



Levantamento de uma estrutura histórica com drone
FLIGHT RESOURCE CENTER

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



Ing. Tímea Bődová

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

8. KEY COMPETENCES DEVELOPED

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

9. Prior Knowledge / Prerequisites

10. Lesson/Project Outline

Phase 1 – Introduction (Engage & Contextualize)

Guiding Questions / Class Discussion

Phase 2 – Exploration (Investigate & Compare)

Description

Guiding Questions / Class Discussion

Group Work Activity

Phase 3 – Application (Hands-On Practice)

Hands-On Activity

Preparations

Flight Plan Development

Capturing Drone Footage

Analysis and Documentation

Problem-Solving and Recommendations

Safety and Ethics

Summary

Phase 4 – Reflection & Consolidation (Present & Connect)

Group Presentations

Class Discussion

Reflection Activity

11. Assessment Criteria

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**

Quizzes with Closed or Open Questions

Test: Drone-Based Documentation of a Historic Building

Self-Assessment Tools for Individual Reflection

Peer Review Protocols for Collaborative Evaluation

12. Teaching Materials

13. External Resources

14. 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

Durante a realização desta tarefa, os alunos adquirem conhecimentos abrangentes e competências práticas relacionadas com a utilização **segura, responsável e em conformidade com** a legislação de drones. Aprendem as **principais etapas da** preparação do voo, incluindo o planeamento da rota, a avaliação das condições meteorológicas e ambientais e **a aplicação de regulamentos aeronáuticos essenciais, requisitos de proteção de dados** e princípios éticos. Através da prática, os alunos desenvolvem **técnicas adequadas de fotografia e** videografia, com especial incidência na documentação dos pormenores arquitetónicos, dos elementos estruturais e do estado geral de edifícios históricos. A tarefa inclui também **a organização, a análise e o processamento digital** básico dos materiais recolhidos.

A atividade desenvolve as competências dos alunos de forma holística. Reforça a competência digital, **a perceção espacial e o pensamento técnico, ao mesmo tempo** que melhora as capacidades **de resolução de problemas e uma abordagem crítica** aos dados e à documentação visual. O trabalho de **grupo melhora a colaboração e** a comunicação, bem como a capacidade de distribuir tarefas de forma eficaz e assumir responsabilidades. A operação de drones exige um elevado nível de atenção e precisão, apoiando assim o desenvolvimento da **autodisciplina, da consciência de segurança e da tomada de decisões** informadas.

Os conhecimentos e as competências adquiridos preparam os alunos para aplicações da vida real e contextos profissionais emergentes. A documentação realizada com drones é cada vez mais relevante na arquitetura, **na proteção do património cultural, no setor imobiliário e no levantamento topográfico, no planeamento urbano, no turismo, nos meios de comunicação social e nas** indústrias criativas. Os alunos experienciam como a tecnologia moderna pode ser aplicada de uma forma **geradora de valor para recolher, analisar e** apresentar dados. A longo prazo, os resultados da aprendizagem contribuem para **uma maior literacia digital, uma melhor empregabilidade e o desenvolvimento de uma utilização responsável e consciente da** tecnologia.

2. PÚBLICO-ALVO

- 15
- 16
- 17
- 18
- Mais de 18

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. **ÁREA DISCIPLINAR**

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

4. **TIPO**

- Plano de aula
- Projeto
- Atividade

5. **DRONE UTILIZADO**

- Drone personalizado
- Drone comercial (DJI Mini 4 Pro)

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 x 60 minutos) com trabalho de casa opcional baseado em projeto

7. **OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM**

O1: O aluno é capaz de operar um **drone de forma segura e em conformidade com os regulamentos** aplicáveis ao documentar um edifício histórico, incluindo a preparação do voo, a avaliação do local e dos riscos e o cumprimento dos requisitos básicos de proteção de dados.

O2: O aluno é capaz, de forma autónoma ou como parte de uma equipa, de captar imagens de um

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**

edifício **com um drone que sejam adequadas** para fins de documentação (por exemplo, pormenores arquitetónicos e registo do estado de conservação) **e, posteriormente, organizar e** apresentar os materiais recolhidos.

O3: O aluno é capaz de identificar e enunciar claramente aplicações **práticas da tecnologia de drones para além da** tarefa de aprendizagem e de estabelecer ligações entre os conhecimentos adquiridos e a sua relevância para **estudos futuros e para o mercado de trabalho**.

8. COMPETÊNCIAS-CHAVE DESENVOLVIDAS

1. Comunicação e Línguas

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

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

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**

- Autonomia e responsabilidade
- 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).

9. Conhecimentos prévios / Pré-requisitos

Para iniciar a tarefa, os alunos devem possuir competências

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**

digitais básicas. Isto inclui a utilização autónoma de computadores e dispositivos móveis, a gestão de ficheiros e a capacidade de visualizar e organizar imagens e vídeos. A experiência prévia com software básico de edição de imagem ou de apresentações constitui uma vantagem, mas não é essencial, uma vez que estas competências também podem ser desenvolvidas durante a atividade.

Os alunos também necessitam de conhecimentos técnicos e científicos elementares, em particular a compreensão da orientação espacial, da escala, das direções e de princípios físicos simples (por exemplo, estabilidade e movimento). Devem estar familiarizados com os princípios fundamentais do manuseamento seguro de equipamentos e compreender a importância de um comportamento responsável.

No que diz respeito ao tema, é útil que os alunos possuam conhecimentos básicos sobre o património cultural local ou nacional e sobre a importância dos monumentos protegidos. Não são necessários conhecimentos aprofundados de história da arte; contudo, é importante que estejam disponíveis para aprender sobre os valores do ambiente construído e para os respeitar.

Uma vez que a tarefa envolve trabalho de grupo, espera-se que os alunos sejam capazes de cooperar com os outros, demonstrem competências básicas de comunicação e tenham alguma experiência de trabalho autónomo e colaborativo. Devem ser capazes de seguir instruções simples, planear tarefas e cumprir prazos.

10. **Estrutura da aula/projeto**

Fase 1 – Introdução (Envolver e contextualizar)

Descrição:

No início da aula, os alunos são apresentados ao tipo e à estrutura do edifício patrimonial e à importância de uma manutenção adequada. Explica-se que a inspeção visual é essencial para avaliar o estado de uma estrutura histórica, identificar defeitos e planear futuros trabalhos de restauro. É salientado o papel da tecnologia de drones, uma vez que permite realizar um levantamento rápido, seguro e abrangente do edifício sem exigir que os alunos trabalhem diretamente junto da estrutura ou em altura.

Em seguida, os alunos reveem o funcionamento básico dos drones, as regras de voo aplicáveis e os requisitos de segurança, incluindo as disposições de saúde e segurança no trabalho (por exemplo, respeitar os limites de altitude, utilizar equipamento de proteção individual e ter em conta as condições ambientais). Familiarizam-se com as funções da câmara e dos sensores do drone, bem como com os princípios fundamentais da gravação e documentação de imagens. O professor faz uma breve apresentação que demonstra a inspeção com recurso a drones, o planeamento da rota de voo, a captação de imagens e vídeo e a identificação de potenciais defeitos.

O objetivo da secção introdutória é assegurar que os 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**

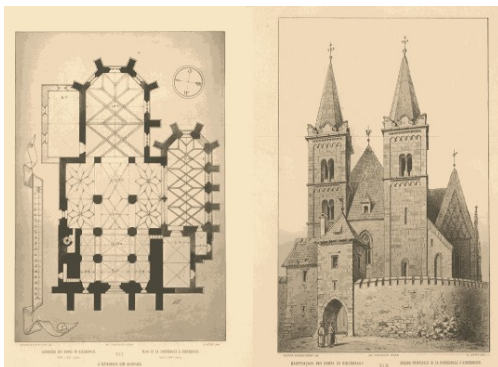
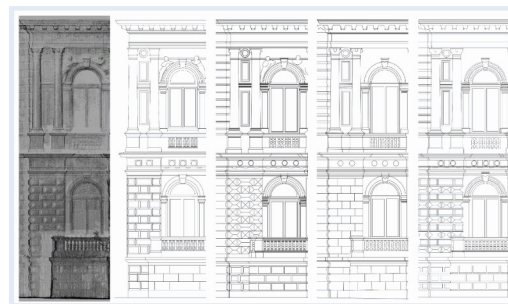
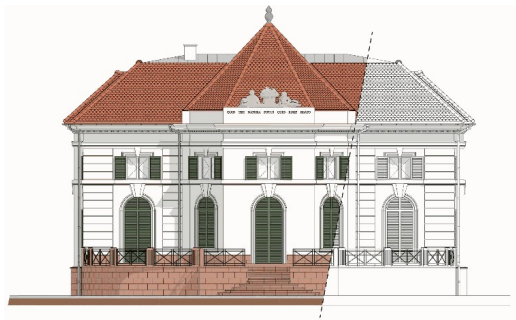
compreendem a tarefa, estão motivados para participar e estão plenamente conscientes das regras, dos requisitos de segurança e dos resultados esperados. Esta fase reforça o pensamento crítico, uma mentalidade orientada para a resolução de problemas e uma atitude profissional, em preparação para as atividades práticas subsequentes.

Vídeo:

<https://www.youtube.com/watch?v=WWij33kMyAY>

Fotografia/Diagrama:

Galeria de fotografias:



Questões orientadoras / Debate em sala de aula

- Para que fins podem ser utilizados drones no setor da construção?
- Porque é importante documentar um edifício histórico no mundo digital atual?
- De que forma o levantamento com recurso a drones proporciona valor acrescentado em comparação com os métodos tradicionais?

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**

- Que responsabilidades estão associadas à operação de um drone em espaços públicos ou em locais de património cultural?
- Em que profissões poderão estes conhecimentos ser aplicados no futuro?
- Que questões éticas podem surgir durante a captação de imagens aéreas?
- Como pode a tecnologia contribuir para a preservação do património cultural?
- Como pode o trabalho de grupo ser organizado eficazmente durante uma tarefa com recurso a drones?
- Como podem as imagens captadas ser documentadas de forma estruturada e sistemática?

Fase 2 – Exploração (Investigar e comparar)

Descrição

Os alunos trabalham em grupos para planear a rota de voo do drone destinada ao levantamento do edifício histórico. Primeiro, analisam o próprio edifício e o fluxo de trabalho apresentado na fase anterior. O objetivo é assegurar que as imagens captadas pelo drone permitem identificar e documentar claramente toda a estrutura ou partes selecionadas da mesma (por exemplo, portão de entrada, janelas, estrutura da cobertura).

Os grupos analisam imagens e vídeos captados anteriormente, comparando diferentes elementos arquitetónicos, como janelas, portas e torres, bem como o respetivo estado de conservação. Identificam potenciais defeitos, incluindo fissuras, fraturas, deslocamentos, reboco em falta ou revestimentos deslocados. Os alunos aprendem a organizar imagens e vídeos, a assinalar as áreas observadas e a preparar documentação que sintetize os resultados da inspeção.

Durante a tarefa, os alunos aplicam os conhecimentos técnicos e de segurança previamente adquiridos. Aprendem a interpretar informações técnicas, a utilizar a interface de controlo do drone e a cumprir os protocolos de trabalho durante as operações de voo e a captação de dados. Os conhecimentos históricos ou locais básicos são benéficos, pois contribuem para uma melhor compreensão da importância cultural e histórica do edifício.

O trabalho de grupo reforça as competências de colaboração e comunicação, uma vez que os alunos têm de planear e executar conjuntamente a tarefa. Reforça a responsabilidade e a autonomia, visto que cada aluno tem uma função claramente definida. A atividade também desenvolve competências de resolução de problemas, a atenção aos outros e a empatia, promovendo simultaneamente a autoavaliação e uma avaliação construtiva pelos pares.

Vídeo: <https://www.facebook.com/watch/?v=1205494814856377>

Fotografia:

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**

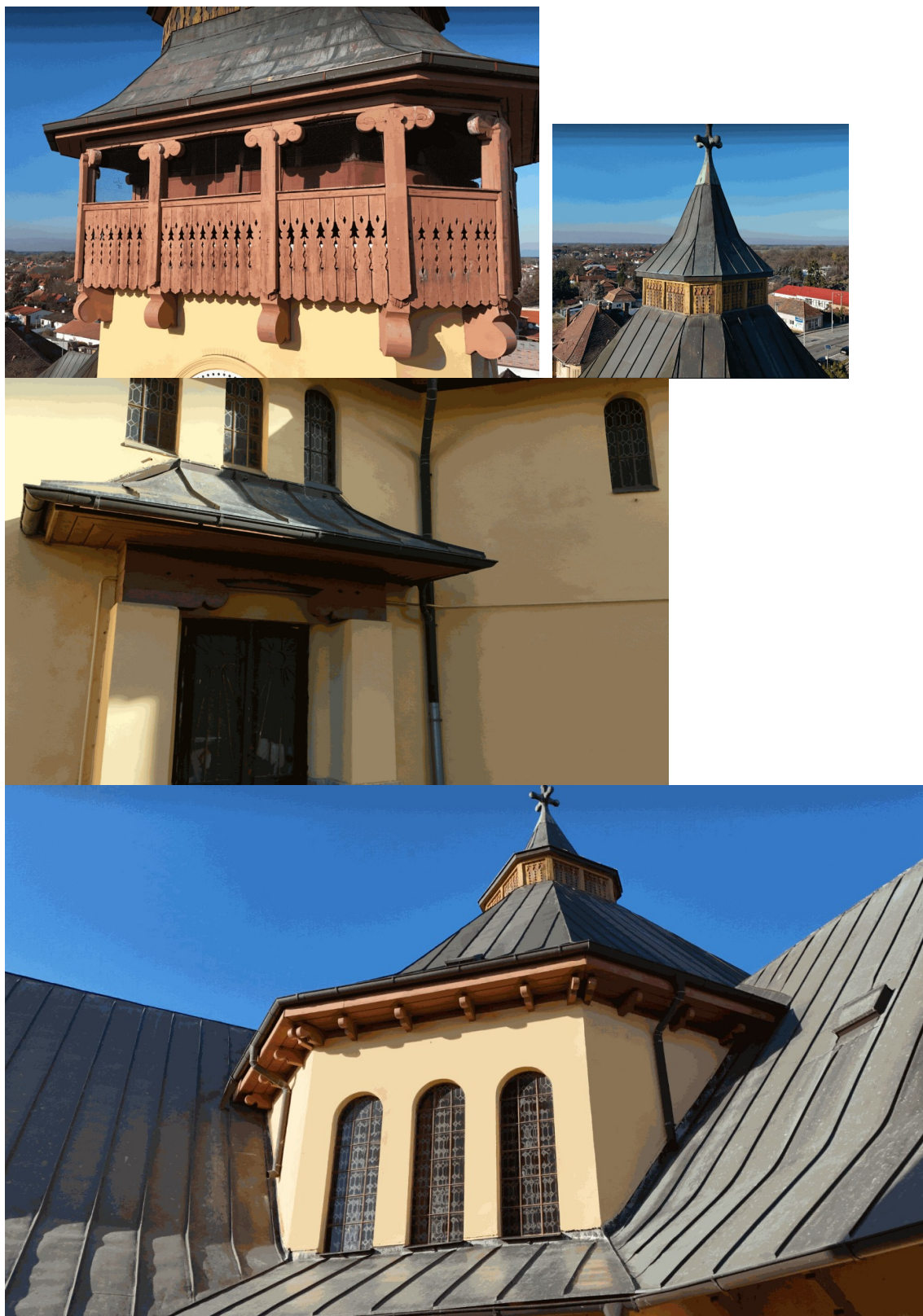
- **Imagens do edifício patrimonial captadas por drone e produzidas pelos alunos (Igreja Paroquial de São Ladislau, Ógyalla) – áreas documentadas (janelas, entrada principal/portal, estrutura da cobertura, torre, etc.).**



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.



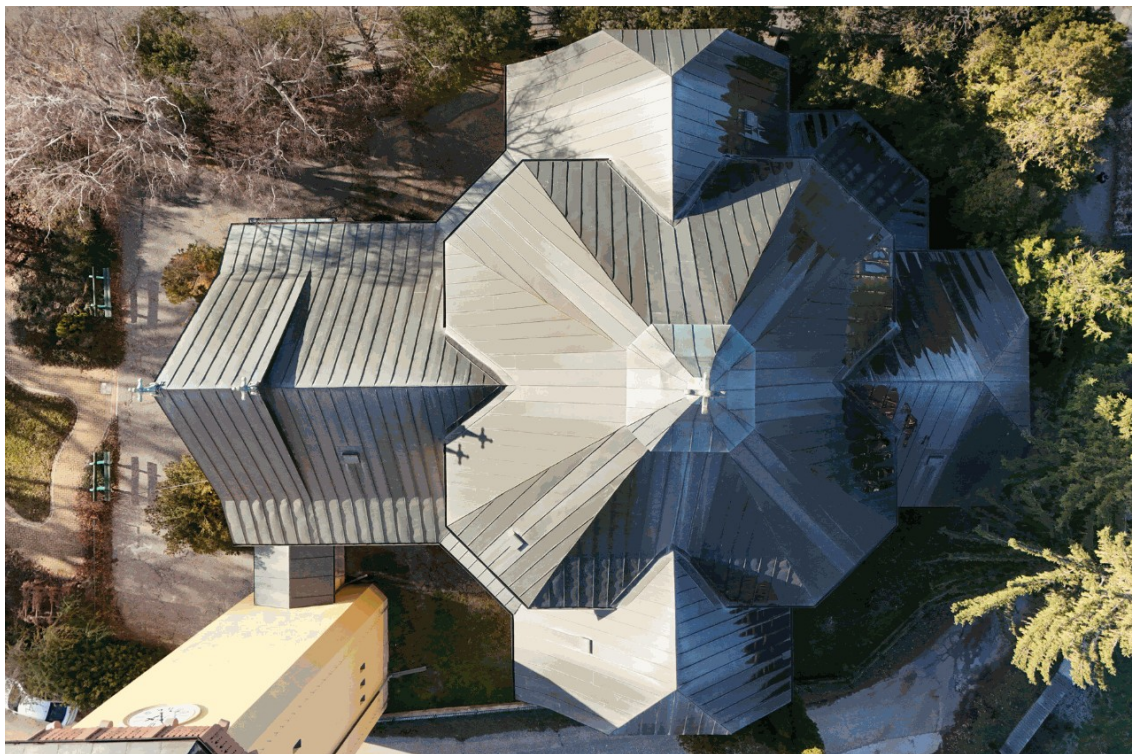
**Co-funded by
the European Union**



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



Questões orientadoras / Debate em sala de aula

- Como podemos otimizar a rota de voo do drone para assegurar a cobertura integral de todas as áreas-alvo?
- Que critérios utilizamos para identificar as diferentes partes da igreja?
- De que ângulos devemos observar os elementos arquitetônicos para captar os pormenores necessários?
- Como identificamos potenciais defeitos ou danos?
- Que ferramentas digitais podem ser utilizadas para analisar as imagens captadas?
- Como pode o grupo colaborar eficazmente durante a tarefa?

Atividade de trabalho de grupo

- Os alunos trabalham em grupos e analisam imagens previamente gravadas por drone.
- Identificam elementos arquitetônicos e documentam e assinalam quaisquer defeitos observados.
- Determinam o estilo arquitetónico do edifício com base na forma, na disposição e nas proporções dos elementos principais.
- Em conjunto, preparam uma breve apresentação das imagens captadas pelo drone e dos resultados da sua análise.

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 3 – Aplicação (Prática)

Atividade prática

Os formandos aplicam os conhecimentos teóricos na prática, realizando uma inspeção das características arquitetónicas da igreja com recurso a um drone, em condições reais. A aula visa capacitar os alunos para inspecionarem e identificarem um edifício patrimonial — ou uma parte selecionada do mesmo — e prepararem documentação com base nos dados recolhidos. Através do trabalho prático, os formandos desenvolvem competências técnicas e digitais, capacidade de resolução de problemas e aptidões de trabalho em equipa.

Preparação

Os formandos trabalham em grupos e começam por verificar o estado do drone, o funcionamento dos seus sensores e todos os preparativos necessários para a realização segura das operações de voo. Verificam o estado da bateria e o desempenho da câmara e preparam a área de trabalho antes do voo, assegurando o cumprimento dos requisitos de segurança e dos procedimentos do local de trabalho.

Elaboração do plano de voo

Cada grupo concebe uma rota de voo que abranja todo o exterior do edifício patrimonial. Tem em conta a estrutura do edifício, as áreas potencialmente problemáticas e os requisitos de segurança, incluindo as limitações de altitude de voo. O objetivo é assegurar que as imagens abrangem todas as áreas necessárias e permitem produzir documentação fiável. Os grupos acordam a sequência das tarefas, a direção do voo e a ordem de observação dos principais elementos arquitetónicos.

Captação de imagens com o drone

Os formandos revezam-se na operação do drone e na captação de fotografias e vídeos do edifício. Durante a captação, podem assinalar problemas visíveis associados a elementos específicos (por exemplo, fissuras, deslocamentos). Através da utilização do drone, os alunos constatarem que a inspeção visual pode ser mais rápida e segura do que os levantamentos realizados através de métodos tradicionais.

Análise e documentação

Durante a análise, os formandos selecionam as imagens e os vídeos mais relevantes. Com base nestes, identificam elementos arquitetónicos como fachadas, estruturas de cobertura, vãos (portas e janelas) e componentes decorativos. Utilizando as imagens captadas, observam proporções, diferenças de estado de conservação, danos e secções que possam necessitar de manutenção ou restauro.

Resolução de problemas e recomendações

Utilizando métodos simples de medição e comparação, os grupos tiram conclusões sobre o estado do edifício e registam as suas constatações em formatos escrito e visual. O objetivo não é produzir um diagnóstico profissional, mas desenvolver capacidades de observação, hábitos de documentação rigorosa e pensamento interpretativo.

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**

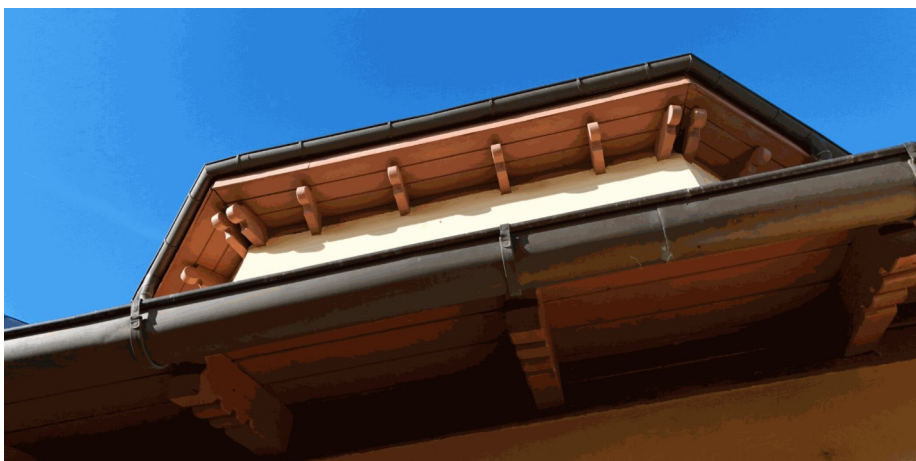
Segurança e ética

Ao longo da atividade, é dada grande importância à segurança no trabalho, à correta operação do drone e a uma conduta ética e responsável. Os formandos cumprem as regras de voo, monitorizam o ambiente circundante e asseguram que nenhuma pessoa ou equipamento é colocado em risco durante o levantamento.

Síntese

A inspeção com recurso a um drone permite aos formandos aplicar na prática os conhecimentos prévios e conhecer as vantagens da tecnologia de drones na documentação do património. Além das competências técnicas, os formandos desenvolvem competências pessoais e profissionais, como o trabalho em equipa, a resolução de problemas, a responsabilidade e a competência digital. Para concluir a atividade, os grupos apresentam os seus resultados, debatem as experiências e as aprendizagens adquiridas e propõem etapas seguintes para o tratamento posterior dos 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**



Fase 4 – Reflexão e consolidação (Apresentar e relacionar)

Apresentações dos grupos

Os formandos analisam as imagens captadas pelo drone e os dados registados e, em seguida, avaliam a qualidade da documentação, a identificação dos pormenores arquitetónicos e as suas funções individuais no trabalho de grupo. Durante as apresentações, debatem o que correu bem, os desafios que encontraram e o que poderia ser melhorado numa próxima oportunidade.

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**

Cada grupo apresenta a documentação concluída, explica a sua análise do edifício, reflete sobre a experiência prática de operação do drone e as competências adquiridas e considera de que forma os resultados de aprendizagem poderão ser aplicados em contextos futuros.

Debate em turma

Durante o debate em sala de aula, os formandos partilham as suas experiências e observações relacionadas com a documentação do edifício. Com a orientação do professor, os grupos debatem:

- Quais as áreas que apresentaram potenciais problemas e por que motivo é importante prestar-lhes atenção.
- Como a operação do drone e o fluxo de trabalho poderiam ser melhorados em futuros levantamentos.
- Quais as considerações de segurança e profissionais que devem ser sempre tidas em conta.
- Como tornar o levantamento mais eficiente e mais rigoroso.

Através do debate, os formandos reforçam as competências de pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração e aprendem a expressar observações profissionais, tanto oralmente como por escrito.

Atividade de reflexão

No âmbito da atividade de reflexão, cada formando preenche uma ficha de reflexão individual ou em grupo, na qual sintetiza o que aprendeu, avalia o seu próprio trabalho e o desempenho do grupo e identifica as principais aprendizagens e oportunidades de melhoria.

A reflexão pode abordar, por exemplo:

- Os principais desafios encontrados durante o levantamento e a forma como cada grupo os resolveu.
- Novos conhecimentos adquiridos sobre a operação de drones, a documentação de edifícios históricos e a identificação de anomalias em elementos de estilo arquitetónico.
- Como o processo poderia ser melhorado para tornar a próxima sessão prática mais eficaz.
- Competências desenvolvidas durante a sessão prática (por exemplo, trabalho em equipa, competência digital, resolução de problemas, comunicação profissional).

O objetivo da atividade de reflexão é aprofundar a compreensão dos formandos, relacionar a teoria com a prática e promover a consciência do progresso individual e dos possíveis passos seguintes.

11. Critérios de avaliação

Questionários com perguntas fechadas ou abertas

Os formandos realizam um teste que avalia os seus conhecimentos teóricos e práticos sobre a documentação de edifícios históricos, a operação de drones e os requisitos de segurança. As perguntas incluem itens de escolha múltipla e de verdadeiro/falso.

Teste: Documentação de um edifício histórico com recurso a drones

Nome: _____ Data: _____

Instruções: Escolha a resposta correta para cada pergunta.

1. Por que motivo o levantamento de edifícios com recurso a drones é ecológico?
 - a) Não requer veículos motorizados
 - b) Requer apenas eletricidade
 - c) Reduz as emissões perigosas
 - d) Todas as opções anteriores

Resposta correta: **d) Todas as opções anteriores**
2. Qual é uma vantagem da inspeção com drones em comparação com a inspeção visual tradicional?
 - a) Mais rápida
 - b) Mais segura
 - c) Permite obter imagens mais detalhadas
 - d) Todas as opções anteriores

Resposta correta: **d) Todas as opções anteriores**
3. Que condição meteorológica NÃO é adequada para a inspeção com drones?
 - a) Vento forte
 - b) Chuva moderada
 - c) Queda de neve
 - d) Vento forte

Resposta correta: **d) Vento forte**
(Opcionalmente, pode ser permitido aos formandos assinalar várias condições perigosas, por exemplo, b), c), d).
4. Qual é o papel do drone na documentação de um edifício histórico?
 - a) Apenas entretenimento
 - b) Registo rigoroso de pormenores arquitetónicos
 - c) Apenas tirar fotografias do interior
 - d) Organizar competições entre estudantes

Resposta correta: **b) Registo rigoroso de pormenores arquitetónicos**
5. Por que motivo a utilização de drones é benéfica no trabalho em equipa?
 - a) Todos veem a mesma imagem ao mesmo tempo
 - b) Apoia a colaboração e a distribuição de tarefas
 - c) Apenas um estudante trabalha enquanto os outros observam
 - d) Não existe qualquer benefício

Resposta correta: **b) Apoia a colaboração e a distribuição de tarefas**
6. Que fator é importante para um voo seguro com

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? a) Nível de carga da bateria b) Rota de voo previamente planeada c) Consideração das condições meteorológicas d) Todas as opções anteriores Resposta **correta: d) Todas** as opções anteriores
7. Que afirmação é verdadeira sobre a documentação de edifícios com recurso a drones? a) Apenas podem ser captadas imagens no exterior b) As imagens apoiam a avaliação do estado de conservação c) Não pode ser utilizada para fins educativos d) Apenas pode ser aplicada a edifícios antigos Resposta **correta: b) As** imagens apoiam a avaliação do estado de conservação
8. Que competência NÃO é desenvolvida durante a documentação com recurso a drones? a) Competência digital b) Pensamento crítico c) Condução autónoma de automóveis d) Perceção espacial Resposta **correta: c) Condução autónoma de automóveis**
9. De que conhecimentos prévios necessitam os estudantes para a tarefa com drones? a) Competências básicas de operação de drones b) Compreensão das condições meteorológicas c) Conceitos básicos de arquitetura d) Todas as opções anteriores Resposta **correta: d) Todas** as opções anteriores
10. Qual é o principal objetivo da reflexão na aula? a) Evitar a discussão dos erros b) Avaliar o trabalho e as experiências c) Verificar apenas o desempenho do drone d) Não tem qualquer objetivo Resposta **correta: b) Avaliar o trabalho e as experiências**
11. Por que motivo a qualidade da imagem é importante na documentação? a) Para que a fotografia tenha bom aspeto b) Para que os pormenores arquitetónicos sejam claramente visíveis c) Para que as imagens possam ser facilmente partilhadas d) Não é importante Resposta **correta: b) Para que os pormenores arquitetónicos sejam claramente visíveis**
12. Que afirmação é verdadeira relativamente à utilização futura de drones? a) Apenas podem ser utilizados para brincar b) São úteis na arquitetura, no turismo e nos meios de comunicação c) Não podem ser aplicados em trabalhos práticos d) Apenas para projetos de estudantes Resposta **correta: b) São** úteis na arquitetura, no turismo e nos meios de comunicação
13. Que fator influencia a precisão de um levantamento com drones? a) Altitude de voo b) Resolução da câmara c) Condições meteorológicas d) Todas as opções

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.



anterioresResposta

correta: d) Todas as opções anteriores

14. Por que motivo o trabalho em equipa é importante nas tarefas com recurso a drones?
a) Trabalhar sozinho é sempre mais rápido
b) Apoia a recolha e a análise de dados e a distribuição de tarefas
c) Apenas o piloto trabalha enquanto os outros observam
d) Não é importante
Resposta correta: b) Apoia a recolha e a análise de dados e a distribuição de tarefas
15. O que deve ser verificado antes da descolagem?
a) Estado da bateria
b) Rota de voo
c) Condições meteorológicas
d) Todas as opções
Resposta correta: d) Todas as opções anteriores

Instrumentos de autoavaliação para reflexão individual

Cada formando preenche uma ficha de autoavaliação na qual avalia o seu desempenho durante a tarefa prática. Esta avaliação inclui a utilização correta do drone, a identificação de elementos de estilo, a preparação da documentação e o trabalho em equipa. A autoavaliação ajuda os formandos a reconhecer os seus pontos fortes e a identificar áreas a desenvolver.

Critérios

	1	2	3	4	5
Compreendi a importância de documentar o edifício	☐	☐	☐	☐	☐
Consegui identificar elementos de estilo arquitetónico	☐	☐	☐	☐	☐
Consegui operar o drone	☐	☐	☐	☐	☐
Consegui colaborar eficazmente no grupo	☐	☐	☐	☐	☐

Protocolos de avaliação pelos pares para uma avaliação colaborativa

Os alunos avaliam o trabalho uns dos outros durante as tarefas de grupo. A avaliação pelos pares tem em conta a conclusão da tarefa, a comunicação, a cooperação e a resolução de problemas. Esta abordagem ajuda os alunos a compreender diferentes perspetivas e a integrar feedback construtivo na sua própria prática.

Critérios	1	2	3	4	5
Cooperação	☐	☐	☐	☐	☐
Precisão	☐	☐	☐	☐	☐
Comunicação	☐	☐	☐	☐	☐

12. Materiais didáticos

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

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
- ☐ GUVVA-S12SD – Intensidade UV

13. 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**

14. Referências

- **Innovációs és Technológiai Minisztérium / KTI**
Pilóta nélküli légi járművek (UAS) használata Magyarországon – alapvető jogi és biztonsági útmutató.
- **HungaroControl – MyDroneSpace**
Felhasználói kézikönyvek és tájékoztatók a szabályos drónrepüléshez (oktatási célra is ajánlott).
- **Közlekedési Hatóság (NKH)**
Drónokra vonatkozó légügyi szabályozások összefoglalói.
- **Szabó Gábor – Dróntechnológia az építőiparban**
Gyakorlatorientált szemléletű magyar nyelvű tananyag.
- **Tóth Zoltán: Drónok alkalmazása műszaki felmérésekben**
Épület- és tetőfelmérések, fotódokumentáció alapjai.
- **BME Építőmérnöki Kar – jegyzetek**
Digitális felmérés, fotogrammetria, állapotvizsgálat (egyetemi jegyzetek, részben szabadon elérhetők).
- **Forster Gyula Nemzeti Örökségvédelmi Központ – kiadványok**
Műemlékek dokumentálásának módszertana.
- **ICOMOS Magyar Nemzeti Bizottság**
Ajánlások az épített örökség dokumentálására (elméleti háttér).
- **Magyar Építész Kamara – szakmai anyagok**
Épületfelmérés, vizuális dokumentáció alapelvei.

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**