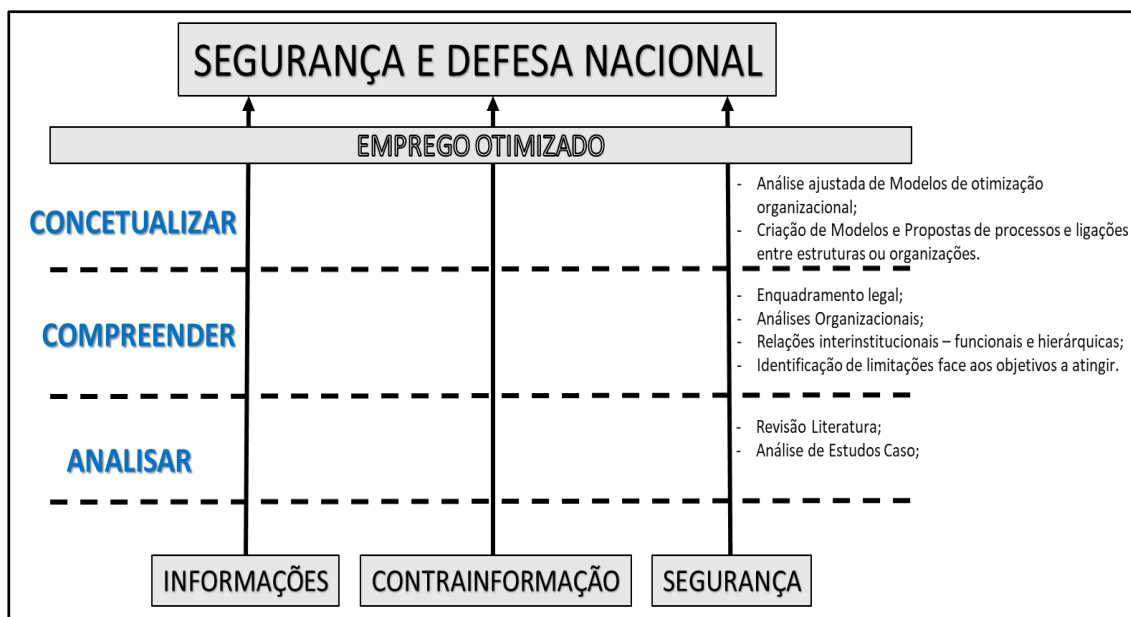


Figura 2 – Grandes dimensões do modelo de investigação

Da combinação dos elementos referidos deverá resultar, como um dos produtos finais da investigação, um grande constructo, agregado e sistémico, que ajude a criar mecanismos exequíveis de emprego eficiente de recursos face ao propósito de cada um dos módulos de investigação. Pretende-se que o constructo referido possa contribuir para a edificação de um modelo renovado de relacionamento interno e externo da Instituição Militar, que ajude a mitigar as principais dificuldades que forem diagnosticadas.

5. Execução

Este projeto de investigação tem a duração de três anos e encontra-se sensivelmente a metade da sua execução inicialmente prevista. Não obstante, estima-se que em virtude das ações desenvolvidas e do interesse dos demais participantes, a possibilidade de proposta de extensão do mesmo.

Para além do apoio a dois militares que desenvolvem o respetivo Doutoramento no âmbito das matérias enquadrantes neste projeto importa salientar as seguintes atividades:

a. No âmbito do Ensino Superior

(1) Docência na área do Desenvolvimento de Raciocínio Crítico aos:

- (a) Cursos de Promoção a Oficial General (2019/20 e 2020/21);
- (b) Curso de Estado-maior Conjunto (2019/20);
- (c) Curso Avançado de Planeamento Militar Terrestre (2019/20);
- (d) Curso de Promoção a Oficial Superior do Exército (2019/20);
- (e) Curso de Promoção a Oficial Superior da Força Aérea (2019/20);

(2) Orientação de Investigações:

- (a) Tese de Mestrado da Academia Militar;
- (b) Trabalho de Investigação Individual de CPOS Marinha (2019/20);
- (c) Trabalho de Investigação Individual de CPOS Força Aérea (2019/20);
- (d) Trabalho de Investigação de Grupo do CPOS E:

1. 2 TIG (2018/19)

2. 4 TIG (2019/20)

(e) 14 TIG desenvolvidos no âmbito da Proteção de Força (2019/20) – 2ª Edição.

b. No âmbito da Formação

- (1) Edificação do Plano de Curso da Pós-graduação em Informações Militares (PG IM);
- (2) Coordenação e execução das duas edições da PG IM (2019/20 e 2020/21) que contou com 20 e 22 participantes respectivamente com discentes dos três Ramos das Forças Armadas, GNR, PSP, SIS, SIED, IUM, CISMIL, GNS e um Polícia Militar do Brasil.
- (3) Coordenação e execução com o CISMIL de 3 edições do Curso de Análise de Informações Militares no IUM, formando especialistas das Forças e Serviços de Segurança e das FA.
- (4) Em coordenação com o CISMIL, IUM e RJITF:
 - (a) 1 Edição – *Critical Thinking and Structured Analysis Course* – 15 participantes;
 - (b) 1 Edição – *Advanced Critical Thinking Course* - 15 participantes;
 - (c) 1 Edição – *Hybrid Warfare Seminar* – 70 participantes.
- (5) *Briefing* de Sensibilização de Contrainformação a toda a comunidade escolar do IUM;

c. No âmbito Doutrinário

- (1) Colaboração na produção das Instruções de Segurança Militar das FA;
- (2) Colaboração nos contributos das FA na revisão da proposta de Lei de Segurança da Informação Classificada;
- (3) Colaboração na produção das Instruções de Contrainformação das FA.

d. No âmbito Institucional

Elaboração de uma proposta de Protocolo Institucional entre o IUM e o CISMIL no âmbito da cooperação formativa e investigativa nas áreas das Informações, Contrainformação e Segurança Militar.

e. No âmbito da produção Científica

- (1) Prémio de Ciências Militares de 2020, com um artigo científico publicado na Revista de Ciências Militares;
- (2) Produção de uma publicação Coleção “ARES”;
- (3) Publicação para 2021 de um Caderno do IUM (em desenvolvimento);
- (4) 3 artigos publicados na Revista de Ciências Militares 2018 e 2019;
- (5) 1 artigo para o Jornal do Exército.

Não obstante aos objetivos já atingidos, considera-se à data, haver uma margem de aprofundamento das matérias e da cooperação institucional académica e operacional. Como tal, estima-se que em virtude das ações desenvolvidas e do interesse dos demais participantes, a possibilidade de proposta de extensão do mesmo.

Projeto EFM-FFAA

(Ensino e Formação Militar: Desafios para as Forças Armadas Portuguesas)¹

1. Diretor de projeto e investigador principal: TCOR TMMMA Nuno Alberto Rodrigues Santos Loureiro (Investigador Colaborador do CIDIUM; Investigador do CICS/NOVA, UNL).

2. Entidades participantes:

O projeto Ensino e Formação Militar: Desafios para as Forças Armadas Portuguesas é desenvolvido por investigadores integrados do Centro de Investigação e Desenvolvimento do Instituto Universitário Militar (CIDIUM) e por investigadores associados do Centro de Investigação, Desenvolvimento e Inovação da Academia Militar (CINAMIL) e do Centro de Investigação da Academia da Força Aérea.

No Projeto de Investigação estão ainda inseridos vários outros investigadores, a título temporário, o que decorre, na generalidade, do desenvolvimento de trabalhos de investigação individual (TII) durante os cursos no IUM e do aproveitamento dos temas para integrar o projeto (um ou mais dos seus produtos).

3. Entidades financiadoras:

O financiamento do projeto é suportado pelo IUM, sendo as respetivas necessidades integradas nos sucessivos Planos de Atividades do IUM, durante a vigência do Projeto de Investigação.

4. Resumo

O ensino e formação nas Forças Armadas portuguesas visa preparar os militares para o desempenho de cargos e o exercício de funções, respondendo a necessidades concretas do contexto militar e, por estar inserida no sistema educativo nacional, é objeto de avaliação e procedimentos de gestão de qualidade que visam garantir a sua melhoria contínua.

A profissão militar, analisada a partir de uma perspetiva vocacional ou profissional, requer um amplo conjunto de competências, muito abrangentes, para que os militares possam cumprir os seus deveres e obrigações, dentro das suas exigentes funções de comando, direção, chefia, estado-maior e execução, entre outros. Na estruturação do desenvolvimento das carreiras (modelo normativo) estão previstos diversos cursos com a finalidade de habilitar o militar com conhecimentos adequados ao longo do seu percurso profissional. Neste sentido, a instituição militar deve possuir bem definidos os perfis profissionais desenvolvidos ao nível das diferentes categorias, especialidades e funções, com competências concretas (algumas transversais e outras específicas) e com níveis de exigência claramente diferenciados. A formação, numa abordagem sistémica deve incluir a análise, o desenho curricular, o desenvolvimento e a implementação. Na construção dos referenciais de cursos, a análise funcional é essencial e tem em conta o contexto do trabalho, os sistemas organizativos, as relações funcionais e a sua futura aplicação. Neste particular, é incontornável o estabelecimento de relações entre as atividades, as competências a

¹ Projeto inscrito no Centro de Investigação e Desenvolvimento do Instituto Universitário Militar (CIDIUM), sito na Rua de Pedrouços, n.º 122, 1449-027 Lisboa, Portugal. Tem como ponto de contacto o diretor do projeto, TCOR Nuno Loureiro (*email*: loureiro.nars@ium.pt).

mobilizar para o desempenho das atividades e os conteúdos curriculares necessários ao desenvolvimento das competências que, por sua vez, são necessárias ao bom desempenho das atividades.

Outro desafio que se coloca às Forças Armadas está relacionado com a abrangência e exigência de conhecimentos, pois cada vez mais é necessário desenvolver conhecimentos, aptidões e atitudes mais complexas, como sejam: demonstrar pensamento crítico e compreensão das operações militares; aplicar diferentes capacidades militares conjuntas; demonstrar um profundo entendimento do processo de planeamento operacional, das regras de empenhamento, da gestão do risco; compreender e lidar com a complexidade e diversidade de tarefas; ser muito adaptável a diferentes posições e funções, em contextos de mudanças e de novos desafios; demonstrar autoridade, autonomia, integridade profissional, compromisso sustentado com o desenvolvimento de processos na vanguarda do trabalho e inovação. Por isso, importa analisar os referenciais de curso e revê-los, de forma a adaptá-los a estas novas exigências, ou seja, adequá-los à especificidade do ensino e da formação militar.

Sobretudo relacionado com as novas gerações, coloca-se ainda o desafio de encontrar as metodologias mais adequadas que promovam e potenciem a aprendizagem nas novas gerações de militares, e dessa forma incorporar as mais recentes tendências e a inovação que ocorre no ambiente de aprendizagem, sem desvirtuar as especificidades da instituição militar. Muitos dos desafios de hoje estão relacionados com a amplitude e diversidade de conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias, e a imprescindível reflexão sobre as metodologias mais apropriadas para promover e aprimorar a aprendizagem das novas gerações de oficiais. Num ambiente em mudança e com a noção de que as novas gerações (e.g. *Millennials e Zeds*) aprendem de forma diferente das gerações anteriores, o uso crescente das TIC no ensino em contexto militar pode, mais facilmente, reunir objetivos de formação e focalizar-se na seleção e integração das melhores ferramentas tecnológicas para um elevado retorno educacional. Neste contexto, o uso das TIC é instrumental e inevitável porque facilita a inovação e a renovação das instituições e proporciona ganhos de eficiência e eficácia. As novas tecnologias permitem novos usos e experiências em ambiente de formação, em “Sala de Aula” (nas suas dimensões física e virtual), antes impossível. Apesar de toda uma gama de novas possibilidades tecnológicas, o professor continua a ter um papel fundamental, embora agora com novos contornos. Nesse sentido, a preparação do “professor militar” deve ser sistematicamente repensada e atualizada, de modo a incorporar os conhecimentos, habilidades e atitudes necessários às exigências funcionais de cada momento, adequadas ao ensino de competências-chave para o militar do século XXI.

A eficácia do ensino e da formação assume-se como um fator crítico de sucesso para as organizações, face aos investimentos necessários e aos resultados esperados. Esta questão é particularmente relevante para as Forças Armadas que têm que conciliar reduções do orçamento disponível com a capacitação da sua força de trabalho para enfrentar os desafios de um mundo volátil, incerto, complexo e ambíguo. A eficácia do ensino e formação militar assenta, em grande parte, na transferência efetiva da formação para o local de trabalho, revelando-se pertinente o domínio dos fatores que a influenciam.

O Projeto tem como Objetivo Geral, contribuir para a criação de conhecimento através de investigação aplicada ao contexto militar, a fim de desenvolver um modelo de formação profissional ao longo da carreira militar, que: (1) Garanta o alinhamento curricular para o desenvolvimento de

competências necessárias ao desempenho das atividades inerentes a cada momento da carreira militar; (2) Integre as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nos processos de ensino e aprendizagem; e (3) Promova a eficácia das práticas de educação e formação nos novos contextos geracionais e militares.

Para a prossecução do Objetivo Geral, o Projeto prevê a realização de objetivos específicos e de atividades/tarefas concretas como adiante se referem.

Módulo 1 - O desenvolvimento de competências no contexto do Ensino e Formação Militar. Concetualização e diagnóstico.

OE 1.1: Desenvolver os principais conceitos aplicáveis;

OE 1.2: Analisar a especificidade do ensino e da formação em contexto militar: a dimensão comportamental e o papel do pensamento crítico e do pensamento criativo nas novas missões militares;

OE 1.3: Debater as áreas nucleares e complementares das Ciências Militares no contexto do Ensino e Formação Militar;

OE 1.4: Analisar o papel da gestão da formação no contexto do Ensino e Formação Militar;

OE 1.5: Analisar os atuais referenciais de formação do Ensino e Formação Militar: conteúdos, metodologias e estratégias de ensino-aprendizagem.

Módulo 2 - O papel das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no processo ensino-aprendizagem.

OE 2.1: Avaliar as tecnologias e as novas metodologias de ensino-aprendizagem com aplicação nas FFAA.

OE 2.2: Analisar o papel da inovação no contexto do Ensino e Formação Militar;

OE 2.3: Identificar e compreender as competências críticas para fazer face aos novos desafios e exigências da Condição Militar;

OE 2.4: Analisar o contributo das TIC no processo de gestão da formação e do conhecimento.

Módulo 3 - Subsídios para a concetualização e implementação de um modelo inovador no contexto do Ensino e Formação Militar.

OE 3.1: Análise funcional aos referenciais de curso: a formação formal, não formal e informal e o desafio do reconhecimento e validação de competências; formação para a carreira vs formação para cargos/funções;

OE 3.2: Formular critérios e propor procedimentos de avaliação e gestão da qualidade da formação no contexto do Ensino e Formação Militar; Gestão interna da formação (dimensão funcional dos ramos); Avaliação e acreditação dos ciclos de estudos na Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES);

OE 3.3: Valorizar a centralidade das atividades de investigação no processo de ensino-aprendizagem e no desenvolvimento de capacidades militares;

OE 3.4: Analisar e propor um modelo de gestão do conhecimento organizacional;

OE 3.5: Valorizar a Cooperação interinstitucional e criação de sinergias no contexto do Instituto Universitário Militar;

OE 3.6: Analisar a formação complementar de qualificação para apoio a uma eventual reinserção socioprofissional no mercado de trabalho;

OE 3.7: Desenvolver um esboço do modelo renovado de formação para o contexto do Ensino e Formação Militar.

A metodologia a ter em consideração deverá permitir a aplicação coerente dos dados e das teorias, concretamente e com particular relevo das teorias das Ciências da Educação. A abordagem pretendida, alicerçada nos paradigmas positivista, interpretativo ou mesmo sociocrítico, integrando estratégias quantitativas, qualitativas e orientadas para a prática, poderá contextualizar a investigação nos domínios das ciências militares, das tecnologias de informação e comunicação, da educação e formação de adultos, do alinhamento curricular, da psicologia educativa, do comando e liderança e da gestão de recursos humanos.

O Projeto insere-se no domínio dos Elementos Nucleares das Ciências Militares, na Área de Investigação do Comportamento Humano e Saúde em Contexto Militar, nas Subáreas de Investigação da Psicologia Militar, Comando e Liderança Militar, e Gestão de Recursos Humanos. Insere-se ainda no domínio dos Elementos Complementares das Ciências Militares, na Área de Investigação das Ciências da Gestão.

5. Execução

O Projeto tem a duração de quatro anos e encontra-se sensivelmente a meio do segundo ano da sua execução, tendo sofrido algum atraso devido à situação de pandemia que se vive atualmente.

Até ao momento, o trabalho científico desenvolvido pelos investigadores associados tem sido divulgado em eventos científicos (congressos, conferências e seminários) nacionais e internacionais, e publicado em revistas científicas e livros temáticos, designadamente:

- Publicação de dez (10) artigos científicos em revistas nacionais/internacionais indexadas com revisão por pares;
- Publicação de dois (2) livros como coordenadores;
- Participação em sete (7) eventos científicos nacionais/internacionais como oradores, sendo uma participação como moderador. Comunicações em eventos científicos, nacionais e internacionais;

Foram ainda desenvolvidas outras atividades no âmbito do Projeto, nomeadamente, orientação de auditores dos cursos do IUM e participação em júris de apresentação e discussão de trabalhos de investigação.

Como perspetivas futuras, prevê-se a realização do seminário “Formação — desafios e tendências”, no início de 2021, outras participações em eventos nacionais e internacionais de divulgação científica e publicações científicas. Prevê-se ainda a finalização dos estudos superiores de doutoramento associados ao projeto, a publicação das principais conclusões do Projeto, no ano do seu encerramento, previsto para o final do ano de 2022.

Projeto PRESERMIL-RC

(Prestação de Serviço Militar em Regime de Contrato nas Forças Armadas portuguesas: do recrutamento à reintegração socioprofissional)¹

1. **Diretor do projeto:** COR TIR (Res.) Lúcio Agostinho Barreiros dos Santos (Investigador Colaborador do CIDIUM; Investigador do COMEGI / Univ. Lusíada). Investigador principal: Prof. Doutora Eng.^a Catedrática Maria Manuela Martins Sarmiento Coelho (Investigadora Integrada do CINAMIL; Investigadora Associada do CIDIUM; Investigadora do COMEGI / Univ. Lusíada).

2. **Entidades participantes:**

Estão integrados no Projeto vários professores e auditores dos cursos do Instituto Universitário Militar (IUM), investigadores do CIDIUM e associados a outros centros de investigação (e.g., CINAV, CINAMIL; CIAFA; COMEGI), os quais têm participado nas diversas realizações, adiante explicitadas.

A equipa de investigação foi, em várias fases, reforçada com novos investigadores, alguns docentes, mas, na sua maioria, com auditores dos cursos do IUM, inscritos no CIDIUM na qualidade de investigadores integrados, associados ou apenas temporários.

3. **Entidades financiadoras:** Projeto é financiado pelo IUM.

4. **Resumo do projeto**

4.1 Referencial teórico-metodológico do projeto

A pesquisa, nas várias fases, tem por base três grandes dimensões – obter, reter e reintegrar/reinsserir – incidindo sobre duas perspetivas em relação ao modelo de prestação de serviço militar em RC nas FFAA: **estruturação** (em relação à configuração ou desenho do modelo); e **gestão** (em relação à sua operacionalização). Estas perspetivas, direta ou indiretamente associadas ao mercado de trabalho externo e ao mercado de trabalho interno, cruzam-se ainda com as vertentes **organizacional, individual, e psicológica e jurídico-funcional** entre as partes². Na Figura 1 representa-se, de forma gráfica abreviada, o referencial teórico-metodológico do Projeto.

¹ Projeto inscrito no Centro de Investigação e Desenvolvimento do Instituto Universitário Militar (CIDIUM), sito na Rua de Pedrouços, n.º 122, 1449-027 Lisboa, Portugal. Tem como ponto de contacto o diretor do projeto, COR TIR (Res) Barreiros dos Santos (*email*: labs0892@gmail.com).

² Em termos práticos, estas dimensões, perspetivas e vertentes são utilizadas para sistematizar, quer os resultados do diagnóstico, quer das propostas de solução relativas aos principais problemas e disfunções identificados.

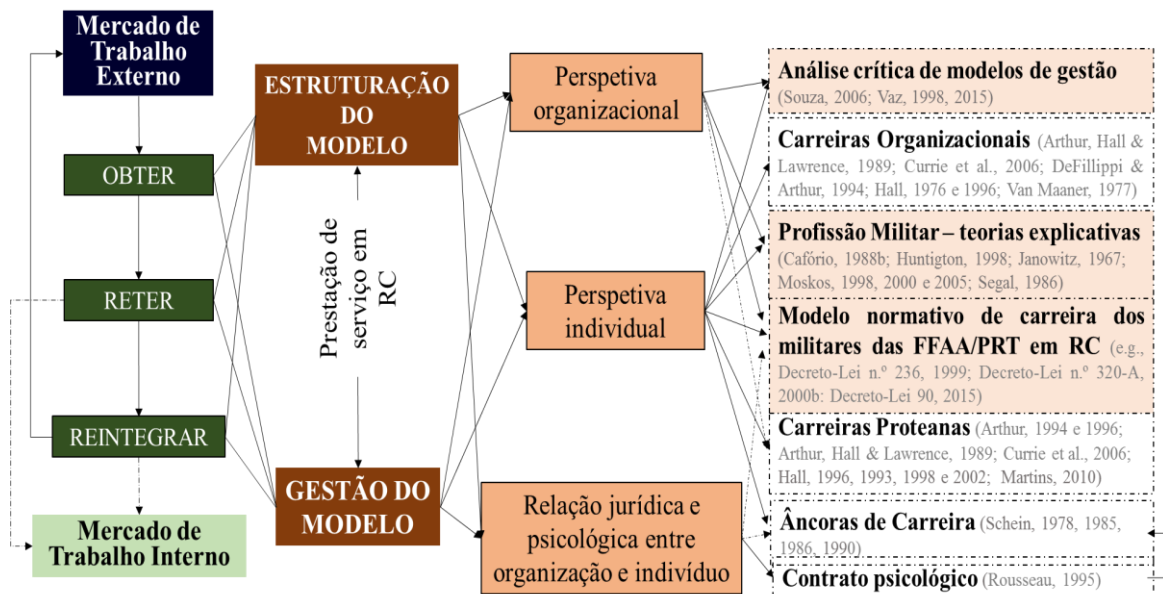


Figura 1 – Referencial teórico-metodológico do Projeto

4.2 Módulos do projeto

Em coerência com o referencial teórico-metodológico, o Projeto integra quatro grandes partes ou módulos, sendo que a cada temática corresponde a realização de objetivos específicos e de atividades/tarefas concretas como adiante se referem:

Módulo 1: Desafios atuais relativos à obtenção de militares para a prestação de serviço militar em regime de contrato nas Forças Armadas portuguesas: da candidatura à formação inicial.

Módulo 2: O problema da retenção de militares durante a prestação do serviço militar em regime de contrato nas Forças Armadas portuguesas.

Módulo 3: Reintegração socioprofissional dos militares do regime de contrato que passam pelas fileiras das Forças Armadas portuguesas.

Módulo 4: Análise comparada de modelos de países amigos e aliados em relação à forma de prestação de serviço militar em regime de contrato.

4.3 Objetivos gerais.

Pretende-se fazer uma caracterização geral da situação atual, diagnosticando os problemas fundamentais, quer em relação ao modelo de prestação de serviço em regime de contrato (RC), quer às respetivas práticas de gestão (causas, efeitos e principais preocupações) – a partir do cruzamento de várias perceções (e.g., organizacional/institucional; dos quadros; e dos militares RV/RC). Por fim, pretende-se incorporar, sob a forma de modelo renovado, as sugestões resultantes da investigação, utilizando para o efeito um projeto de intervenção a vários níveis de decisão e de concretização.

São os seguintes os objetivos gerais do Projeto:

1) Diagnosticar os principais problemas e disfunções relativos à sustentação da profissionalização das Forças Armadas portuguesas, designadamente, ao nível da obtenção e da retenção de efetivos que prestam serviço militar em regime de contrato;

2) Estudar a reintegração / reinserção socioprofissional dos efetivos que prestam serviço militar em regime de contrato;

3) Subsidiar a criação de um modelo renovado, que contribua para reforçar a posição da organização militar no mercado de trabalho em relação à prestação de serviço militar em regime de contrato.

4.4 Objetivos específicos e correspondentes atividades / tarefas

Associados ao módulo 1:

OE 1.1: Analisar as representações sociais prevaletentes dos cidadãos jovens portugueses em relação às Forças Armadas e aos assuntos de Defesa;

OE 1.2: Identificar e caracterizar os fatores do mercado de trabalho nacional que mais têm condicionado a obtenção de recursos humanos destinados a esta forma de prestação de serviço;

OE 1.3: Analisar a evolução geral dos níveis de recrutamento das Forças Armadas portuguesas para a prestação de serviço militar em regime de contrato nas FFAA portuguesas desde 2004, distinguindo entre ramos, categorias, género e especialidades/áreas funcionais;

OE 1.4: Identificar e interpretar os motivos que mais têm contribuído para a adesão dos jovens portugueses ao serviço militar em regime de contrato nos ramos das FFAA;

OE 1.5: Avaliar, de forma crítica, o processo de candidatura e seleção para o RC, até ao curso de formação inicial (inclusive), distinguindo, em termos de indicadores, entre ramos, categorias e género;

OE 1.6: Caracterizar e analisar criticamente as estratégias e os mecanismos de relação-comunicação que têm sido estabelecidos pelo MDN e pelas FFAA portuguesas com o mercado de trabalho – mais concretamente, a estratégia de divulgação da oferta institucional e captação de voluntários para o regime de contrato;

OE 1.7: Avaliar a importância do Dia da Defesa Nacional (DDN) em relação à divulgação da imagem das FFAA e à influência no recrutamento de efetivos para o RC.

Associados ao módulo 2:

OE 2.1: Analisar a evolução geral dos níveis de retenção de efetivos nas Forças Armadas portuguesas durante a prestação de serviço militar em regime de contrato nas FFAA portuguesas, distinguindo entre ramos, categorias, género e especialidades/áreas funcionais; identificar e justificar as áreas mais críticas;

OE 2.2: Identificar e interpretar as principais razões porque os cidadãos desistem ao longo do processo de seleção (desde a candidatura até à incorporação);

OE 2.3: Identificar e interpretar os motivos que mais têm contribuído para um abandono precoce dos jovens portugueses do serviço militar em regime de contrato nas FFAA, distinguindo entre ramos, categorias, género e especialidades/áreas funcionais;

OE 2.4: Identificar e analisar outros motivos que estejam na origem da reduzida capacidade de retenção de efetivos militares em RC por parte das Forças Armadas portuguesas depois do ingresso nas fileiras e distinguir entre os que decorrem do atual modelo formal (EMFAR; LSM; Reg LSM; Reg Incentivos; outros) e os que têm origem nas práticas de gestão de recursos humanos dos ramos;

OE 2.5: Avaliar a forma como as dificuldades de retenção de efetivos têm afetado as FFAA, distinguindo entre ramos, categorias, género e especialidades/áreas funcionais mais críticas;

OE 2.6: Estudar a influência do recurso ao designado Regime de Contrato de Longa Duração / Regime de Contrato Especial / Regime de Contrato Prolongado no sentido de ajudar a resolver a situação de carência de efetivos e aumentar a retenção nas fileiras, avaliando quais as áreas

funcionais/especialidades que deverão ser abertas a este tipo de regime, em que ramos e para que categorias.

Associados ao módulo 3:

OE 3.1: Avaliar a atuação (iniciativas e capacidade de intervenção) do Ministério da Defesa Nacional e das Forças Armadas portuguesas no apoio à reintegração socioprofissional dos militares do regime de contrato que deixam as fileiras, distinguindo por ramo e MDN;

OE 3.2: Avaliar a capacidade de atuação do Centro de Informação e Orientação para a Formação e o Emprego (CIOFE) no apoio aos ex-RC ao regresso no mercado de trabalho;

OE 3.3: Estudar a possibilidade do MDN e das FFAA recorrerem a outros processos e à abertura a novos paradigmas para a reintegração socioprofissional dos ex-RC (e.g., *outplacement*).

Associados ao módulo 4:

OE 4.1: Avaliar os modelos e a experiência de outros países em relação à forma de prestação de serviço em RC ou equivalente;

OE 4.2: Proceder a uma análise comparada de modelos de países amigos e aliados em relação à forma de prestação de serviço em RC (ou equivalente) e avaliar os aspetos que poderão ser objeto de benchmarking para o caso nacional em favor da resolução de alguns problemas e disfunções diagnosticados;

OE 4.3: Incorporar, numa proposta de modelo renovado, os contributos resultantes da análise comparada de modelos de países amigos e aliados;

OE 4.4: Estudar o atual modelo de incentivos português para a prestação de serviço militar em RC e acompanhar a revisão em curso.

4.5 Áreas e domínios de investigação de inserção do projeto

O Projeto de Investigação integra-se, do ponto de vista científico, nas seguintes áreas e domínios:

- 1) Área de Investigação 1.4: Comportamento Humano e Saúde em Contexto Militar, integrada no Domínio 1: Elementos Nucleares das Ciências Militares; e
- 2) Área de Investigação 2.1: Ciências da Gestão, integrada no Domínio 2: Elementos Complementares.

5. Estado atual do projeto

O Projeto, iniciado formalmente em novembro de 2017, está prestes a encerrar, admitindo-se o seu fecho, com uma apresentação formal e uma publicação em livro (formato físico e eletrónico) com o essencial da investigação desenvolvida. A situação de saúde pública que se está a viver em Portugal e no resto do Mundo tem condicionado os timings de alguns “entregáveis”, pelo que o seu encerramento, inicialmente previsto para 2020, deverá ser deferido para o final do primeiro quadrimestre de 2021.

5.1 Execução

A execução do Projeto traduz-se, atualmente, na concretização de vários produtos e indicadores de realização, de que se destacam os seguintes “Entregáveis”:

5.1.1 Publicações na área do projeto

- Livros (coordenação, cocoordenação e autoria): 5 (Coleção “ARES”; Cadernos do IUM).
- Capítulos de Livros (coordenação e participação): 22.

5.1.2 Participação em eventos científicos na área do projeto

- Organização / coorganização de eventos: 1
- Comunicações em eventos científicos (jornadas, seminários, conferências, *workshops*): com revisão – 10 como oradores e 2 como moderadores; sem revisão – 3 como oradores;
- Artigos científicos em revistas/jornais internacionais indexados: 6;
- Membros de comitê científico em eventos internacionais: em 3 eventos;
- Revisores científicos em eventos nacionais/internacionais: em 3 eventos.

5.1.3 Outra atividade científica na área do projeto

- Prêmios científicos: 2;
- Orientação de trabalhos científicos: 3;
- Presidência de júris de trabalhos finais: 5;
- Arguência de trabalhos finais: 2.

5.2 Perspetivas futuras

- Conclusão de estudos superiores associados ao Projeto (e.g., tese de doutoramento);
- Elaboração de Livro com os principais resultados científicos do Projeto e respetiva apresentação pública;
- Outras participações científicas em eventos internacionais;
- Encerramento do Projeto até abril de 2021 (inicialmente previsto para 2020).

Projeto ANDRÓMEDA

(An EnhaNceD Common InfoRmatiOn Sharing EnvironMent for BordEr
CommanD, Control and CoordinAtion Systems)¹

1. **Gestor do projeto:** 2TEN TSN-ELT Gonçalves Ferreira.

2. **Entidades participantes:**
 - *Ministry of Maritime Affairs And Insular Policy (EL);*
 - *GMV Aerospace And Defence SA (ES);*
 - *SATWAYS - Proionta Kai Ypiresies Tilematikis Diktyakon Kai Tilepikinoniakon Efarmogon Etairia Periorismenis Efthinis Epe (EL);*
 - *Institute of Communication and Computer Systems (EL);*
 - *EXUS Software LTD (UK);*
 - *INOVAWORKS li Command and Control LDA (PT);*
 - *Fondazione Centro Euro-Mediterraneosui Cambiamenti Climatici (IT);*
 - *Laurea-Ammattikorkeakoulu Oy (FI);*
 - *CODIN SPA (IT);*
 - *STEMO (BG);*
 - *Kentro Meleton Asfaleias (EL);*
 - *Hellenic Police (EL);*
 - *Ministero Della Difesa (IT);*
 - *Ministério da Defesa Nacional (PT);*
 - *Ministry of Public Security (IL);*
 - *Executive Agency Maritime Administration (BG);*
 - *Ministry of National Defence, Greece (EL);*
 - *Uprava pomorske sigurnosti - Ministarstvo saobracaja i pomorstva (ME).*

3. **Entidades financiadoras:** Programa *Horizon 2020 (H2020)*.

4. **Resumo do projeto**

O projeto ANDRÓMEDA, teve origem numa candidatura ao programa europeu H2020-SU-SEC-2018-2019-2020 (Horizonte 2020 – segurança societal-segurança externa e de fronteiras), sendo liderado pelo Ministério dos Assuntos Marítimos e de Política Insular, da Grécia.

Este projeto, cuja aprovação formal foi comunicada no dia 23 de janeiro de 2020, tem como principal objetivo a melhoria das capacidades do modelo de comunicações de CISE (*Common Information Sharing Environment*), na vertente Marítima e das fronteiras terrestres, melhorando

¹ Projeto inscrito no Centro de Investigação Naval (CINAV), sito na Base Naval de Lisboa, Alfeite 2810-001, Almada, Portugal. Tem como ponto de contacto o investigador responsável 2TEN TSN-ELT Gonçalves Ferreira (email: cinav@marinha.pt).

o panorama do conhecimento situacional da vigilância de fronteiras através de serviços avançados de análise e fusão de dados.

Conta com a participação de 18 parceiros europeus, 2 dos quais Portugueses, a Marinha, através do CINAV, e a *Inovawoks*.

Conceptualmente, este projeto alinha-se com outro projeto do H2020, MARISA e conta com o envolvimento da Marinha para definição dos requisitos, preparação e condução dos testes no mar e para o teste da fusão dos dados e das funcionalidades de “inteligência” do sistema. Conta com a colaboração do COMAR e do CADOP.

5. Datas de início e conclusão

Com início em junho de 2020, está previsto terminar em agosto de 2021.

6. Estado atual

Adquirido *Hardware* para *upgrade* da capacidade de processamento e armazenamento da Marinha.

Projeto ARESIBO

*(Augmented Reality Enriched Situation awareness for Border security)*¹

1. **Investigador responsável:** CFR Plácido da Conceição.

2. **Entidades participantes:**
 - *Airbus Defence and Space SAS, the Coordinator;*
 - *National and Kapodistrian University of Athens;*
 - *Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., acting as legal entity for and on behalf of its Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics;*
 - *Intelligence for Environment and Security SRL;*
 - *Ubimax GmbH;*
 - *Centre for Research and Technology Hellas;*
 - *TEKEVER Aerospace Defence and Security;*
 - *Robotnik Automation SLL;*
 - *Ministry of National Defence, Greece;*
 - *VTT Technical Research Centre of Finland Ltd;*
 - *Bulgarian Defence Institute “Professor Tsvetan Lazarov” ;*
 - *Oceanscan – Marine Systems & Technology LDA;*
 - *RAJAVARTIOLAITOS - The Finnish Border Guard;*
 - *Portuguese Ministry of Defence – CINAV Naval Research Centre - Marinha*
 - *ViaSat Antenna Systems SA;*
 - *NATO Science and Technology Organisation - Centre for Maritime Research & Experimentation;*
 - *Cross-Border Research Organisation;*
 - *Institute of International Sociology of Gorizia;*
 - *Romanian Protection and Guard Service;*
 - *Advanced Mechanical Services.*

3. **Entidades financiadoras:** Programa *Horizon* 2020 (H2020).

4. **Resumo do projeto**
 - O projeto ARESIBO, financiado ao abrigo do programa de investigação e inovação Horizonte 2020 da União Europeia, iniciou em 2019 e está prevista a sua conclusão para 2022.

¹ Projeto inscrito no Centro de Investigação Naval (CINAV), sito na Base Naval de Lisboa, Alfeite 2810-001, Almada, Portugal. Tem como ponto de contacto o investigador responsável, CFR Plácido da Conceição (*email: cinav@marinha.pt*).

- Este projeto visa melhorar e incrementar a eficiência dos sistemas de vigilância das fronteiras, fornecendo às equipas operacionais, em especial ao nível tático de comando e controle, a informação precisa e abrangente.
- Os pilares de investigação do projeto ARESIBO são desenvolvidos em três vertentes:
 - Definir uma configuração completa ao nível tático e da execução por forma a otimizar a colaboração entre homem e sensores (fixos e móveis);
 - Melhorar e aumentar a compreensão do panorama situacional através do processamento dos dados dos sensores e da sua correlação, com vista à criação de conhecimento, designadamente através de técnicas de Inteligência Artificial;
 - Criar uma capacidade de conhecimento situacional, ao nível C2, que combine relatórios sobre missões anteriores, compreensão do panorama em tempo real e análise de ameaças, com vista à sua utilização em ações futuras.

5. Atividades desenvolvidas em 2020

Durante o ano de 2020 foram desenvolvidos, no âmbito do projeto ARESIBO, testes de soluções de realidade aumentada para chefes de equipas de abordagem, oficiais de ação tática e operadores de centro de Comando e Controlo (C2).

Nestes testes, realizado no final de 2020, a Escola Naval acolheu um ensaio online de Realidade Aumentada (RA), em apoio ao projeto. Os testes visaram a avaliação preliminar das tecnologias de RA desenvolvidas para missões de vigilância de fronteiras no mar.

Devido as restrições impostas pela pandemia COVID-19, os testes foram realizados online, a partir das instalações da VTT, na Finlândia. Os parceiros técnicos responsáveis: *Airbus Defence and Space*, *Ubimax* e VTT, apresentaram as funcionalidades e exemplos de utilização dos 3 tipos de equipamentos de RA.

Para a avaliação crítica das ferramentas de RA monocular, binocular e tablet, os parceiros do projeto contaram com a colaboração de um grupo de especialistas, composto por oficiais e sargentos da comunidade operacional da Marinha Portuguesa. As avaliações foram realizadas em função das experiências de utilização e fatores cognitivos. Paralelamente, os testes também serviram para validação da metodologia de avaliação de métricas de desempenho das soluções técnicas do projeto ARESIBO.

6. Datas de início e conclusão

Com termo de aceitação de maio de 2019, está previsto terminar em maio 2022.

Projeto EFFECTOR

(An End to end Interoperability Framework For Maritime Situational Awareness at Strategic and Tactical Operations)¹

1. **Investigador responsável:** CFR EN-AEL Batista de Sousa.

2. **Entidades participantes:**
 - *Secrétariat général de la mer (SGMER) France;*
 - *Kentro Meleton Asfaleias (KEM), Greece;*
 - *Naval Group (NAVAL), France;*
 - *THALES SA (THALES), France;*
 - *SATWAYS - Proionta Kai Ypiresies Tilematikis Diktyakon Kai Tilepikinoniakon Efarmogon Etairia Periorismenis Efthinis EPE (SATWAYS), Greece;*
 - *Institute Of Communication And Computer Systems (ICCS), Greece;*
 - *INESC INOVACAO - Instituto De Novas Tecnologias (INOV), Portugal;*
 - *ENGINEERING - Ingegneria Informatica SPA (ENG), Italy;*
 - *Universite Toulouse 1 Capitole (IRIT), France;*
 - *Collecte Localisation Satellites (CLS), France;*
 - *Ministry Of Maritime Affairs And Insular Policy (MMAIP), Greece;*
 - *Hellenic Police (HPL), Greece;*
 - *Ministério da Defesa Nacional (PTN), Portugal;*
 - *Executive Agency Maritime Administration (EAMA), Bulgaria;*
 - *Ministry Of National Defence, Greece (HMOD), Greece;*
 - *Uprava Pomorske Sigurnosti I Upravljanja Lukama (AMSPM), Montenegro.*

3. **Entidades financiadoras:** Programa *Horizon* 2020 (H2020).

4. **Resumo do projeto**

O projeto EFFECTOR, teve origem numa candidatura ao programa europeu H2020-SU-SEC-2018-2019-2020 (Horizonte 2020 – segurança societal-segurança externa e de fronteiras), sendo liderado pela Secretaria-geral do Mar Francesa.

Este projeto, cuja aprovação formal foi comunicada no dia 20 de janeiro de 2020, tem como principal objetivo a melhoria da capacidade de vigilância marítima, a melhoria do processo de tomada de decisão e a melhoria da colaboração entre os atores com responsabilidade na área marítima através da implementação de uma ferramenta de interoperabilidade que associa a fusão de dados e serviços de análise para deteção mais rápida de eventos, enquadrando-se na melhoria

¹Projeto inscrito no Centro de Investigação Naval (CINAV), sito na Base Naval de Lisboa, Alfeite 2810-001, Almada, Portugal. Tem como ponto de contacto o investigador responsável, CFR Batista de Sousa (*email: cinav@marinha.pt*).

do Conhecimento Situacional Marítimo orientado para as ações conduzidas ao nível tático e estratégico.

O projeto conta com a participação de 16 parceiros europeus, 2 dos quais Portugueses, a Marinha, através do CINAV, e o INESC-INOV.

Conceptualmente, este projeto alinha-se com outros projetos do H2020, envolvendo a Marinha, como o projeto MARISA ou o projeto ANDROMEDA.

A Marinha irá contribuir para a definição dos requisitos, a preparação e condução dos testes para a fusão dos dados e das funcionalidades de “inteligência” do sistema, durante um período de 18 meses, correspondente à duração total do projeto. Na definição dos requisitos e métricas para os testes finais conta com a colaboração do Comandando Naval e da DITIC.

5. Datas de início e conclusão

Com início em outubro de 2020, previsto terminar em abril de 2022.

Projeto MARISA

(MARitime Integrated Surveillance Awareness)¹

1. **Investigador responsável:** CFR EN-AEL Fidalgo Neves.

2. **Entidades participantes**
 - *LEONARDO - Finmeccanica SPA Italy;*
 - *ENGINEERING - Ingegneria Informatica SPA Italy;*
 - *GMV Aerospace And Defence Sa Unipersonal Spain;*
 - *AIRBUS DS SAS France;*
 - *E-GEOS SPA Italy;*
 - *PLATH GmbH Germany;*
 - *SATWAYS - Προϊοντα Kai Υπηρεσιες Tilematikis Diktyakon Kai Tilepikinoniakon Efarmogon Etairia Periorismenis Efthinis EPE, Greece;*
 - *Inovaworks II Command and Control, Lda Portugal;*
 - *ASTER SPA Italy;*
 - *LUCIAD NV Belgium;*
 - *INOV INESC INOVACAO - Instituto de Novas Tecnologias Portugal;*
 - *Nederlandse Organisatie Voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek TNO Netherlands;*
 - *Fraunhofer Gesellschaft Zur Foerderung Der Angewandten Forschung E.V. Germany;*
 - *NATO Science And Technology Organisation Belgium;*
 - *Toulon Var Technologies France;*
 - *Laurea-Ammattikorkeakoulu OY Finland*
 - *Alma Mater Studiorum - Universita Di Bologna Italy;*
 - *Ministry Of National Defence, Greece;*
 - *Nederlandse Kustwacht Netherlands;*
 - *Ministerio Del Interior Spain;*
 - *Marina Militare Italy;*
 - *CINAV Portugal.*

3. **Entidades financiadoras:** Programa *Horizon 2020* (H2020).

¹ Projeto inscrito no Centro de Investigação Naval (CINAV), sito na Base Naval de Lisboa, Alfeite 2810-001, Almada, Portugal. Tem como ponto de contacto o investigador responsável, CFR Fidalgo Neves (*email: cinav@marinha.pt*).

4. Resumo do projeto

O projeto MARISA, aprovado em 2016 pela Comissão Europeia no âmbito do programa europeu de investigação e inovação – Horizonte 2020, teve como parceira a Marinha Portuguesa, através do CINAV, contando com um consórcio de 22 entidades europeias, duas das quais também nacionais, o INESC-INOV e a empresa *Inovaworks*.

Este projeto teve como objetivo a melhoria do conhecimento situacional marítimo (MSA), apoiar os navegantes e as entidades em terra na tomada de decisão e aumentar o grau de colaboração entre as entidades e agências oficiais europeias para fazer face às ameaças de segurança e defesa das fronteiras marítimas, pretendendo desenvolver uma ferramenta (*toolkit*) que, através da recolha de dados das fontes e sensores existentes, permitisse extrair mais e melhor informação, otimizando as capacidades transfronteiriças e, no final, fazendo a sua validação através de testes (*trials*) em cinco regiões (uma das quais, no sul da “ibéria”).

Conceptualmente, este projeto alinou-se com outros projetos do H2020, envolvendo a Marinha, como o ANDROMEDA.

O contributo do CINAV encontra-se previsto em diversos *workpackages/deliverables*, sendo relevante a participação nas tarefas de definição dos cenários operacionais e necessidades dos utilizadores, na integração e validação da *toolkit* e nos testes finais. A ação da Marinha no projeto contou com o contributo da Escola Naval, do EMA, do COMNAV e da DITIC

5. Datas de início e conclusão

Com início em maio de 2017, terminou em agosto de 2020.

Projeto THEMIS

*(disTributed Holistic Emergency Management Intelligent System)*¹

1. **Investigador responsável:** Prof. Cortez e Correia.

2. **Entidades participantes**
 - Marinha Portuguesa – CINAV;
 - Exército – CINAMIL;
 - ISEGI-UNL – *MagIC*;
 - FCT-UNL – UNIDEMI;
 - *Critical Software*.

3. **Entidades financiadoras:** Ministério da Defesa Nacional.

4. **Resumo do projeto**

O projeto THEMIS, concluído em agosto de 2020, com financiamento do MDN, foi coordenado pelo CINAV e contou com a participação da DITIC, também da parte da Marinha Portuguesa, do CINAMIL, em representação do Exército, do ISEGI da UNL, através do *MagIC*, da FCT da UNL, através da UNIDEMI e da empresa *Critical Software*.

Este projeto visou implementar um demonstrador de sistema distribuído de gestão de emergência que, de uma forma holística, proporcionasse compreensão situacional e apoio à decisão, num contexto de operações de ajuda humanitária a uma comunidade de atores interagência que partilham informação e recursos, tendo em vista o emprego eficaz, racional e colaborativo/cooperativo dos meios disponíveis.

O objetivo do projeto foi edificar um sistema inteligente de apoio à decisão – designado THEMIS - que, combinando a evolução de um conjunto de tecnologias emergentes já demonstradas pelos participantes (p.ex., sistemas periciais, redes *ad-hoc*, modelos de dados para troca de informação), desenvolvesse uma nova solução para a gestão de operações humanitárias e de gestão de emergência (naturais ou tecnológicas), em contexto interagência, apoiando a cooperação civil-militar (Figura 1).

¹Projeto inscrito no Centro de Investigação Naval (CINAV), sito na Base Naval de Lisboa, Alfeite 2810-001, Almada, Portugal. Tem como ponto de contacto o investigador responsável, Prof. Cortez e Correia (*email*: cinav@marinha.pt).

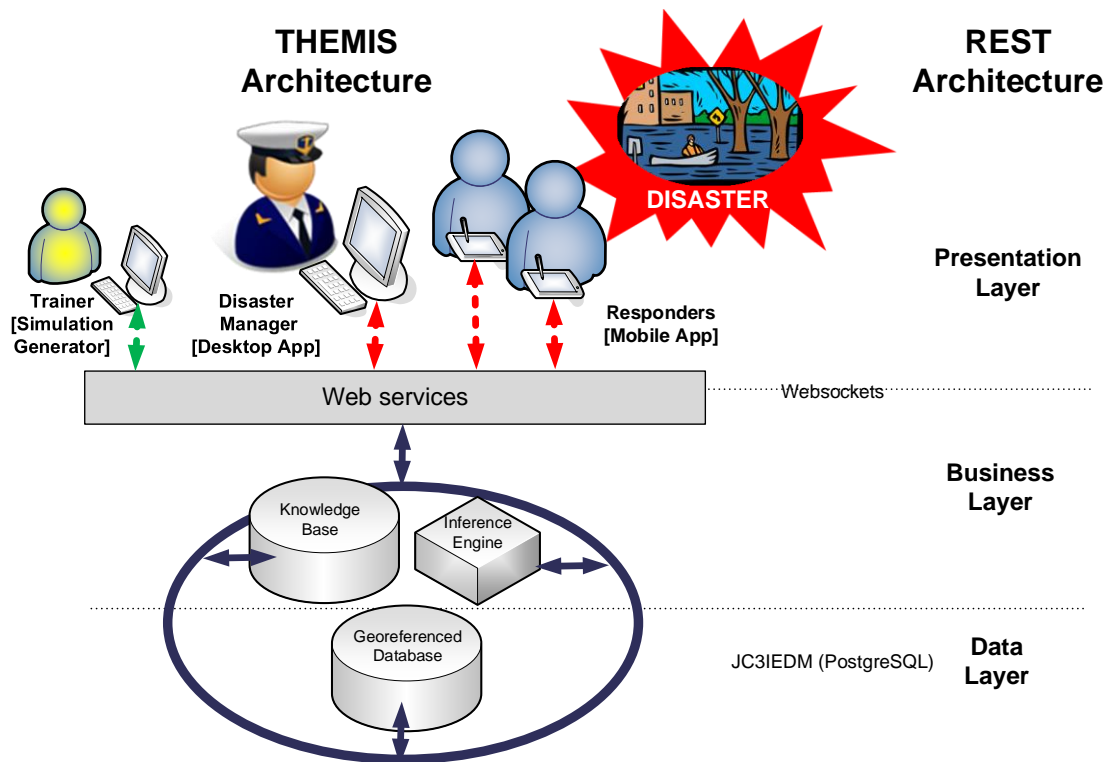


Figura 1 – Arquitetura do sistema THEMIS

5. Datas de início e conclusão

Candidatura proposta em junho de 2014, iniciado em 04 de janeiro de 2016 e concluído em 2020.

Projeto ProFESEx

(Sistemas de proteção de fachadas envidraçadas sujeitas a explosões)¹

1. **Diretor do projeto e investigador principal:** TCOR ENG Pedro Matias.

2. **Entidades participantes**

O Projeto ProFESEx é executado por um conjunto de entidades nacionais, liderado pelo Exército Português, com gestão do Centro de Competências para a Proteção de Infraestruturas da Academia Militar. Face ao nível de ambição e da pertinência e atualidade das soluções em estudo, o projeto envolve várias entidades, nomeadamente:

- Exército Português:
 - Centro de Competências para a Proteção de Infraestruturas (CCPI) da Academia Militar (AM);
 - Regimento de Engenharia 1 (RE 1);
 - Companhia de Engenharia de Combate Pesada da Brigada Mecanizada (CEngCombPes/BrigMec).
- Sistema Científico e Tecnológico Nacional:
 - Instituto Superior Técnico;
 - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Lisboa.

3. **Entidades financiadoras:**

Projeto executado com financiamento do CINAMIL, na sequência da *Call* de I&D 2019, e financiamento próprio das entidades participantes.

4. **Resumo**

O vidro é um material transparente e sustentável, amplamente utilizado em sistemas de fachadas modernas. A sua aplicação em fachadas exteriores de edifícios facilita a entrada de luz natural, faz a ligação e permite a observação do espaço exterior, afetando positivamente o conforto dos seus ocupantes. Por outro lado, sob o ponto de vista arquitetónico, a sua utilização contribui para melhorar a estética dos edifícios. Estas características, aliadas à evolução da tecnologia do fabrico e produção do vidro e ao desenvolvimento de soluções estruturais inovadoras, têm contribuído para o uso crescente e generalizado de sistemas de fachadas envidraçadas em edifícios e infraestruturas críticas, sendo um recente exemplo o novo Quartel-General da NATO em Bruxelas (Figura 1), cuja construção foi concluída em 2016.

¹ Projeto inscrito no Centro de Investigação e Desenvolvimento da Academia Militar (CINAMIL), sito na Academia Militar, Rua Gomes Freire, 1169-203, Lisboa, Portugal. Tem como ponto de contacto o diretor do projeto, TCOR Pedro Matias (*email*: matias.pjsg@exercito.pt).

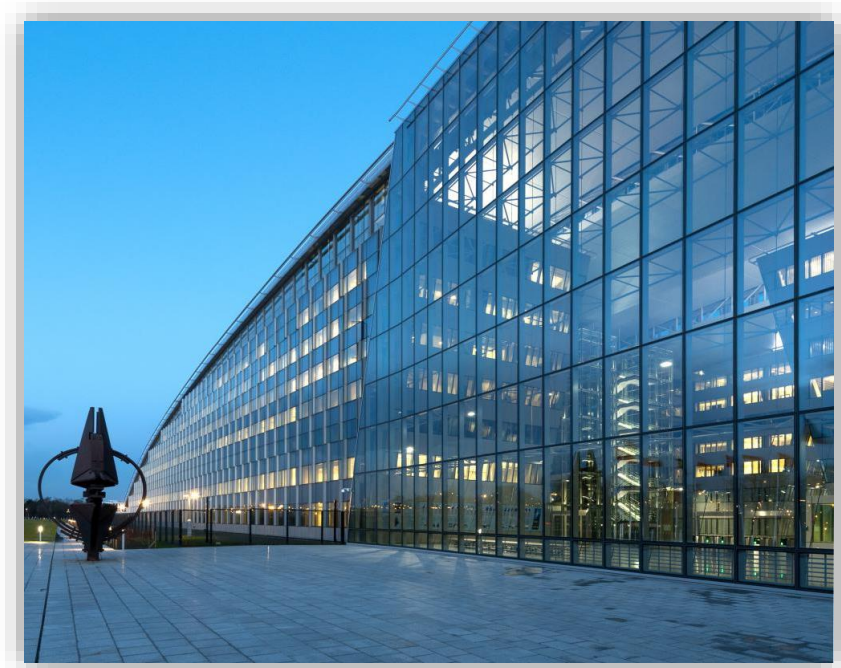


Figura 1 – Fachada Envidraçada do Quartel-General da NATO em Bruxelas

Devido às especificidades do vidro como material de construção, os efeitos das ações explosivas no comportamento dinâmico de fachadas envidraçadas representam um tópico de grande interesse e atualidade. De facto, recentemente, o mundo começou a testemunhar a emergência de um conjunto de ações terroristas, com objetivos precisos, mas também indiscriminados, que pretendem ser devastadores nos seus efeitos. Estas ações demonstraram a capacidade dos terroristas em causar mortes civis e militares, bem como danos em infraestruturas.

O comportamento eminentemente frágil do vidro, leva a que as fachadas envidraçadas sujeitas à ação de uma explosão apresentem uma vulnerabilidade estrutural muito superior em relação a fachadas de alvenaria ou de betão, resultando habitualmente no seu colapso antes que existam consequências mais gravosas na estrutura de suporte primária (Figura 2). A projeção de fragmentos e detritos de vidros das fachadas pode ser letal, sendo um problema premente a controlar.



Figura 2 – Imagem da fachada envidraçada da Embaixada Australiana em Jakarta, após o atentado terrorista de 2004

Este projeto, cujo objetivo principal é o desenvolvimento de soluções protetivas de alto desempenho para fachadas e vãos envidraçados de instalações militares de campanha (Quarteis Gerais, Postos de Comando, Centros de Comunicações, Postos de Controle, Postos de Observação, Hospitais de Campanha, etc.) e infraestruturas críticas (Centrais de Produção de Energia, Hospitais, Aeroportos, Terminais modais e intermodais, edifícios governamentais, etc.) sujeitas a explosões, tem como objetivos específicos:

- Desenvolver sistemas protetivos para instalação em aquartelamentos de campanha e técnicas para reforço de estruturas existentes;
- Produzir um conjunto de requisitos, recomendações construtivas e regras de dimensionamento para a utilização de fachadas envidraçadas em instalações militares de campanha;
- Gerar massa crítica de conhecimento no Exército no domínio da proteção de infraestruturas críticas;
- Obter sinergias entre I&D e a edificação de capacidades no domínio das soluções protetivas para fachadas e vãos envidraçados.

Adicionalmente, a campanha experimental de ensaios e a caracterização de materiais avançados propostas, permitirá a criação de bases para a sua utilização em diferentes soluções protetivas contra projéteis e fragmentos, aplicável a infraestruturas em geral, mas também a sistemas do tipo contentorizado, tendas de campanha e proteção de veículos militares.

A natureza dual (civil/militar) das soluções protetivas que se propõe estudar e desenvolver, permitirá igualmente disponibilizar um conhecimento técnico que possibilitará incrementar a segurança de edifícios considerados críticos para o funcionamento do Estado, face à ameaça terrorista ou outros eventos catastróficos, ainda que acidentais. Desta forma, as restantes entidades nacionais com responsabilidades diretas no domínio da proteção de infraestruturas críticas

(Autoridade Nacional da Proteção Civil, Forças e Serviços de Segurança, Serviço de Informações e Segurança e Secretário-Geral do sistema de Segurança Interna) beneficiarão com este projeto, na medida que os sistemas protetivos desenvolvidos têm aplicação direta nestas infraestruturas.

5. Estado atual

O projeto concluiu, no final de 2020, o seu primeiro ano de financiamento, tendo sido já realizadas as seguintes atividades:

- Identificação e modelação de uma geometria inicial para um sistema de dissipação de energia adequado a fachadas de vidro “agrafado”.
- Fabrico de um modelo de dissipador, com recurso à tecnologia de impressão 3D (Figura 3), e caracterização do seu comportamento através da realização de ensaios quase-estáticos à compressão (Figura 4).



Figura 3 - Ensaio de compressão de dissipador de energia com estrutura *honeycomb* em PETg

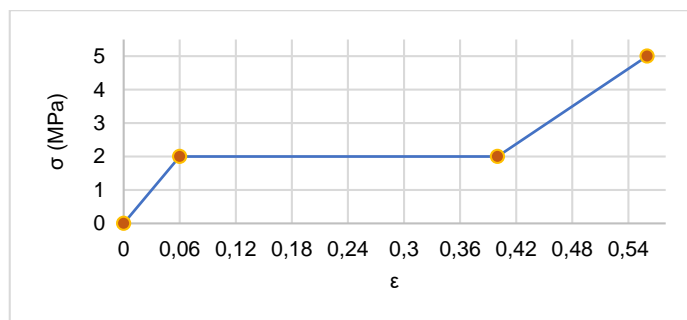


Figura 4 – Lei Constitutiva do dissipador ensaiado

- Modelação numérica (*Ls-Dyna*) de uma solução de fachada corrente com vidro “agrafado”, com e sem dissipadores de energia (Figura 5), simulação do efeito de uma detonação à superfície de 10 kg de TNT a 5 metros de distância da fachada e análise de resultados (Figura 6).

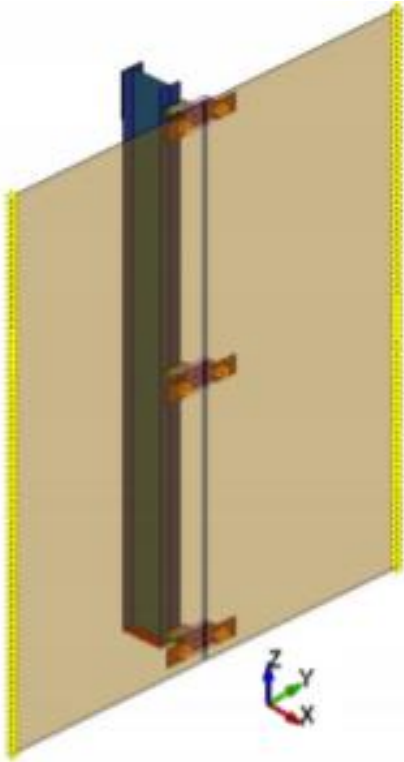


Figura 5 – Vista tridimensional do modelo numérico de fachada corrente em vidro “agrafado”

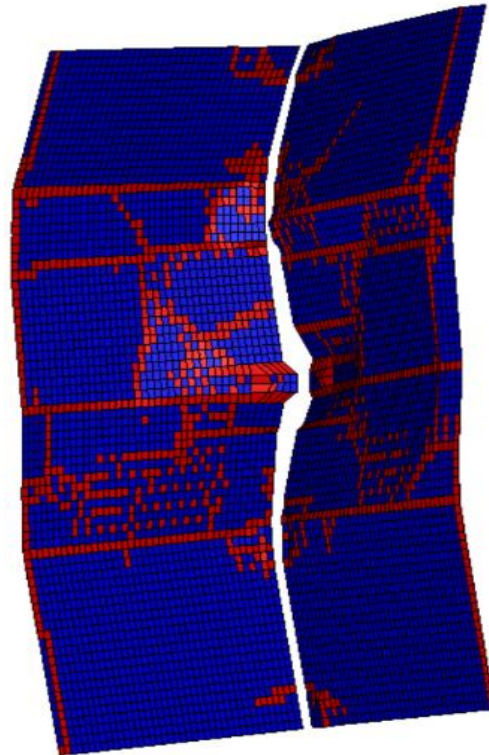


Figura 6 – Configuração deformada do modelo numérico sob ação de uma explosão, com indicação das zonas onde o vidro atinge a rotura

- Desenvolvimento em curso de uma ferramenta computacional para apoio ao estudo de Proteção de Infraestruturas – “Blast ToolBox”. (Figuras 7 e 8).



Figura 7 – “Splash Screen” da ferramenta computacional em desenvolvimento

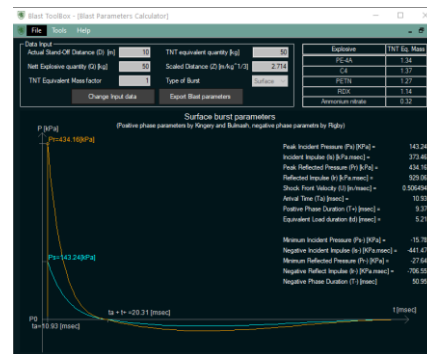


Figura 8 – “Screenshot” de um dos módulos da ferramenta computacional

- Campanha experimental com “Explosive Driven Shock Tubes” (EDST) para obtenção de curvas pressão-tempo e posterior extrapolação de resultados para diferentes geometrias de tubos de choque e quantidades de explosivo (Figuras 9 e 10).



Figura 9 – “Setup” dos ensaios utilizado na campanha experimental

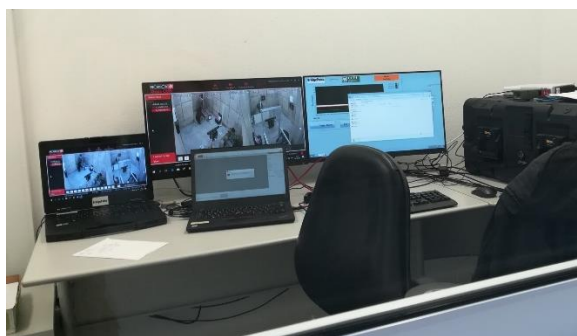


Figura 10– Imagem da Sala de monitorização durante a campanha de ensaios experimentais

6. Desenvolvimento futuro

O projeto irá continuar por mais dois anos estando previsto analisar numericamente diferentes soluções de fachada e sistemas de dissipação de energia e retenção de fragmentos.

A partir dos resultados obtidos numericamente, e do mérito de cada uma das soluções analisadas, será escolhida uma ou mais soluções para fabricação e ensaios à escala real.

No final do projeto espera-se ter desenvolvido um sistema protetivo de fachadas envidraçadas com capacidade de solucionar essencialmente os seguintes problemas:

- Mitigar a rotura e a fragmentação dos elementos envidraçados;
- Controlar a projeção de fragmentos de vidro;
- Incrementar a capacidade da fachada ou sistema para reter fragmentos ou projéteis, permitindo proteger os ocupantes.

Projeto REUSE

(Bio-Descontaminação de Máscaras Respiratórias para Reutilização)¹

1. **Diretor do projeto e investigador principal:** MAJ Wilson Antunes.

2. **Entidades participantes**

O Projeto REUSE é executado por um consórcio nacional, liderado pela Faculdade de Ciências, montado segundo a filosofia da tripla hélice, congregando: o sistema académico, o tecido industrial e os utilizadores finais. As entidades que constituem o consórcio dividem-se pelos seguintes sectores:

- Utilizadores finais:
 - Exército – CINAMIL e UMLDBQ;
 - Hospital das Forças Armadas, Pólo de Lisboa.
- Sistema Científico e Tecnológico Nacional.
 - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Centro de Química Estrutural;
 - Instituto Dom Luiz.
- Base Tecnológica e Industrial de Defesa.
 - DELOX;
 - Fardas 3B.

3. **Entidades financiadoras**

Projeto é executado com financiamento oriundo do Fundação para a Ciência e Tecnologia em colaboração com a agência de Investigação Clínica e Inovação Biomédica (AICIB), na sequência da *Call "RESEARCH 4 COVID-19"*.

4. **Resumo**

Com a pandemia por SARS-CoV-2 a afetar os sistemas de saúde, intensificar os esforços para proteger os que estão na linha de frente é crucial para ajudar no combate à doença de COVID-19. A pandemia revelou que os sistemas de saúde não conseguem proteger os profissionais de saúde, uma vez que os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) faltam nas unidades hospitalares. Isso coloca os profissionais de saúde em risco elevado de contrair o vírus durante o tratamento dos pacientes de COVID-19. Além disso, uma escassez mundial limitou o uso de EPI pelo resto da sociedade, o que poderia retardar a propagação do vírus. Apenas nos EUA, mais de 10.000 profissionais de saúde contraíram o vírus e 821 morreram². Não há sinal de alívio, pois as reservas de EPI para hospitais não são suficientes para os próximos meses, quando a segunda onda do COVID-19 chegar.

¹ Projeto inscrito no Centro de Investigação e Desenvolvimento da Academia Militar (CINAMIL), sito na Academia Militar, Rua Gomes Freire, 1169-203, Lisboa, Portugal. Tem como ponto de contacto Wilson Antunes (*email: antunes.wdt@exercito.pt*).

É necessário reutilizar EPI e para resolver este problema crítico, o consórcio REUSE foi construído sob o princípio da hélice tripla, onde instituições acadêmicas / centros de investigação, empresas e utilizadores finais se uniram para levar a ideia até ao mercado. O REUSE tem como parceiros: a academia - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Centro de Química Estrutural e Instituto Dom Luiz, Centro de Investigação da Academia Militar (CINAMIL); a indústria - FARDAS 3B, com conhecimento em moldagem de polímeros como PVC e a DELOX, uma *start-up* tecnológica na área de biodescontaminação; Utilizadores Finais - Laboratório de Defesa Biológica (LDB) e Hospital das Forças Armadas, duas unidades das Forças Armadas portuguesas, empregues na resposta nacional ao SARS-COV-2.

O principal objetivo do consórcio REUSE é descontaminar o EPIs, como respiradores, máscaras e batas, para reutilizar com segurança. Este projeto pretende dar autonomia de EPI às unidades hospitalares que estão a combater a pandemia do SARS-COV-2, reduzindo desperdícios, custos e acabando por diminuir a escassez destes equipamentos. Para cumprir esse objetivo, o consórcio adaptou a tecnologia de Peróxido de Hidrogênio Vaporizado a seco (*dryVHP*), desenvolvida pela DELOX's, para descontaminar máscaras respiratórias. O Peróxido de Hidrogênio Vaporizado seco é um agente de descontaminação altamente eficiente, que permite desenvolver equipamentos, compactos e fáceis de operar que libertam o agente de biodescontaminação no meio ambiente, removendo 99,9999% de todas as bactérias e vírus aí existentes.

5. Estado atual

Neste projeto, o consórcio construiu uma câmara de descontaminação portátil (Figura 1), onde o atual dispositivo Delox (Delox BOX) foi usado para descontaminar entre 100-200 peças de máscaras respiratórias N95. Simultaneamente, um dispositivo portátil foi construído pelo consórcio REUSE para descontaminar até 4 máscaras respiratórias (Figura 2). Pode ser usado não apenas em unidades de saúde, mas também em residências. A eficiência da descontaminação das máscaras respiratórias N95 removeu 99,99% dos esporos de *B. atrophaeus*, inoculados diretamente na matriz têxtil. O procedimento de descontaminação foi realizado num total de 50 vezes em cada máscara e a integridade das fibras, juntamente com a eficiência de filtração avaliada a cada 10 ciclos (Figura 3). As máscaras N95 foram capazes de manter sua eficiência de filtração normal, para tamanhos de partículas de 1 a 3 *mícrons*, após 50 ciclos de descontaminação.

² <https://www.theguardian.com/us-news/2020/jun/17/covid-19-coronavirus-healthcare-workers-deaths>



Figura 1 – Câmara de descontaminação portátil onde a Delox Box é usado para gerar um vapor descontaminante de elevada eficiência.



Figura 2 – Versão portátil de baixo custo da câmara de descontaminação capaz de descontaminar até 4 máscaras N95. A versão miniaturizada do gerador de vapor de peróxido de hidrogênio está integrada na câmara.

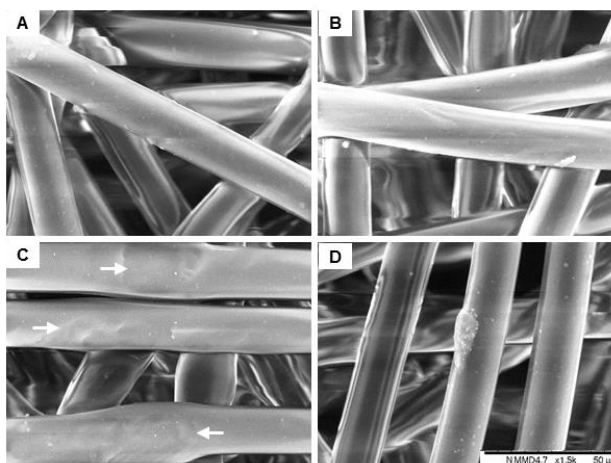


Figura 3 – Análise de microscopia eletrônica de varrimento das máscaras N95 antes e após a descontaminação. A) Ciclo 0 - Fibras da camada externa. B) Ciclo 0 - Fibras da camada interna. C) Ciclo 50 - Fibras da camada externa. De notar algumas deformações nas fibras (setas brancas). D) Ciclo 50 - Fibras da camada interna. Nenhuma deformação encontrada após 50 ciclos de descontaminação.

Projeto SOLARIS

*(Sistema Operacional de Colheita Portátil de Bioaerossóis)*¹

1. **Diretor do projeto e investigador principal:** MAJ Wilson Antunes.

2. **Entidades participantes**

O Projeto SOLARIS é executado por um consórcio nacional, liderado pelo INESC-MN, montado segundo a filosofia da tripla hélice, congregando: o sistema académico, o tecido industrial e os utilizadores finais. As entidades que constituem o consórcio dividem-se pelos seguintes sectores:

- Utilizadores finais:
 - Exército – CINAMIL e UMLDBQ.
- Sistema Científico e Tecnológico Nacional:
 - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores – Microssistemas e Nanotecnologias.
- Base Tecnológica e Industrial de Defesa:
 - *Optimal Defence*.

3. **Entidades financiadoras**

Projeto é executado com financiamento oriundo do sistema de incentivos, atividades de investigação e desenvolvimento, no contexto do COVID-19, I&D Empresas - COVID-19, do PT2020 na sequência da *Call* AAC 15/SI/2020.

4. **Resumo**

O projeto SOLARIS visa a prototipagem de um sistema de colheita de bioaerossóis portátil, rápido e económico para despiste de SARS-CoV-2: O SOLARIS. O desenho do SOLARIS assenta na combinação de dois princípios para a colheita da amostra: Ciclone e impactador virtual, que aumentarão a eficiência do processo de recolha, minimizando a re-aerossolização e garantindo a segurança no seu manuseamento. O protótipo inovador, com 60 x 120 x 125 mm, recorre a impressão 3D e integração de 1 bomba peristáltica e 2 tubagens de sílica-gel, para posterior deteção laboratorial de SARS-CoV-2. Este sistema é desenhado de modo a garantir a integridade e a viabilidade da amostra durante e após a colheita. I para recolha de amostras de ar e transferência do particulado para uma matriz líquida. Para além disso permite o uso de matrizes líquidas para colheita sem evaporação, garantindo a concentração da amostra para análise. Os materiais (ABS, PETG) foram escolhidos para que o sistema seja reutilizável, facilmente limpo e esterilizado. Uma das vantagens do coletor é a possibilidade de operação e manutenção por pessoal não especializado. Esta, em conjunto com a portabilidade do sistema, permite a operação em rede em

¹ Projeto inscrito no Centro de Investigação e Desenvolvimento da Academia Militar (CINAMIL), sito na Academia Militar, Rua Gomes Freire, 1169-203, Lisboa, Portugal. Tem como ponto de contacto Wilson Antunes (*email*: antunes.wdt@exercito.pt).

locais de elevada densidade populacional, em território nacional e internacional. A natureza versátil do SOLARIS permitirá no futuro utilizá-lo para a colheita de outras partículas biológicas aerossolizadas (exemplo vírus, bactérias, fungos, *pólen*s) e dos seus subprodutos, como endotoxinas, micotoxinas entre outros. O consórcio possui uma equipa balanceada com as competências necessárias para garantir o sucesso do projeto, reunindo parceiros com competências em simulação de escoamentos, materiais e integração de sistemas (INESC MN), prototipagem e impressão 3D (*Optimal Defence*), e identificação de agentes biológicos (CINAMIL/UMLDBQ).

5. Estado atual

O projeto SOLARIS é um projeto de 6 meses, que se iniciou-se em 01 de novembro de 2020 e está dividido em três atividades para o desenvolvimento do produto e uma atividade transversal de gestão:

- Atividade 1 – Definição da arquitetura do coletor, compreende a simulação do desenho, do dispositivo e do processo de colheita realizada pelo INESC MN, com métodos experimentais definidos pelo CINAMIL/UMLDBQ e o levantamento de requisitos pela *Optimal Defence*. O INESC MN testa as várias versões do SOLARIS em ambiente controlado, não contaminado. A partir desta caracterização de performance inicial, o INESC MN seleciona o(s) protótipo(s) mais promissores. No final desta atividade pretende-se obter a definição de diretrizes para o desenho, e intervalos de funcionamento e de implementação do SOLARIS;

- Atividade 2 – Desenvolvimento do sistema de colheita de aerossóis, a *OPTIMAL DEFENCE* fabrica os desenhos do SOLARIS mais promissores recorrendo a tecnologia de impressão 3D. Será igualmente desenvolvida a aplicação de simulação com interfaces simplificadas para utilizadores não especializados (APP BASS - *bioaerosol sampling simulation*). O resultado esperado é um coletor de aerossóis portátil e autónomo;

- Atividade 3 – Teste ao protótipo desenvolvido, o CINAMIL/ UMLDBQ testa o(s) protótipo(s) em ambiente controlado, mas recorrendo ao uso de vírus bacteriófagos não patogénicos como modelo de SARS-COV-2 e empregando métodos de cultura bacteriana. Nesta fase o CINAMIL/ UMLDBQ fará a caracterização de performance final para escolha de um único protótipo. A *Optimal Defence* desenvolverá a aplicação APP SOLARIS para acionamento e monitorização remotos do coletor. Os parceiros testarão e avaliarão o desempenho e usabilidade da APP BASS e da APP SOLARIS (Figura 1). O resultado da atividade 3 será um relatório de ensaios com determinação do cumprimento dos objetivos do projeto.

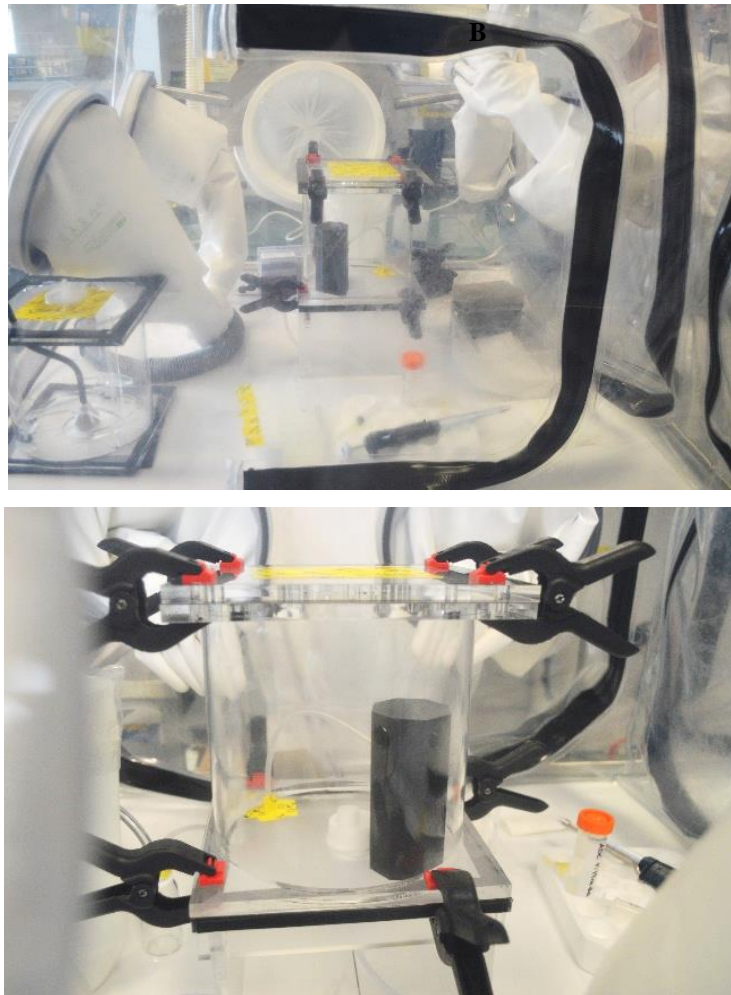


Figura 1 – Testagem e avaliação do desempenho do coletor de aerossóis em ambiente laboratorial (painel A e B).

- Atividade 4 – Gestão de Projeto, compreende as atividades gerais de coordenação e gestão, incluindo gestão de riscos e disseminação do projeto pelo líder do consórcio (INESC MN).

Projeto RT+ LD (*Resilience Training + Leader Development*)¹

1. **Diretor do projeto e investigador principal:** TCOR Renato Pessoa dos Santos.

2. **Entidades financiadoras**

O Projeto é executado pela Secção de Apoio Psicopedagógico e pela Secção de Treino Físico da Academia Militar, com financiamento do CINAMIL.

3. **Resumo**

O processo de adaptação ao ambiente de trabalho requer a ativação de competências adaptativas a um novo contexto, a mobilização de recursos pessoais e contextuais para enfrentar os desafios emocionais, sociais e institucionais, assim como o desenvolvimento de novas estruturas de funcionamento pessoal e interpessoal. Tendo em conta a complexidade da mudança é necessário dotar os militares (exemplo: alunos ou militares nomeados para missão) de competências que lhes permitam fazer face às exigências mais adversas. Para tal é desejável dotar os militares dessas competências através de um conjunto de ferramentas, através do treino, que lhes permitam antecipar, projetar e executar as suas funções de uma perspetiva resiliente que contribua para a capacidade de gestão da mudança. Assim, considera-se que um líder resiliente é capaz de suportar a pressão perante situações adversas, com a capacidade para recuperar e inovar no sentido de transformar a sua realidade e promover o seu desenvolvimento.

Este surge assim na sequência dos projetos C2C e PRES com a finalidade de dar continuidade aos resultados obtidos nesses projetos e de avançar no sentido da formação ao nível do desenvolvimento de competências interpessoais dos alunos da Academia.

Neste sentido o *Resilience Training +* tem os seguintes objetivos:

Objetivo geral: Capacitar os participantes do programa *RESILIENCE TRAINING* com competências cognitivas como a autoconsciência, autorregulação, robustez psicológica, autoconhecimento, e comportamentais como as inter-relações, que concorram para o desenvolvimento da resiliência e são indispensáveis ao desenvolvimento do líder militar, nomeadamente para apoio à decisão em condições de incerteza.

Objetivos específicos:

1. Contribuir para a execução dos objetivos de força do EXE através da atividade científica nomeadamente na aquisição de competências de apoio à decisão e à liderança, dos quadros qualificados através da promoção do *empowerment*;

2. Contribuir para a inovação e modernização do I&D no que se refere ao desenvolvimento da investigação no apoio à decisão através da promoção do autoconhecimento, autorregulação, autoconsciência e inteligência emocional do líder;

¹ Projeto inscrito no Centro de Investigação e Desenvolvimento da Academia Militar (CINAMIL), sito na Academia Militar, Rua Gomes Freire, 1169-203, Lisboa, Portugal. Tem como ponto de contacto o diretor do projeto, TCOR Renato Pessoa dos Santos (*email: santos.recp@exercito.pt*).

3. Promover os participantes com competências comportamentais que concorrem para o desenvolvimento da resiliência na liderança nomeadamente a escuta ativa, as inter-relações e a coesão grupal;

4. Promover as potencialidades do líder militar, nomeadamente as competências de comunicação assertivas que facilitam o processo de tomada de decisão;

5. Promover a normalização do ensino, da formação, do treino e da investigação e desenvolvimento, em comando e liderança, no Exército, através do fortalecimento da Academia Militar;

6. Implementar a mudança através da avaliação do impacto do programa de forma a promover a exequibilidade do projeto no futuro e a aplicação do mesmo em diferentes contextos.

O RT+ LD é um programa que assenta no modelo Multifatorial de Teresa Lluch (Figura 1) e nas dimensões transversais dos programas existentes, estimulando o desenvolvimento de cada indivíduo nas dimensões psicofísico, emocional e social. Da introspeção para as relações interpessoais, o RT+ LD é constituído por três níveis, cada um por um conjunto de módulos, repartidos por sessões onde se pretenderá evidenciar-se a prática através de técnicas cognitivo-comportamentais e metodologias pedagógicas inovadoras.

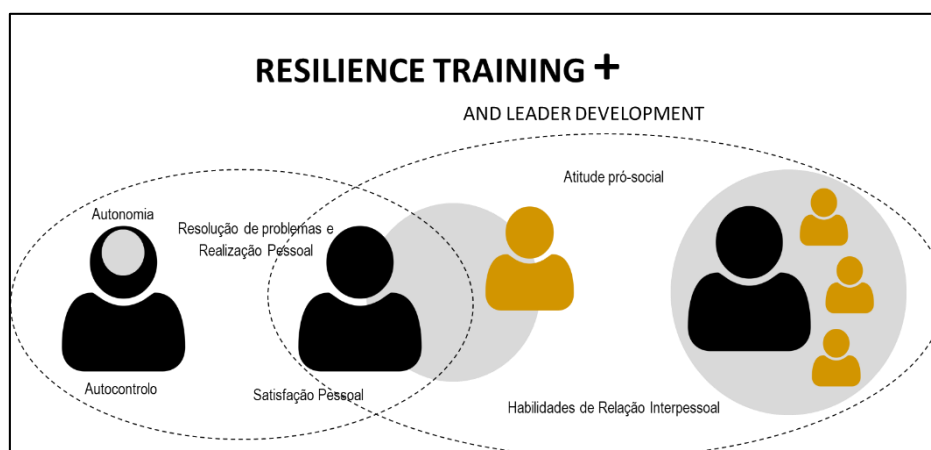


Figura 1 – Modelo do Programa adaptado do Multifatorial de Teresa Lluch

Fonte: Lluch (2008)².

Também no RT+ LD, irá procurar-se caracterizar a resiliência a nível fisiológico (marcadores no controlo da atividade física extrema). Neste âmbito, pretende-se a caracterização física de diversos parâmetros individuais, como a força máxima e força rápida, a capacidade aeróbia máxima e capacidade anaeróbia (determinação do índice de fadiga), que irão determinar os seus pontos fortes e as suas fraquezas, as quais terão de trabalhar e adequar ao longo da formação.

² Lluch, M. T. (2008). Concepto de salud mental positiva: Factores relacionados. Em: J. Fornes, & J. Gómez (Coords.), Recursos y programas para la salud mental. *Enfermería psicosocial II*, 37-69.

Converging resultados, com o RT+ LD poder-se-á avaliar o aspeto psicoemocional e os aspetos fisiológicos que estão ligados ao Sistema Nervoso Autónomo (SNA), nomeadamente a Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC), a Frequência Respiratória e a Resistência Galvânica da Pele (RGP), possibilitando a análise de comportamentos inconscientes que não estão sob controlo cognitivo.

4. Estado atual

Numa primeira fase do projeto, foi construído o modelo, conforme apresentado na Figura 2, a partir do qual foi construído o programa que decorreu durante 2 semanas em modo intensivo. No início da primeira semana foram aplicados questionários psicoemocionais e aplicados marcadores no controlo da atividade física extrema, por exemplo, VFC e RGP.

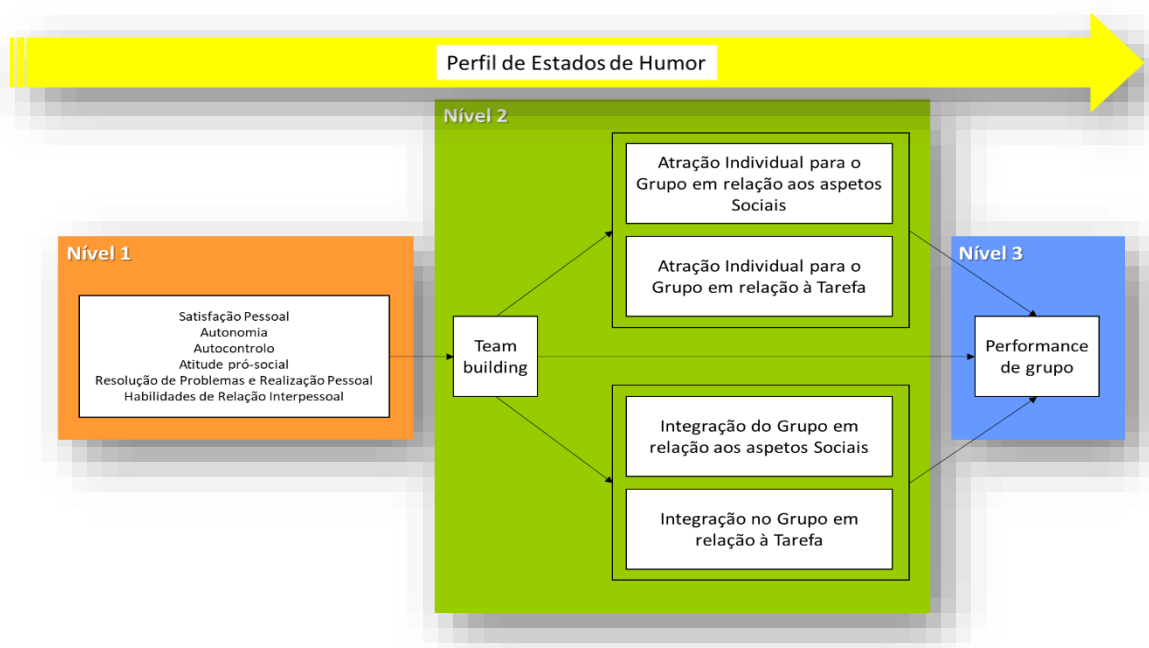


Figura 2 – Mapa Conceitual das sessões do Programa

Para avaliação do programa foram realizadas entrevistas *Focus Group* que permitiram avaliar e aferir necessidades de melhoria do programa de forma a validar o mesmo.

Foram ainda realizados testes cognitivos para avaliar diferenças nas competências psicoemocionais.

Atualmente o projeto encontra-se na fase de análise e comparação dos resultados psicoemocionais e físicos de forma a poder realizar mudanças, através da avaliação do impacto do programa, de forma a promover a exequibilidade do projeto no futuro e a aplicação do mesmo em diferentes contextos.

5. Conclusões

Servir nas Forças Armadas (FFAA) é um desafio que exige um esforço físico e mental. De uma forma geral, as FFAA têm programas de treino físico robustos, contudo os programas de treino orientados para a saúde mental são menos comuns. As operações militares oferecem uma oportunidade para os militares demonstrarem níveis de resiliência e experienciarem um crescimento pessoal, face as adversidades. As formações orientadas para a resiliência da saúde mental têm potencial para treinar e/ou aumentar as competências pessoais, como a autoconfiança que permitem aos militares lidarem com o stress, “crescerem” e desenvolverem-se e adaptarem-se perante os desafios das adversidades. Apesar da reconhecida necessidade de treino, há poucas abordagens sistemáticas que tenham sido cientificamente validadas ou implementado nas FFAA. O objetivo do treino da resiliência em saúde mental é permitir que os militares, perante realidades desafiadoras, desenvolvam competências pessoais orientadas para a resiliência, usando-as para ajudar a si mesmos, os pares e aqueles que lideram.

Projeto *At Attention*

(Manual de inglês aplicado ao Exército Português) ¹

1. Diretor do projeto: Sofia Menezes.

2. Resumo

At Attention é um manual idealizado especificamente para o Exército português, apoiado e financiado pelo Centro de Investigação e Desenvolvimento da Academia Militar (CINAMIL) e pelo Exército português.

O manual, concebido por uma equipa de professores de inglês da Academia Militar, aborda e aprofunda conhecimentos e terminologia especializados em inglês no contexto das Forças Armadas, em particular do exército. Com este projeto, pretende-se que o profissional do Exército desenvolva competências linguísticas para poder discutir com maior à vontade questões do foro militar e adquira maior confiança na capacidade de transmitir a sua mensagem em inglês, quer ao usar terminologia militar específica, quer no uso de vocabulário mais alargado.

At Attention veio colmatar as necessidades reais no quotidiano dos profissionais do exército português no que diz respeito a conteúdos de IFE (Inglês para Fins Específicos). O IFE é, cada vez mais, uma ferramenta essencial para muitos campos profissionais. É essencial que o utilizador de uma língua demonstre proficiência na sua utilização consoante as suas atribuições profissionais. Para esse efeito, uma das competências que evidenciam essa proficiência é o domínio de vocabulário específico, diretamente relacionado com a esfera profissional do utilizador. As Forças Armadas são um exemplo desta necessidade de domínio da componente de IFE, não só pela especificidade do seu espectro de ação, como pela necessidade de unificar sinergias ao nível internacional e cada vez mais global.

Portugal participa com as suas Forças Armadas em vários tipos de operações militares. Antes de partirem para estas missões, todos os intervenientes têm de levar a cabo um treino específico e especializado, de modo a estarem totalmente preparados para dar resposta aos desafios que irão enfrentar quando em missões e operações. Neste sentido, das Forças Armadas Portuguesas espera-se também que sejam capazes de comunicar, interagir e interoperar sem hesitações ou barreiras linguísticas.

No caso concreto da utilização da Língua Inglesa, a não proficiência ou falta de domínio em termos de utilização do inglês em ambiente multinacional por parte dos intervenientes, pode conduzir a situações menos positivas de índole diversa - desde falhas na comunicação e mal-entendidos por fraca ou má utilização da língua, até à colocação em perigo de vida dos próprios intervenientes na missão, quando uma ordem é mal formulada ou quando é recebida de forma incorreta, pelos mesmos motivos.

Os membros da equipa do projeto *At Attention* ensinam inglês militar aos futuros oficiais do Exército português, na Academia Militar, há mais de 20 anos e, ao longo deste tempo, foram tendo

¹ Projeto inscrito no Centro de Investigação e Desenvolvimento da Academia Militar (CINAMIL), sito na Academia Militar, Rua Gomes Freire, 1169-203, Lisboa, Portugal. Tem como ponto de contacto o diretor do projeto, Sofia Menezes (*email*: sofia.menezes@academiamilitar.pt).

a percepção das lacunas existentes em termos de materiais de ensino de inglês adaptados às necessidades do Exército português. Decorrente dessa percepção, o manual *At Attention* surge não só como um manual que pode ser utilizado nas aulas como material complementar, mas também e essencialmente, como instrumento de *self-study* a ser utilizado por todos os interessados em aprender, praticar e/ou reciclar os seus conhecimentos de inglês aplicado ao meio militar.

Com a criação do manual *At Attention*, os autores e membros da equipa de projeto procuraram contribuir para a melhoria qualitativa e quantitativa da aprendizagem e utilização da Língua Inglesa, em contexto profissional, e de utilização de terminologia militar específica, através de atividades práticas que permitem aos profissionais do Exército praticar e desenvolver as competências de aprendizagem necessárias à proficiência linguística, como estabelecido pelo STANAG 6001.2 Neste sentido, o manual *At Attention* destina-se a profissionais do Exército, com um perfil linguístico mínimo de 2222 (STANAG 6001) e tem como objetivo o desenvolvimento de competências relativas aos níveis 2+/3 equivalente aos níveis B e B2+ (PET/FCE).³

O projeto teve início com a criação de um questionário dirigido aos profissionais do exército português e enviado a todas as unidades a nível nacional. O questionário era constituído por questões relacionadas com a experiência linguística (ao nível da Língua Inglesa) do respondente e continha uma lista com vários tópicos, resultado de pesquisa em materiais de IFE aplicados ao ambiente militar, e da experiência adquirida pelos docentes de Língua Inglesa da Academia Militar. Era pedido ao respondente que indicasse, por ordem de preferência, quais os tópicos que considerava relevantes para serem incluídos num manual de inglês e ainda que acrescentasse outros de seu interesse.

Das 530 respostas resultou um manual estruturado em 10 unidades, cada uma abrangendo tópicos desde equipamento militar, comunicações via rádio, logística militar, ordens de operações, até inglês social no seio das forças armadas. Todas as unidades surgiram da demonstração de interesse pelas temáticas dos respondentes ao questionário.

Cada unidade está dividida em vários segmentos correspondentes às quatro competências específicas da aprendizagem linguística: *listening*, *speaking*, *reading* e *writing*. Das várias atividades abrangidas por cada uma das unidades, podem nomear-se: a escrita de *briefings*; o planeamento e execução de ordens de operações (instruções detalhadas para conduzir a execução de uma operação militar); escrita de correspondência militar e comunicação por telefone, ou via rádio. Os textos, que utilizam, na sua maioria, terminologia militar geral e específica, têm por base cenários reais sendo as fotos e imagens do domínio do Exército português.

O manual *At Attention* pode ser utilizado fora do ambiente de sala de aula, como manual de autoaprendizagem, e inclui sugestões de estudo no fim de cada unidade, bem como, na parte final, uma secção onde é possível rever a gramática referida ao longo de todas as unidades, ou rever informação relacionada com uma questão gramatical específica.

² STANAG 6001 é o Acordo de Normalização da NATO que se aplica aos requisitos e procedimentos linguísticos. Dirige-se a todos os membros da NATO e diz respeito a quaisquer normas linguísticas por eles ensinadas e faladas. Tal como escrito na sua última versão, datada de 2010, o seu objetivo é "fornecer às Forças da NATO uma tabela descrevendo os níveis de proficiência linguística", ou seja, é utilizado para definir a proficiência linguística de um indivíduo.

³ Equivalente ao Quadro Europeu Comum B1/B2+ ou ao Cambridge ESOL PET/FCE.

3. Estado atual

Atualmente, a preparação prévia das forças antes da inclusão em missões e operações é essencial em termos de gestão, política, treino e cultura. Em termos de comunicação, tem vindo a ser uma realidade a necessidade do domínio da Língua Inglesa, por ser a língua franca utilizada em todo o mundo. Este domínio de uma segunda língua permite ao militar ser capaz de interagir plenamente com os pares internacionais, e com os possíveis intérpretes em diferentes regiões.

A utilização de língua comum por militares de várias nacionalidades pode funcionar como um *ice-breaker* em termos de barreiras culturais, como acontece em contextos civis; e deve ser tida como um instrumento útil relativamente ao pleno conhecimento e compreensão de conceitos de operações, táticas ou mesmo hábitos locais, essenciais para a resolução de um conflito ou para a formação das forças armadas e de segurança locais. Elementos cruciais quando se trata de forças multinacionais e de todas as tarefas que estas têm de executar.

Após a conclusão do projeto, o manual *At Attention* proporcionou aos cadetes do 4º ano da Academia Militar um complemento à aprendizagem prevista no programa da respetiva Unidade Curricular com a inclusão de material específico e direcionado ao Exército português. Mais ainda, *At Attention* foi utilizado como complemento e divulgado aos pares dos membros da equipa de projeto, docentes em outras Instituições de Ensino Superior Militar (IESM), em dois projetos internacionais, criados e organizados na Academia Militar, no âmbito do inglês aplicado ao contexto militar:

EMilEW (2019) – 9 docentes de IESM estrangeiras;

EMilEW for Students (2020) – 14 docentes e 19 alunos de 13 IESM estrangeiras e nacionais.

O manual *At Attention* está ainda a ser utilizado como referência no que diz respeito à metodologia utilizada e aos exercícios criados, numa parceria estratégica (no âmbito do programa Erasmus+, ação-chave 2), o projeto internacional *HELPSec - Hybridisation of specialised English learning for security professionals*. Este projeto, com a duração de 24 meses, tem como país coordenador a Bulgária e como país parceiro a Suécia.

Decorrente do projeto e da sua conclusão, durante o projeto *EMilEW for Students*, 14 docentes de IESM europeias tiveram oportunidade de trabalhar com o manual *At Attention*, utilizando-o nas suas aulas, desta forma possibilitando o alargamento de uma perceção cultural entre as instituições congéneres europeias e ampliando a rede de contactos ao nível dos gabinetes de inglês de outras IESM europeias. Perante a sugestão de melhorias e de inclusão de outras temáticas, por parte dos pares de outras IESM, após utilização do manual, os membros da equipa de projeto decidiram criar a segunda edição de *At Attention*.

Projeto VOAM AIS

(Visão Computacional para a Operação de Veículos Aéreos não Tripulados em Ambientes Marítimos e Florestais) ¹

1. Entidades participantes:

O projeto VOAM AIS é executado por um consórcio nacional liderado pelo Instituto de Sistemas e Robótica do Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa (Figura 1). As entidades participantes são:

- Forças Armadas:
 - o Força Aérea – CIAFA;
 - o Marinha – CINAV;
- Sistema Científico e Tecnológico Nacional:
 - o Instituto de Sistemas e Robótica – Universidade de Lisboa.



Figura 1 – Consórcio do projeto VOAM AIS

2. Entidades financiadoras

O projeto VOAM AIS é financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia e Portugal 2020 no âmbito do concurso n.º 2 de 2017 do Sistema de Apoio à Investigação Científica e Tecnológica para Projetos de Investigação Científica e Desenvolvimento Tecnológico (LISBOA-01-0145-FEDER-031172). Para além do financiamento externo da FCT e do programa Portugal 2020, o projeto conta com o autofinanciamento das entidades participantes.

3. Resumo

O projeto aborda novas metodologias para a deteção e seguimento de alvos em imagens aéreas e marítimas. A massificação das câmaras de vídeo (visível e infra-vermelho) e os recentes desenvolvimentos científicos em redes neuronais convolucionais e filtros de correlação prometem soluções económicas e eficientes na deteção e seguimento de alvos em sistemas embarcados (aeronaves ou navios). Os resultados terão um impacto significativo em atividades estratégicas nacionais como a vigilância dos oceanos e das florestas. A aplicabilidade dos métodos será demonstrada em três cenários:

- A deteção de fogos florestais em imagens de veículos aéreos não tripulados (VANT);

¹ Projeto inscrito no Centro de Investigação da Academia da Força Aérea (CIAFA), sito na Academia da Força Aérea, Granja do Marquês, 2715-311, Pêro Pinheiro, Sintra, Portugal. Tem como ponto de contacto MAJ/ENGAER Luís Félix (email: lffelix@academiafa.edu.pt).

- A deteção de navios a partir de VANT;
- A deteção, seguimento e estimação de pose de aeronaves a partir de imagens marítimas para a teleoperação e aterragem automática de VANT. Estas demonstrações irão informar as instituições de proteção do ambiente e fiscalização acerca da potencialidade destas tecnologias no suporte às suas atividades.

O projeto aborda diversos problemas em aberto nas áreas científicas, nomeadamente:

- Os alvos a detetar na floresta e no mar estão imersos em envolventes complexas. Na vigilância de florestas e deteção de incêndios, a envolvente composta por troncos, folhagem e relevos acidentados ocluem frequentemente os alvos a detetar. Em ambiente marítimo, a ondulação, rastos de embarcações, reflexões do sol no mar e nuvens de formas arbitrarias obrigam a uma constante adaptação dos modelos do alvo e do fundo envolvente;

- Imagens adquiridas a partir do ar ou do mar têm variações e oscilações de elevadas amplitudes que não estão presentes na maioria dos casos atualmente em investigação (vigilância e aplicações automóvel). O movimento da câmara induz movimentos rápidos do alvo e desfocagem da imagem devido ao movimento que são difíceis de compensar e deterioram as capacidades de deteção e seguimento. O facto de existirem poucos conjuntos de dados nos domínios de aplicação considerados, limita o desenvolvimento e validação dos algoritmos nestes cenários.

Os desafios mencionados são abordados através da combinação dos conhecimentos avançados em

visão por computador, reconhecimento de padrões e aprendizagem máquina da equipa do IST-ID com os recursos e larga experiência e conhecimento em operações no terreno das equipas do CIAFA e CINA. Na execução do projeto VOAMAS serão adquiridos dados nos cenários de aplicação, desenvolvidos algoritmos adaptados aos veículos aéreos e marítimos disponíveis, e testados os métodos em condições operacionais realistas. O projeto beneficia das recentes colaborações dos participantes em projetos de investigação assim como da supervisão conjunta de estudantes de doutoramento, o que garante uma cooperação próxima durante o projeto e o foco nos objetivos desde o início do projeto.

Finalmente, o projeto tem objetivo produzir um conjunto de dados único para o treino e validação de algoritmos que será disponibilizado publicamente e permitirá mobilizar a investigação nesta área.

O projeto está organizado em sete tarefas principais:

- T1: Requisitos;
- T2: Desenvolvimento – inclui o desenvolvimento de os algoritmos de computação visual para aplicação a bordo dos VANT, embarcações e estação de controlo. Os algoritmos desenvolvidos deverão ter em consideração os constrangimentos computacionais do hardware em questão;

- T3: Treino de algoritmos e validação – definição de um sistema de teste e validação dos algoritmos para comparar o seu desempenho;

- T4: Aquisição de Dados – Preparação do sistema de aquisição de dados para operação a bordo dos veículos (VANT ou embarcações) e adaptado aos três cenários considerados no projeto;

- T5: Criação de *DataSet* – Organização dos dados obtidos em categorias e seleção dos segmentos relevantes para treino e validação dos algoritmos;

- T6: Implementação e testes – tarefa transversal ao projeto que serve de apoio ao desenvolvimento de algoritmos e sua validação nos três cenários considerados no projeto;
- T7: Gestão e Disseminação de Projeto.

4. Execução

O Projeto VOAMAIIS tem a duração de três anos e encontra-se sensivelmente a meio da sua execução.

Até ao momento, o trabalho incidiu essencialmente no desenvolvimento de algoritmos de visão computacional. Neste campo, destaca-se a conclusão de dois doutoramentos de oficiais das Forças Armadas nesta área científica. Do lado da Força Aérea, o trabalho de investigação conducente ao grau de doutor focou-se em algoritmos para deteção de alvos em cenário marítimo (Figura 22). O oficial da Marinha desenvolveu o seu trabalho de investigação em algoritmos e soluções para determinar a atitude de um VANT e guiar a sua trajetória no processo de aterragem numa embarcação. Assim sendo, referente à tarefa dois e três do projeto, é necessário ajustar as características e propriedades dos algoritmos desenvolvidos até agora para a deteção de incêndios florestais.



Figura 2 – Algoritmo desenvolvido no projeto VOAMAIIS para deteção de alvos em vigilância Marítima, treinado e validado com recurso a *DataSet* criado no projeto SEAGULL

Os requisitos dos sensores para instalar a bordo, quer dos VANT, quer das embarcações, já se encontram definidos. No entanto, ainda está em desenvolvimento o software para aquisição dos dados dos sensores e sincronização com a telemetria dos veículos (VANT ou navio) e orientação dos sensores. Para os cenários de vigilância marítima e deteção de incêndios florestais, a solução idealizada inclui a utilização de sensores do espectro visível e infravermelhos, instalados numa gimbal estabilizada. No entanto está igualmente prevista a utilização de uma configuração alternativa composta por sensores visíveis e infravermelhos estáticos, já validados em aplicações semelhantes noutros projetos de I&D. A implementação dos sistemas de aquisição de dados, quer nos VANT, quer nas embarcações, é fundamental para criação do *DataSet* do projeto VOAMAIIS e para a validação em cenário operacional dos algoritmos já desenvolvidos.

Projeto TROANTE

(Desenvolvimento de Tecnologia UAV para Utilização de Âmbito Conjunto e Dual)¹

1. Entidades participantes

O Projeto TROANTE é executado por um consórcio nacional, liderado pela Força Aérea e com gestão do Centro de Excelência e Inovação para a Indústria Automóvel (CEiiA) (Figura 1). Face ao nível de ambição do projeto e diversidade de temas abordados, o consórcio envolve várias entidades nacionais, nomeadamente:

- Forças Armadas:
 - Força Aérea – CIAFA;
 - Exército – CINAMIL e IGeoE;
 - Marinha – IH.
- Sistema Científico e Tecnológico Nacional:
 - Instituto de Telecomunicações – Universidade de Aveiro;
 - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa;
 - Instituto Dom Luiz – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Base Tecnológica e Industrial de Defesa:
 - CEiiA;
 - *Critical Software*;
 - PT Inovação e Sistemas.
- Parceiros associados:
 - *Aedel Aerospace*.



Figura 1 – Consórcio do projeto TROANTE

¹ Projeto inscrito no Centro de Investigação da Academia da Força Aérea (CIAFA), sito na Academia da Força Aérea, Granja do Marquês, 2715-311, Pêro Pinheiro, Sintra, Portugal. Tem como ponto de contacto MAJ/ENGAER Luís Félix (email: lffelix@academiafa.edu.pt).

2. Entidades financiadoras

Projeto executado com financiamento próprio das entidades participante e com financiamento externo do Ministério da Defesa Nacional, através da Direção de Gestão de Recursos da Defesa Nacional, na sequência da *Call* de I&D 2014

3. Resumo

O projeto TROANTE surge na sequência dos projetos PITVANT, PERSEUS e SEAGULL e com a finalidade de dar continuidade aos resultados obtidos nesses projetos e de avançar no sentido da industrialização e comercialização da tecnologia UAS, bem como fomentar a prestação de serviços no âmbito das tecnologias desenvolvidas e em desenvolvimento.

É de salientar que no decorrer do projeto PITVANT, igualmente financiado pelo Ministério da Defesa Nacional, o CIAFA desenvolveu competências nas seguintes vertentes: tecnologia de base e respetiva integração em UAS, indispensáveis à operação sistemática destes sistemas; desenvolvimento de procedimentos de operação de base de UAS; ensaios e desenvolvimento de conceitos de operação em alguns tipos de missão, tanto militares como civis; e formação de pessoal com capacidade para definição de requisitos, operação e manutenção de UAS. Isto é, com o projeto PITVANT foi possível desenvolver conhecimento de base e competências para a operação segura de UAS em vários cenários.

Por seu lado, os projetos PERSEUS (financiado pela Comissão Europeia através do Sétimo Programa Quadro) e SEAGULL (financiado por fundos QREN), focaram-se no desenvolvimento de tecnologia para UAS e sua aplicação em contexto de vigilância marítima. O PERSEUS foi um projeto internacional liderado pela empresa INDRA (Espanha) teve como objetivo integrar tecnologia inovadora num sistema de vigilância do perímetro marítimo da União Europeia. Neste projeto, o CIAFA demonstrou o potencial da utilização de tecnologia a bordo de UAS de pequenas dimensões para este fim, desenvolvendo conceitos de operação envolvendo, de forma integrada e colaborativa, aeronaves, navios e UAS. O projeto SEAGULL teve por objetivo desenvolver um sistema inteligente que, associado a UAS com sensores instalados a bordo, tais como câmaras óticas, de infravermelhos, multi e hiperespectrais, contribua de forma significativa para a geração de conhecimento situacional marítimo, endereçando aspetos como a deteção, classificação, identificação e seguimento de alvos, reconhecimento de padrões de comportamento e monitorização de parâmetros indicadores do bom estado ambiental.

Nesta sequência, o projeto TROANTE pretende capitalizar o trabalho desenvolvido e reduzir o espaço até à industrialização e comercialização de tecnologia UAS, tendo os seguintes objetivos:

- *Testar e operacionalizar* um sistema UAS de pequena/média dimensão – com cerca de 25 kg de peso máximo à descolagem – para utilização em âmbito militar e civil (uso dual);
- Criar competências, a nível Nacional, envolvendo um conjunto de entidades de reconhecida competência e reputação da *Base Tecnológica e Industrial de Defesa* (BTID), do *Sistema Científico Tecnológico Nacional* (SCTN) para, em colaboração com as FFAA, se efetivar a transferência de tecnologia e avançar na prestação de serviços com recurso a UAS;
- Elaborar um “*roadmap*” tendo em vista a certificação de sistemas UAS a nível Nacional, quer para operação por entidades militares, quer por entidades civis.

De forma a atingir estes objetivos, o projeto TROANTE foi estruturado em 8 *work packages* (WP):

- WP1: Gestão do Projeto;
- WP2: Requisitos e Arquitetura do Sistema - *especificação, validação e verificação* de todos os requisitos no âmbito do sistema;
- WP3: Sistemas de Comunicação por Rádio-Frequência - otimização de links rádio-elétricos para controlo do sistema (UAS30) e para transmissão de imagem, de forma a se poder vir a dispor de links de maior capacidade (maior largura de banda), de maior alcance e energeticamente mais eficientes;
- WP4: Voos Fotogramétricos, Detecção Remota e suas Aplicações - desenvolver tecnologia e “know-how” de operação tendo em vista a sua aplicação nos domínios da geografia, cartografia, hidrografia, oceanografia e ambiente marinho;
- WP5: Testes e Demonstrações de Âmbito Militar e Civil - planejar, coordenar e executar todos os testes e demonstrações de âmbito militar e civil;
- WP6: Aeronavegabilidade e Certificação;
- WP7: Adaptação do UAS30;
- WP8: Transferência de Tecnologia: Industrialização, Comercialização e Prestação de Serviços.

4. Estado atual

Durante a execução do projeto TROANTE, o consórcio foi confrontado com dificuldades técnicas e um acidente com perda total de aeronave que inviabilizaram o planeamento inicial. Assim sendo, foi solicitado um prolongamento do projeto, que está previsto terminar em julho de 2021.

Numa primeira fase do projeto, foi utilizada a aeronave UAS30 P1 (Figura 2), o que permitiu testar em voo o sistema de comunicação, que se encontra desenvolvido e validado, e realizar alguns dos testes e demonstrações previstos no WP5.



Figura 2 – UAS30 P1 Configurado para operação tática com descolagem por meio de catapulta e aterragem em rede

Para a execução dos voos fotogramétricos e restantes missões do WP5 foi necessário projetar e construir uma nova versão da aeronave, o UAS30 P2 (Figura 3), com maior volume disponível para os equipamentos de missão. Esta nova aeronave já realizou os voos de aceitação e encontra-se em

fase de configuração em UAS, que deve estar concluída até novembro de 2020. A arquitetura de integração dos equipamentos de missão e respetivo sistema de aquisição de dados encontra-se desenvolvido e validado, quer em bancada, quer em voos de testes.



Figura 3- UAS30 P2 em fase de testes de aceitação da aeronave

Após a configuração em UAS, segue-se a realização dos voos fotogramétricos e das demonstrações associadas ao WP5, o que envolve missões em ambiente marítimo e terrestre, de caráter militar e civil, demonstrando que a tecnologia UAS pode assumir um papel de duplo-uso, com enorme potencial de exploração para as Forças Armadas e entidades públicas nacionais.



Projeto FIREFRONT

(Mapeamento e Predição da Progressão de Incêndios em Tempo Real por Veículos Aéreos Não Tripulados) ¹

1. Entidades participantes

O projeto *FIREFRONT* é executado por um consórcio nacional liderado pelo Instituto de Sistemas e Robótica do Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa (Figura 1). As entidades participantes são:

- Forças Armadas:
 - Força Aérea – CIAFA.
- Sistema Científico e Tecnológico Nacional:
 - Instituto de Sistemas e Robótica – Universidade de Lisboa;
 - Instituto de Telecomunicações – Universidade de Lisboa;
 - Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial – Universidade de Coimbra.
- Base Tecnológica e Industrial de Defesa:
 - UAVISION.
- Instituição de utilidade pública:
 - Aero clube de Torres Vedras.

O projeto conta ainda com a colaboração de Autoridade Nacional de Emergências e Proteção Civil (ANEPC) que, como futuro utilizador do sistema, participa nas fases de especificação e validação do sistema.



Figura 1 – Consórcio do projeto FIREFRONT

2. Entidades financiadoras

O projeto *FIREFRONT* é financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do concurso de projetos de I&D de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais de 2017 (PCIF/SSI/0096/2017). Para além do financiamento externo da FCT, o projeto conta com o autofinanciamento das entidades participantes.

¹ Projeto inscrito no Centro de Investigação da Academia da Força Aérea (CIAFA), sito na Academia da Força Aérea, Granja do Marquês, 2715-311, Pêro Pinheiro, Sintra, Portugal. Tem como ponto de contacto CAP/ENGEL Gonçalo Cruz (email: gccruz@academiafa.edu.pt).

3. Resumo

O projeto *FIREFRONT* tem como objetivo desenvolver uma solução de apoio ao combate a incêndios através da deteção e seguimento em tempo-real de frentes de incêndio e eventuais reacendimentos. Para tal, pretende-se processar a informação adquirida a partir de veículos aéreos não tripulados (UAV) e tripulados equipados com sensores e sistemas de comunicação especializados, que sobrevoam a região afetada. Após tratamento, a informação recolhida será disponibilizada às forças de coordenação e combate no terreno através de uma interface gráfica que sobrepõe ao mapa do terreno a localização dos eventos em coordenadas georreferenciadas. Previsões da evolução da frente de incêndio, imagens da zona do incêndio, magnitude e direção do vento, e outros elementos meteorológicos também serão disponibilizados. Estas informações são de extremo valor para as tomadas de decisão no combate ao incêndio.

Este projeto encerra um sistema complexo de apoio ao combate a incêndios. Diversas tecnologias e modelos de processamento de imagem, deteção de fogo, georreferenciação de dados, e predição da evolução dos fogos, serão investigadas pelas instituições do sistema científico nacional. Os principais objetivos científicos do projeto estão relacionados com algoritmos que funcionam em tempo real para detetar, mapear e prever a evolução da frente de fogo, tendo como base imagens do espectro visível e térmico obtidas por sensores instalados a bordo de aeronaves, assim como outros dados fornecidos pelos sistemas de comando e navegação das plataformas aéreas. O processamento de dados é dividido em quatro blocos:

- Aquisição de imagem e telemetria – desenvolvimento de *software* para aquisição de dados, sincronização com telemetria da aeronave e transmissão para a estação de controlo terrestre para processamento;
- Georreferenciação e mapeamento de imagem – utilizando a informação obtida sincronizada com a telemetria da aeronave, as imagens visíveis e térmicas são projetadas sobre um mapa digital de elevação da área de interesse;
- Deteção e classificação do fogo – são utilizadas duas abordagens complementares. Numa primeira fase, enquanto a base de dados de imagens para treino de algoritmos for pequena, são utilizados métodos semi-supervisionados. Posteriormente, à medida que a base de imagens for criada, serão utilizados métodos de aprendizagem automática e *Deep Neural Networks*;
- Previsão da evolução da frente de fogo – atualizar o simulador de frente de fogo da ADAI para receber a localização fornecida pela solução *FIREFRONT* em tempo real. Para além deste dado, o simulador utiliza um modelo digital do terreno, informação sobre o tipo e quantidade de combustível existente e as condições meteorológicas no local.

Para além dos objetivos científicos, pretende-se com este projeto atingir um conjunto variado de objetivos tecnológicos que permitem obter dados importantes não só para a investigação nesta área, como também para o comando e controlo de operações de combate a incêndios florestais. É objetivo do consórcio:

- Integrar sensores e equipamentos de comunicações em aeronaves, essenciais para a monitorização de incêndios;
- Desenvolver um sistema de informação para apoio à decisão com indicação da zona afetada e estimativa da evolução do incêndio;

- Criar uma base de dados de imagens aéreas para detecção de incêndios florestais, em diversas bandas.

A arquitetura da solução *FIREFRONT* está esquematizada na Figura 2.

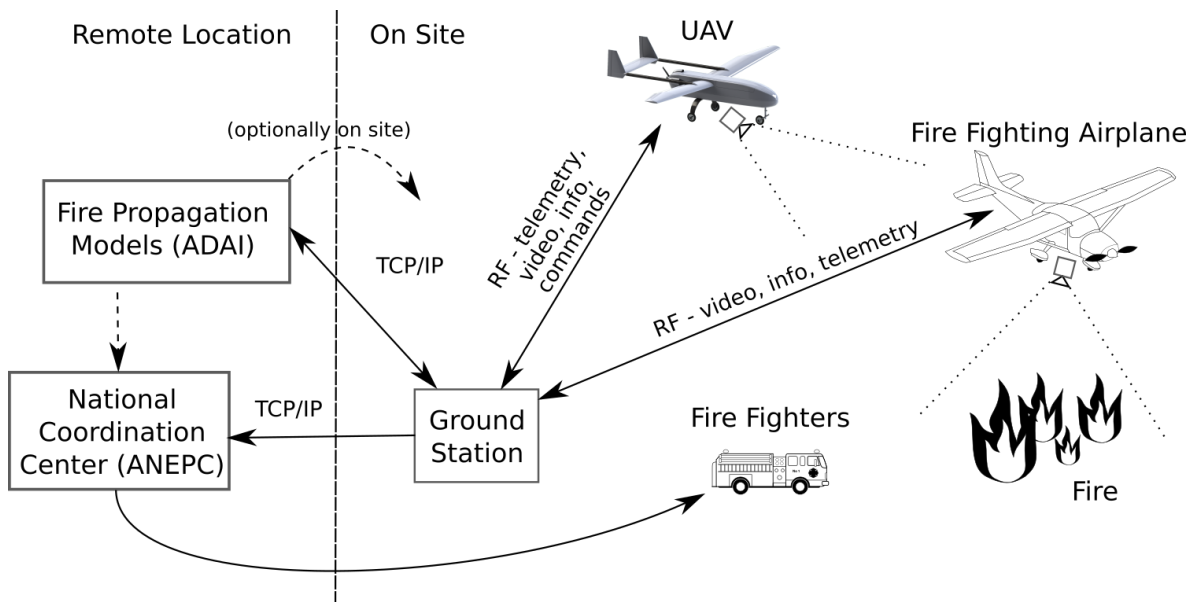


Figura 2 – Arquitetura da solução da desenvolver no projeto *FIREFRONT*

O projeto está organizado em sete tarefas principais:

- T1: Requisitos;
- T2: Integração de Sistemas e Manutenção – inclui o desenvolvimento de software para integração de sensores na arquitetura do UAV, sincronização de telemetria, controlo de sensores e transmissão para os centros de comando e controlo das operações de combate a incêndios florestais;
- T3: Desenvolvimento de Algoritmos – atualização do simulador de frente de fogo e desenvolvimento de algoritmos para detecção e localização automática da frente de fogo;
- T4: Aquisição de Dados – numa primeira fase serão realizados em ensaios conduzidos pela ADAI em ambiente controlado. Na fase final do projeto pretende-se obter dados de incêndios florestais reais;
- T5: Criação de *DataSet* – identificação manual de frente de fogo em imagens visíveis e térmicas para treino de algoritmos;
- T6: Implementação e testes – tarefa transversal ao projeto que serve de apoio ao desenvolvimento de algoritmos e sua validação em ambiente controlado e incêndios florestais reais;
- T7: Gestão e Disseminação de Projeto.

4. Execução

O Projeto *FIREFRONT* tem a duração de três anos e encontra-se sensivelmente a meio da sua execução. No passado mês de julho foi realizado um evento de disseminação de resultados intermédios no Aeroclube de Torres Vedras que contou com a presença do Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior.

A nível de *hardware*, os sensores já estão integrados no UAV (Figura 3) e está em fase conclusão a estrutura de adaptação do sistema à aeronave tripulada. A Força Aérea Portuguesa, em colaboração com a UAVISION, continua a trabalhar no desenvolvimento do software para aquisição de dados sincronizados com a telemetria das aeronaves e transmissão par a estação de controlo e utilizadores finais. Não obstante, já foram realizadas missões para recolha de imagens visíveis e térmicas de ensaios reais realizados pela ADAI na zona da Gestosa (Figura 4 e Figura 5).



Figura 3 – UAS Alfa *Extended* equipada com sensor ótico do espectro visível e infravermelhos



Figura 4 – Aeronave e tripulação envolvida nos ensaios florestais na Gestosa



Figura 5 – Imagem aérea dos ensaios de incêndios florestais na Gestosa

Paralelamente ao desenvolvimento do sistema de aquisição de dados, o consórcio tem desenvolvido os algoritmos para deteção e georreferenciação da frente de fogo, utilizando para tal bases de dados existentes e as imagens capturadas durante os ensaios da Gestosa. A ADAI continua a trabalhar no modelo de simulação da frente de fogo, no sentido deste receber a localização em tempo real e atualizada pelos dados fornecidos pela solução *FIREFRONT*.

Projeto *Active Fire Detection and Assessment using Unmanned Aircraft Vehicles for Fire and Hotspot Modeling and Prediction*¹

1. Entidades participantes

Este projeto é executado por um consórcio internacional liderado em conjunto pelas entidades portuguesas participantes: Centro de Investigação da Academia da Força Aérea e a Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial (ADAI), da Universidade de Coimbra (Figura 1). O consórcio completo é composto por:

- Forças Armadas:
 - Força Aérea – CIAFA.
- Sistema Científico e Tecnológico Nacional:
 - Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial – Universidade de Coimbra.
- Parceiros Internacionais:
 - *National Research Council* (NRC) – Canadá.



Figura 1 – Logotipos dos parceiros do projeto

2. Entidades financiadoras

Este projeto é parcialmente financiado pela *Science and Technology Organization* (STO) da NATO no âmbito do painel *Applied Vehicle Technology*. Para além do financiamento externo da STO, o projeto conta com o autofinanciamento das entidades participantes.

3. Resumo

Nos últimos 20 anos, a NATO desempenhou um papel importante no domínio da resposta civil a emergências. Em 3 de junho de 1998, foi criado o Centro Euro-Atlântico de Coordenação de Resposta a Catástrofes (EADRCC). O EADRCC é o principal mecanismo de resposta civil de emergência da NATO e as suas atividades de coordenação envolvem uma cooperação estreita com as Autoridades Militares da NATO e uma colaboração contínua com Organizações Internacionais,

¹ Projeto inscrito no Centro de Investigação da Academia da Força Aérea (CIAFA), sito na Academia da Força Aérea, Granja do Marquês, 2715-311, Pêro Pinheiro, Sintra, Portugal. Tem como ponto de contacto MAJ/ENGAER João Caetano (*email* jvcaetano@academiafa.edu.pt).

como o Escritório das Nações Unidas para a Coordenação de Assuntos Humanitários (UN-OCHA), o Centro de Coordenação de Resposta de Emergência da Comissão Europeia (ERCC) e a Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA).

Desde 2015, cinquenta por cento das operações realizadas pelo EADRCC estão relacionadas com incêndios incontroláveis a decorrer em nações parceiras, em ambientes urbanos, militares e florestais. As técnicas de combate a incêndios têm-se suportado essencialmente numa demonstração de força, i.e., capacidade e número de equipamentos e pessoal dedicado ao combate apoiados por modelos empíricos de previsão da frente de fogo, carecendo de desenvolvimentos científicos para sustentar modelos avançados de previsão de progressão de fogo com base científica.

Independentemente do ambiente envolvente, o comportamento da frente de fogo é muito difícil de prever e até mesmo os modelos computacionais mais recentes de modelação de incêndios tem dificuldade em simular com precisão fenômenos extremos de incêndio florestal. Atualmente, esta área constitui um tópico de investigação e desenvolvimento importante e crucial para a comunidade académica, uma vez que os desenvolvimentos recentes em eletrónica e inteligência artificial permitem a utilização de modelos físicos e matemáticos complexos e exigentes em termos computacionais. Se por um lado os últimos desenvolvimentos tecnológicos na área de computação permitem executar simulações de incêndios em tempo útil, a precisão destes modelos depende de um conjunto elevado de variáveis difíceis de obter, como por exemplo, velocidade e direção do vento, temperatura, interações entre frentes de fogo, eventos extremos de fogo, condições atmosféricas locais induzidas e alteradas pelo incêndio, tipo de combustível disponível e quantidade. Este tipo de informação é difícil de obter de forma precisa antes e durante um incêndio.

A utilização de veículos aéreos não tripulados (UAV) para vigilância e monitorização terrestre, estabeleceu um novo paradigma na área de monitorização remota e aquisição de dados. Tendo em consideração as suas características de operação e a diversidade de sensores disponíveis, quer em termos de qualidade, quer em termos de dimensão reduzida, os UAV são cada vez mais considerados o meio ideal obter dados relevantes de incêndios em tempo real, fornecendo um ponto de observação no céu que permite atualizar o conhecimento situacional dos incêndios florestais em curso e das operações de combate em tempo real. Desenvolvimentos recentes em Sistemas de UAV, juntamente com a miniaturização de sensores, tornaram possível equipar UAV de pequenas dimensões com sensores do espectro visível e infravermelhos (de comprimento de onda longo, médio e curto) de elevada qualidade.

Dada a relevância deste tópico para os países parceiros da NATO, o objetivo desta parceria entre Portugal e Canadá é produzir conhecimento científico relacionado com a deteção remota de incêndios florestais, situações de risco originadas pelos incêndios e pontos quentes ou reacendimentos, utilizando sensores instalados a bordo de UAV ou aeronaves tripuladas. Desta forma, os objetivos do projeto são os seguintes:

- Recolher informações sobre a frente de fogo, incluindo sua localização e progressão, combustível disponível, novos focos de incêndio, ocorrência de eventos de fogo extremo (como redemoinhos de fogo e chamas destacadas), interação entre múltiplas frentes de fogo;
- Partilhar dados e conhecimentos sobre o desenvolvimento e progressão de incêndios florestais;
- Criar um *Dataset* comum entre os dois países;

- Instalar e testar sensores a bordo de UAV e aeronaves tripuladas;
- Monitorizar a poluição do ar em incêndios florestais.

Os principais desafios científicos e tecnológicos que serão abordados neste projeto a fim de atingir os objetivos propostos são:

- A obtenção de dados em tempo real de incêndios florestais através de UAV ou aeronaves tripuladas equipadas com sensores adequados a recolher informação relevantes para o funcionamento de modelos de simulação do comportamento de incêndios florestais;
- A aquisição de dados meteorológicos e monitorização dos gases libertados pela pluma de incêndios florestais para estimar o efeito de poluição.

4. Execução

Este projeto tem a duração de três anos e teve o seu início no último trimestre de 2019, marcado pela reunião de arranque de trabalhos realizada em Portugal. Esta reunião serviu para definir os requisitos dos sensores a testar, assim como as características das aeronaves não tripuladas onde serão instalados os sensores. Foi ainda definido o plano inicial de recolha de dados que contempla os ensaios de campo de incêndios florestais realizados anualmente pela ADAI antes e após a época de incêndios em Portugal e uma missão para recolha de dados de um incêndio real no Canadá.

Neste projeto será dada prioridade à utilização de um sensor multiespectral de pequenas dimensões (Figura 2, microCASI 1920) e um sensor de infravermelhos de comprimento de onda médio (

Figura 3, FLIR SC8300). O NRC tem já uma coleção de dados significativa de incêndios florestais obtidos com estes sensores instalados em aeronaves tripuladas e UAV de asa rotativa (multirotoros).



Figura 2 – Sensor multiespectral micro CASI 1920



Figura 3 – Sensor infravermelhos MW FLIR SC8300

O UAS utilizado neste projeto será do modelo Alfa *Extended* e a estrutura do compartimento de *payload* já foi adaptado para a instalação da micro CASI 1920. A fuselagem do UAV encontra-se

nas instalações do NRC para integração do sensor e sistema de aquisição de dados, análise de interferências eletromagnéticas e do nível de vibrações induzidas pelo motor no conjunto.

Os trabalhos deste projeto estão suspensos desde o primeiro trimestre de 2020, o que representa um atraso significativo na execução do projeto.

*Endereço eletrónico: cidium@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 Vítor Manuel Amaral Vieira*