



## RELATÓRIO DE ATIVIDADES DE 2020

## 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) .....	4
2.1.3.	Relações Internacionais (RI) .....	4
2.1.4.	I&D não enquadrada em Linhas de Investigação .....	5
2.2.	Participação em Projetos .....	6
2.2.1.	Projetos em execução em 2020 .....	6
2.2.2.	Projetos concluídos em 2020 .....	7
2.2.3.	Propostas submetidas em 2020 .....	7
2.2.4.	Propostas não aprovadas em 2020 .....	8
2.3.	Teses de mestrado e doutoramento .....	8
2.4.	Produção Científica .....	10
3.	Outras atividades .....	10
3.1.	Apoio ao ensino .....	10
3.2.	Apoio à investigação e desenvolvimento .....	11
3.2.1.	Atividades de preparação .....	11
3.2.2.	Atividade operacional .....	11
3.3.	Representação nacional em I&D na EDA e NATO .....	12
4.	Conclusão .....	13
	ANEXO A – Lista de produção científica .....	15

## 1. Introdução

Este documento constitui o relatório de atividades do Centro de Investigação da Academia da Força Aérea (CIAFA) de 2020. 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 2020 o CIAFA esteve empenhado nos projetos TROANTE, FIREFRONT, VOAMAIIS e um projeto financiado pela NATO *Science and Technology Organization*.

O projeto TROANTE, financiado pelo Ministério da Defesa Nacional, conta com a parceria com o Centro de Excelência para a Inovação da Indústria Automóvel (CEiiA), Critical Software (CSW), Faculdade de Ciências, Instituto Hidrográfico, CINAMIL e Exército Português.

Em julho de 2020 realizou-se a reunião com a Comissão de Gestão e Acompanhamento deste, onde foram apresentados os resultados obtidos até à data e foi aprovada a extensão do projeto até julho de 2021. Os trabalhos desenvolvidos durante o ano de 2020 foram muito condicionados pela pandemia COVID-19, justificando-se assim o adiamento da data de fecho do projeto. Em 2020, o CIAFA e o CEiiA colaboraram de forma a diminuir as vibrações transmitidas para o piloto automático e zona de payload do UAV UAS30 P2.2. Neste âmbito, foi realizada uma aquisição de dados para validação da qualidade dos mesmos pelos nossos parceiros. Após redução do nível de vibrações para um valor aceitável, avançou-se com a

configuração da plataforma UAS30 P2.2 para voo autónomo e iniciaram-se os testes em voo com payload de missão com a CSW. A configuração em UAV ficou completa, mas foram identificadas algumas falhas a nível do software de aquisição de dados.

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, o Aeroclube de Torres Vedras e a empresa UAVision.

A execução deste projeto foi igualmente afetada pela pandemia COVID-19, existindo um atraso significativo em relação ao planeamento inicial. Durante o ano de 2020, a contribuição do CIAFA para este projeto focou-se essencialmente na tarefa 2, incluindo o desenvolvimento no software de aquisição de dados dos sensores eletro-óticos e infravermelhos, sincronização dos dados com telemetria do sistema gimbal dos sensores e da aeronave e desenvolvimento da ferramenta para visualização e divulgação de informação. A execução da tarefa 2 foi parcialmente condicionada por dificuldades de acesso à informação do sistema de sensores, sendo que esta situação ainda está por resolver com o fabricante do sensor, a empresa UAVISION. Paralelamente à execução da tarefa 2, avançou-se com a integração física dos sensores numa plataforma Alfa Extended.

Em julho de 2020 realizou-se um evento de divulgação da execução do projeto aberto ao público que contou com a presença de Sua Excelência o Ministro da Ciência e Tecnologia e Ensino Superior. Este evento foi realizado no Aeroclube de Torres Vedras.

O projeto VOAMAI, 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.

Em 2020 foi possível avançar o desenvolvimento dos algoritmos de deteção automática de embarcações em imagens marítimas obtidas por meio aéreo e os algoritmos de deteção de incêndios em imagens terrestre com origem meios aéreos. Os algoritmos desenvolvidos foram testados e validados com recurso a base de dados existentes, uma vez que no âmbito deste projeto ainda não foi possível avançar com a construção de base de dados próprias. A tarefa de aquisição de dados está atrasada devido a restrições impostas pela pandemia COVID-19

durante o ano de 2020 e devido à falta de recursos humanos para execução e apoio à atividade aérea do CIAFA.

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.

No âmbito deste projeto foi realizada uma reunião técnica presencial no CIAFA, onde foi discutida a integração dos sensores no UAS Alfa Extended. No seguimento desta reunião, o CIAFA coordenou o transporte da aeronave para as instalações do NRC para avançar com a integração do payload. Devido a restrições impostas pela pandemia COVID-19, as restantes reuniões técnicas presenciais foram canceladas tendo condicionado a execução do projeto. Salienta-se ainda que as instalações do NRC estiveram fechadas durante grande parte do ano.

Na área do ensino, durante 2020 foram concluídas 4 teses de mestrado subordinadas a temas desta linha de investigação e com orientação de investigadores do CIAFA. As teses foram realizadas por alunos do Curso de Mestrado em Aeronáutica Militar, nas especialidades de Piloto Aviador e Engenharia Eletrotécnica, subordinadas aos seguintes temas:

- Técnicas de identificação de sistemas para estimar o modelo dinâmico longitudinal e avaliar parâmetros dos controladores de uma aeronave não-tripulada, equipada com um piloto automático Piccolo;
- Estudo, desenvolvimento e implementação de uma solução para receber e enviar sinais de voz na banda aeronáutica através de um Software Defined Radio (SDR) a bordo de uma aeronave não-tripulada;
- Projeto conceptual de uma aeronave pequena de baixo custo para aplicações em controlo cooperativo;
- Desenvolvimento de um micro UAV *flapping wing* com transmissão de vídeo em tempo real.

No segundo semestre do ano letivo de 2019/2020 tiveram início três teses de mestrado nas áreas de projeto aeronáutico, mecânica de voo e materiais compósitos no âmbito da especialidade de Piloto Aviador.

Em relação aos programas de doutoramento em curso em tecnologias aeronáuticas ou afins, salienta-se a conclusão do doutoramento do Capitão Engenheiro Eletrotécnico Gonçalo Cruz em fevereiro de 2020 e o início de dois novos programas de doutoramento: um na área de

monitorização de estruturas aeronáuticas em tempo real e outro na área de eficiência energética de infraestruturas aeronáuticas. Assim sendo, encontram-se atualmente 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 2020 foram concluídas três teses de mestrado, abordando os seguintes temas: carreira em progressão horizontal na especialidade de Piloto Aviador; comprometimento com alunos mais antigos como fator motivacional na AFA; e riscos psicossociais na Força Aérea.

No segundo semestre do ano letivo de 2019/2020, no âmbito da especialidade de Piloto Aviador tiveram início três teses de mestrado na área de comportamento organizacional relacionadas com a atratividade da carreira militar na Força Aérea e capacidade de retenção e motivação de recursos humanos.

Em relação a programas de doutoramento, continuam em curso quatro programas abordando os seguintes temas: comprometimento organizacional e estratégias comportamentais; 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 2020 foram concluídas três teses de mestrado, abordando os seguintes temas: criação do exército europeu; a inteligência artificial na 4ª revolução industrial e as suas implicações na *Governance* internacional; e a inovação como desafio europeu - fator determinante para a competitividade da EU.

No segundo semestre do ano letivo de 2019/2020, no âmbito da especialidade de Piloto Aviador tiveram início três teses de mestrado na área de relações internacionais nos seguintes temas: a proliferação de armas de destruição maciça, riscos e desafios para o século XXI; o ciberespaço como domínio estratégico da soberania de um estado, a contribuição do quadro médico-sanitário da União Europeia para a estabilidade e segurança em situação de crise

pandémica; a política comum de segurança e defesa, a influência das políticas climáticas na relação bilateral EUA vs China.

Nesta linha de investigação continuam em curso dois doutoramentos subordinados aos temas: “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; e a missão da Força Aérea Portuguesa no processo estratégico de soberania, segurança e desenvolvimento sustentado do “Atlântico Português”.

#### 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 2020 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 relacionado com a atividade aeronáutica.

Nesta área, continua em execução um doutoramento subordinado ao estudo da fisiologia ocular aquando submetido a exposição prolongada na utilização de dispositivos eletrónicos, tendo em conta aspetos ambientais.

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. No início de 2020, a Coronel Engenheira Aeronáutica Ana Baltazar concluiu com sucesso o seu programa de doutoramento em gestão de recursos humanos, com o tema: “Erro Humano e Erro Organizacional nas Atividades de Manutenção das Aeronaves na Perspetiva da Grounded Theory: O Caso Nacional”. Em 2020 foi aprovado o apoio e financiamento de dois ciclos de estudo de doutoramento nesta área, pelo que de momento existem cinco doutoramentos em curso na área de gestão.

## 2.2. Participação em Projetos

Em 2020, o CIAFA esteve envolvido em quatro projetos de I&D com financiamento externo. Adicionalmente, o CIAFA participou na preparação de seis propostas de projetos de I&D para candidatura a financiamento externo nacional (FCT e PT2020) e internacional (H2020 e EDA). Os projetos submetidos nos concursos lançados pela FCT e H2020 não foram selecionados para financiamento. Os dois projetos preparados no âmbito dos projetos de Categoria B da EDA e no âmbito do concurso PT2020 aguardam decisão.

Nas seções seguintes apresentam-se quadros resumos dos projetos do CIAFA referentes a 2020.

### 2.2.1. Projetos em execução em 2020

Em 2020 o CIAFA participou em quatro projetos de I&D, sendo que o projeto NATO SP-007 Fire teve início em janeiro do referido ano.

*Tabela 1 – Projetos em execução em 2020*

PROJETO	Descrição	Parceiros	Financiamento
<b>TROANTE</b>	Teste e operacionalização de um sistema UAV de pequena/média dimensão para utilização em ação de carácter militar e civil.	FAP, Marinha, Exército, CEiiA, Critical Software, IT, FCUL	MDN Call DGRDN 2014
<b>FIREFRONT</b>	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
<b>VOAMAS</b>	Desenvolver novas metodologias para a deteção e seguimento de alvos em imagens aéreas e marítimas	IST (ISR) e CINAV	P2020 02/SAICT/2017
<b>NATO SP-007 Fire</b>	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

### 2.2.2. Projetos concluídos em 2020

Durante 2020, o CIAFA não encerrou nenhum projeto de I&D.

### 2.2.3. Propostas submetidas em 2020

Em 2020, o CIAFA submeteu três propostas de projeto de I&D para financiamento com consórcios internacionais, no âmbito dos programas H2020 e projetos de categoria B da EDA. Foram ainda elaboradas duas propostas de projeto no âmbito do concurso de lançado pela FCT em 2020 e uma proposta de projeto submetida para financiamento PT2020.

*Tabela 2 – Propostas de projetos de I&D elaboradas em 2020*

PROJETO	Descrição	Parceiros	Financiamento
<b>VERA</b>	Projeto detalhado de UAV VTOL elétrico e modular (fuselagem configurável para vários tipos de missão). O projeto envolve a construção de protótipo à escala de 1:4, realizações de ensaios em voo e construção de protótipo à escala real de sistema de acoplamento da fuselagem	INEGI, SET, IST, UAVISION, ALMA DESIGN	PT2020
<b>FC4DRONE (não aprovado)</b>	Desenvolvimento de fuel cell, com fornecimento pressurizado de hidrogénio e oxigénio, para fornecimento de energia a UAS. Integração em UAS e validação em banco de ensaios e voo.	FEUP (LEPABE)	FCT
<b>E2MR (não aprovado)</b>	Desenvolvimento de ferramenta de avaliação de ciclo de vida de forma a melhorar a avaliação do impacto toxicológico da atividade operacional, envolvendo explosivos e munições, no Campo de Tiro de Alcochete.	UC (ADAI)	FCT
<b>TRANSFEREE (não aprovado)</b>	Demonstrar a aplicação de técnicas e tecnologias que permitam uma gestão dinâmica do espaço aéreo. Proposta insere-se no âmbito do programa SESAR e inclui demonstrações em três cenários distintos.	Parceiros Nacionais: CEiiA	H2020
<b>EUDETCODE</b>	Partilhar e consolidar conhecimento sobre simulação de materiais energéticos necessárias para o desenvolvimento de munições e mísseis. Desenvolvimento de uma ferramenta computacional para simular de forma precisa o desempenho de diferentes materiais energéticos.	Parceiros Nacionais: UC (ADAI), CINAV, CINAMIL	EDA CAT B project
<b>PREMIUM</b>	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

#### 2.2.4. Propostas não aprovadas em 2020

Em 2020 foram recebidos pareceres negativos em relação a quatro propostas de projetos de I&D submetidos para financiamento, sendo que uma das propostas rejeitadas foi submetida em 2019 (ver Tabela 3), enquanto as restantes três são referentes a propostas submetidas em 2020 (ver

Tabela 2).

*Tabela 3 – Proposta de projeto de I&D submetida em 2019 que não foi aprovada*

PROJETO	Descrição	Parceiros	Financiamento
<b>MOORE</b> (não aprovada)	Promoção de materiais de elevado desempenho com múltiplos resíduos e ciclos de reciclagem no sector das infraestruturas de transporte	IST, LNEC, ISEL, SN Seixal, AMBIGROUP, Malbikunarstõðin	EEA Grants

#### 2.3. Teses de mestrado e doutoramento

Em 2020 foram concluídas 2 dissertação de doutoramento e 10 dissertações de mestrado enquadradas nas linhas de investigação ativas no CIAFA e com orientação por parte da Academia da Força Aérea. Nas tabelas seguintes são identificadas as dissertações e sua relação com as Linhas de Investigação (LI).

*Tabela 4 – Dissertações de doutoramento concluídas em 2020.*

Nome	Esp.	Título	Orientador	Co-orient.	LI / Proj.
COR Ana Baltazar	ENGAER	Erro Humano e Erro Organizacional nas Atividades de Manutenção das Aeronaves na Perspetiva da Grounded Theory: O Caso Nacional	Prof. José Soares	MGEN Lourenço da Saúde	CO
CAP Gonçalo Cruz	ENGEL	Autonomous aerial imagery analysis in maritime surveillance scenarios	Prof. Alexandre Bernardino	Prof. António Aguiar	TA

*Tabela 5 – Dissertações de mestrado concluídas em 2020 com orientação de elementos da Força Aérea*

Aluno	Esp.	Título	Orientador	Co-orient.	LI / Proj.
Tiago Diegues	ENGEL	Técnicas de identificação de sistemas para estimar o modelo dinâmico longitudinal e avaliar parâmetros dos controladores de uma aeronave não-tripulada, equipada com um piloto automático Piccolo	CAP Tiago Oliveira	CAP Gonçalo Cruz e ALF Fernando Ferreira	TA

Aluno	Esp.	Título	Orientador	Co-orient.	LI / Proj.
André Glória	ENGEL	Estudo, desenvolvimento e implementação de uma solução para receber e enviar sinais de voz na banda aeronáutica através de um Software Defined Radio (SDR) a bordo de uma aeronave não-tripulada	CAP Gonçalo Cruz	CAP Tiago Oliveira	TA
Gonçalo Raminhos	PILAV	Development of a F.W.M.A.V with livestreaming capabilities	MAJ João Caetano		TA
Rafael Silva	PILAV	Projeto Conceptual de uma Aeronave Pequena de Baixo Custo para Aplicações em Controlo Cooperativo	MAJ Luís Félix	CAP Tiago Oliveira	TA
João Mendes	PILAV	Futuro Político da UE no domínio militar: a cooperação estruturada permanente como o melhor instrumento para atingir a autonomia estratégica	Prof. Andreia e Castro (ISCSP)	COR Luís Rocha	RI
Nuno Gandra	PILAV	A inteligência Artificial na Quarta Revolução Industrial e os desafios à Global Governance	Prof. Sandra Balão (ISCSP)	COR Luís Rocha	RI
Diogo Curto	PILAV	A Inovação como Desafio Europeu - O Financiamento Privado enquanto Fator Determinante para a Competitividade Europeia	Prof. Maria Pereira (ISCSP)	COR Luís Rocha	RI
Miguel Alves	PILAV	Avaliação dos Riscos Psicossociais nos Pilotos Aviadores da Força Aérea Portuguesa	Prof. José Magalhães (ISCSP)	CAP Ana Gomes	CO
Pedro Dias	PILAV	A Carreira em Progressão Horizontal: Avaliando as Âncoras de Carreira dos Pilotos Aviadores da Força Aérea Portuguesa	Prof. Luís Nascimento (ISCSP)	CAP Ana Gomes	CO
João Pires	PILAV	Os Valores Humanos no Ensino Superior Militar: Estudo Comparativo entre os Ramos das Forças Armadas	Prof. Luís Nascimento	CAP Ana Gomes	CO

Finalmente, durante o ano de 2020, elementos do CIAFA participaram também como arguente em uma tese de mestrado do IST.

Tabela 6 - Participação de elementos do CIAFA como arguentes de Teses de Mestrado em universidades civis.

Aluno	Esp.	Título	Orientador	Arguente	LI / Proj.
Joaquim Gervásio Melo	---	Estudo experimental da fuselagem de um veículo ferroviário de alta-velocidade	Prof. José Maria André	MAJ Luís Félix	IST

## 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 A, 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
Artigos publicados em revistas científicas indexadas	2	5	2
Artigos publicados em outras revistas	5	10	10
Apresentações em eventos científicos	7	19	2
Participações em eventos nacionais ou internacionais como palestrante/moderador	20	2	2

## 3. Outras atividades

### 3.1. Apoio ao ensino

Durante o ano de 2020, o CIAFA prestou apoio a diversos trabalhos práticos no âmbito das dissertações de Mestrado, nomeadamente:

- Desenvolvimento de um Micro Veículo Aéreo Não Tripulado de Asa Móvel com capacidade para transmissão de vídeo em tempo real;
- Construção do protótipo de UAV de baixo custo para aplicações de controlo cooperativo;
- Implementação de uma solução para receber e enviar sinais de voz na banda aeronáutica através de um *Software Defined Radio*;

Além do apoio direto ao ensino na AFA, o CIAFA colaborou ainda com o Instituto Superior Técnico em diferentes iniciativas. Recebeu as equipas do Núcleo de Estudantes de Engenharia Aeroespacial do IST dos concursos *AeroCargo Challenge* e *European Rocketry Challenge* para ensaios experimentais no túnel aerodinâmico da AFA. Adicionalmente, o aluno

Joaquim Melo, finalista do curso de Engenharia Aeroespacial do IST, sob orientação do professor José Maria André, realizou a parte experimental da sua tese de mestrado no CIAFA, tendo utilizado o túnel aerodinâmico. No total, em 2020, o CIAFA recebeu elementos do IST em 25 dias, tendo contabilizado um total de 100 horas de utilização do túnel aerodinâmico.

## 3.2. Apoio à investigação e desenvolvimento

### 3.2.1. Atividades de preparação

Além das atividades de apoio ao ensino e investigação foram também realizadas ações de manutenção e reparação das plataformas UAV necessárias para suportar operações realizadas com UAV da AFA no âmbito do treino de operadores, assim como os decorrentes dos voos relativos ao projeto TROANTE bem como no emprego de UAS na vigilância de fogos rurais a partir de três bases nacionais. Neste âmbito foram realizadas as seguintes ações:

- Modificação do UAV ANTEX X02 – ALFA N/C 17508 para inclusão de sistemas de link de longo alcance; voos de teste do UAV
- Preparação do UAV UAS30-P2.2 com a integração do *payload* e teste de sistemas para o Projeto TROANTE.

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

- Na operação de UAS a partir do aeródromo da Lousã, Mirandela e BA11 na missão de emprego de UAS na vigilância de fogos rurais.

### 3.2.2. Atividade operacional

A atividade operacional, segregada no Departamento de Operações UAV do CIAFA, contou com o apoio às operações de todos os elementos do CIAFA. Durante o ano transato foram realizados voos de treino, de teste de novos equipamentos e operações que tiveram como objetivo dar resposta aos projetos de investigação e desenvolvimento em curso, bem como a compromissos assumidos com entidades externas, viz. MDN e Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), a partir de diferentes localizações, em território nacional e internacional.

As operações com UAS realizadas por elementos do CIAFA totalizaram 185 horas de voo em 2020. A Figura 1 apresenta o balanço de horas de voo e número de voos desde 2009.

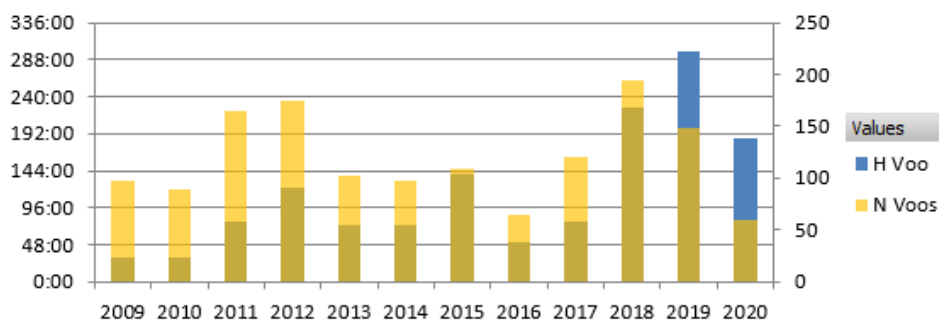


Figura 1 – Balanço de horas de voo e número de voos de 2009 a 2020.

Abaixo encontra-se o resumo operacional de 2020, no que concerne a operações com diferentes UAS, dividido por fabricante dos sistemas:

Com recurso a UAS do CIAFA:

- Voos de treino e teste de novos equipamentos, a partir do CFMTFA;
- Voos de novos UAS, desenvolvidos em teses de mestrado;

Com recurso a UAS do Centro de Excelência e Inovação da Indústria Automóvel (CEIIA)

- Voos de teste de novas aeronaves a partir do CFMTFA;
- Voos com novos *payloads* a integrar nos UAV;

Com recurso a UAS da empresa UAVision:

- Voos realizados a partir de Mirandela, Lousã e BA11, no âmbito da deteção de incêndios rurais e atividades ilícitas; adicionalmente foram realizados voos para o Ministério do Ambiente e das Alterações Climáticas.

### 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 Capitão Engenheiro Eletrotécnico Gonçalo Cruz é o representante da DGRDN na área de capacidade tecnológica em optrónicos, tendo participado nas três reuniões deste grupo de trabalho realizadas durante 2020. No fim de 2020,

o Major Engenheiro Aeronáutico Luís Félix foi nomeado como *governmental expert* para a capacidade tecnológica de sistemas aéreos, tendo participado na última reunião de coordenação deste grupo.

Nesta colaboração com a DGRDN, o CIAFA colabora ainda na representação nacional no painel de tecnologia aplicada a veículos (*Applied Vehicle Technology - AVT*) da NATO STO, com a participação do Major Engenheiro Aeronáutico João Caetano na qualidade de representante nacional com direito de voto. Na sequência da pandemia, as reuniões do painel e das atividades de investigação decorreram de forma virtual, através de Webex. Adicionalmente, o Major Caetano participou de forma ativa e é o mentor do painel no grupo de trabalho AVT-278 sobre *Risk-based safety assessment of operational airworthiness and certification requirements for RPAS*, é o mentor do painel na atividade AVT-255 sobre *Unmanned Systems Mission Performance Potential for Autonomous Operations* e coordena dois *Support Projects* do painel AVT: i) entre Portugal e o Reino Unido; ii) entre Portugal e Canadá (SP0007-Fire mencionado acima). O mesmo oficial foi convidado a assumir o papel de co-chair do *Strategic Committee* do painel AVT, comité responsável pela estratégia de investigação do painel, bem como pelo apoio direto ao Painel composto por representantes de cada Nação. Esta posição foi considerada como estratégica pela DGRDN, tendo sido dado todo o apoio. Adicionalmente, o MAJ Caetano recebeu o prémio *Young Contributor Award*, dedicado a investigadores que desenvolvam trabalho de renome no âmbito do AVT com idade inferior a 40 anos.

#### 4. Conclusão

Em 2020 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 quatro dissertações de mestrado, um programa de doutoramento e foram executadas atividades em quatro projetos de I&D. Adicionalmente, o CIAFA esteve envolvido na preparação seis novas propostas de projetos de I&D nesta área.

A nível das linhas de investigação em comportamento organizacional e relações internacionais a atividade de I&D esteve relacionado com a orientação de dissertações de

mestrado. No total, nas duas linhas de investigação foram concluídas seis teses de mestrado e estão em curso outras seis com orientação de militares da Força Aérea.

A AFA continua a apoiar a formação conducente a grau de doutor de militares da Força Aérea. No fim de 2020 estavam em curso 16 programas doutorais, sendo que quatro tiveram início durante esse ano.

No âmbito do apoio ao ensino e à investigação, o CIAFA executou várias atividades de apoio técnico e preparação de demonstrações, destacando-se 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. Neste último aspeto destacam-se as 185 horas de voo realizadas em 60 voos com as aeronaves deste centro e dos parceiros UAVISION e CEIIA.

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 – Lista de produção científica

### Artigos em revistas indexadas

Guerreiro, P.; Soares, P.; Cardoso, R.; Ramos, A. (2020). An Analysis of Fog in the Mainland Portuguese International Airports. *Atmosphere* 2020, 11(11), 1239; <https://doi.org/10.3390/atmos11111239>.

Serrano, B, Fachada, C., (2020). O financiamento de Capacidades na Força Aérea. *Revista de Ciências Militares*, novembro, VIII(2), 345-383. retirado de [https://www.ium.pt/?page\\_id=5714](https://www.ium.pt/?page_id=5714)

### Artigos em outras revistas

Ferreira, F., Franco, V., Oliveira, T., Félix, L. (2020). Projeto conceptual aeronave de asa fixa com descolagem vertical, *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, Nº 10, julho 2020, pp. 9-22

Ferreira, F., Oliveira, T., Chá, S. (2020). Desenvolvimento de ferramenta computacional para ajuste automático de controladores em veículos aéreos não tripulados, *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, Nº 10, julho 2020, pp. 23-43

Eusébio, L., Lau, F., Afonso, F. (2020). Project and manufacturing of an electric and modular unmanned aircraft, *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, Nº 10, julho 2020, pp. 44-66

Wemans, M., Veríssimo, R., Andrade, P., Félix, L. (2020). Caracterização do túnel aerodinâmico da academia da força aérea, *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, Nº 10, julho 2020, pp. 67-80

Vale, C., Gonçalves, A., Lobão, G. (2020). Opinião pública e decisores políticos - impacto no orçamento de Defesa, *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, Nº 10, julho 2020, pp. 81-95

Monteiro, N., Gonçalves, T., Marques, E. (2020). Constrangimentos orçamentais o impacto financeiro e operacional na Força Aérea Portuguesa, *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, Nº 10, julho 2020, pp. 96-116

Pereira, A., Cipriano, J., Gaio, J. (2020). Custo do envolvimento da Força Aérea Portuguesa no combate a incêndios, *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, Nº 10, julho 2020, pp. 117-129

Pires, P., Matos, P., Besteiro, R. (2020). Proposta de substituição da HK-G3 - aplicação da metodologia MACBETH, *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, Nº 10, julho 2020, pp. 131-149

Fonseca, M., Martins, Q. (2020). Novas técnicas de recrutamento e sua aplicação na Força Aérea, *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, Nº 10, julho 2020, pp. 150-166

Cardoso, P., Teotónio, T. (2020). Serviço militar em regime de contrato especial – um mecanismo de atração, retenção e promoção da gestão estratégica de recursos humanos na Força Aérea, *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, Nº 10, julho 2020, pp. 167-188

#### **Artigos em conferências internacionais**

Ferreira, F., Oliveira, T., Chá, S. (2020). An Integrated Tool to Compute the Dynamic Model and Assess the Lateral Controller Parameters of a UAV Equipped with a Piccolo Autopilot, 2020 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS), September 1-4

Godinho, L.M. & Gonçalves, T. (2020). Defense Organizations Budgeting and Management Control Systems in Restrictive Budgets Context—Literature Gaps. In: Á. Rocha, M. Paredes-Calderón, & T. Guarda (eds.). *Developments and Advances in Defense and Security. MICRADS 2020. Smart Innovation, Systems and Technologies*. 2020, Singapore: Springer Singapore, pp. 391–397

#### **Participação em eventos nacionais e internacionais como palestrante/moderador**

Félix, L. (2020), *Investigação em Tecnologias Aeronáuticas*, Webinar II Jornadas Aeronáuticas, Força Aérea Portuguesa, 3 de julho

Félix, L. (2020), Air Force Academy Research Center - Wildfire Firefighting Support, AED DAYS 2020, AED Cluster Portugal, 8 outubro