



RELATÓRIO DE ATIVIDADES DE 2022

Índice

1.	Introdução	1
2.	Atividades de Investigação e Desenvolvimento	1
2.1.	Atividades das Linhas de Investigação	1
2.1.1.	Tecnologias aeronáuticas (TA)	1
2.1.2.	Comportamento Organizacional (CO)	2
2.1.3.	Relações Internacionais (RI)	3
2.1.4.	I&D não enquadrada em Linhas de Investigação	3
2.2.	Participação em Projetos	4
2.2.1.	Projetos em execução em 2022	5
2.2.2.	Projetos concluídos em 2022	8
2.2.3.	Propostas submetidas em 2022	9
2.3.	Teses de mestrado	10
2.4.	Produção Científica	11
3.	Outras atividades	11
3.1.	Apoio ao ensino	11
3.2.	Apoio à investigação e desenvolvimento	12
3.3.	Representação nacional em I&D na EDA e NATO	13
4.	Conclusão	14
	ANEXO A – Teses de mestrado concluídas em 2021	16
	ANEXO B – Lista de Produção Científica	20

1. Introdução

Este documento constitui o relatório de atividades do Centro de Investigação da Academia da Força Aérea (CIAFA) de 2022. É feita uma resenha da atividade das linhas de investigação, da produção científica, dos projetos de Investigação e Desenvolvimento (I&D) em que o CIAFA está ou esteve envolvido e das restantes atividades realizadas no âmbito do apoio ao ensino e à investigação.

2. Atividades de Investigação e Desenvolvimento

2.1. Atividades das Linhas de Investigação

2.1.1. Tecnologias aeronáuticas (TA)

As tecnologias aeronáuticas são a principal linha de investigação do CIAFA, que se subdivide nas seguintes áreas atualmente ativas: projeto aeronáutico, sistemas de missão autónomos, aquisição e processamento de sinal e certificação e análise de fiabilidade. Não obstante a investigação conduzida nesta área ser do domínio geral da aeronáutica, no CIAFA procura-se direcionar as atividades realizadas para aplicações com sistemas aéreos não tripulados (UAS). Deste modo, os temas explorados nesta linha de investigação são na sua maioria relacionados com estas plataformas.

Em 2022 o CIAFA esteve empenhado nos projetos FIREFRONT, VOAMAIIS e um projeto financiado pela NATO *Science and Technology Organization* (SP007 – Fire).

Na área do ensino, durante 2022 foram concluídas 10 teses de mestrado subordinadas a temas desta linha de investigação e com orientação de investigadores do CIAFA (ver Anexo A) As teses foram realizadas por alunos do Curso de Mestrado em Aeronáutica Militar, nas especialidades de Piloto Aviador, Engenharia Aeronáutica e Engenharia Eletrotécnica, subordinadas aos seguintes temas:

- Capacidade de sustentação e operação de aeronaves não-tripuladas na Força Aérea Portuguesa;
- Arquitetura funcional de um UAV de asa fixa com capacidade VTOL, equipado com o piloto automático Veronte;
- *Software architecture for low-cost UAVs - An application considering automatic target tracking mission scenarios;*

- *Application of Artificial Intelligence to the Detection of Foreign Object Debris at Aerodromes' Movement Area;*
- *Hydrogen Fuel Cell for Unmanned Aerial Systems: Operational Environment Contamination Response;*
- *Effect of radiation-assisted cure on the functional properties of carbon-epoxy composites;*
- *Graphene-Based Epoxy Resin Application on Laminated Composite Materials for Aeronautical Structures;*
- *Structural Improvements of a FishBAC Design;*
- *Target tracking control system for multi-UAV maritime applications;*
- *Fire and Smoke detection using Active Learning methods.*

No segundo semestre do ano letivo de 2021/2022 tiveram início cinco teses de mestrado nas áreas de propulsão e sistema de energia, controlo de voo, aquisição e processamento de sinais e materiais compósitos no âmbito da especialidade de Piloto Aviador.

Em relação aos programas de doutoramento em curso em tecnologias aeronáuticas ou afins, não existem alterações a reportar durante o ano civil de 2022. Deste modo, continuam em curso 4 programas de doutoramento na área de tecnologias aeronáuticas.

2.1.2. Comportamento Organizacional (CO)

A principal atividade nesta linha de investigação é feita ao nível de apoio e orientação de teses de mestrados de alunos do Curso de Mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Piloto Aviador. Em 2022 foram concluídas 6 teses de mestrado relacionadas com a atratividade da carreira militar na Força Aérea, liderança, desempenho militar e capacidade de retenção e motivação de recursos humanos (ver Anexo A).

No segundo semestre do ano letivo de 2021/2022, no âmbito da especialidade de Piloto Aviador tiveram início cinco teses de mestrado na área de comportamento organizacional relacionadas com: o clima e cultura organizacional na Força Aérea; a conciliação *work-life* dos militares da Força Aérea; a coesão grupal e *work engagement* como preditores da identificação com a organização; redes sociais; bem-estar e personalidade, e, finalmente, a eficácia da formação do curso de segurança de voo.

Em relação a programas de doutoramento, em 2022, teve início um programa de Doutoramento na Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de

Coimbra subordinado ao tema “Trabalho Digno, Gestão do Conhecimento e Liderança Empoderadora”. Assim sendo, estão ativos quatro programas de doutoramento nesta área científica, sendo os outros três programas subordinados aos seguintes temas: aplicação de métodos quantitativos ao estudo do comportamento humano em contexto militar; psicologia social aplicada à adaptabilidade e *performance* do militar em contextos adversos; e o impacto da fadiga na segurança de voo dos pilotos militares.

2.1.3. Relações Internacionais (RI)

A principal atividade nesta linha de investigação é feita ao nível de apoio e orientação de teses de mestrados de alunos do Curso de Mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Piloto Aviador. Em 2022 foram concluídas 3 teses de mestrado (ver Anexo A) abordando temas relacionados com a relação UE-Turquia e a disputa geopolítica do espaço.

No segundo semestre do ano letivo de 2021/2022, no âmbito da especialidade de Piloto Aviador tiveram início três teses de mestrado na área de relações internacionais nos seguintes temas: proliferação de armas nucleares, organização das nações unidas e a dimensão geopolítica da China.

Nesta linha de investigação continuam em curso um doutoramento subordinado ao tema: “Nova Geopolítica da Eurásia”, enquanto instrumento para uma superior compreensão das dinâmicas dos interesses vigentes no Médio Oriente, em particular na região da Síria, com a esfera de influência de vários atores internacionais.

2.1.4. I&D não enquadrada em Linhas de Investigação

Alguns investigadores do CIAFA desenvolvem o seu trabalho de investigação sem estarem integrados nas linhas de investigação definidas pela Academia da Força Aérea. Em 2022 destacam-se as seguintes áreas de investigação e desenvolvimento:

- Medicina aeronáutica;
- Gestão;

A nível da medicina aeronáutica a atividade de I&D tem sido essencialmente conduzida no âmbito da pós-graduação em medicina aeronáutica. Este curso é realizado por oficiais da Força Aérea da especialidade de medicina, médicos civis e oficiais médicos dos outros ramos. Nos trabalhos de investigação desenvolvidos no âmbito deste curso são abordados temas de medicina relacionados com a atividade aeronáutica.

Nesta área, em 2022 não ocorreram alterações em relação aos programas de doutoramento em curso. Deste modo, encontra-se em curso um programa de doutoramento com o objetivo de estudar o impacto da privação do sono em contexto de trabalho militar por turnos ao nível da capacidade cardiorrespiratória e da função neuromuscular.

A área de gestão é a área científica principal do Curso de Mestrado em Aeronáutica Militar na especialidade de Administração Aeronáutica, sendo necessário assegurar oficiais com o grau de doutor nesta área científica para exercer as funções de coordenação de ciclo de estudo e de docente. Em 2022, a situação dos programas de doutoramento na área de gestão não sofreu alterações, pelo que continuam em curso cinco programas de doutoramento em Gestão com o apoio institucional da AFA. Um destes programas encontra-se em fase final e a tese de doutoramento já foi submetida para defesa pública.

Salienta-se ainda que em 2022, foram concluídas 3 teses de mestrado na área científica de Gestão com orientação conjunta do Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade de Lisboa e a AFA (ver Anexo A).

2.2. Participação em Projetos

Em 2022, o CIAFA esteve envolvido em cinco projetos de I&D com financiamento externo, sendo que o projeto EUDETCODE teve início em 2022 e resultou de uma proposta submetida em 2020. A proposta para criação do polo digital Defence4TECH, submetida em 2021, foi aprovada sem atribuição de financiamento, pelo que o polo ainda não iniciou a sua atividade. No entanto, foram submetidas propostas para financiamento do pólo através da Comissão Europeia e para obtenção do selo de qualidade da União Europeia. A proposta para financiamento foi rejeitada e aguarda-se o resultado à candidatura ao selo de qualidade.

Adicionalmente, o CIAFA participou na preparação de duas propostas de projeto de I&D para candidatura a financiamento externo nacional (FCT) que não foram aprovadas. Em 2022, deu-se continuidade às candidaturas submetidas para o concurso das agendas mobilizadoras para a inovação empresarial do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), participando na segunda fase do respetivo concurso com as duas agendas. Estas foram aprovadas e início de trabalhos está planeado para 2023.

Nas seções seguintes apresentam-se quadros resumos dos projetos do CIAFA referentes a 2022.

2.2.1. Projetos em execução em 2022

Em 2022 o CIAFA participou em cinco projetos de I&D. Os projetos FIREFRONT, VOAMAI, NATO SP-007 Fire e PREMIUM transitaram de 2021. O projeto EUDETCODE resultou de uma proposta submetida em 2020 e teve o seu início em abril de 2022. Destaca-se ainda que o projeto NATO SP-007 terminou em dezembro de 2022.

Tabela 1 – Projetos em execução em 2022

PROJETO	Descrição	Parceiros	Financiamento
FIREFRONT	Monitorizar e desenvolver modelos de previsão de evolução de frentes de fogo em incêndios rurais, com recurso a dados recolhidos por UAS.	IST (ISR e IT), Universidade de Coimbra (ADAI), UAVision, ACTV	FCT Prevenção e Combate a Incêndios Florestais PCIF 2017
VOAMAI	Desenvolver novas metodologias para a deteção e seguimento de alvos em imagens aéreas e marítimas	IST (ISR) e CINAV	P2020 02/SAICT/2017
NATO SP-007 Fire	Desenvolver bases de dados com informação relativa à progressão de frentes de fogo em ambiente rural, com informação recolhida a partir de aeronaves tripuladas e não tripuladas, que voarão no Canadá e em Portugal com recurso a sensores hiper-espectrais	National Research Council Canada, Universidade de Coimbra (ADAI).	NATO STO
PREMIUM	Desenvolvimento de uma metodologia de gestão e manutenção de explosivos tendo em consideração o seu estado de conservação. Esta metodologia terá por base a monitorização do efeito do ambiente nos materiais, quer em armazenamento, quer em utilização.	Parceiros Nacionais: UC (ADAI), CINAV, CINAMIL	EDA CAT B project
EuDetCode	Levantamento do estado da arte a nível europeu na área de algoritmos de simulação numérica de materiais energéticos e simulação de explosões. Integração numa ferramenta única dos vários algoritmos existentes e desenvolvimento de capacidades inexistentes e complementares.	Parceiros Nacionais: UC (ADAI), CINAV, CINAMIL	EDA CAT B project

FIREFRONT

O projeto FIREFRONT, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) no âmbito do concurso para Prevenção e Combate a Incêndios Florestais 2017 (PCIF 2017), é liderado pelo Instituto de Sistemas e Robótica do Instituto Superior Técnico e inclui os parceiros Instituto de Telecomunicações, a Associação para o Desenvolvimento de Aerodinâmica Industrial (ADAI), o Aeroclube de Torres Vedras e a empresa UAVision.

Em 2022, foi possível recuperar a execução do projeto que tinha sido negativamente afectada pela pandemia COVID-19. Tendo este projeto sido prolongado por um ano e estando o seu término previsto para março de 2023, o ano de 2022 foi fulcral para desenvolver a maioria das tarefas que envolve trabalho experimental. Aproveitando o trabalho anterior feito com a UAVISION para comunicar com o sensor a usar no projeto, foi possível concluir um protótipo funcional da arquitetura de software usada a bordo da aeronave e na estação de solo. Esta arquitetura foi testada e validada com o hardware alvo a usar no projeto.

Na sequência da aquisição, já em 2021, de uma plataforma multirotor que diminui o esforço logístico e aumenta a flexibilidade da operação, procedeu-se à instalação e teste dos sistemas do FIREFRONT. Após esta integração de equipamentos, foram feitos os primeiros testes em voo que permitiram ajuste de configurações e de procedimentos para as campanhas de aquisição de imagens de fogo. A campanha que decorreu de 09 a 12 de maio, no município de Castanheira de Pêra, teve como principal objetivo a obtenção de imagens representativas de fogos florestais. Nesta atividade, que contou com uma colaboração muito próxima da ADAI, foi feita queima de diversas parcelas de vegetação numa zona de serra e permitiu a recolha de imagens fundamentais para o FIREFRONT, bem como a validação do sistema desenvolvido num contexto muito semelhante a um incêndio florestal real.

VOAM AIS

O projeto VOAM AIS, financiado pelo Sistema de Apoio à Investigação Científica e Tecnológica do programa Portugal 2020, é liderado pelo Instituto de Sistemas e Robótica do Instituto Superior Técnico e inclui o parceiro Centro de Investigação Naval da Marinha Portuguesa.

Este projeto foi estendido por um ano, sendo a sua nova data de conclusão janeiro de 2023. Durante 2022, a principal atividade desenvolvida no projeto foi a participação no exercício Naval REX, promovido pela Escola Naval e que decorreu no Centro de Experimentação Operacional da Marinha, em Tróia. Esta participação serviu sobretudo para obter imagens aéreas de embarcações. Neste exercício, devido a ocorrência em simultâneo do REP-MUS22, foi possível obter imagens de numerosas embarcações de natureza militar e civil, que enriquece a base de dados do projeto. Por outro lado, permitiu também o teste do software e do hardware (em particular dos subsistemas de comunicações) num ambiente mais exigente.

NATO SP-007 Fire

O projeto NATO SP-007 Fire é desenvolvido em parceria com a Associação para o Desenvolvimento de Aerodinâmica Industrial da Universidade de Coimbra e o *National Research Council* Canadá.

Este projeto, após uma fase de preparação nos anos anteriores, teve a sua fase com componente mais experimental em 2022. De referir que a componente experimental envolveu UAVs do CIAFA, ADAI e NRC. Dada a quantidade de meios previstos para os ensaios experimentais, nos primeiros meses de 2022 foi feito planeamento dos testes que decorreram na AFA e em Castanheira de Pêra. Foram ainda terminadas as adaptações mecânicas e eletrónicas aos subsistemas instalados nos multirotores. Os ensaios experimentais, decorreram no mesmo período que a recolha de dados para o FIREFRONT e envolveram o teste de diversos sensores como cameras EO, IR, multi-espectral e LIDAR.

PREMIUM

O projeto PREMIUM é financiado pela EDA e envolve parceiros de Itália, Países Baixos, Suécia, Suíça, Polónia, Alemanha e Portugal. A nível nacional, os trabalhos são liderados pela Associação para o Desenvolvimento de Aerodinâmica Industrial (ADAI) e conta com a participação do Centro de Investigação Naval (CINAV), do Centro de Investigação da Academia Militar (CINAMIL) e CIAFA, em colaboração com a Direção de Manutenção de Sistemas de Armas.

O projeto tem como objetivo monitorizar parâmetros significativos para a evolução da condição das munições em situação de armazenamento ou emprego operacional e avaliar a degradação das munições ao longo do tempo. A informação recolhida será utilizada para criar um modelo de estimativa do ciclo de vida das munições.

O objeto de estudo da Força Aérea neste projeto são as munições do canhão do Sistema de Armas F-16 e serão recolhidos dados sobre as condições de armazenamento das munições e sobre as condições em que se encontram quando municionadas na aeronave. Em relação ao armazenamento, interessa obter registos de temperatura e humidade. Relativamente ao emprego operacional, pretende-se registar temperatura, humidade, pressão e acelerações a que as munições são expostas durante um voo da aeronave. A avaliação da condição das munições do estudo será feita pelo CINAV.

Em 2022, procedeu-se à identificação do objeto de estudo da Força Aérea, identificação dos parâmetros e cenários a monitorizar e definiu-se a forma de fixar os sensores necessários na aeronave. Foram concluídos os *milestone* 1, 2 e 3.

EUTDECODE

O projeto EUDETCODE é financiado pela EDA e envolve parceiros de Itália, Suécia, Alemanha, República Checa e Portugal. A nível nacional, os trabalhos são liderados pela Associação para o Desenvolvimento de Aerodinâmica Industrial (ADAI) e conta com a participação do CINA V, CINAMIL e CIAFA.

O projeto EUDETCODE tem como objetivo partilhar e consolidar conhecimento sobre simulação de materiais energéticos necessárias para o desenvolvimento de munições e mísseis. Pretende-se desenvolver uma ferramenta computacional para simular de forma precisa o desempenho de diferentes materiais energéticos, determinando parâmetros como a velocidade e pressão de detonação, energia libertada, impulso específico e força. A ferramenta será verificada através de ensaios experimentais.

A participação neste projeto será assegurada pelo CIAFA, envolvendo a orientação de trabalhos finais de curso, teses de mestrado ou de doutoramento, associados à revisão científica e desafios, à identificação de uma base de dados comum, ao desenvolvimento dos modelos de simulação e à validação da ferramenta a desenvolver.

Em 2022, o CIAFA esteve envolvido na revisão do estado de arte no que concerne a modelos de simulação numérica de materiais energéticos e explosões.

2.2.2. Projetos concluídos em 2022

Durante 2022, o CIAFA encerrou o projeto NATO SP-007 Fire.

Tabela 2 – Projetos encerrados em 2022.

PROJETO	Descrição	Parceiros	Financiamento
NATO SP-007 Fire	Desenvolver bases de dados com informação relativa à progressão de frentes de fogo em ambiente rural, com informação recolhida a partir de aeronaves tripuladas e não tripuladas, que voarão no Canadá e em Portugal com recurso a sensores hiper-espectrais	National Research Council Canada, Universidade de Coimbra (ADAI).	NATO STO

2.2.3. Propostas submetidas em 2022

Em 2022, o CIAFA submeteu duas propostas de projetos de I&D no âmbito do concurso lançado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) e não foram aprovadas (ver Tabela 3).

Tabela 3 – Propostas de projetos de I&D elaboradas em 2022.

PROJETO	Descrição	Parceiros	Financiamento
FIRETOOLS (não aprovado)	Pretende dar continuidade ao trabalho desenvolvido no projeto FIREFRONT e complementar o desenvolvimento dos algoritmos de deteção, georreferenciação	IST (ISR e IT), Universidade de Coimbra (ADAI), UAVision, ACTV	FCT
RODAS (não aprovado)	Desenvolvimento de tecnologia de sense & avoid com recurso a sensores de baixo custo para UAS de pequenas dimensões.	IST UBI	FCT

Para além de propostas para projetos de I&D, o CIAFA continuou a participar no desenvolvimento do polo de inovação digital DEFENCE4TECH HUB (ver Tabela 4). No início de 2022, foi submetida uma proposta no âmbito do *Digital Europe Programme* para a obtenção de financiamento europeu para o funcionamento do polo. No entanto, a proposta não foi seleccionada para financiamento. No fim do ano foi submetida nova proposta, no âmbito do mesmo concurso, com o objetivo da obtenção de selo europeu de excelência. Esta proposta foi aprovada, no entanto não foi atribuído financiamento.

Ainda 2022, o CIAFA colaborou na preparação das candidaturas Aero.Next Portugal e New Space Portugal às agendas mobilizadoras para a inovação empresarial no âmbito do PRR (ver Tabela 5). Ambas as agendas foram aprovadas e tem o início dos trabalhos planeados para 2023.

Tabela 4 – Quadro resumo da proposta submetida ao concurso para polos digitais da IPAMEI.

PROJETO	Descrição	Parceiros	Financiamento
DEFENCE4TECH HUB	Tem com objetivo desenvolver um polo de apoio digital às entidades científicas e empresariais da área de defesa de forma a potenciar o acesso a financiamento dos fundos comunitários e a produção de produtos de valor acrescentado neste setor.	idD, CIDIUM, CINAV, CINAMIL, ISQ, UBI, FCT, CEiiA, AED, UNINOVA	IAPMEI

Tabela 5 – Quadro resumo das agendas de I&D submetidas no âmbito do PRR.

PROJETO	Descrição	Parceiros	Financiamento
New Space Portugal	Agenda de I&D focada no espaço. A Força Aérea participa nos projetos para desenvolvimento de constelação de alta e muito alta resolução para observação do Oceano Atlântico, no projeto para desenvolvimento da rede de acesso e distribuição de informação e no projeto para capacitação e formação de recursos humanos.	Lider: GEO SAT	PRR
AERO.NEXT Portugal	Agenda de I&D focada no desenvolvimento da indústria aeronáutica nacional. A Força Aérea lidera projeto para o desenvolvimento de um curso de formação para Piloto Remoto de UAS classe III.	Líder: EEA	PRR

2.3. Teses de mestrado

Em 2022 foram concluídas 22 dissertações de mestrado enquadradas nas linhas de investigação ativas no CIAFA e com orientação por parte da Academia da Força Aérea. A distribuição por área científica pode ser consultada na tabela seguinte.

Tabela 6 – Número de teses de mestrado da AFA concluídas em 2022 por área científica.

Área científica	Quantitativo			
	2019	2020	2021	2022
Tecnologias Aeronáuticas	6	4	7	10
Comportamento Organizacional	2	3	3	6
Relações Internacionais	2	3	3	3
Gestão	2	2	2	3

Reporta-se ainda que, para além das dissertações de mestrado anteriormente referidas, três alunos do Curso de Mestrado em Aeronáutica Militar, na Especialidade de Engenharia Aeronáutica e Engenharia Eletrotécnica, concluíram a sua tese de mestrado com orientação do Instituto Superior Técnico.

A lista completa das teses de mestrado em que a AFA esteve envolvida pode ser consultada no Anexo A.

2.4. Produção Científica

Tendo em conta as atividades acima descritas, a Tabela 7 apresenta um resumo dos quantitativos referentes à correspondente publicação de artigos científicos e à participação em eventos para divulgação de resultados de investigação. No Anexo B, pode ser consultada uma lista completa das publicações e participações em eventos científicos.

Tabela 7 - Quadro resumo de publicações científicas e participação em eventos de divulgação.

Publicação/Evento	Quantitativo				
	2018	2019	2020	2021	2022
Artigos publicados em revistas científicas indexadas	2	5	2	4	3
Artigos publicados em outras revistas	5	10	10	13	13
Apresentações em eventos científicos	7	19	2	19	28
Participações em eventos nacionais ou internacionais como palestrante/moderador	20	2	2	5	7

3. Outras atividades

3.1. Apoio ao ensino

Durante o ano de 2022, o CIAFA prestou apoio a diversos trabalhos práticos no âmbito das dissertações de Mestrado já identificadas no ponto 2.1.1., quer através do apoio na área de eletrónica e integração de sistemas, quer no apoio na produção de protótipos estruturais, com recurso à operação dos diversos equipamentos do CIAFA, nomeadamente: túnel aerodinâmico, fresadora CNC e corte de espuma por fio quente CNC.

Além do apoio direto ao ensino na AFA, o CIAFA colaborou ainda com o Instituto Superior Técnico tendo recebido a equipa do Núcleo de Estudantes de Engenharia Aeroespacial do IST do concurso *AeroCargo Challenge* por duas vezes para realização de ensaios

experimentais no túnel aerodinâmico da AFA. O túnel aerodinâmico da AFA foi também utilizado pelo professor José Maria André do IST e pelos seus alunos de mestrado na continuação dos estudos iniciados no ano transato relativos à simulação do escoamento em torno de um comboio.

No que respeita à atividade docência, os investigadores do CIAFA colaboraram com a Direção de Ensino, lecionando um total de 575 horas, conforme descrito na tabela seguinte:

Tabela 8 - Disciplinas e correspondentes horas letivas lecionadas por investigadores do CIAFA.

Disciplina	Horas
Telecomunicações	60
Sistemas Aviónicos	60
<i>Avionic Systems</i> (IAFS)	50
Estabilidade de Voo	60
Propulsão	30
<i>Propulsion Systems</i> (IAFS)	20
Tecnologias Aeronáuticas	60
Desempenho de Aeronaves	60
Mecânica Aplicada I	25
Programação	128
<i>Cyber Warfare A</i> (IAFS)	22
Total de horas letivas	575

3.2. Apoio à investigação e desenvolvimento

Além das atividades de apoio ao ensino, foram também realizadas ações de apoio à investigação e desenvolvimento, incluindo a preparação e manutenção das plataformas UAV necessárias para suportar operações realizadas com UAV da AFA. Neste grupo inclui-se não só as atividades decorrentes dos projetos de I&D em curso (ver Tabela 1), mas também as atividades de apoio a trabalho de investigação e desenvolvimento com militares da Força Aérea ou outras entidades parceiras. Neste âmbito foram realizadas as seguintes ações:

- Integração dos sensores do projeto FIREFRONT e VOAMAS na plataforma DJI Matrice 600.
- Integração e teste de um sensor radiológico num multirotor do CIAFA no contexto do programa de doutoramento do Major TMAEQ Luís Marques.

- Participação do Major Engenheiro Eletrotécnico Gonçalo Cruz no exercício REPMUS22, enquanto representante da AAN, para inspeção de UAVs e obtenção de autorização para voo no exercício.

Foi também necessário a participação nas missões com operações de voo nomeadamente:

- Na operação de UAS na zona de Castanheira de Pêra, durante a queima de parcelas de terreno com vegetação, para simulação de condições semelhantes a incêndios florestais.
- Operação de UAS durante o exercício Naval REX, no Centro de Experimentação Operacional da Marinha, em Tróia.
- Operação no Campo de Tiro de Alcochete para deteção de fontes radiológicas com um sensor radiológico instalado no UAS.

Em 2022, por solicitação do Comando Operacional da Madeira, o CIAFA colaborou com a Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação, Tecnologia e Inovação (ARDITI) no subprojeto Alfa do projeto Sentinela-Atlântica. A equipa de desenvolvimento dos UAV do subprojeto Alfa estiveram presentes nas instalações do CIAFA para realizarem um conjunto de testes no túnel aerodinâmico. Os testes tiveram como objetivo analisar o desempenho das plataformas com configuração quadcopter na condição de voo de nível, determinando a influência da fuselagem na diminuição da resistência ao avanço e a influência do design da estrutura de suporte dos 4 motores na diminuição de impulso vertical necessário para manter o nível de voo.

3.3. Representação nacional em I&D na EDA e NATO

Os investigadores do CIAFA colaboram com a DGRDN na representação nacional em grupos de trabalho da *European Defense Agency* (EDA) e *Science and Technology Organization* (STO) da NATO.

A nível da EDA, o CIAFA colabora na capacidade tecnológica em optrónicos e na capacidade tecnológica em sistemas aéreos. O Major Engenheiro Eletrotécnico Gonçalo Cruz é o representante da DGRDN na área de capacidade tecnológica em optrónicos, tendo participado numa reunião deste grupo de trabalho realizada durante 2022. O Tenente-Coronel Engenheiro Aeronáutico Luís Félix participou na área de capacidade tecnológica em sistemas aéreos como *governmental expert*, tendo participado nas reuniões deste grupo que se realizaram

em formato virtual. Adicionalmente, integrou e acompanhou os trabalhos dos grupos dedicados a: operações de sistemas aéreos autónomos; propulsão, sistema de energia e distribuição; e asa fixa.

A nível da NATO STO, destaca-se a representação nacional no painel de tecnologia aplicada a veículos (*Applied Vehicle Technology - AVT*) como membro principal. Em 2022, esta tarefa foi assegurada pelo Major Engenheiro Aeronáutico João Caetano até agosto de 2002, tendo participado na reunião do painel do 1º semestre, destacando-se a participação no *Strategic Committee* e a apresentação do ponto de situação de dois *Support Projects* NATO STO: i) entre Portugal e o Reino Unido; ii) entre Portugal e Canadá (SP-007-Fire mencionado acima). Portugal não se fez representar na reunião do painel do 2º semestre e o Tenente-Coronel Engenheiro Aeronáutico Luís Félix foi nomeado como representante nacional do painel AVT em novembro de 2022, substituindo o Major Caetano nessas funções.

4. Conclusão

Em 2022 o CIAFA desenvolveu a sua atividade em três linhas de investigação, quer com a orientação e apoio a teses de mestrado, quer com a execução de projetos de I&D nacionais e internacionais. Em tecnologias aeronáuticas foram concluídas dez dissertações de mestrado e foram executadas atividades em cinco projetos de I&D. Adicionalmente, o CIAFA esteve envolvido na preparação de duas novas propostas de projeto de I&D nesta área, colaborou na preparação de duas agendas mobilizadoras para a inovação empresarial no âmbito do PRR e participou nas propostas para obtenção de financiamento do polo Defence4TECH, aprovado e reconhecido pelo IAPMEI.

A nível das linhas de investigação em comportamento organizacional e relações internacionais, a atividade de I&D esteve relacionada com a orientação de dissertações de mestrado. No total, nas duas linhas de investigação foram concluídas nove teses de mestrado e estão em curso outras oito com orientação de militares da Força Aérea.

Destaca-se ainda as atividades de I&D em gestão, uma área complementar às Ciências Militares, tendo sido concluído três teses de mestrado em temas relevantes para a Força Aérea.

A AFA continua a apoiar a formação conducente a grau de doutor de militares da Força Aérea. No fim de 2022 estavam em curso 15 programas doutorais, sendo de destacar o início de um programa de doutoramento, com o apoio institucional da Academia, na Universidade de

Coimbra, na área de comportamento organizacional, subordinado ao tema “Trabalho Digno, Gestão do Conhecimento e Liderança Empoderadora”

No âmbito do apoio ao ensino e à investigação, o CIAFA executou várias atividades de apoio técnico e preparação de demonstrações, destacando-se o total de 575 horas lecionadas em diferentes disciplinas da área de engenharia, o apoio a teses de mestrado de alunos da AFA, a preparação mecânica e eletrónica de UAS e a participação em missões para operação de UAS.

Finalmente, destaca-se a colaboração com a DGRDN na representação nacional em grupos de trabalho da EDA e STO da NATO, de onde surgiram contactos e propostas de colaboração em novos projetos de I&D.

ANEXO A – Teses de mestrado concluídas em 2021

A. 1. Tese de mestrado com orientação da AFA

Tecnologias Aeronáuticas

António Oliveira (2022). Graphene-Based Epoxy Resin Application on Laminated Composite Materials for Aeronautical Structures. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Aeronáutica, Orientação: TCOR Luís Félix (AFA) e Eng. Rui Silva (Graphenest), dezembro de 2022.

Guilherme Silva (2022). Arquitetura funcional de um UAV de asa fixa com capacidade VTOL, equipado com o piloto automático Veronte. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Eletrotécnica, Orientação: MAJ Tiago Oliveira (AFA), TCOR Paula Gonçalves (DEP) e CAP Gonçalo Cruz (AFA), junho de 2022.

João Almeida (2022). Application of Artificial Intelligence to the Detection of Foreign Object Debris at Aerodromes' Movement Area. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Piloto Aviador, Orientação: CAP Gonçalo Cruz (AFA) e MAJ Tiago Oliveira (AFA), Outubro de 2022.

João Alves (2022). Software architecture for low-cost UAVs - An application considering automatic target tracking mission scenarios. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Piloto Aviador, Orientação: MAJ Tiago Oliveira (AFA), CAP Gonçalo Cruz (AFA) e CAP Diogo Silva (AFA), julho de 2022.

José Moura (2022). Hydrogen Fuel Cell for Unmanned Aerial Systems: Operational Environment Contamination Response. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Piloto Aviador, Orientação: MAJ João Caetano (AFA) e Prof. PhD Paulo Ribeirinha (FEUP), julho de 2022.

Luís Paulino (2022). Effect of radiation-assisted cure on the functional properties of carbon-epoxy composites. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Piloto Aviador, Orientação: MAJ Luís Pereira (AFA) e Prof. PhD Luís Ferreira (IST), julho de 2022.

Miguel Félix (2022). Target tracking control system for multi-UAV maritime applications. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Eletrotécnica, Orientação: MAJ Tiago Oliveira (AFA) e CAP Diogo Silva (AFA), dezembro de 2022.

Petrusca Salvador (2022). Capacidade de sustentação e operação de aeronaves não-tripuladas na Força Aérea Portuguesa. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Eletrotécnica, Orientação: TCOR Paula Gonçalves (DEP) e CAP Marco Nunes (DEP), junho de 2022.

Tiago Marto (2022). Fire and Smoke detection using Active Learning Methods. Dissertação de Mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Eletrotécnica - ramo de Sistemas Eletrónicos e Computadores, Orientação Professor Associado Alexandre Bernardino e MAJ Gonçalo Cruz (AFA), novembro de 2022.

Tiago Nunes (2022). Structural Improvements of a FishBAC Design. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Aeronáutica, Orientação: Prof. PhD Benjamin Woods (Universidade de Bristol) e TCOR Luís Félix (AFA), dezembro de 2022.

Comportamento Organizacional

Ana Ferreira (2022). O impacto dos Big Five e da Autoeficácia no Desempenho em Voo dos candidatos a Piloto Aviador na Academia da Força Aérea. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Piloto Aviador, Orientação: Prof. PhD Sónia Bogas (ISCSP) e CAP Ana Gomes (AFA), julho de 2022.

Gonçalo Margarido (2022). Capital Psicológico Positivo como preditor do Desempenho Percebido: Estudo aplicado aos Alunos da Academia da Força Aérea Portuguesa. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Piloto Aviador, Orientação: Prof. PhD Sónia Bogas (ISCSP) e CAP Ana Gomes (AFA), julho de 2022.

Luís Ramos (2022). Flexibilizar o serviço na Força Aérea: Um estudo exploratório da conciliação trabalho-vida dos/as militares da Força Aérea. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Piloto Aviador, Orientação: Prof. PhD Sónia Bogas (ISCSP) e TCOR Nuno Martins (DP), julho de 2022.

Paulo Azevedo (2022). Predição de Liderança Emergente: estudo de caso num exercício de campo na Academia da Força Aérea Portuguesa. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Piloto Aviador, Orientação: Prof. PhD Sónia Bogas (ISCSP) e CAP Ana Gomes (AFA), julho de 2022.

Sandro Paim (2022). Clima e Cultura Organizacionais na Academia da Força Aérea. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Piloto Aviador, Orientação: TCOR Cristina Fachada (IUM) e CAP Ana Gomes (AFA), julho de 2022.

Tomás Garcia (2022). Influência da Identificação Organizacional e do Prestígio Exterior Percebido na Satisfação no Trabalho: Estudo de caso dos militares da Força Aérea Portuguesa. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Piloto Aviador, Orientação: Prof. PhD Sónia Bogas (ISCSP) e CAP Ana Gomes (AFA), julho de 2022.

Relações Internacionais

André Belbut (2022). República da Turquia: Partido da Justiça e Desenvolvimento e a Projeção de uma Potência Regional (2001-2020). Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Piloto Aviador, Orientação: Prof. PhD Teresa Silva (ISCSP) e COR Luís Rocha (CPESFA), julho de 2022.

Filipe Nabeiro (2022). A Disputa Geopolítica do Espaço no Século XXI: os atores internacionais, a estratégia e as possibilidades para Portugal. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Piloto Aviador, Orientação: Prof. PhD Sandra Balão (ISCSP) e COR Luís Rocha (CPESFA), julho de 2022.

Mauro Santos (2022). Desafios e oportunidades do Acordo UE-Turquia sobre a gestão da migração. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Piloto Aviador, Orientação: Prof. PhD Andreia Castro (ISCSP) e COR Luís Rocha (CPESFA), julho de 2022.

Gestão

António Montez (2022). Análise da atratividade e satisfação da classe de praças da Força Aérea Portuguesa. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Administração Aeronáutica, Orientação: Prof. PhD Sofia Lourenço (ISEG) e CAP Ana Castanho (AFA), novembro de 2022.

Luís Oliveira (2022). Determinantes da adoção de práticas de sustentabilidade dos fornecedores da Força Aérea Portuguesa. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Administração Aeronáutica, Orientação: Prof. PhD Alcino Gonçalves (ISEG) e CAP Raquel Rosa (SAF), novembro de 2022.

Pedro Martins (2022). Motivação, preferência por incentivos, compromisso organizacional, performance e a satisfação dos oficiais do quadro permanente da Força Aérea Portuguesa. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Administração Aeronáutica, Orientação: Prof. PhD Sofia Lourenço (ISEG) e CAP Sónia Silva (DFFA), novembro de 2022.

A. 2. Teses de mestrado de alunos AFA com orientação de outras IES

Raquel Rocha (2022). Longitudinal Control of a Tail-Sitter UAV. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Aeronáutica. Orientação: Prof. Alexandra Bento Moutinho. Instituto Superior Técnico, novembro de 2022.

Ricardo Morgado (2022). Cyber Situational Awareness Platform in Support of Military Operations. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Eletrotécnica. Orientação: Prof. Alberto Manuel Rodrigues da Silva (IST) e Capitão-Tenente Mário Monteiro Marques (EMGFA). Instituto Superior Técnico, novembro de 2022.

Tirsa Arriscado (2022). Public Service Obligations (PSOs) in Air Routes. Dissertação de mestrado em Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Aeronáutica. Orientação: Prof. António Andrade. Instituto Superior Técnico, novembro de 2022.

ANEXO B – Lista de Produção Científica

Artigos em revistas indexadas

Barros, T., Alexandre, L., Infante, V., Gamboa, P. & Moura, A. (2022). Application of Artificial Neural Networks to Aircraft Mission Classification. *The e-Journal of Nondestructive Testing* – ISSN 1435-4934, Issue: 2022-12

Castanho, A., Gonçalves, T. (2022) Os Diferentes Paradigmas da Administração Pública nas Forças Armadas Portuguesas. *Iberian Journal of Information Systems and Technologies*, N.ºE49, pp 51-64, abril de 2022, ISSN: 1646-9895

Gomes, A., & Dias, J. G. (2022). Is there a Common Digital Market in the European Union? Implications for the European Digitalization Strategy. *Journal of Common Market Studies*, 1–18. <https://doi.org/10.1111/jcms.13426>

Artigos em outras revistas

Beatriz Ferreira (2022). Coverage Improvement of navigation and communication aeronautical services based in the Azores. *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, N° 12, julho, pp.113-128

Bernardo Alves (2022). Multidisciplinary optimization of an unmanned aerial vehicle with a fuel cell powered energy system. *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, N° 12, julho, pp.69-82

Catarina Bordalo (2022). Quality and management of a MV-LV grid: analysis of the power network and optimization considering new strategies. *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, N° 12, julho, pp.145-158

Claudio Gomes (2022). A Covid-19 e o reforço da resiliência da UE face a ameaças sanitárias transfronteiriças. *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, N° 12, julho, pp.43-52

Diogo Alves (2022). Ciberespaço: domínio estratégico da soberania de um estado. *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, N° 12, julho, pp.23-42

Gabriel Santos (2022). 3D head pose estimation and movement classification from 2D data. *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, N° 12, julho, pp.129-144

Luis Santos (2022). Controlo de voo de formação para missões de busca em ambiente marítimo com UAVs. *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, N° 12, julho, pp.159-174

Miguel Freitas (2022). A projeção da União Europeia como um ator global através da sua ação no Sahel: o estudo de caso do Mali. *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, Nº 12, julho, pp.13-22

Paulo Sá (2022). Projeto estrutural de um veículo aéreo não tripulado com uma célula de combustível de hidrogénio. *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, Nº 12, julho, pp.97-112

Pedro Mendes (2022). Design of a fixed-wing tilt-rotor quadcopter class I mini unmanned aircraft – propulsion system design and prototype manufacturing. *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, Nº 12, julho, pp.175-186

Pedro Silva (2022). Propulsive system detailed design of an unmanned aerial vehicle with VTOL capabilities and a hydrogen fuel cell. *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, Nº 12, julho, pp.83-96

Rafael Sousa (2022). Demonstrador modular de estabilidade e controlo de voo para túnel aerodinâmico. *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, Nº 12, julho, pp.187-197

Vasco Coelho (2022). Aerodynamic detailed design of an unmanned aerial vehicle with VTOL capabilities. *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, Nº 12, julho, pp.53-68

Artigos em conferências internacionais

A. Moldão, C. Fachada (2022). "Armed Forces capabilities for the new war(s)". Conference of the International Society of Military Sciences, Lisbon, Portugal

B. Alves, A. Marta and L. Félix, "Multidisciplinary Optimisation of an eVTOL UAV With a Hydrogen Fuel Cell," 2022 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS), Dubrovnik, Croatia, 2022, pp. 134-143, doi: 10.1109/ICUAS54217.2022.9836228.

Bernardino, C., Costa, C. J., & Aparício, M. (2022, June). Digital Evolution: blockchain field research. In 2022 17th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1-6). IEEE.

D. Duarte, T. Cabral, J. Caetano, R. Marques (2022). "The Challenges of using Non-certified Military Unmanned Air Systems for the conduction of real Operations". Conference of the International Society of Military Sciences, Lisbon, Portugal

D. Silva, C. Fachada (2022). "Online addictive behaviors prevention in the Portuguese Armed Forces: the case study of the PoAF". Conference of the International Society of Military Sciences, Lisbon, Portugal

Guerreiro, P.M.P. An analysis of fog in the European airports: the military perspective. 14th International Conference on Military Geosciences. Charleston, Carolina do Sul, Estados Unidos da América.

J. Almeida, G. Cruz, T. Oliveira (2022). "Application of artificial intelligence to the detection of foreign object debris at aerodromes' movement area". Conference of the International Society of Military Sciences, Lisbon, Portugal

J. Alves, T. Oliveira, G. Cruz, D. Silva (2022). "Software Architecture for Low-cost UAVs: an application considering automatic target tracking mission scenarios". Conference of the International Society of Military Sciences, Lisbon, Portugal

J. Duque, J. Nascimento, C. Fachada (2022). "Public Service Motivation and Turnover in the Portuguese Air Force: The Mediation role of Loyalty". Conference of the International Society of Military Sciences, Lisbon, Portugal

J. Moura, J. Caetano, P. Ribeirinha (2022). "Hydrogen Fuel Cell for Unmanned Aerial Systems: Operational Environment Contamination Response". Conference of the International Society of Military Sciences, Lisbon, Portugal

L. Godinho (2022). "Analysing the Portuguese military managers personal background association with management control systems use". Conference of the International Society of Military Sciences, Lisbon, Portugal

L. Santos, T. Oliveira, G. Cruz (2022). "Formation Flight Control for Search Missions in a Maritime Environment using UAVs". Conference of the International Society of Military Sciences, Lisbon, Portugal

Marques, A. Vale, P. Vaz (2022). "Use of plastic scintillators with silicon photomultipliers in mobile radiation detectors for the detection and localization of nuclear and radiological". Conference of the International Society of Military Sciences, Lisbon, Portugal

Marques, L., Vale, A., & Vaz, P. (2022, July 11–13). Development of a portable neutron detection system for Security and Defense applications [Conference presentation].

Multidisciplinary International Conference of Research Applied to Defense and Security (MICRADS) Conference, Barranquilha, Colombia

Marques, L., Vale, A., & Vaz, P. (2022, July 6–8). A novel mobile radiation detection system for security and defense applications [Conference presentation abstract]. In Proceedings of the 3rd World Conference on Advanced Materials for Defense (AuxDefense), Guimarães, Portugal.

Paulino, L., Pereira, L., Ferreira, L. (2022) Effect of Radiation-Assisted Cure on Functional Properties of Carbon Resin Composites. AuxDefense 2022 – 3rd World Conference on Advanced Materials for Defense, Guimarães, Portugal, 6-8 July.

R. Rosa, M. Silva and P. Gomes, "Circular Economy practices in the Sector of Aviation" in POMS 2022 - 32nd Annual Conference - Emerging Domains, Tracking Aviation, April 2022

T. Cabral, D. Duarte, J. Caetano (2022). "The Role of Regulatory Sandboxes for the Aviation Sector and Portuguese Approach to the Innovation Cycle". Conference of the International Society of Military Sciences, Lisbon, Portugal

V. Coelho et al., "Design of a tactical eVTOL UAV with a Hydrogen Fuel Cell," 2022 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS), Dubrovnik, Croatia, 2022, pp. 94-103, doi: 10.1109/ICUAS54217.2022.9836046.

Artigos em eventos científicos nacionais

Gomes A., Dias J. (2022). Modelos de mistura com crescimento latente: aplicação no treino aeronáutico militar 4º Encontro de Investigação e Desenvolvimento em Ciências Militares. Academia da Força Aérea.

Gomes A., Dias J. (2022). Perceções de risco face ao Cibercrime na União Europeia: Análise Fatorial Multinível. 4º Encontro de Investigação e Desenvolvimento em Ciências Militares. Academia da Força Aérea.

Guerreiro P., Soares P. (2022). Apoio ao processo de tomada de decisão em condições de visibilidade reduzida com base na classificação dos tipos de nevoeiro. 4º Encontro de Investigação e Desenvolvimento em Ciências Militares. Academia da Força Aérea.

Marto T., Cruz G., Bernardino A. (2022). Estudo do problema de etiquetagem para tarefas de segmentação de fumo e fogo utilizando active learning. 4º Encontro de Investigação e Desenvolvimento em Ciências Militares. Academia da Força Aérea.

Matos-Canas, F. M., Neves-Silva, R., Martins, J. (2022). O Consumo de Energia em Operações Militares. 4º Encontro de Investigação e Desenvolvimento em Ciências Militares. Academia da Força Aérea.

Oliveira A., Félix L., Silva R. (2022). Utilização de resina epoxy com grafeno em laminados para estruturas aeronáuticas. 4º Encontro de Investigação e Desenvolvimento em Ciências Militares. Academia da Força Aérea.

Piedade P., Golçalves P. (2022). O papel das experiências de recuperação na relação entre fadiga e comportamentos de segurança: um estudo numa academia militar. 4º Encontro de Investigação e Desenvolvimento em Ciências Militares. Academia da Força Aérea.

Ramos L., Gonçalves S., Martins N. (2022). Flexibilizar o serviço militar: Um estudo exploratório da conciliação trabalho-vida dos/as militares da Força Aérea. 4º Encontro de Investigação e Desenvolvimento em Ciências Militares. Academia da Força Aérea.

Rosa R., Silva G., Gomes P. (2022). Práticas de Economia Circular no Setor da Aviação. 4º Encontro de Investigação e Desenvolvimento em Ciências Militares. Academia da Força Aérea.

Participação em eventos nacionais e internacionais como palestrante/moderador

Marques (2022) - Exame Informática nº 330. (2022, December 1). O caça radiação (pp. 52-53). [Press release].

Marques (2022) - Exame-Informática. Força Aérea Portuguesa cria sistema de sensores, acoplados a um drone, para deteção de radioatividade [Press release]. <https://visao.sapo.pt/exameinformatica/noticias-ei/ciencia-ei/2022-11-24-forca-aerea-portuguesa-cria-sistema-de-sensores-acoplados-a-um-drone-para-detecao-de-radioatividade/>

Marques (2022, December 4). Conheça o drone da Força Aérea Portuguesa capaz de detetar a radioatividade - SIC notícias [Press release]. <https://sicnoticias.pt/programas/exameinformatica/2022-12-07-As-baterias-dos-carros-eletricos-podem-ser-reparadas--658d2f0f>

Marques, L. (2022, September 26–30). Radiation detection system coupled to a multicopter for the inspection of shipping container cargo, International Atomic Energy Agency (IAEA) Technical Meeting on the Use of Uncrewed Aerial Systems for Radiation Detection and Surveillance, Brno, Czech Republic.

Marques, L.; Félix, L.; Caetano, J.; Cruz, G.; Coelho, V.; Vale, A.; Vaz, P. Prémio de Inovação nas Forças Armadas. Sistema de deteção de radiação gama, partículas beta e neutrões acoplado a um multirotor para inspeção de contentores marítimos e deteção, localização e identificação de fontes e materiais radioativos.

Cruz, G. (2022, Setembro). Conferência “I&D na Defesa” e “VI Encontro Anual de Estudantes da AFCEA em Portugal” - Centro de Investigação da Academia da Força Aérea, Aplicações na área das tecnologias aeronáuticas. Instituto Universitário Militar, Pedrouços.

Oliveira, T. (2022, Novembro). Workshop segurança e defesa no ICEUBI - O Centro de Investigação da Academia da Força Aérea. Universidade da Beira Interior, Covilhã.