



Voo de drone em redor do Observatório Astronómico de Hurbanovo
FLIGHT RESOURCE CENTER

Stredná priemyselná škola stavebná - Építőipari Szakközépiskola, Konkolyho 8, Hurbanovo



Ing. Ildikó Horváthová

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**

Índice

Table of Contents

1. SHORT DESCRIPTION

2. TARGET

3. SUBJECT AREA

4. TYPE

5. DRONE USED

6. DURATION

7. LEARNING OBJECTIVES

Learning Objectives

1. Communication and Languages
2. Mathematical, Scientific, Technical and Professional Skills
3. Digital Competences
4. Personal, Social and Professional Competences
5. Safety, Quality and Sustainability
6. Citizenship and Cultural Competence
7. Creativity, Problem-Solving and Entrepreneurship
8. Work-Based Learning and Workplace Integration

8. Prior Knowledge / Prerequisites

9. Lesson/Project Outline

Phase 1 – Introduction (Engage & Contextualize)

Phase 2 – Exploration (Investigate & Compare)

Phase 3 – Application (Hands-On Practice)

Activities

Phase 4 – Reflection & Consolidation (Present & Connect)

10. Assessment Criteria

11. Teaching Materials

12. External Resources

13. References

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**

1. BREVE DESCRIÇÃO

Nesta tarefa, os alunos adquiriram conhecimentos práticos e teóricos sobre a utilização de drones para fins científicos e de observação, com especial enfoque no espaço envolvente do Observatório Astronómico de Hurbanovo, um edifício patrimonial protegido. O objetivo do projeto consistiu em ensinar os alunos a operar drones de forma segura e responsável nas proximidades de um local histórico protegido, recolhendo simultaneamente dados visuais sobre as instalações e a área envolvente.

Primeiramente, os alunos familiarizaram-se com os fundamentos da tecnologia de drones, a preparação pré-voo, os protocolos de segurança e os regulamentos locais e de proteção do património que regem a operação de drones perto de edifícios históricos. Foi dada especial ênfase à segurança do voo, à prevenção de obstáculos, à proteção do edifício e do bem cultural, bem como aos procedimentos adequados de manutenção e inspeção pré-voo do drone.

Durante a atividade prática, os alunos examinaram a partir do ar diferentes partes do observatório e captaram imagens de elementos essenciais, como a estrutura da cobertura, as cúpulas, a localização das antenas e dos telescópios, os caminhos circundantes e as características relevantes do terreno. Durante a análise das gravações, os alunos identificaram áreas potencialmente problemáticas e observaram fatores estruturais e ambientais suscetíveis de influenciar as atividades de observação, assegurando simultaneamente que a integridade do edifício protegido não era comprometida.

Os alunos realizaram a tarefa em equipas. Compararam as imagens captadas pelo drone com as condições no local, documentaram os fenómenos observados e propuseram recomendações para uma investigação mais aprofundada. A atividade em grupo reforçou as competências de comunicação, trabalho em equipa, pensamento crítico e resolução de problemas, à medida que os alunos avaliavam o que tinham observado e refletiam sobre o seu próprio trabalho e o dos seus pares.

Ao longo do projeto, os alunos aprenderam a organizar, analisar e apresentar imagens captadas por drones, desenvolvendo assim competências digitais, capacidades de análise visual e conhecimentos profissionais relevantes. Através da aplicação da tecnologia de drones, os alunos conseguiram recolher dados de forma mais rápida, segura e rigorosa, respeitando simultaneamente os requisitos de proteção do património e a integridade do observatório.

Globalmente, a tarefa permitiu aos alunos relacionar os conhecimentos sobre tecnologia de drones com a observação e a documentação práticas, desenvolver competências de trabalho em equipa e de resolução de problemas e utilizar drones de forma segura e responsável num contexto científico e patrimonial, preparando-os para futuras atividades profissionais e de investigação com drones.

2. PÚBLICO-ALVO

- 15
- 16
- 17

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**

- 18
- Mais de 18

3. **ÁREA DISCIPLINAR**

- Agricultura
- Resposta a catástrofes
- Construção
- Gestão da água
- Proteção ambiental
- Outro

4. **TIPO**

- Plano de aula
- Projeto

5. **DRONE UTILIZADO**

- Drone personalizado
- Drone comercial (DJI)

6. **DURAÇÃO**

- 1 x aula de 45 minutos - Portugal
- 1 x aula de 60 minutos
- 1 x bloco de 90 minutos
- 2 x aulas de 45 minutos
- 2 x aulas de 60 minutos
- Sessão dupla (2 × 60 minutos) e trabalho de casa opcional baseado em projeto.

7. **OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM**

Objetivos de aprendizagem

O1: Os alunos familiarizar-se-ão com a operação segura de

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**

drones e com técnicas básicas de voo no ambiente de um local patrimonial protegido e de uma instalação científica.

02: Os alunos serão capazes de captar e organizar imagens de drone dos edifícios do observatório, das estruturas dos telhados, das cúpulas e dos elementos do local circundante.

03: Os alunos desenvolverão competências de análise visual e de observação, bem como capacidades de resolução de problemas, através da recolha e interpretação de dados.

04: Os alunos praticarão o trabalho em equipa, a comunicação e a reflexão e serão capazes de apresentar e interpretar colaborativamente as imagens gravadas com os membros do seu grupo.

.COMPETÊNCIAS-CHAVE **DESENVOLVIDAS**

1. Comunicação e Línguas

- Competência de literacia (compreensão e produção de textos escritos/orais)
- Comunicação em contextos profissionais
- Competência multilíngue

2. Competências Matemáticas, Científicas, Técnicas e Profissionais

- Competência matemática
- Competência científica, tecnológica e de engenharia (STEM)
- Competência numérica aplicada às tarefas profissionais
- Interpretação de informação técnica (manuais, diagramas, normas)
- Competências profissionais/técnicas
- Execução de tarefas práticas

3. Competências Digitais

- Competência digital (literacia digital geral)
- Utilização de ferramentas digitais em contexto de trabalho

4. Competências Pessoais, Sociais e Profissionais

- Competência pessoal, social e de aprender a aprender
- Trabalho em equipa e colaboração
- Autonomia e responsabilidade

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**

- Ética profissional e comportamento profissional
- Adaptabilidade e flexibilidade
- Cooperação com supervisores e colegas

5. Segurança, Qualidade e Sustentabilidade

- Aplicação das normas de saúde e segurança (OHS/SST)
- Procedimentos de qualidade e normas no local de trabalho
- Consciência ambiental e de sustentabilidade

6. Cidadania e Competência Cultural

- Competência de cidadania
- Competência de sensibilidade e expressão culturais

7. Criatividade, Resolução de Problemas e Empreendedorismo

- Resolução de problemas e pensamento crítico
- Competência de empreendedorismo
- Iniciativa e criatividade
- Tomada de decisões em situações reais de trabalho

8. Aprendizagem em Contexto de Trabalho e Integração no Local de Trabalho

- Integração nas rotinas do local de trabalho
- Cumprimento de instruções e procedimentos profissionais
- Utilização de ferramentas, equipamentos e tecnologia

Esta lista de verificação combina as Competências Essenciais da EU para a Aprendizagem ao Longo da Vida com as competências fundamentais esperadas no Ensino e Formação Profissional europeu (VET).

8. Conhecimentos prévios / Pré-requisitos

Esperava-se que os alunos possuíssem conhecimentos básicos sobre a utilização de drones, incluindo o manuseamento de drones, os princípios fundamentais de segurança de voo, o reconhecimento de restrições do espaço aéreo e de obstáculos e

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**

os procedimentos básicos de manutenção e inspeção pré-voo. A experiência prévia com métodos de cartografia digital ou fotografia era considerada uma vantagem, tal como a familiaridade com a navegação baseada em GPS e com ferramentas básicas de edição digital de fotografia e vídeo, uma vez que estas competências facilitavam a gravação, a organização e a análise das imagens recolhidas.

Para a implementação eficaz do projeto, os alunos também precisavam de conhecer os requisitos de proteção aplicáveis a edifícios patrimoniais e instalações científicas. Esperava-se que cumprissem as regras relativas às distâncias de segurança e às limitações de voo e que compreendessem que a preservação da integridade do edifício e dos seus equipamentos tinha de continuar a ser a principal prioridade durante a operação do drone.

A experiência de trabalho em equipa era benéfica. Esperava-se que os alunos cooperassem eficazmente, comunicassem com clareza e participassem na tomada de decisões conjunta, uma vez que a atividade envolvia tarefas de grupo e análise colaborativa.

Globalmente, estes pré-requisitos garantiam que os alunos pudessem operar drones de forma segura, responsável e eficiente num ambiente científico e de património protegido durante as atividades práticas.

9. Estrutura da aula/projeto

Fase 1 – Introdução (Envolver e contextualizar)

Descrição:

Nesta fase, os alunos familiarizaram-se com o Observatório Astronómico de Hurbanovo, um edifício patrimonial protegido, e com o ambiente circundante onde o voo do drone seria realizado. O objetivo era que os alunos compreendessem o contexto da tarefa, as utilizações científicas e práticas da tecnologia de drones e a importância de realizar operações de voo seguras nas proximidades de locais históricos e protegidos.

Os alunos receberam primeiro uma breve introdução à história do observatório, à estrutura do edifício e aos seus principais componentes, tais como as cúpulas, os telescópios, as antenas e os elementos relevantes do local circundante, incluindo obstáculos e elementos do terreno.

Durante esta introdução, os alunos reviram os principais requisitos relativos à utilização de drones, as regras de segurança de voo e os preparativos essenciais, incluindo as verificações pré-voo, a verificação do espaço aéreo e as medidas destinadas a proteger o edifício patrimonial e o pessoal presente no local.

Nesta fase, os alunos abordaram o tema de forma interativa. Através de perguntas orientadoras e breves debates, avaliaram os conhecimentos prévios e aprenderam a planear o voo do drone antes da atividade prática. Durante os debates em grupo, os alunos identificaram potenciais riscos, anteciparam rotas de voo e compreenderam como os drones poderiam ser utilizados de forma segura e responsável num ambiente científico e de proteção do património.

Esta etapa introdutória garantiu que os alunos estivessem preparados para a atividade prática, compreendessem os requisitos de operação num contexto de património protegido e

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**

estivessem motivados para participar ativamente nas fases subsequentes de observação, recolha de dados e análise com recurso a drones.

Vídeo:

- <https://www.youtube.com/watch?v=JUXqBp7NGlc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=TMtq3oKY4tw>

Fotografia/Diagrama:



Perguntas orientadoras / Debate em sala de aula:

- **Que fatores específicos devem ser considerados ao pilotar um drone em redor de um edifício patrimonial protegido?**
- **Por que razão são essenciais o planeamento pré-voo e o cumprimento rigoroso dos protocolos de segurança?**
- **De que forma poderá o voo do drone afetar o funcionamento do observatório e dos seus equipamentos?**
- **Que vantagens pode a observação com recurso a drones proporcionar para fins científicos e educativos?**

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**

- Como podem os dados visuais recolhidos ser organizados e analisados numa fase posterior?
- Que riscos devem ser minimizados durante o voo para garantir a segurança do edifício, dos equipamentos e do pessoal?
- Como podem as tarefas ser distribuídas no grupo para que todos participem no planeamento, nas operações de voo e na recolha de dados?
- Que conhecimentos prévios são necessários para o voo de drones e como podem ser aplicados durante a atividade prática?

Fase 2 – Exploração (Investigar e comparar)

Descrição:

Nesta fase, os alunos examinaram detalhadamente os edifícios do observatório e o ambiente circundante antes de iniciarem o voo prático do drone. Os alunos recolheram informações sobre o local patrimonial protegido, incluindo as cúpulas, os telescópios e os elementos próximos do local, e analisaram fatores que poderiam influenciar as operações do drone, tais como obstáculos, direção do vento e condições de visibilidade.

Através da análise de referências profissionais, mapas e fotografias anteriores, os alunos compararam diferentes opções de voo e compreenderam quais eram as rotas mais seguras e como as imagens de drone poderiam ser utilizadas para recolher as informações mais relevantes. Durante esta fase, também observaram pormenores estruturais do edifício, registaram quaisquer danos visíveis e identificaram zonas que exigiriam atenção especial durante o voo.

Trabalhando em grupos, os alunos analisaram as informações recolhidas, compararam as rotas de voo planeadas e debateram potenciais problemas ou desafios. Esta fase apoiou a tomada de decisões informada para o voo prático e preparou os alunos para a atividade prática da Fase 3.

Vídeo:

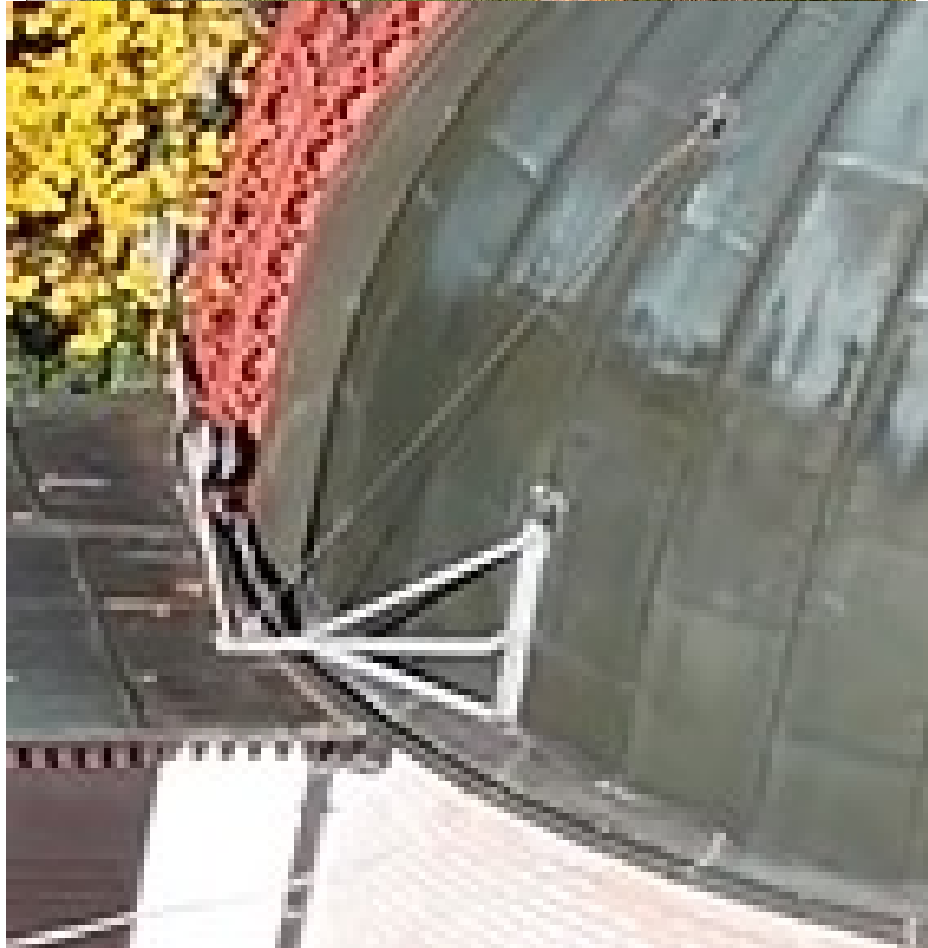
Fotografia:

- As imagens de drone captadas pelos alunos

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**



Questões orientadoras / Debate em turma:

- Que elementos estruturais e considerações de proteção do património relativos ao edifício do observatório são mais importantes e podem influenciar o voo do drone?

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**

- Como podem ser identificados potenciais obstáculos e perigos ao longo da trajetória de voo do drone?
- Que informações podem ser recolhidas a partir das imagens de drone sobre o estado do edifício e da área circundante?
- Como podem ser comparadas diferentes rotas de voo em termos de segurança e eficiência da recolha de dados?
- Que fatores devem ser considerados devido aos requisitos de proteção do património e às condições ambientais?
- Como podem as tarefas ser distribuídas entre os membros do grupo durante a recolha e a análise de dados?
- Que conhecimentos e experiências prévios podem contribuir para uma observação e comparação eficazes?

Atividade de trabalho em grupo:

- **Recolha de dados em grupo:** Os formandos trabalharam em pequenos grupos e analisaram os mapas disponíveis, imagens de vídeo anteriormente captadas por drone, fotografias e documentação técnica relacionadas com os edifícios do observatório e a área circundante.
- **Planeamento da rota de voo:** Cada grupo concebeu possíveis rotas de voo do drone, tendo em conta os requisitos de segurança e de proteção do património, bem como os obstáculos e as condições de visibilidade.
- **Análise comparativa:** Os grupos compararam as diferentes rotas, discutiram as vantagens e desvantagens e selecionaram conjuntamente a opção mais adequada para o voo prático da Fase 3.
- **Apresentação e discussão:** Os grupos apresentaram brevemente as suas conclusões à turma e discutiram os riscos de segurança, as considerações relativas à proteção do património e a estratégia de voo planeada.
- **Documentação:** Os formandos registaram as suas observações e os resultados da análise para que pudessem ser utilizados durante o voo prático e na reflexão posterior.

Fase 3 – Aplicação (Prática)

Atividade prática:

Nesta fase, os formandos realizaram um voo real de drone em torno do Observatório Astronómico de Hurbanovo, com base nas rotas e nos preparativos desenvolvidos durante a Fase 2. O objetivo da atividade era que os alunos aplicassem na prática os conhecimentos prévios e recolhessem dados visuais reais sobre o edifício e a área circundante.

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**

Atividades

1. **Preparação do drone**
Os formandos verificaram o estado técnico do drone, confirmaram o funcionamento do GPS e dos sensores e verificaram as definições da câmara.
2. **Prática de voo**
Trabalhando em grupos, os alunos efetuaram voos ao longo das rotas planeadas, captando fotografias e imagens de vídeo do edifício do observatório, das suas cúpulas, dos telescópios e dos elementos relevantes da área circundante.
3. **Observação em tempo real**
Os formandos monitorizaram a transmissão em direto da câmara e identificaram áreas potencialmente problemáticas, obstáculos ou riscos de segurança.
4. **Documentação da recolha de dados**
Os formandos registaram os detalhes do voo e asseguraram que os conteúdos multimédia captados eram corretamente guardados e organizados para posterior análise e elaboração de relatórios.
5. Cada grupo registou as rotas de voo, a duração, o vento e as condições ambientais, bem como as observações relativas ao estado do edifício.

1. Identificação de potenciais problemas / defeitos:

Os alunos registaram quaisquer problemas observados nos edifícios classificados como património e na área circundante, os quais foram posteriormente analisados durante a reflexão da Fase 4. Esta fase assegurou que os formandos operavam drones de forma segura e responsável, ao mesmo tempo que adquiriam experiência prática real nos procedimentos de voo e na recolha de dados.

Fotografia/Diagrama:

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**



Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**



Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**



Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**



Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**



Fase 4 – Reflexão e consolidação (Apresentar e relacionar)

Apresentações em grupo

Nesta fase, os formandos apresentaram os dados, as fotografias e as imagens de vídeo recolhidos durante o voo prático de drone da Fase 3. O objetivo era partilhar experiências, problemas identificados e observações, bem como refletir sobre as aprendizagens decorrentes do voo e do processo de recolha de dados.

Atividades:

1. **Preparação de uma apresentação:** Cada grupo preparou uma breve apresentação que incluía imagens captadas durante o voo do drone, as principais observações, os riscos identificados e o impacto das condições ambientais.
2. **Apresentação dos resultados:** Os grupos apresentaram os dados visuais, destacando as características estruturais do edifício, as considerações relativas à proteção do património e a eficácia das rotas de voo planeadas.

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



Co-funded by
the European Union

3. **Discussão entre grupos:** Após as apresentações, os alunos discutiram diferentes abordagens, compararam os resultados e propuseram recomendações para observações adicionais ou melhorias.
4. **Partilha de experiências:** Os formandos refletiram sobre o seu próprio trabalho e o dos seus pares, discutiram os desafios e os resultados da aprendizagem e ponderaram como a tecnologia de drones pode ser utilizada de forma responsável num ambiente protegido por requisitos de proteção do património.

Esta fase reforçou as competências de comunicação, colaboração e pensamento crítico e assegurou que os formandos avaliassem os dados recolhidos e as experiências práticas de forma consciente e estruturada.

Atividade de reflexão:

1. **Diário de bordo** individual: Cada formando elaborou um breve relatório sobre o que aprendeu durante o voo do drone, os desafios que encontrou e a forma como os resolveu.
2. **Autoavaliação:** Os alunos avaliaram o seu próprio desempenho e o seu papel no grupo, destacando as competências técnicas, de segurança e de comunicação.
3. **Análise de resolução de problemas:** Os formandos descreveram os problemas que observaram durante o voo e a recolha de dados e sugeriram soluções para voos futuros.
4. **Comparação de experiências:** O grupo comparou coletivamente as reflexões, discutiu boas práticas e formulou recomendações para futuros projetos com drones.
5. **Análise visualizada:** Os alunos utilizaram as fotografias e os vídeos recolhidos para ilustrar as principais aprendizagens e puderam criar uma breve apresentação ou um diagrama que mostrasse os fenómenos observados.

Esta atividade ajudou os formandos a refletir mais profundamente sobre as suas experiências práticas, reforçou o pensamento crítico, a autorreflexão e o trabalho em equipa e preparou-os para futuras tarefas de observação com recurso a drones.

10. Critérios de avaliação

Questionários com perguntas fechadas ou abertas:

Os alunos realizaram questionários para avaliar os seus conhecimentos teóricos e práticos sobre a inspeção de estruturas de cobertura, a operação de drones e os requisitos de segurança. As perguntas dos questionários podiam incluir itens de escolha múltipla, afirmações de verdadeiro/falso e respostas curtas.

Questionários com perguntas fechadas ou abertas:

1) Tarefa: Um voo de drone realizado nas proximidades de edifícios protegidos como património exige sempre uma autorização especial?

€ Verdadeiro

€ Falso

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



Co-funded by
the European Union

2) Tarefa: O DJI Mini 4 Pro é adequado para a avaliação visual do estado de estruturas de cobertura?

€ Verdadeiro

€ Falso

3) Tarefa: O DJI Mini 4 Pro é adequado para a avaliação visual do estado de estruturas de cobertura?

€ Verdadeiro

€ Falso

4) Tarefa: Existe um risco elevado de interferência magnética perto da cúpula do observatório?

€ Verdadeiro

€ Falso

5) Tarefa: As imagens oblíquas (inclinadas) de uma estrutura de cobertura mostram mais pormenores do que as imagens verticais (nadir)?

€ Verdadeiro

€ Falso

6) Tarefa: Que altitude de voo é recomendada para captar imagens em redor do observatório?
Escolha a resposta correta.

- a. 1-3 m
- b. 8-15 m
- c. 60-120 m
- d. Acima de 150 m, sempre à maior altitude possível

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**

7) Tarefa: Por que motivo é importante planear antecipadamente a rota de voo do drone ao operar perto de edifícios protegidos como património?

Escolha a resposta correta.

- a. Porque minimiza o risco e protege o edifício.
Porque, desta forma, o drone voa mais depressa.
Porque a câmara só funciona desta forma

8) Tarefa: Qual dos seguintes elementos NÃO faz parte de uma estrutura de cobertura?

Escolha a resposta correta.

- a. Cumeeira.
Telhado de
duas águas.
Cúpula. Plinto / base do edifício

9) Tarefa: Por que motivo se deve manter uma distância segura ao aproximar um drone da cúpula do observatório? Indique duas razões.

Instrumentos de autoavaliação para reflexão individual;

Cada aluno preencheu um formulário de autoavaliação no qual avaliou o seu próprio desempenho durante a tarefa prática. Esta avaliação incluiu, por exemplo, a operação correta do drone, a identificação rigorosa de defeitos, a preparação da documentação e a colaboração eficaz no grupo. A autoavaliação ajudou os alunos a reconhecer os seus pontos fortes e a identificar áreas a melhorar.

Critério	1	2	3	4	5
Compreendi os elementos da cobertura.					
Compreendi os elementos da cobertura.					
Consegui operar o drone.					
Consegui colaborar eficazmente no grupo.					

Protocolos de revisão por pares para avaliação colaborativa:

Os alunos avaliaram o trabalho uns dos outros durante as tarefas de grupo. Na avaliação pelos pares, consideraram a realização das tarefas, a comunicação, a colaboração e as competências de resolução de problemas. A avaliação pelos pares ajudou os alunos a compreender diferentes perspetivas e a incorporar feedback construtivo no seu próprio trabalho.

Critério					
----------	--	--	--	--	--

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**

	1	2	3	4	5
Cooperação					
Precisão					
Comunicação					

11. Materiais didáticos

Resource	Link

2- Kit FLIGHT (componentes de drone personalizado) utilizado:

- ☐ BME680 – Temperatura, humidade, pressão, COV
- ☐ Sensor laser PM2.5 – Matéria particulada
- ☐ Sensor de gás MQ7 – Detecção de CO
- ☐ GUVA-S12SD – Intensidade UV

12. Recursos externos

Resource	Link

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**

13. Referências

- Kovács, G. (2020). *Építőipari drónok alkalmazása a tetőszerkezetek ellenőrzésében*. Műszaki Kiadó, Budapest.
- Szabó, L. & Tóth, A. (2019). *Lapostetők karbantartása és hibafelismerés*. Építőipari Szemle, 34(2), 45–58.

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**