

AVICO

# CODING TRAINING WITH AVIATION TECHNOLOGIES

## Currículo



Co-funded by  
the European Union

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não implica qualquer aprovação do seu conteúdo, que reflete exclusivamente as opiniões dos autores, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.

# Conteúdo

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Conteúdo</b> .....  | <b>2</b>  |
| <b>Introdução</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>Curso 1: Formação em Aeronaves Não Tripuladas</b> .....                 | <b>7</b>  |
| Módulo 1 – Tecnologias, Aerodinâmica e Desempenho .....                    | 7         |
| Módulo 2 – Sistemas de propulsão .....                                     | 9         |
| Módulo 3 – RC, aviónica e sistemas de visualização .....                   | 11        |
| Módulo 4 – Sistemas de voo autónomo e estações terrestres .....            | 13        |
| Módulo 5 – Regras da Aviação Civil .....                                   | 15        |
| Módulo 6 – Meteorologia e Segurança de Voo .....                           | 16        |
| Módulo 7 – Nível Básico de Design .....                                    | 18        |
| Módulo 8 – Manutenção e Reparação .....                                    | 20        |
| Módulo 9 – Utilização de um drone com um simulador .....                   | 22        |
| Módulo 10 – Tipos de drones programáveis .....                             | 24        |
| Módulo 11 – Programação básica de drones (baseada em blocos) .....         | 26        |
| Módulo 12 – Aplicações de programação de drones .....                      | 28        |
| <b>Curso 2: Programação avançada em Python para UAV</b> .....              | <b>29</b> |
| Módulo 1 – Introdução ao Python e Fundamentos de Programação .....         | 30        |
| Módulo 2 – Estruturas de dados e algoritmos .....                          | 31        |
| Módulo 3 – Programação Orientada a Objetos (OOP) .....                     | 32        |
| Módulo 4 – Manuseamento de ficheiros, exceções e módulos .....             | 34        |
| Módulo 5 – Computação numérica com NumPy .....                             | 35        |
| Módulo 6 – Análise de dados com Pandas .....                               | 36        |
| Módulo 7 – Computação Científica com SciPy .....                           | 37        |
| Módulo 8 – Visualização de dados com o Matplotlib (Pyplot) .....           | 38        |
| <b>Curso 3 - Tecnologias de UAV, Aerodinâmica e Programação</b> .....      | <b>39</b> |
| 1.1    Módulo 1 – Tecnologias de UAV .....                                 | 39        |
| <b>2</b> <b>Curso 4: SIG e Cartografia Digital com UAVs</b> .....          | <b>45</b> |
| 2.1    Módulo 1 – SIG e cartografia digital .....                          | 45        |
| <b>3</b> <b>Curso 5: Como utilizar drones na prática</b> .....             | <b>47</b> |
| 3.1    Módulo 1 – Utilização de UAVs para recolha de dados, visualização e |           |



|   |           |
|---|-----------|
| narrativa.....  | 47        |
| 3.2 Módulo 2: Utilização de UAVs na agricultura de precisão ..... | 50        |
| <b>4 Curso 6: Legislação e licenciamento de UAV.....</b>          | <b>58</b> |
| 4.1 Módulo 1 – Legislação e Licenças .....                        | 58        |



## Introdução

O projeto AVICO, que envolve seis países — Eslováquia, Itália, Turquia, Croácia, Sérvia e Portugal — centra-se na integração do ensino da programação com as tecnologias de Veículos Aéreos Não Tripulados (UAV). Este relatório transnacional consolida as conclusões de cada país participante, proporcionando uma visão abrangente do estado do ensino de UAV e programação na formação profissional nestas nações. Ao combinar os insights de entrevistas com especialistas e inquéritos aos alunos, o relatório visa identificar os principais desafios e oportunidades neste campo em crescimento, oferecendo recomendações práticas para melhorar os programas educativos.

As tecnologias de UAV estão a transformar rapidamente vários setores, desde a agricultura e a logística até à monitorização ambiental e ao planeamento urbano. À medida que estas tecnologias se integram cada vez mais nas operações diárias, verifica-se uma procura crescente por profissionais qualificados que não só compreendam o funcionamento dos UAV, mas que também possuam conhecimentos técnicos e de programação para inovar com eles. A formação em programação desempenha, portanto, um papel crucial na preparação dos estudantes para a futura força de trabalho, especialmente no contexto das tecnologias de aviação, onde a necessidade de competências técnicas e de resolução de problemas é cada vez maior.

O projeto AVICO visa explorar como a combinação de formação em programação e educação em UAV pode preparar melhor os alunos para o futuro. Este relatório examina o estado atual desta integração educativa, oferecendo um panorama do conhecimento e das experiências dos alunos, da eficácia dos métodos de ensino existentes e das perspetivas de especialistas na área. As conclusões destacam tanto os sucessos como os desafios enfrentados pelas instituições de ensino nos seis países participantes, oferecendo uma série de insights que podem ajudar a melhorar os programas de formação em tecnologia de UAV e programação.

Cada país participante traz para o projeto as suas próprias tradições educativas, contextos tecnológicos e relações com a indústria. Com base em relatórios nacionais, o projeto AVICO fornece uma análise comparativa de como a programação e a educação em UAV estão estruturadas em diferentes contextos de formação profissional. O relatório enfatiza a importância de compreender não só as competências técnicas necessárias para o sucesso em carreiras relacionadas com UAV, mas também as abordagens pedagógicas que melhor apoiam a aprendizagem e o envolvimento dos alunos.

Neste contexto, o currículo AVICO funciona como uma ferramenta fundamental para traduzir os resultados da investigação em soluções pedagógicas práticas. Oferece uma abordagem estruturada e modular à aprendizagem, alinhada com o Quadro Europeu de Qualificações (EQF 3–4) e adaptada aos contextos de ensino profissional. Ao definir resultados de aprendizagem claros, objetivos de conhecimentos e competências, e atividades pedagógicas sugeridas, o currículo apoia os professores na transmissão de conteúdos relevantes e eficazes — ao mesmo tempo que ajuda os alunos a desenvolver competências que correspondem às exigências do mercado de trabalho.

O currículo é composto por 6 módulos abrangentes que combinam teoria, competências práticas e consciência ética. Estes módulos foram desenvolvidos através da colaboração com instituições de ensino, especialistas e partes interessadas do setor em todos os países



parceiros. Cada módulo foi concebido para ser ministrado em sala de aula, online (através do Moodle) ou num formato misto.

Os módulos incluem:

### **CURSO 1: Formação em Aeronaves Não Tripuladas**

Este módulo técnico prático oferece formação aprofundada sobre hardware de drones, sistemas de propulsão, sensores e voo autónomo. Os alunos aprendem a operar UAVs com segurança, a compreender fatores meteorológicos e a simular voos reais utilizando software de formação. O módulo inclui prática em programação básica baseada em blocos e explora aplicações reais de UAVs em diversos setores. Proporciona uma base técnica sólida para alunos que pretendem especializar-se em operações com drones.

### **CURSO 2: Programação avançada em Python para UAV**

Este módulo parte das competências básicas de programação dos alunos e leva-os ao mundo da programação aplicada para o processamento de dados e a automação de drones. Os alunos trabalham com bibliotecas Python, tais como NumPy, Pandas e Matplotlib, adquirindo competências em análise de dados, visualização e simulações numéricas. O módulo é ideal para alunos interessados em integrar a tecnologia de drones com soluções de software ou em desenvolver aplicações inteligentes baseadas em drones para diversos campos.

### **CURSO 3: Tecnologias de UAV, Aerodinâmica e Programação**

Este módulo combina conhecimentos técnicos sobre o voo de drones com competências introdutórias de programação. Os alunos exploram os componentes básicos dos UAV, a aerodinâmica e o desempenho de voo, ao mesmo tempo que aprendem os fundamentos da programação em Python e do pensamento algorítmico. O curso estabelece uma ponte entre a compreensão de como os drones voam e como o seu comportamento pode ser controlado através de software. Os alunos irão desenvolver competências práticas de programação que lhes permitem personalizar ou simular missões de UAV, preparando-os para aplicações mais avançadas.

### **CURSO 4: SIG e Cartografia Digital com UAVs**

Neste módulo, os alunos aprendem como os UAV podem apoiar a recolha de dados geográficos, o mapeamento e o planeamento. Abrange os conceitos básicos de topografia, dados espaciais e a utilização de SIG (Sistemas de Informação Geográfica) para processar e visualizar os resultados dos UAV. Os alunos são apresentados a ferramentas de cartografia digital, incluindo plataformas SIG online, e compreendem como as imagens captadas por drones podem ser transformadas em ortofotografias, mapas de vegetação NDVI ou modelos de terreno 3D. O módulo enfatiza a ligação entre a perceção espacial, as ferramentas digitais e as aplicações no mundo real.

### **CURSO 5: Como utilizar drones na prática**

Este módulo centra-se na utilização de UAV na agricultura inteligente e sustentável. Os alunos exploram como os drones podem apoiar o controlo preciso de maquinaria, a monitorização de culturas e a proteção ambiental. Os tópicos principais incluem a navegação no terreno baseada em GPS, a monitorização do movimento de máquinas e a tomada de decisões apoiada por UAV para otimizar os fatores de produção agrícolas e reduzir o impacto ambiental. Através de exemplos práticos, os alunos compreendem como a tecnologia pode tornar a agricultura



mais eficiente, orientada por dados e ecológica.

### **CURSO 6: Legislação e licenciamento de UAV**

Este módulo apresenta aos alunos o ambiente jurídico e regulamentar relacionado com veículos aéreos não tripulados. Centra-se no quadro legislativo da UE e dos países participantes, e destaca os processos de registo, licenciamento e conformidade dos drones. Os alunos ficam a conhecer as regras de segurança, as restrições operacionais e as obrigações de ética que os pilotos de UAV devem respeitar. O módulo ajuda os alunos a compreender por que razão o conhecimento jurídico é essencial em qualquer atividade profissional com UAV, seja na agricultura, no marketing ou nos serviços públicos.

Cada módulo está estruturado de forma a incluir:

- Subtópicos-chave e foco temático,
- Resultados de aprendizagem em termos de conhecimentos e competências,
- Estratégias de apoio linguístico,
- Atividades práticas e aprendizagem baseada em projetos,
- Recomendações de avaliação.

Em conjunto, estes módulos visam apoiar os alunos não só no desenvolvimento de competências técnicas, mas também no reforço da sua criatividade, trabalho em equipa e confiança na utilização de ferramentas digitais para enfrentar desafios do mundo real. A conceção modular permite aos professores adaptar os conteúdos de acordo com as necessidades da sala de aula e os contextos locais.

Este currículo apoia a missão mais ampla da AVICO: dotar as escolas profissionais das ferramentas e recursos necessários para preparar os alunos para carreiras em setores tecnológicos emergentes — e inspirar a próxima geração de inovadores em UAV e programação.

# Curso 1: Formação em Aeronaves Não Tripuladas

## Módulo 1 – Tecnologias, Aerodinâmica e Desempenho

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Terminologia específica relacionada com a aerodinâmica.  
Forças aerodinâmicas (por exemplo, sustentação, resistência, impulso)  
Termos técnicos relacionados com parâmetros de desempenho:  
Terminologia essencial sobre drones  
Terminologia e jargão de voo.  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

### 1. Introdução à Aerodinâmica

- 1.1 Definição e história da aerodinâmica
- 1.2 Importância da Aerodinâmica na Aviação
- 1.3 Fundamentos da Aerodinâmica

#### Foco de conhecimento

- Compreender os princípios fundamentais da aerodinâmica e a sua importância na aviação
- Estudar as origens e a evolução da aerodinâmica e as suas aplicações
- Discutir o papel da aerodinâmica no projeto de aeronaves, no desempenho de voo e na segurança
- Apresentar os princípios básicos da aerodinâmica, incluindo sustentação, resistência e impulso
- Classificar e categorizar

#### Atividade prática



- Escreva um relatório de 2 páginas sobre a definição e a história da aerodinâmica.
- Crie um cartaz que destaque a importância da aerodinâmica na aviação.

## **2. Forças aerodinâmicas**

2.1 A elevação e os seus componentes

2.2 Resistência e os seus componentes

2.3 Impulso e os seus componentes

### **Foco de conhecimento**

- Compreender as forças que atuam sobre uma aeronave em voo
- Estudar o conceito de sustentação, incluindo o papel das asas, das superfícies curvadas e do fluxo de ar
- Discutir o conceito de resistência, incluindo o atrito, a resistência viscosa e a resistência de forma
- Analisar o conceito de impulso, incluindo motores a jato, hélices e propulsão de foguetes

### **Atividade prática**

- Calcule a força de sustentação numa pequena asa utilizando a equação de Bernoulli.
- Projete um modelo simples de aeronave e calcule a sua força de resistência utilizando a equação da resistência.
- Calcule a força de impulso num pequeno motor de aeronave utilizando a equação do impulso.

## **3. Desempenho da aeronave**

3.1 Parâmetros de desempenho

3.2 Fatores que afetam o desempenho

3.3 Envelopes de desempenho

### **Foco de conhecimento**

- Compreender os fatores que afetam o desempenho de uma aeronave
- Estudar os principais parâmetros de desempenho, incluindo velocidade, altitude e taxa de subida
- Discutir os fatores que influenciam o desempenho de uma aeronave, incluindo peso, impulso e forma da asa
- Apresente o conceito de envelopes de desempenho, incluindo subida, cruzeiro e perda

### **Atividade prática**

- Crie uma tabela comparando os parâmetros de desempenho de dois modelos diferentes de aeronaves.

- Elabore um relatório de duas páginas sobre os fatores que afetam o desempenho das aeronaves.
- Crie um envelope de desempenho para uma aeronave de pequeno porte, incluindo os efeitos da altitude, velocidade e peso.

## Módulo 2 – Sistemas de propulsão

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Vocabulário técnico  
Termos relacionados com sistemas de propulsão  
Compreensão e utilização da terminologia dos sistemas de propulsão  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

### 1. Introdução aos Sistemas de Propulsão

- 1.1 Fundamentos
- 1.2 Tipos de sistemas de propulsão
- 1.3 Design de sistemas de propulsão

#### Foco de conhecimento

- Compreender os princípios de projeto das aerofólias e o seu impacto no desempenho das aeronaves
- Estudar a forma e a estrutura das aletas aerodinâmicas, incluindo superfícies curvadas e bordas traseiras
- Discutir as características de desempenho das aerofólias, incluindo sustentação, resistência e perda
- Analisar a utilização de perfis aerodinâmicos em vários projetos de aeronaves, incluindo asas, hélices e rotores de helicópteros

#### Atividade prática

- Projete um sistema de propulsão simples para um modelo de aeronave (por exemplo,



utilizando um motor de carro de brinquedo e uma hélice)

- Identificar e descrever diferentes tipos de sistemas de propulsão (por exemplo, alternativo, turbohélice, jato)
- Esboce e descreva um projeto básico de sistema de propulsão para uma pequena aeronave
- Motores alternativos

## **2. Motores alternativos**

2.1 Componentes do motor

2.2 Desempenho do motor

2.3 Manutenção do motor

### **Foco no conhecimento**

- Compreender os princípios e o funcionamento dos motores alternativos
- Estudo dos componentes dos motores alternativos, incluindo cilindros, pistões e virabrequins
- Discutir as características de desempenho dos motores alternativos, incluindo potência e eficiência de combustível
- Analisar os requisitos de manutenção dos motores alternativos, incluindo mudanças de óleo e afinações

### **Atividade prática**

- Montar e desmontar um modelo simples de motor (por exemplo, um motor simulado)
- Medir e registrar o desempenho de um motor modelo (por exemplo, motor de carro de brincar) em diferentes condições
- Realizar tarefas simples de manutenção num motor modelo (por exemplo, mudança de óleo, substituição de velas de ignição)

## Módulo 3 – RC, aviónica e sistemas de visualização

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Vocabulário técnico  
Termos relacionados com aviónica e sistemas de visualização  
Compreensão e utilização da terminologia dos sistemas de controlo remoto.  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

### 1. Introdução ao RC

- 1.1 História do RC
- 1.2 Noções básicas de RC
- 1.3 Tipos de RC

#### Foco de conhecimento

- Compreensão dos conceitos básicos dos sistemas de Controlo Remoto (RC), incluindo gamas de frequências, métodos de transmissão e aplicações comuns.
- A evolução dos sistemas de controlo remoto, desde as primeiras experiências até às aplicações modernas.
- Princípios dos sistemas RC, incluindo as relações entre transmissor e recetor, a transmissão de sinais e as superfícies de controlo.

#### Atividade prática

- Pesquise e apresente a evolução da tecnologia RC
- Construir um modelo simples de aeronave RC e demonstrar o seu controlo básico de voo
- Identificar e explicar os diferentes tipos de sistemas RC (por exemplo, asa fixa, asa rotativa, planadores)



## **2. de Sistemas de Aviónica**

2.1 Sistemas de Navegação

2.2 Sistemas de Comunicação

2.3 Sistemas de controlo

### **Foco de conhecimento**

- Compreender o papel da aviónica nos sistemas RC, incluindo sistemas de navegação, comunicação e controlo.
- Princípios dos sistemas de navegação, incluindo GPS, INS e bússolas.
- Visão geral dos sistemas de comunicação, incluindo rádio, satélite e protocolos de ligação de dados.
- Princípios dos sistemas de controlo, incluindo superfícies de controlo de voo, piloto automático e estabilização.

### **Atividade prática**

- Projete e construa um sistema de navegação simples para um modelo de aeronave utilizando GPS e sensores
- Configure e teste um sistema de comunicação por rádio bidirecional para um modelo de aeronave
- Conceber e construir um sistema de controlo simples para um modelo de aeronave utilizando servos e componentes eletrónicos

## Módulo 4 – Sistemas de voo autónomo e estações terrestres

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Vocabulário técnico  
Termos relacionados com sistemas de voo autónomo  
Compreensão e utilização da terminologia dos sistemas GS.  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

### 1. Sistemas de voo autónomo

- 1.1 Fusão de sensores
- 1.2 Sistemas de Navegação
- 1.3 Algoritmos de tomada de decisão

#### Foco de conhecimento

- Compreensão dos princípios do voo autónomo, incluindo fusão de sensores, navegação e algoritmos de tomada de decisão.
- Como os sensores funcionam em conjunto para fornecer uma visão abrangente do ambiente, incluindo GPS, lidar, radar e câmaras.
- Como os veículos autónomos utilizam sistemas de navegação, incluindo GPS, INS e SLAM, para determinar a sua localização e orientação.
- Como os sistemas autónomos tomam decisões, incluindo a evasão de obstáculos, o planeamento de trajetórias e os protocolos de emergência.

#### Atividade prática

- Conceba um algoritmo de fusão de sensores para combinar dados de vários sensores (por exemplo, GPS, IMU, lidar) para determinar a posição e a velocidade de um veículo autónomo.
- Implemente o algoritmo numa linguagem de programação como Python ou C++.



- Implemente um sistema de navegação utilizando uma biblioteca de navegação popular, como o OpenStreetMap ou o Google Maps. Crie um algoritmo de planeamento de percursos que tenha em conta obstáculos e padrões de tráfego.
- Desenvolva um algoritmo de tomada de decisão para que um veículo autónomo navegue num ambiente complexo.
- Utilize uma árvore de decisão ou um processo de decisão de Markov para tomar decisões com base nos dados dos sensores e nos fatores ambientais.

## **2. Sistemas de estações terrestres**

2.1 Transmissão de dados

2.2 Protocolos de comunicação

2.3 Integração de sistemas

### **Foco de conhecimento**

- Compreender o papel das estações terrestres no apoio ao voo autónomo, incluindo a transmissão de dados, os protocolos de comunicação e a integração de sistemas.
- Como os dados são transmitidos entre o veículo autónomo e a estação terrestre, incluindo protocolos de comunicação sem fios e técnicas de compressão de dados.
- Como as estações terrestres comunicam com veículos autónomos, incluindo protocolos de comunicação como TCP/IP e UDP.
- Como as estações terrestres se integram com os veículos autónomos, incluindo integração de hardware e software, bem como testes e validação do sistema.

### **Atividade prática**

- Implemente um protocolo de transmissão de dados (por exemplo, TCP/IP, UDP) para transmitir dados de um veículo autónomo para uma estação terrestre. Utilize uma linguagem de programação como Python ou C++.
- Conceba um protocolo de comunicação para um veículo autónomo comunicar com uma estação terrestre. Utilize um protocolo como HTTP ou MQTT.
- Integre um sistema de estação terrestre com um sistema de veículo autónomo. Utilize uma linguagem de programação como Python ou C++.

## Módulo 5 – Regras da Aviação Civil

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Vocabulário técnico  
Termos relacionados com aeródromos  
Compreensão e utilização da terminologia dos sistemas GS.  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

### 1. Aeródromos

- 1.1 Conceção e construção de aeródromos
- 1.2 Segurança e proteção dos aeródromos
- 1.3 Gestão e Operações de Aeródromos

#### Foco nos conhecimentos

- Garantir o cumprimento das normas e diretrizes internacionais para a segurança e eficiência das operações aeroportuárias.
- Compreender os procedimentos e regulamentos destinados a garantir a segurança das operações aeroportuárias.
- Conhecer as funções e responsabilidades da gestão aeroportuária e do pessoal operacional na manutenção de operações aeroportuárias seguras e eficientes.

#### Atividade prática

- Conceba e construa um plano simples de um aeródromo utilizando um software como o Autodesk Civil 3D ou o SketchUp.
- Realize uma auditoria de segurança e proteção de um aeródromo hipotético utilizando uma lista de verificação fornecida.
- Desenvolva um plano de gestão e operações para um pequeno aeródromo utilizando um modelo fornecido.

## 2. Controlo de Tráfego Aéreo

2.1 Procedimentos de Controlo de Tráfego Aéreo

2.2 Equipamentos e sistemas de controlo de tráfego aéreo

2.3 Procedimentos de segurança e emergência no controlo de tráfego aéreo

### Foco de conhecimentos

- Compreender os procedimentos e protocolos de controlo de tráfego aéreo, incluindo comunicação, navegação e separação de aeronaves.
- Conhecer os equipamentos e sistemas utilizados no controlo do tráfego aéreo, incluindo radares, ajudas à navegação e sistemas de comunicação.
- Compreender os procedimentos e protocolos para lidar com situações de emergência no controlo de tráfego aéreo, incluindo gestão de crises e comunicação de incidentes.

### Atividade prática

- Participe num exercício simulado de controlo de tráfego aéreo, emitindo autorizações e instruções aos pilotos utilizando um software como o Flight Simulator ou o ATC-Simulator.
- Identifique e resolva problemas comuns em equipamentos e sistemas de controlo de tráfego aéreo utilizando um guia de resolução de problemas fornecido.
- Desenvolva um plano de resposta a emergências para um centro de controlo de tráfego aéreo utilizando um cenário fornecido.

## Módulo 6 – Meteorologia e Segurança de Voo

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Vocabulário técnico  
Termos relacionados com o tempo, a meteorologia e a segurança de voo  
Compreender e utilizar a gíria do ATC  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar



## 1. Serviços Meteorológicos da Aviação

1.1 Previsão Meteorológica

1.2 Observação Meteorológica

1.3 Avisos Meteorológicos

### Foco de conhecimento

- Compreender a importância dos serviços meteorológicos para a segurança de voo, os tipos de serviços meteorológicos e as suas limitações
- Compreender a precisão e a fiabilidade das previsões meteorológicas, bem como os fatores que afetam a precisão das previsões
- Compreender a importância da observação meteorológica na aviação, tipos de métodos de observação meteorológica
- Compreender a importância dos alertas meteorológicos para a segurança de voo, tipos de alertas meteorológicos.

### Atividade prática

- Fornecer uma previsão meteorológica para um aeroporto específico (por exemplo, JFK, LAX, etc.) utilizando um prestador de serviços meteorológicos (por exemplo, METAR, TAF, etc.)
- Identifique e explique os diferentes tipos de previsões meteorológicas (por exemplo, de curto prazo, de médio prazo, de longo prazo)
- Criar uma previsão meteorológica simples utilizando um mapa meteorológico gráfico.

## 2. Meteorologia

2.1 Nuvens

2.2 Precipitação

2.3 Fenómenos meteorológicos

### Foco de conhecimento

- Compreender os conceitos básicos da meteorologia, os tipos de nuvens, a precipitação e os fenómenos meteorológicos
- Compreender os diferentes tipos de nuvens, as suas características e os seus efeitos na segurança de voo
- Compreender os diferentes tipos de precipitação, a sua intensidade e os seus efeitos na segurança de voo
- Compreender os diferentes tipos de fenómenos meteorológicos, tais como tempestades, formação de gelo e turbulência.

### Atividade prática

- Identificar e descrever os principais tipos de nuvens (por exemplo, cirros, cúmulos,

estratos, etc.)

- Explicar o conceito de precipitação (por exemplo, chuva, neve, granizo, etc.) e os seus efeitos na aviação
- Criar um diagrama que ilustre o ciclo da água e a sua relação com a precipitação.

## Módulo 7 – Nível Básico de Design

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Vocabulário técnico  
Termos relacionados com o projeto de aeronaves  
Compreender e utilizar a gíria do ATC  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

### 1. Fundamentos do projeto de aeronaves

- 1.1 Considerações Aerodinâmicas
- 1.2 Características de desempenho das aeronaves
- 1.3 Filosofia de projeto de aeronaves

#### Foco de conhecimento

- Introdução ao design de aeronaves, aerodinâmica, desempenho das aeronaves
- Sustentação, resistência, impulso, peso, forma do perfil aerodinâmico, design da asa
- Taxas de subida e descida, velocidade de cruzeiro, alcance, autonomia, teto
- Requisitos de design, restrições de design, compromissos de design.

#### Atividade prática

- Projete uma forma de asa utilizando software CAD para otimizar os coeficientes de sustentação e resistência.
- Calcule as taxas de subida e descida de uma aeronave utilizando o impulso e o peso da mesma.



- Elabore um resumo de design para uma aeronave, incluindo requisitos e restrições de projeto.

## **2. Design estrutural de aeronaves**

2.1 Componentes estruturais da aeronave

2.2 Análise e ensaios estruturais

2.3 Fadiga e tolerância a danos

### **Foco de conhecimento**

- Compreender os principais componentes estruturais de uma aeronave (fuselagem, asas, cauda, longarinas, cavernas, revestimentos) e as suas funções.
- Noções básicas de resistência dos materiais aplicadas à aviação: cargas, esforços, deformações e fatores de segurança.
- Conceitos de análise estrutural e tipos de ensaios (estáticos, de carga limite, de carga de rotura, ensaios em fadiga).
- Fadiga estrutural, propagação de fissuras, filosofia de tolerância a danos e importância da inspeção e manutenção estruturais para a segurança.

### **Atividade prática**

- Identificar num esquema ou modelo 3D os principais componentes estruturais de uma aeronave e descrever a função de cada um.
- Analisar um exemplo simples de distribuição de cargas numa asa (peso, sustentação, momentos) e discutir as implicações para o dimensionamento estrutural.
- Estudar um caso real ou simulado de fadiga estrutural (por exemplo, fissuras numa asa ou fuselagem) e propor medidas de inspeção e mitigação.

## Módulo 8 – Manutenção e Reparação

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Vocabulário técnico  
Termos relacionados com sistemas, manutenção e reparação de aeronaves  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

### 1. Sistemas da aeronave

1.1 Sistema elétrico

1.2 Sistema hidráulico

1.3 Sistema pneumático

#### Foco de conhecimento

- Compreensão dos vários sistemas que compõem uma aeronave, incluindo os sistemas elétrico, hidráulico, pneumático e de combustível.
- Foco de conhecimento: Compreender os componentes do sistema elétrico, incluindo geradores, baterias e disjuntores, e como estes funcionam em conjunto para alimentar a aeronave.
- Foco de conhecimento: Compreender os componentes do sistema hidráulico, incluindo bombas, motores e atuadores, e como estes funcionam em conjunto para operar os sistemas da aeronave.
- Foco de conhecimento: Compreender os componentes do sistema pneumático, incluindo compressores, válvulas e condutas, e como estes funcionam em conjunto para fornecer pressão de ar aos sistemas da aeronave.

#### Atividade prática

- Identificar os principais componentes do sistema elétrico numa determinada aeronave. \*  
Esboçar o circuito elétrico de um sistema específico (por exemplo, iluminação, aviónica).  
\* Resolver uma avaria elétrica simples (por exemplo, disjuntor defeituoso).
- Identificar os principais componentes do sistema hidráulico de uma determinada



aeronave. \* Esboçar o circuito hidráulico de um sistema específico (por exemplo, travões, trem de aterragem). \* Resolver uma avaria hidráulica simples (por exemplo, bomba avariada).

- Identificar os principais componentes do sistema pneumático de uma determinada aeronave. \* Esboçar o circuito pneumático de um sistema específico (por exemplo, ar condicionado, pressurização). \* Resolver uma avaria pneumática simples (por exemplo, compressor avariado).

## **2. Inspeção e Teste de Aeronaves - Projeto Estrutural**

2.1 Inspeção Pré-Voo

2.2 Testes durante o voo

2.3 Inspeção pós-voo

### **Foco de conhecimento**

- Compreender a importância das inspeções e testes regulares para garantir a segurança e a aero-navegabilidade das aeronaves.
- Compreender o processo de inspeção pré-voo, incluindo inspeções visuais e mecânicas, e como identificar potenciais problemas antes do voo.
- Compreender a importância dos testes durante o voo, incluindo o teste de funcionamento do motor, a verificação dos sistemas e outras verificações para garantir o desempenho e a segurança da aeronave.
- Compreender o processo de inspeção pós-voo, incluindo a documentação e a comunicação de quaisquer problemas detetados durante o voo.

### **Atividade prática**

- Realizar uma inspeção pré-voo numa determinada aeronave, identificando e relatando quaisquer defeitos ou problemas. \* Utilizar uma lista de verificação para garantir que todos os itens críticos são inspecionados.
- Realizar uma série de testes durante o voo numa determinada aeronave, incluindo verificações dos sistemas e do desempenho. \* Registrar e comunicar quaisquer problemas ou defeitos detetados durante os testes.
- Realizar uma inspeção pós-voo numa determinada aeronave, identificando e relatando quaisquer defeitos ou problemas. \* Utilize uma lista de verificação para garantir que todos os itens críticos são inspecionados.

## Módulo 9 – Utilização de um drone com um simulador

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Vocabulário técnico  
Termos relacionados com simuladores de drones e operações com drones  
Terminologia essencial sobre drones  
Terminologia e jargão de voo.  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

### 1. Introdução aos simuladores de drones

- 1.1 Por que utilizar um simulador de drones?
- 1.2 Visão geral da interface do simulador
- 1.3 Limitações do simulador

#### Foco de conhecimento

- Compreender os benefícios da utilização de um simulador de drones, familiarizar-se com a interface do simulador e compreender as limitações do simulador.
- A importância da formação antes de pilotar um drone real, a redução do risco de acidentes e a melhoria das competências do piloto.
- Navegação e disposição do simulador, compreensão dos diferentes modos e ferramentas disponíveis e familiarização com a interface do utilizador.
- Compreender as limitações do simulador, incluindo limitações meteorológicas e ambientais, e como estas podem afetar a experiência de simulação.

#### Atividade prática

- Escreva um pequeno texto (máx. 100 palavras) sobre as vantagens de utilizar um simulador de drones.
- Faça uma captura de ecrã da interface do simulador e identifique os diferentes componentes (por exemplo, painel de navegação, comandos de voo, etc.).
- Crie uma lista (máx. 5 itens) das potenciais limitações de um simulador de drones.



## **2. Operações básicas com drones**

2.1 Controlos e modos do drone

2.2 Manobras básicas de voo

2.3 Procedimentos de emergência

### **Foco nos conhecimentos**

- Compreender os controlos e operações básicos de um drone, incluindo a descolagem, a aterragem e as manobras de voo básicas.
- Compreender os diferentes modos e controlos disponíveis no drone, incluindo as definições de altitude e velocidade, e como utilizá-los de forma eficaz.
- Praticar manobras básicas de voo, incluindo descolagem e aterragem, voo estacionário e curvas básicas.
- Compreender os procedimentos de emergência, incluindo o que fazer em caso de perda de sinal, bateria fraca ou outros eventos inesperados.

### **Atividade prática**

- Pratique a navegação pelos controlos e modos do simulador (por exemplo, alternar entre modos, ajustar configurações, etc.).
- Realizar uma série de manobras de voo básicas (por exemplo, descolagem, aterragem, curvas, etc.) utilizando o simulador.
- Praticar a resposta a situações de emergência (por exemplo, falha do motor, falha do sistema, etc.) utilizando o simulador.

## **3. de Operações Avançadas com Drones**

3.1 Fotografia e videografia aérea

3.2 Manobras de voo complexas

3.3 Técnicas avançadas de pilotagem

### **Foco de conhecimento**

- Compreensão das operações avançadas com drones, incluindo fotografia e videografia aérea, e manobras de voo complexas.
- Compreensão dos conceitos básicos de fotografia e videografia aérea, incluindo configurações e técnicas de câmara.
- Praticar manobras de voo complexas, incluindo rotações em barril, curvas de Immelmann e outras manobras acrobáticas avançadas.
- Compreensão de técnicas avançadas de pilotagem, incluindo voo de precisão, e como utilizá-las para melhorar as competências de voo.

### **Atividade prática**

- Utilize o simulador para capturar imagens aéreas ou fotografias de um cenário pré-

determinado (por exemplo, um parque, um edifício, etc.).

- Realize uma série de manobras de voo complexas (por exemplo, curvas apertadas, voo lento, etc.) utilizando o simulador.
- Pratique técnicas avançadas de pilotagem (por exemplo, voo em formação, aterragem de precisão, etc.) utilizando o simulador.

## Módulo 10 – Tipos de drones programáveis

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Vocabulário técnico  
Termos relacionados com o design e a propulsão de drones  
Terminologia essencial sobre drones  
Terminologia e jargão de voo.  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

### 1. Conceção de drones

- 1.1 Aerodinâmica
- 1.2 Seleção de materiais
- 1.3 Integridade estrutural

#### Foco de conhecimento

- Compreender a importância dos princípios de design na criação de um drone funcional e eficiente.
- A importância da resistência do ar e da sustentação no voo de um drone.
- A seleção de materiais para a construção do drone, tendo em conta fatores como o peso, a resistência e a durabilidade.
- Garantir a integridade estrutural do drone para que este resista a diversas condições ambientais.

#### Atividade prática

- Projete um drone com uma finalidade específica (por exemplo, fotografia aérea) utilizando software CAD.



- Aerodinâmica: Meça e registre as forças de sustentação e de arrasto da asa de um drone utilizando um túnel de vento ou simulação CFD.
- Seleção de materiais: Escolher e justificar a seleção de materiais para a estrutura, as hélices e outros componentes de um drone.
- Integridade estrutural Analise e projete a integridade estrutural de um drone utilizando software de Análise de Elementos Finitos (FEA).

## **2. Propulsão do drone**

### 2.1 Motores elétricos

### 2.2 Motores a gasolina

### 2.3 Propulsão híbrida

#### **Foco de conhecimento**

- Compreender os diferentes tipos de sistemas de propulsão utilizados em drones.
- As vantagens e limitações dos motores elétricos na propulsão de drones.
- Os prós e contras da utilização de motores a gasolina em drones, incluindo ruído e emissões.
- Os benefícios e desafios da combinação de diferentes sistemas de propulsão em drones.

#### **Atividade prática**

- Propulsão de drones: Construa e teste um sistema simples de propulsão de drones utilizando um motor elétrico e uma hélice.
- Motores elétricos: Teste e compare o desempenho de diferentes motores elétricos utilizados em drones.
- Motores a gasolina: Construa e teste um drone simples movido a gasolina utilizando um motor de combustão interna.
- Propulsão híbrida: Conceba e teste um sistema de propulsão híbrido que combine energia elétrica e a gasolina.

# Módulo 11 – Programação básica de drones (baseada em blocos)

## Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

## Foco na linguagem

Vocabulário técnico  
Termos relacionados com a  
programação de drones  
Terminologia essencial sobre  
drones  
Terminologia de voo e  
gíria.  
Ouvir, falar, escrever e apresentar  
com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

## 1. Introdução à Programação de Drones

- 1.1 Introdução à programação baseada em blocos
- 1.2 Conceitos básicos de programação
- 1.3 Plataformas de programação de drones

### Foco no conhecimento

- Compreensão dos fundamentos da programação por blocos e das suas aplicações na programação de drones
- Compreender o conceito de programação por blocos e as suas vantagens
- Compreender conceitos básicos de programação, tais como loops, condicionais e variáveis
- Compreender as plataformas populares de programação por blocos para a programação de drones.

### Atividade prática

- Crie um código básico baseado em blocos utilizando uma plataforma como o Scratch ou o MakeCode, demonstrando compreensão dos conceitos de programação baseada em blocos.
- Escreva um código simples baseado em blocos utilizando o Scratch ou o MakeCode e explique os conceitos básicos da programação baseada em blocos.
- Escreva um pequeno programa utilizando uma linguagem de programação como Python ou Java, demonstrando compreensão de conceitos básicos de programação, tais como



variáveis, loops e instruções condicionais.

- Pesquise e compare três plataformas diferentes de programação de drones (por exemplo, Python, Java ou Scratch) e redija um breve relatório sobre as suas funcionalidades e limitações.

## **2. de hardware e software de drones**

2.1 Componentes de hardware do drone

2.2 Componentes de software de drones

2.3 Integração de hardware e software

### **Foco de conhecimento**

- Compreender os componentes de hardware e software de um drone e as suas funções na programação
- Compreender os diferentes componentes de um drone, tais como sensores, motores e baterias
- Compreender os diferentes componentes de software de um drone, tais como controladores de voo e sistemas operativos.

### **Atividade prática**

- Identificar e descrever os principais componentes de um drone (controlador de voo, sensores, motores) e explicar como funcionam em conjunto para controlar o drone.
- Projete e descreva os componentes de hardware de um drone, incluindo sensores, câmaras e controladores de voo.
- Escreva um pequeno programa utilizando uma linguagem de programação como Python ou Java, demonstrando compreensão dos componentes de software de um drone, tais como algoritmos de controlo de voo e integração de sensores.
- Escreva um código que integre um sensor (GPS, acelerómetro ou giroscópio) num programa de drone utilizando uma plataforma de programação como
- Python ou Java, e demonstrar compreensão da integração de sensores.

# Módulo 12 – Aplicações de programação de drones

## Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

## Foco na linguagem

Vocabulário técnico  
Termos relacionados com aplicações de programação de drones  
Terminologia essencial sobre drones  
Terminologia e jargão de voo.  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

## 1. Controlo de voo de drones

- 1.1 Integração de sensores
- 1.2 Modos de voo
- 1.3 Algoritmos de estabilização

### Foco de conhecimento

- Compreensão dos conceitos básicos do controlo de voo de drones, incluindo integração de sensores, modos de voo e algoritmos de estabilização.
- Como integrar vários sensores (por exemplo, GPS, acelerómetros, giroscópios, magnetómetros) para permitir um controlo de voo e uma navegação precisos.
- Compreender os diferentes modos de voo (por exemplo, manual, autónomo, «follow-me») e como implementá-los numa aplicação de programação de drones.
- A importância dos algoritmos de estabilização (por exemplo, PID, filtro de Kalman) para garantir um voo estável e suave do drone.

### Atividade prática

- Escreva um script em Python para integrar um sensor lidar ao sistema de controlo de voo de um drone. Utilize uma biblioteca como a OpenCV para processar os dados do sensor.
- Conceba e implemente um sistema de seleção de modos de voo para um drone utilizando um microcontrolador como o Arduino. Utilize uma interface gráfica de utilizador (GUI) para apresentar os modos de voo disponíveis.



- Implemente um controlador PID em C++ para estabilizar os movimentos de rotação e inclinação de um drone. Utilize um ambiente de simulação, como o Gazebo, para testar o algoritmo.
- Treine um modelo YOLOv3 pré-treinado num conjunto de dados de objetos utilizando uma biblioteca Python, como o TensorFlow. Utilize o modelo treinado para detetar objetos num fluxo de vídeo proveniente da câmara de um drone.

## 2. Visão Computacional

### 2.1 Detecção de Objetos

### 2.2 Rastreamento de objetos

### 2.3 Reconhecimento de objetos

#### Foco de conhecimento

- Utilização de técnicas de visão computacional para possibilitar aplicações com drones, tais como a deteção, o rastreamento e o reconhecimento de objetos.
- Como utilizar técnicas de visão computacional (por exemplo, YOLO, cascatas de Haar) para detetar objetos (por exemplo, pessoas, veículos, obstáculos) no campo de visão do drone.
- Como rastrear objetos (por exemplo, pessoas, veículos) utilizando técnicas de visão computacional, incluindo rastreamento baseado no filtro de Kalman e rastreamento baseado em aprendizagem automática.
- O papel da aprendizagem automática e da aprendizagem profunda no reconhecimento de objetos, incluindo a classificação de imagens e a deteção de objetos utilizando redes neurais

#### Atividade prática

- Implemente um filtro de Kalman em Python para rastrear a posição e a velocidade de um objeto detetado num fluxo de vídeo proveniente da câmara de um drone. Utilize uma biblioteca como o OpenCV para processar os dados de vídeo.
- Treine um modelo ResNet50 pré-treinado num conjunto de dados de objetos utilizando uma biblioteca Python como o TensorFlow. Utilize o modelo treinado para reconhecer objetos num fluxo de vídeo proveniente da câmara de um drone.
- Implemente uma rede neural em Python utilizando uma biblioteca como o TensorFlow para detetar objetos num fluxo de vídeo proveniente da câmara de um drone
- Utilize um conjunto de dados como o PASCAL VOC para treinar o modelo.
- Implemente uma rede neural recorrente em Python utilizando uma biblioteca como o TensorFlow para rastrear a posição e a velocidade de um objeto detetado num fluxo de vídeo proveniente da câmara de um drone. Utilize um conjunto de dados como o KITTI para treinar o modelo.

## Curso 2: Programação avançada em Python

## para UAV

# Módulo 1 – Introdução ao Python e Fundamentos de Programação

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Terminologia específica relacionada com aerodinâmica, propulsão e dinâmica de voo  
Termos técnicos relacionados com o desempenho dos UAV  
Terminologia essencial sobre drones  
Terminologia e jargão de voo.  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

## 1. Introdução ao Python e Fundamentos de Programação

- 1.1 O que é o Python e quais são as suas vantagens?
- 1.2 Configurar o ambiente Python
- 1.3 Sintaxe básica: variáveis, tipos de dados (números, cadeias de caracteres, booleanos), operadores
- 1.4 Entrada/saída: print (), input ()
- 1.5 Fluxo de controlo:
- 1.6 Instruções condicionais (if, elif, else)

### Foco de conhecimento

- Compreender os conceitos fundamentais da programação e da sintaxe do Python.
- Escrever programas simples que utilizem variáveis, realizem cálculos e interajam com o utilizador.
- Utilizar o fluxo de controlo para criar programas com tomada de decisões e repetição.
- Definir e utilizar funções para organizar o código e melhorar a sua legibilidade.

### Atividade prática

- **Projeto:** Construir um modelo aerodinâmico simples de um UAV.
- **Funcionalidade:** Definir parâmetros do UAV (por exemplo, área da asa, coeficiente de sustentação, densidade do ar, velocidade). Implementar funções para calcular o coeficiente de resistência. Apresentar os resultados calculados ao utilizador de forma clara e informativa. Permitir que o utilizador explore como a alteração dos parâmetros afeta os resultados
- **Objetivo:** Reforçar a compreensão de variáveis, tipos de dados (floats, strings), operadores, entrada/saída (input(), print()) e funções. Praticar o design de código modular, dividindo os cálculos em funções separadas. Aplicar operações matemáticas básicas num contexto prático. Introduzir o conceito de parametrização e análise de sensibilidade
- **Considerações adicionais:** Simplificar o modelo: Num módulo introdutório, concentre-se num modelo aerodinâmico simplificado, em vez de um modelo altamente complexo. Fornecer fórmulas: Forneça aos alunos as fórmulas necessárias para os parâmetros aerodinâmicos ou oriente-os para que encontrem recursos adequados. Tratamento de erros (opcional): Se o tempo o permitir, introduza noções básicas de tratamento de erros (por exemplo, verificação da validade dos tipos de entrada) para tornar a calculadora mais robusta.

## Módulo 2 – Estruturas de dados e algoritmos

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Terminologia específica relacionada com aerodinâmica, propulsão e dinâmica de voo  
Termos técnicos relacionados com o desempenho dos UAV  
Terminologia essencial sobre drones  
Terminologia e jargão de voo.  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

### 1. Estruturas de dados e algoritmos

1.1 Listas: criação, indexação, segmentação, métodos (append, insert, pop, etc.)

1.2 Tuplas: imutabilidade, casos de utilização

1.3 Dicionários: pares chave-valor, acesso a elementos,

1.4 Conjuntos: coleções não ordenadas, elementos únicos, operações

1.5 Cadeias de caracteres: indexação, segmentação, formatação, métodos comuns

1.6 Algoritmos básicos: Pesquisa (linear, binária)

### Foco de conhecimento

- Dominar a utilização das estruturas de dados integradas do Python para armazenar e manipular dados.
- Compreender as diferenças entre tipos de dados mutáveis e imutáveis.
- Aplicar algoritmos básicos para resolver tarefas comuns de programação
- Adquirir consciência da eficiência dos algoritmos e da complexidade temporal (opcional)

### Atividade prática

- **Projeto:** Crie um programa para gerir uma lista de UAV.
- **Funcionalidade:** Armazenar o tipo de aeronave e os seus parâmetros principais, num dicionário ou numa lista de dicionários. Implementar funcionalidades como adicionar novos parâmetros, atualizar informações e eliminá-las.
- **Objetivo:** Praticar o trabalho com listas, dicionários e algoritmos básicos, como pesquisa e ordenação.

## Módulo 3 – Programação Orientada a Objetos (OOP)

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Terminologia específica relacionada com a aerodinâmica, a propulsão e a dinâmica de voo  
Termos técnicos relacionados com o desempenho dos UAV  
Terminologia essencial sobre drones  
Terminologia e jargão de voo  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar



## 1. Programação Orientada a Objetos (OOP)

- 1.1 Introdução aos conceitos de POO: classes, objetos, atributos, métodos
- 1.2 Definição de classes e criação de objetos
- 1.3 Construtores (in it\_) e métodos de instância
- 1.4 Regulamentos e Segurança
- 1.5 Encapsulamento e ocultação de informação
- 1.6 Herança: criação de subclasses, substituição de métodos

### Foco nos conhecimentos

- Introdução aos conceitos de POO: classes, objetos, atributos, métodos
- Definição de classes e criação de objetos
- Construtores (in it\_) e métodos de instância
- Regulamentos e segurança
- Encapsulamento e ocultação de informação
- Herança: criação de subclasses, sobreposição de métodos
- Polimorfismo: utilização de objetos de diferentes classes de forma intercambiável.

### Atividade prática

- **Projeto:** Conceber um sistema de gestão de manutenção de aeronaves.
- **Funcionalidade:** Crie classes para aeronaves, os seus principais sistemas e os seus requisitos de manutenção. Implemente métodos para adicioná-los e para armazenar e recuperar atividades de manutenção.
- **Objetivo:** Aplicar os princípios da POO para projetar um sistema modular e extensível, praticando conceitos como classes, objetos, atributos, métodos e herança

## Módulo 4 – Manuseamento de ficheiros, exceções e módulos

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Terminologia específica relacionada com aerodinâmica, propulsão e dinâmica de voo  
Termos técnicos relacionados com o desempenho dos UAV  
Terminologia essencial sobre drones  
Terminologia e jargão de voo.  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

### 1. Manuseamento de ficheiros, exceções e módulos

- 1.1 E/S de ficheiros, abertura e fecho de ficheiros; leitura e escrita de ficheiros de texto
- 1.2 Trabalho com ficheiros CSV e JSON
- 1.3 Tratamento de exceções
- 1.4 Exceções comuns (erro de ficheiro não encontrado, erro de tipo, etc.)
- 1.5 Blocos try, except e finally
- 1.6 Lançamento de exceções personalizadas
- 1.7 Módulos e pacotes: Importação de módulos e funções
- 1.8 Criação e organização de módulos

#### Foco no conhecimento

- Leia e grave dados em ficheiros de vários formatos.
- Lidar adequadamente com erros e exceções para evitar falhas no programa.
- Modularize o código para melhorar a organização e a facilidade de manutenção.
- Compreenda como utilizar e criar módulos e pacotes.

#### Atividade prática

- **Projeto:** Desenvolva um programa para analisar dados meteorológicos

- **Funcionalidade:** Ler dados meteorológicos a partir de um ficheiro CSV ou JSON (por exemplo, temperatura, humidade, precipitação). Calcular estatísticas (médias, máximos, mínimos) e, potencialmente, visualizar os dados utilizando o Matplotlib.
- **Objetivo:** Praticar a leitura e gravação de ficheiros, lidar com possíveis erros (por exemplo, dados em falta) e organizar o código em módulos.

## Módulo 5 – Computação numérica com NumPy

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Terminologia específica relacionada com aerodinâmica, propulsão e dinâmica de voo  
Termos técnicos relacionados com o desempenho dos UAV  
Terminologia essencial sobre drones  
Terminologia e jargão de voo.  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

### 1. Computação numérica com NumPy

- 1.1 Matrizes NumPy: criação, indexação, segmentação, remodelação
- 1.2 Operações com matrizes: aritmética, broadcasting, vetorização
- 1.3 Funções universais (ufuncs): operações rápidas elemento a elemento
- 1.4 Geração de números aleatórios
- 1.5 Álgebra linear com NumPy: operações matriciais, produto escalar, etc.

#### Foco de conhecimento

- Trabalhar de forma eficiente com dados numéricos utilizando matrizes NumPy
- Aproveitar as capacidades do NumPy para operações matemáticas rápidas.
- Realizar tarefas comuns de álgebra linear utilizando o NumPy.

#### Atividade prática

- **Projeto:** Simular um cenário de ATC.

- **Funcionalidade:** Utilize o NumPy para gerar números aleatórios que representem um cenário APP simples.
- **Objetivo:** Aplicar os recursos de geração de números aleatórios e manipulação de matrizes do NumPy a um cenário prático.

## Módulo 6 – Análise de dados com Pandas

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Terminologia específica relacionada com aerodinâmica, propulsão e dinâmica de voo  
Termos técnicos relacionados com o desempenho dos UAV  
Terminologia essencial sobre drones  
Terminologia e jargão de voo.  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

### 1. Análise de dados com Pandas

- 1.1 Séries e DataFrame: criação, indexação e seleção de dados
- 1.2 Limpeza e preparação de dados: tratamento de valores em falta, duplicados, etc.
- 1.3 Manipulação de dados: filtragem, ordenação, agrupamento, agregação
- 1.4 Análise de dados: estatísticas descritivas, correlações
- 1.5 Leitura e gravação de dados de várias fontes (CSV, Excel, SQL, etc.)

#### Foco nos conhecimentos

- Domine a utilização do Pandas para a limpeza, manipulação e análise de dados.
- Carregue e guarde dados a partir de diferentes formatos de ficheiro
- Realize análises exploratórias de dados para obter insights.

#### Atividade prática

- **Projeto:** Analise um conjunto de dados diários de um aeroporto (partidas e chegadas)
- **Funcionalidade:** Carregar o conjunto de dados num DataFrame do Pandas, limpar e pré-processar os dados, explorar relações entre variáveis e, potencialmente, criar visualizações para resumir as conclusões

- **Objetivo:** Praticar a limpeza, manipulação, análise e visualização de dados utilizando o Pandas.

## Módulo 7 – Computação Científica com SciPy

| Foco nas competências   | Foco na linguagem   |
|---|---|
| <p>Pensamento crítico<br/>Comunicação<br/>Trabalho colaborativo<br/>Adaptabilidade<br/>Inovação<br/>Resolução de problemas<br/>Análise de dados<br/>Análise crítica</p> | <p>Terminologia específica relacionada com aerodinâmica, propulsão e dinâmica de voo<br/>Termos técnicos relacionados com o desempenho dos UAV<br/>Terminologia essencial sobre drones<br/>Terminologia e jargão de voo.<br/>Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia<br/>Relatar dados<br/>Classificar e categorizar</p> |

### 1. Computação científica com SciPy

- 1.1 Introdução ao SciPy e aos seus submódulos
- 1.2 Otimização: encontrar mínimos e máximos de funções.
- 1.3 Integração: técnicas de integração numérica
- 1.4 Interpolação: estimativa de valores entre pontos de dados
- 1.5 Processamento de sinais: transformadas de Fourier, filtragem, etc.
- 1.6 Processamento de imagens: operações básicas, filtragem, transformações

#### Foco de conhecimento

- Aplicar as ferramentas do SciPy para resolver problemas científicos e de engenharia.
- Compreender os fundamentos dos métodos numéricos para otimização, integração e interpolação.
- Realizar tarefas básicas de processamento de sinais e imagens

#### Atividade prática

- **Projeto:** Modelar um UAV simples
- **Funcionalidade:** Utilizar as ferramentas de integração numérica e otimização do SciPy para simular o movimento do UAV em diferentes condições (descolagem, subida, voo de

cruzeiro). Visualizar os resultados utilizando o Matplotlib.

- **Objetivo:** Aplicar as capacidades de computação científica do SciPy a um problema do mundo real.

## Módulo 8 – Visualização de dados com o Matplotlib (Pyplot)

### Foco nas competências

Pensamento crítico  
Comunicação  
Trabalho colaborativo  
Adaptabilidade  
Inovação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Análise crítica

### Foco na linguagem

Terminologia específica relacionada com aerodinâmica, propulsão e dinâmica de voo  
Termos técnicos relacionados com o desempenho dos UAV  
Terminologia essencial sobre drones  
Terminologia e jargão de voo  
Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia  
Relatar dados  
Classificar e categorizar

### 1. Visualização de dados com o Matplotlib (Pyplot)

- 1.1 Introdução ao Matplotlib e ao Pyplot
- 1.2 Criação de vários tipos de gráficos: de linhas, de pontos, de barras, histogramas, circulares, etc.
- 1.3 Personalização da aparência dos gráficos: títulos, rótulos, legendas, cores, estilos
- 1.4 Criação de subgráficos e figuras múltiplas
- 1.5 Anotar gráficos com texto, setas e formas
- 1.6 Guardar gráficos em diferentes formatos de ficheiro

#### Foco no conhecimento

- Crie gráficos visualmente apelativos e informativos para comunicar insights sobre os dados.
- Personalize a estética dos gráficos para atender a requisitos específicos.
- Utilizar eficazmente o Matplotlib e o Pyplot para a análise exploratória de dados e a sua apresentação.

### Atividade prática

- **Projeto:** Criar um painel interativo para visualizar dados de movimento de UAV
- **Funcionalidade:** Utilize o Matplotlib e o Pyplot para criar vários gráficos (gráficos de linhas, gráficos de barras, gráficos de dispersão, etc.) que permitam aos utilizadores interagir com os dados (por exemplo, ampliar, deslocar, selecionar pontos de dados).
- **Objetivo:** Combinar as capacidades de representação gráfica do Matplotlib com elementos interativos para criar uma experiência de visualização de dados mais envolvente e informativa.

## Curso 3 - Tecnologias de UAV, Aerodinâmica e Programação

### Módulo 1 – Tecnologias de UAV

| Foco nas competências   | Foco na linguagem   |
|---|---|
| <p>Pensamento crítico<br/>Comunicação<br/>Trabalho colaborativo<br/>Adaptabilidade<br/>Inovação<br/>Resolução de problemas<br/>Análise de dados<br/>Análise crítica</p> | <p>Terminologia específica relacionada com drones e ESC<br/>Configurações multirrotores<br/>Termos técnicos relacionados com o desempenho dos multirrotores<br/>Termos relacionados com a composição química, especificações e manuseamento das baterias, EXC<br/>Termos-chave: modulação, demodulação, frequência, comprimento de onda, largura de banda, ganho, figura de ruído<br/>Terminologia-chave sobre drones<br/>Terminologia e jargão de voo<br/>Ouvir, falar, escrever e apresentar com eficácia<br/>Relatar dados<br/>Classificar e categorizar</p> |

#### 1. Diferentes tipos de UAVs multirrotores

- 1.1 Diferentes configurações de UAVs multirrotores
- 1.2 Vantagens e desvantagens de cada tipo
- 1.3 Aplicações específicas para cada tipo de UAV multirroto

#### Foco de conhecimento

- Compreender as diferentes configurações de UAVs multirrotores (quadricópteros, hexacópteros, octocópteros, tricópteros)
- Conhecer as vantagens e desvantagens de cada tipo.



- Explorar aplicações específicas para cada tipo de UAV multirrotor.

#### **Atividade prática**

- Fornecer aos alunos imagens ou modelos de diferentes UAVs multirrotor. Pedir-lhes que identifiquem a configuração (número e disposição dos rotores) e enumerem as potenciais aplicações para cada tipo.
- Aplicar os conhecimentos sobre os tipos de multirrotor a situações do mundo real e compreender as considerações práticas na seleção de UAV.

## **2. Terminologia de voo e funções do ESC**

### 2.1 Terminologia de voo de drones

### 2.2 Funções e papéis dos Controladores Eletrónicos de Velocidade (ESCs)

#### **Foco de conhecimento**

- Compreender a terminologia essencial do voo de drones
- Compreender os papéis e as funções dos controladores eletrónicos de velocidade (ESC) nos drones.

#### **Atividade prática**

- Identificação dos componentes do drone; Identificar e etiquetar os componentes do drone.
- Demonstração do funcionamento do ESC; Ligar o ESC a um motor e a uma bateria e, em seguida, utilizar o controlador do acelerador para demonstrar como a alteração das configurações do acelerador afeta a velocidade do motor.

## **3. de voo com drones**

### 3.1 Introdução aos drones

### 3.2 Componentes do drone

### 3.3 Aerodinâmica e Mecânica de Voo

### 3.4 Regulamentação e segurança

#### **Foco de conhecimento**

- Compreender as partes de um drone (estrutura, motores, ESC, hélices, controlador de voo, bateria, GPS, câmara, etc.).
- Explorar noções básicas de eletrónica e circuitos.

#### **Atividade prática**

- Utilização de simuladores de voo para prática.
- Montar um drone a partir de um kit.
- Criação de relatórios pré-voo e pós-voo.



## 4. Baterias LiPo

- 4.1 Introdução às baterias LiPo
- 4.2 Princípios básicos da química das baterias LiPo.
- 4.3 Questões de segurança e manuseamento
- 4.4 Carregamento e descarregamento

### Foco no conhecimento

- Escolher a bateria LiPo adequada para aplicações específicas.
- Compreender as especificações e classificações.
- Configurar e utilizar carregadores de equilíbrio.
- Monitorize os ciclos de carga e o equilíbrio das células.
- Identifique os problemas mais comuns e as suas causas.
- Explore técnicas básicas de reparação (por exemplo, substituição de conectores).

### Atividade prática

- Inspeccionar várias baterias LiPo para detetar danos físicos e desgaste
- Praticar técnicas adequadas de manuseamento e armazenamento
- Utilização de ferramentas de software para registar e analisar ciclos de carga/descarga.
- Elaboração de diagramas e gráficos que explicam a química e as especificações das baterias.

## 5. GPS em voo

- 5.1 Introdução à tecnologia GPS
- 5.2 GPS na aviação
- 5.3 Componentes e Funcionalidade
- 5.4 Precisão e limitações

### Foco de conhecimento

- Compreender como funciona o GPS: satélites, recetores e triangulação.
- Compreender os recetores e antenas GPS.
- Explorar o papel do GPS na aviação moderna.
- Instalar e configurar recetores GPS em aeronaves.
- Definir pontos de referência e rotas de voo.
- Utilizar o GPS para o planeamento pré-voo.
- Criar e introduzir planos de voo.

### Atividade prática



- Prática de navegação por GPS: Utilização de um simulador de voo com capacidade de GPS para navegar numa rota predefinida, traçando pontos de referência e efetuando correções de rumo, conforme necessário.
- Exercícios de cartografia: Traçar e seguir uma rota numa carta aeronáutica utilizando coordenadas GPS.

## **6. Sistemas de receção e transmissão de rádio**

6.1 Conceitos fundamentais

6.2 Componentes técnicos

6.3 Normas e regulamentos

### **Foco de conhecimento**

- Compreender as ondas eletromagnéticas e o espectro
- Compreender a modulação de frequência (FM) e a modulação de amplitude (AM)
- Compreender os princípios básicos das antenas e da propagação
- Explorar tipos de transmissores e recetores
- Aprender técnicas de modulação e demodulação
- Utilizar amplificadores, misturadores, osciladores e filtros
- Compreender o processamento de sinais e a redução de ruído
- Aprenda as regulamentações internacionais e nacionais em matéria de radiofrequências.

### **Atividade prática**

- Construir um recetor de rádio AM/FM básico a partir de um kit
- Projetar e construir um circuito transmissor de RF simples
- Experimentar diferentes designs de antenas para otimizar a receção.

## **7. Verificações pré-voo**

7.1 Regulamentos e diretrizes

7.2 Sistemas de UAV

7.3 Condições meteorológicas

7.4 Planeamento de voo

### **Foco no conhecimento**

- Compreenda os regulamentos da FAA ou as regras das autoridades aeronáuticas locais relevantes.
- Esteja ciente das zonas de exclusão aérea, restrições de altura e licenças necessárias.
- Aprenda os componentes de um UAV: motores, hélices, controladores de voo, baterias, sensores e câmaras.



- Explorar diferentes tipos de UAV e as suas utilizações.
- Compreender o impacto das condições meteorológicas nas operações de UAV: vento, chuva, temperatura e visibilidade.
- Explore ferramentas para previsão meteorológica e atualizações meteorológicas em tempo real.
- Compreender os planos de voo e como criá-los.
- Explore a importância do GPS e do software de mapeamento.

#### **Atividade prática**

- Realizar uma verificação pré-voo minuciosa, incluindo a inspeção visual do UAV para detetar eventuais danos ou desgaste.
- Verificar os níveis da bateria, a integridade das hélices e a segurança das ligações.
- Utilizar simuladores de voo para praticar a operação do UAV e os procedimentos pré-voo.

### **8. Montar um quadricóptero a partir de peças disponíveis no mercado**

8.1 Noções básicas de aerodinâmica

8.2 Princípios de controlo de voo

8.3 Eletrónica e circuitos

8.4 Tipos de quadricópteros

#### **Foco nos conhecimentos**

- Compreenda como a sustentação, o impulso, o arrasto e o peso interagem.
- Explorar conceitos como guinada, inclinação, rotação e estabilização
- Compreender os conceitos básicos de corrente, tensão, potência e componentes de circuitos (resistências, condensadores, etc.)
- Compreender as diferentes configurações de quadricópteros (estrutura em X, estrutura em H, etc.)

#### **Atividade prática**

- Prática de identificação e teste de diferentes peças de um quadricóptero utilizando multímetros e outras ferramentas.
- Construir a estrutura e montar os motores e outros componentes.
- Soldar os fios dos motores aos ESC e ligar os ESC ao controlador de voo.
- Instalar e configurar o controlador de voo, incluindo atualizações de firmware.

### **9. Software e controlador necessários**

9.1 Sistemas de controlo

9.2 Sensores e instrumentação



### 9.3 Sistemas de comunicação Rastreamento de objetos

#### **Foco de conhecimento**

- Aprenda sobre controladores PID, algoritmos de estabilização e sistemas de navegação.
- Compreenda a comunicação por radiofrequência, a telemetria e a transmissão de dados.
- Conheça os diferentes sensores utilizados em UAVs, tais como giroscópios, acelerómetros, magnetómetros, barómetros e câmaras utilizadas na navegação de UAVs.
- Explore o registo de dados e a análise pós-voo.

#### **Atividade prática**

- Montagem de um quadricóptero a partir de um kit para compreender os componentes físicos e a sua integração.
- Integrar e calibrar sensores (IMU, GPS, câmaras) num UAV e testar a sua funcionalidade.
- Recolha de dados de voo utilizando sistemas de bordo e análise dos mesmos para melhorar o desempenho.

## **10. Requisitos básicos de segurança e legais**

### 10.1 Compreensão da regulamentação

### 10.2 Protocolos de segurança

### 10.3 Diretrizes operacionais

#### **Foco de conhecimento**

- Estude os regulamentos locais, nacionais e internacionais que regem as operações de UAV (por exemplo, regulamentos da FAA nos EUA, regulamentos da EASA na Europa).
- Informe-se sobre o espaço aéreo restrito, as zonas de exclusão aérea e os limites de altitude.
- Compreenda as verificações de segurança pré-voo, durante o voo e pós-voo.
- Familiarize-se com os procedimentos de emergência e as estratégias de gestão de riscos.
- Estude as diretrizes sobre a operação segura perto de pessoas, edifícios e outras aeronaves.

#### **Atividade prática**

- Utilização de software de simulação de voo para praticar a pilotagem em várias condições e o cumprimento dos protocolos de segurança.
- Realizar avaliações de risco em tempo real e implementar medidas de segurança durante os voos de UAV.
- Participar em workshops sobre segurança de UAV e requisitos legais.

# Curso 4: SIG e Cartografia Digital com UAVs

## Módulo 1 – SIG e cartografia digital

### Foco nas competências

Comunicação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Trabalho com texto  
Registo de dados

### Foco na linguagem

Terminologia profissional de topografia e cartografia, fotogrametria,  
SIG, vocabulário técnico de SIG  
Classificação e categorização de conceitos de SIG  
Terminologia profissional de SIG  
Terminologia profissional de ordenamento do território

### 1. Topografia

1.1 Cartografia

1.2 Fotogrametria

#### Foco de conhecimento

- Compreender os princípios básicos da topografia
- Descreva as formas, a distribuição e as características dos elementos naturais e socioeconómicos (solo, água, relevo, aglomerações populacionais, redes de comunicações, edifícios industriais e agrícolas, etc.) do país.
- Descreva a representação de objetos e fenómenos utilizando uma imagem digital
- Definir um conjunto de métodos utilizando coordenadas geodésicas.

#### Atividade prática

- Elabore um mapa topográfico à escala de 1:5000.
- Elaborar um mapa topográfico com base em medições diretas no terreno.
- Processar dados cartográficos sob a forma de digitalização.
- Tire uma fotografia aérea fotogramétrica.



## 2. SIG

2.1 Componentes do SIG

2.2 Métodos SIG

2.3 Procedimento de criação do SIG

### Foco de conhecimento

- Analisar informação espacial
- Compreender os fundamentos do SIG
- Definir a aplicabilidade do SIG na prática
- Definir os componentes básicos do SIG
- Trabalhar com métodos SIG
- Aplicar os conhecimentos na criação de SIG do território e do país

### Atividade prática

- Determinar, de acordo com o mapa básico do cadastro imobiliário, os proprietários de terrenos e imóveis com base na certidão de propriedade
- Calcule a inclinação do terreno de acordo com as curvas de nível
- Desenhar curvas de nível no mapa do terreno

## 3. Plano espacial digital

3.1 O processo de digitalização do plano territorial

### Foco de conhecimento

- Definir o plano territorial
- Compreender o plano espacial
- Conhecer o plano territorial na forma de digitalização

### Atividade prática

- Desenvolver um plano espacial de acordo com as características do ambiente, tendo em conta os aglomerados populacionais, os transportes e as infraestruturas técnicas, bem como os elementos naturais e ambientais.

## 4. Portal de mapas Web GIS

4.1 O processo de criação de um portal de mapas

### Foco no conhecimento

- Conheça o fluxo de trabalho para a criação de um portal de mapas.

### Atividade prática

- Navegar no portal de mapas

- As informações apresentadas são exibidas sob a forma de uma composição de mapas interativa.

## Curso 5: Como utilizar drones na prática

### Módulo 1 – Utilização de UAVs para recolha de dados, visualização e narrativa

#### Foco nas competências

Observação e análise  
Categorização e classificação  
Sequenciamento e planeamento de tarefas  
Planeamento digital e seleção de ferramentas  
Pensamento crítico e comparativo  
Adequação das ferramentas ao objetivo  
Interpretação e avaliação de dados e elementos visuais  
Consciência dos riscos e tomada de decisões responsável  
Julgamento ético e compreensão jurídica  
Edição de meios de comunicação e conceção de conteúdos digitais  
Criação de storyboards e comunicação criativa  
Análise interdisciplinar e construção de perfis  
Trabalho em equipa, elaboração de relatórios e feedback reflexivo

#### Foco na linguagem

Terminologia relacionada com drones e componentes do sistema  
Linguagem de planeamento técnico e sequenciamento  
Descrever diferenças e comparar resultados  
Expressões jurídicas e éticas  
Vocabulário para elementos visuais e resultados digitais  
Apresentar ideias, dados e conteúdos digitais de forma clara  
Vocabulário para produção de meios de comunicação e narrativa Expressar opiniões, dar feedback e participar em discussões  
Funções profissionais e terminologia específica do setor  
Relatar observações e refletir sobre os resultados da aprendizagem

#### 1. Porquê utilizar drones

1.1 Aplicações dos UAV em diferentes setores

1.2 Benefícios da utilização de UAV

1.3 Componentes de um sistema de UAV

#### Foco de conhecimento

- Compreenda onde e por que razão os UAV são utilizados.
- Aprender sobre os sistemas e componentes dos UAV.
- Identificar as principais áreas de aplicação dos drones (agricultura, marketing, cartografia).

#### Atividade prática

- Crie um infográfico simples sobre as aplicações dos UAV.
- Identifique as peças dos drones e as suas funções utilizando um diagrama legendado.



## **2. Planeamento de missões autónomas utilizando software de controlo terrestre**

2.1 Noções básicas sobre o software de controlo terrestre (GCS)

2.2 Planeamento de uma missão passo a passo

2.3 Erros comuns e lista de verificação pré-voo

### **Foco no conhecimento**

- Compreenda como funcionam os voos autónomos de drones.
- Aprenda a utilizar o GCS para planear missões de UAV.
- Reconhecer problemas comuns no planeamento de voos.

### **Atividade prática**

- Planeie uma missão simples de UAV num simulador GCS.
- Preencha uma ficha de verificação da missão de UAV.

## **3. Sensores e recolha de dados**

3.1 Tipos de sensores (RGB, NDVI, térmico)

3.2 Selecionar o sensor adequado para a missão

3.3 Influência da altitude e da velocidade de voo nos dados

### **Foco de conhecimento**

- Identificar os diferentes tipos de sensores e os dados que estes recolhem.
- Compreender como a altitude e a velocidade de voo afetam a qualidade dos dados.
- Comparar tipos de sensores e aplicações.

### **Atividade prática**

- Associar sensores a missões da vida real.
- Analise exemplos de resultados de diferentes sensores.

## **4. Processamento de resultados: mapas, visualizações, vídeos**

4.1 Transferência de dados e organização de ficheiros

4.2 Criação de mapas, modelos 3D e vídeos

4.3 Seleção de resultados para o público-alvo

### **Foco no conhecimento**

- Saber processar dados recolhidos por UAV.
- Compreender as diferenças entre ortofotos, mapas NDVI e modelos 3D.
- Selecionar o formato adequado para cada finalidade.



### **Atividade prática**

- Compilar um mapa NDVI num software.
- Editar um pequeno vídeo utilizando imagens captadas por drones.
- Comparar os resultados do modelo 3D com os do mapa.

## **5. UAV no marketing e na narrativa visual**

5.1 Princípios estéticos das imagens captadas por drones

5.2 Composição, iluminação, narrativa

5.3 Noções básicas de vídeo promocional

### **Foco de conhecimento**

- Compreender como os drones são utilizados nos meios de comunicação e no marketing.
- Aprender a conceber uma narrativa visual utilizando UAV.
- Identificar o apelo visual e a mensagem.

### **Atividade prática**

- Criar um storyboard para um vídeo promocional com UAV.
- Analise dois vídeos de marketing com drones.

## **6. Comparação da utilização de UAV na agricultura e no marketing**

6.1 Tecnologias partilhadas

6.2 Objetivos diferentes: dados vs. emoção

6.3 Competências diversas

### **Foco no conhecimento**

- Compare a utilização de drones em dois setores.
- Identifique as competências necessárias para cada um.
- Compreender a dupla utilização dos UAV.

### **Atividade prática**

- Preencha um quadro comparativo - Crie um perfil de um analista de UAV em comparação com um criador visual.

## **7. Comparação da utilização de UAV na agricultura e no marketing**

7.1 Tecnologias partilhadas

7.2 Objetivos diferentes: dados versus emoção

7.3 Competências diferentes

### **Foco no conhecimento**

- Compare a utilização de drones em dois setores.
- Identifique as competências necessárias para cada um.
- Compreenda a dupla utilização dos UAV.

#### Atividade prática

- Preencha um quadro comparativo.
- Crie um perfil de um analista de UAV em comparação com um criador visual.
- Conceba uma missão NDVI e apresente os resultados.
- Grave e edite um vídeo promocional.
- Reflita sobre casos éticos relacionados com a utilização de UAV.

## Módulo 2: Utilização de UAVs na agricultura de precisão

#### Foco nas competências

Comunicação profissional  
Recolha de informação  
Análise de informação  
Pensamento crítico  
Tomada de decisões  
Resolução de problemas  
Inovação e adaptabilidade  
Colaboração e trabalho em equipa  
Explicação técnica  
Avaliação e comparação

#### Foco na linguagem

Utilização de vocabulário técnico  
Compreensão da terminologia e do jargão profissionais  
Classificação e categorização da informação  
Relato e interpretação precisos da informação  
Capacidade de descrever objetivamente as aplicações dos UAV na agricultura  
Diferenciação dos tipos e funções dos UAV  
Explicação dos princípios de funcionamento dos UAV  
Avaliação de intervenções agrícolas utilizando dados de UAV  
Compreensão da terminologia dos UAV relacionada com a agricultura de precisão  
Comunicação eficaz de conteúdos técnicos (escuta, expressão oral, escrita, apresentação)

### 1. Introdução - UAV, drone

#### 1.1 História

#### 1.2 Termos, abreviaturas, definições

#### 1.3 Princípios básicos de funcionamento dos UAV e a sua utilização na agricultura

#### 1.4 Diferenças entre os principais tipos de drones utilizados na agricultura (multicóptero, drone de asa fixa)

#### 1.5 Vantagens e desvantagens dos drones



## 1.6 Uso seguro

### Foco de conhecimento

- Explique a história da sua criação.
- Identifique as peças e explique o significado das abreviaturas.
- Princípios básicos de voo e controlo de veículos aéreos não tripulados (UAV).
- Possibilidades de utilização de UAVs na agricultura (monitorização de culturas, recolha de dados, apoio à tomada de decisões).
- A importância dos UAV no sistema de agricultura de precisão.
- Características dos principais tipos de UAV utilizados na agricultura.
- Vantagens e limitações dos multicopteros e dos drones de asa fixa.
- Adequação de cada tipo de UAV a diversas tarefas agrícolas.

### Atividade prática

- Escreva um trabalho sobre história.
- Crie um mapa mental dos requisitos de segurança.
- Demonstração da utilização de UAV em várias áreas da agricultura (vídeo, apresentação, exemplos práticos).
- Discussão sobre os benefícios dos UAV para a agricultura moderna.
- Demonstração de diferentes tipos de UAV (reais ou através de materiais).
- Comparação entre a utilização de um multicoptero e de um drone de asa fixa em exemplos específicos da agricultura.

## 2. A utilização de sistemas de navegação na agricultura de precisão

### 2.1 Precisão tecnológica das operações de trabalho

### 2.2 As origens da navegação de máquinas

### Foco no conhecimento

- Descrever a utilização ideal do potencial de desempenho da máquina.
- Explique a carga de trabalho imposta ao operador pelas tarefas relacionadas com a manutenção da direção correta de deslocamento do conjunto de máquinas.

### Atividade prática

- Explique as tarefas essenciais associadas ao controlo e ao ajuste correto das ferramentas de trabalho agregadas.

## 3. Construção de UAV

### 3.1 Capô e cobertura do drone

### 3.2 Chassis



- 3.3 Braços, hélices e aerofólios (asas)
- 3.4 Aerofólios e mecanismo das asas do UAV
- 3.5 Motores
- 3.6 Unidade de controlo
- 3.7 Baterias e carregadores
- 3.8 Estabilizador/gimbal
- 3.9 GPS, monitorização por GPS
- 3.10 Software e acessórios
- 3.11 Exercício prático

#### **Foco de conhecimento**

- Distinguir as diferenças de design entre um multicóptero e um drone de asa fixa.
- Compreender a importância das asas e da aerodinâmica num UAV de asa fixa.
- Descrever as partes individuais dos drones.
- Explicar o funcionamento das peças individuais.
- Compreender a importância da recolha, processamento e avaliação de dados pela unidade de controlo.
- Descrever o monitoramento, o software e os acessórios.
- Discutir as peças individuais.

#### **Atividade prática**

- Analise as peças individuais numa perspetiva de montagem
- Explicar a função da unidade de controlo, o princípio de funcionamento do GPS,
- Demonstrar na prática a construção de um multicóptero e de um drone de asa fixa,
- Explique o mecanismo da asa do UAV e os seus pontos críticos,
- Comparar soluções de projeto de diferentes tipos de UAV
- Mostrar como ligar e carregar baterias

### **4. Controlo da máquina**

- 4.1 Controlo manual
- 4.2 Direção assistida
- 4.3 Controlo automático

#### **Foco de conhecimento**

- Compreender os métodos básicos de controlo de máquinas agrícolas.



- Descrever métodos de controlo mecânico.
- Explicar os métodos de controlo hidráulico para dispositivos agregados.
- Explorar formas automatizadas de controlar recursos energéticos móveis.
- Discutir a utilização de dispositivos autónomos na produção agrícola primária.

#### **Atividade prática**

- Escreva um trabalho de duas páginas sobre a história da agricultura.
- Crie um cartaz que destaque a importância da agricultura de precisão.
- Crie um fluxograma que explique os princípios básicos do controlo automatizado de meios de transporte mecanizados.
- Explique como funcionam as máquinas autónomas.

### **5. Configuração da navegação da máquina**

5.1 Registo de voo e voo

5.2 Mapas/topografia

5.3 Identificação do local de descolagem/MamDron

5.4 Exercício prático

5.5 Navegação utilizando linhas de orientação

5.6 Navegação utilizando marcadores

5.7 Navegação utilizando sensores

5.8 Navegação utilizando GNSS

#### **Foco nos conhecimentos**

- Esclareça a criação de um diário e a sequência de criação de mapas.
- Explicar o conteúdo do mapa 3D e os pontos importantes para o voo.
- Explicar a diferença entre o controlo da máquina-ferramenta e a navegação da máquina e da ferramenta.
- Descrever a formação de faixas de passagem durante a sementeira.
- Caracterizar marcadores mecânicos e de espuma.
- Explorar sensores óticos, laser e ultrassónicos.
- Explique a utilização do sensor mecânico de deteção de fileiras de culturas.
- Discuta a utilização de sistemas globais de navegação por satélite.
- Crie um relatório de calibração.
- Verifique a criação de um mapa e de pontos de voo na prática.

#### **Atividade prática**



- Crie um cartaz explicando a diferença entre a direção e a navegação de uma máquina agrícola.
- Escreva um artigo sobre a utilização de marcadores no cultivo do solo e o método de criação de faixas de passagem durante a sementeira.
- Discuta experiências práticas com GNSS (GLONASS, GALILEO, BEIDOU).

## **6. Sistemas de navegação na prática**

6.1 Sistema para ativar e desativar secções de trabalho

6.2 Controlo seletivo do trator e do implemento

6.3 UAV Dronestagram

6.4 Mapeamento de aplicações (Drones para irrigação, Proteção de culturas com drones, Legislação – pulverização de culturas, Drones de imagem, análise de drones com recurso a tecnologias SIG, Aplicações na colheita, mapas de silagem, Vegetação, rendimento, mapas de aplicação)

6.5 Combinações de sistemas de navegação GNSS e LPS

6.6 Combinação de GNSS e gestão de cabeceiras de trator

6.7 Controlo automático de máquinas em grupo

6.8 Solução completa de UAV para a pecuária

### **Foco de conhecimento**

- Explique a utilização de sistemas de navegação na produção agrícola.
- Definir um sistema para ativar e desativar secções durante a aplicação de pesticidas.
- Caracterizar o método de orientação de implementos utilizando uma antena GNSS separada num implemento agregado.
- Esclarecer o significado de Dronestagram.
- Compreender a aplicação do OS Harvest no terreno.
- Explique a criação e a importância dos mapas para tipos de vegetação específicos.
- Descrever o controlo adicional da direção de movimento da ferramenta agregada.
- Permitir a utilização de menos produto, o que se traduz em poupanças económicas e num menor impacto ambiental.
- Descrever os sensores na obtenção de imagens.
- Explicar a utilização de uma combinação de GNSS e navegação por sensores (LPS - Sistema de Posicionamento Local).
- A importância do registo para fins de reprodução e comerciais.
- Controlar o movimento dos animais para fins de proteção.



- Monitorizar o comportamento dos animais nas pastagens.
- Prepare-se para realizar tarefas complexas sem supervisão humana constante, utilizando IA.

#### **Atividade prática**

- Escreva um artigo sobre a utilização de sistemas de navegação no cultivo do solo, na sementeira e no cuidado das plantas durante a época de crescimento.
- Discuta a utilização prática da comutação de secções durante a pulverização.
- Explique a diferença entre a orientação passiva e ativa de ferramentas de trabalho agregadas.
- Encontre um grupo semelhante para discutir o seu tema.
- Crie um cartaz que explique a importância da utilização do controlo automático de máquinas em grupo para o cultivo básico do solo.
- Crie vídeos sobre irrigação, pulverização e pastagem de gado.
- Crie um ficheiro a partir dos registos relativos à área em questão.
- Tire fotografias da área em crise ou da situação de pastagem.
- Realize voos regulares, permitindo a monitorização contínua da saúde das culturas, detetando alterações subtis que possam indicar problemas emergentes e representando-as graficamente num gráfico.

## **7. Tecnologia de movimento controlado de máquinas no campo CTF - Controlled Traffic Farming**

7.1 Tecnologia de movimento controlado de máquinas no campo CTF - Controlled Traffic Farming.

#### **Foco de conhecimento**

- Explique a essência do movimento controlado de máquinas no campo na perspetiva de um sistema abrangente de prevenção da compactação do solo.
- Descrever a utilização de faixas uniformes em relação ao alinhamento das pegadas das máquinas e das larguras das rodas.

#### **Atividade prática**

- Discutir experiências práticas com o movimento controlado de máquinas no campo.
- Explique a essência da correspondência entre as faixas das rodas dos meios mecanizados e a largura de trabalho do equipamento utilizado.

## **8. Monitorização do movimento das máquinas e telemática**

8.1 Precisão tecnológica das operações de trabalho

8.2 As origens da navegação de máquinas

#### **Foco de conhecimento**



- Descreva os métodos de localização da máquina no terreno.
- Explique a diferença entre a antiga recolha de informações OFF LINE e o atual processamento ONLINE de informações sobre o movimento da máquina e os parâmetros operacionais atuais.
- Explique a importância de manter a largura de trabalho do ponto de vista do consumo de combustível.

#### **Atividade prática**

- Crie um cartaz que explique a monitorização do movimento da máquina no campo e a transferência de informações da máquina para a estação de trabalho de gestão.
- Discuta experiências práticas com a localização de equipamentos de mecanização agrícola.

### **9. Monitorização do desenvolvimento da vegetação**

9.1 Mapas de aplicação (ceifa, intervenções)

9.2 Aplicação de fertilizantes com base na análise das culturas

9.3 Avaliação da eficácia das intervenções com UAV

9.4 Gestão agrícola conectada (utilizando dados de UAV)

#### **Foco no conhecimento**

- Utilização de dados obtidos através de UAV e sensores como base para a análise das culturas e a gestão dos processos agrícolas.
- A importância da monitorização repetida das plantações após a intervenção.
- Comparação do estado da vegetação antes e depois da aplicação.
- Explicar a essência da análise espectroscópica de vários componentes nas culturas colhidas.
- Caracterizar uma análise aprofundada da eficiência do trabalho e da variabilidade dos blocos de solo.

#### **Atividade prática**

- Discutir formas de obter informações através de um laboratório de recolha.
- Trabalho com mapas de aplicação de amostras (ceifa, fertilização).
- Discussão sobre a utilização de dados de UAV na gestão agrícola.
- Comparação de mapas de aplicação e de vegetação antes e depois da intervenção.
- Discussão sobre ações futuras com base nos resultados da monitorização.
- Conceber uma forma eficaz de tornar os dados obtidos acessíveis.

### **10. Visão agrícola de prados e pastagens com UAV**

10.1 Pulverizador ARA apenas para ervas daninhas

10.2 Pulverização por helicóptero Drone



- 10.3 Servidor de mapas
- 10.4 Helicóptero de reconhecimento RC
- 10.5 Proteção da vida selvagem durante o corte
- 10.6 Drones para florestas/casca de árvores
- 10.7 Drone para a recuperação florestal após incêndios
- 10.8 Detecção de stress hídrico nas plantas
- 10.9 Análise de variações de temperatura – experiência

#### **Foco no conhecimento**

- Avaliar um método mais adequado de aplicação por pulverização.
- Avaliar a importância de um registo cartográfico central.
- Comparar tipos individuais.
- Helicópteros RC adequados para operações individuais.
- Avaliar a adequação da proteção através da introdução de drones robóticos.
- Avaliar as áreas afetadas com base em sombras e deteções.

#### **Atividade prática**

- Elabore um gráfico que explique a monitorização do movimento da máquina no terreno e a transferência de informações da máquina para a estação de trabalho de gestão.

# Curso 6: Legislação e licenciamento de UAV

## Módulo 1 – Legislação e Licenças

### Foco nas competências

Comunicação  
Resolução de problemas  
Análise de dados  
Trabalho com texto  
Registo de dados

### Foco na linguagem

Termos técnicos relacionados com a legislação sobre drones  
Terminologia essencial no registo e certificação de drones  
Terminologia da aviação  
Classificar e categorizar  
Vocabulário técnico  
Identificar limitações de voo

## 1. Noções básicas sobre legislação

1.1 Visão geral da legislação da UE relativa aos drones

1.2 Lei da Aviação

### Foco de conhecimento

- Familiarize-se com as regras e regulamentos atuais relativos à operação de drones.
- Compreenda os fundamentos dos regulamentos e das leis.
- Identifique a utilização responsável de UAV

### Atividade prática

- Simulação: explique a utilização de drones a uma autoridade local.
- Preencha a lista de verificação do operador ético de UAV.
- Procure alterações na legislação relativa aos drones.

## 2. Regulamentação legislativa

2.1 Distribuição de dispositivos não tripulados (drones)

2.2 Restrições relativas ao voo de drones



### **Foco de conhecimento**

- Descreva a divisão básica dos drones
- Definir as restrições ao voo de drones

### **Atividade prática**

- Desenhe um diagrama da classificação básica dos drones de acordo com a legislação da República Eslovaca
- Crie uma lista de possíveis restrições ao trabalho com drones.

## **3. Registo**

3.1 Operadores de drones

3.2 Registos de drones

3.3 Regulamentação dos drones, Formação e testes para utilizadores de drones (Direção-Geral de Trânsito)

### **Foco no conhecimento**

- Controlar as políticas de registo de operadores.
- Explicar as condições de registo e regulamentação dos drones.
- Descreva como é possível obter autorização para pilotar um drone.

### **Atividade prática**

- Descreva as condições para o registo de operadores de drones.
- Elabore um relatório de 2 páginas centrado no tema «O que preciso de ter em conta quando pretendo utilizar um drone para fins agrícolas»

## **4. Regras de segurança**

4.1 Regras de segurança

4.2 Princípios de voo seguro

4.3 . Seguro

### **Foco nos conhecimentos**

- Defina as regras básicas de segurança.
- Explicar os princípios de voo seguro.
- Definir as formas básicas de seguro para drones.

### **Atividade prática**

- Elabore um relatório sobre as regras de segurança para a operação de drones.
- Descreva as razões para uma pilotagem segura.
- Elabore uma tabela sobre os diferentes tipos de seguro para drones.