



Avaliação da qualidade ambiental na área em redor da escola e da residência
escolar
FLIGHT RESOURCE CENTER

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



Ing. Tímea Bódová

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

(UP 3000 CHARACTERS)

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)

Phase 2 – Exploration (Investigate & Compare)

Phase 3 – Application (Hands-On Practice)

Phase 4 – Reflection & Consolidation (Present & Connect)

11. Assessment Criteria

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

A avaliação da qualidade ambiental em redor da escola e da residência escolar é essencial para salvaguardar a saúde, o bem-estar e as condições de aprendizagem dos alunos. A avaliação considera vários fatores que influenciam diretamente a vida quotidiana.

Em primeiro lugar, a qualidade do ar é uma área de atenção fundamental. As observações em redor da escola podem indicar o nível de poluição atmosférica relacionada com o trânsito e a proporção de espaços verdes. As árvores e os arbustos ajudam a melhorar a qualidade do ar, a reduzir o pó e a contribuir para melhores níveis de oxigénio.

A poluição sonora é outro fator importante. O ruído proveniente de estradas próximas, zonas de estacionamento ou instalações industriais pode perturbar as aulas e afetar o descanso dos alunos que vivem na residência escolar. A medição dos níveis de ruído ajuda a determinar se o ambiente é adequado à aprendizagem e ao repouso.

As condições do solo e a limpeza geral também fazem parte da avaliação. As práticas de eliminação de resíduos, a disponibilidade de recolha seletiva de resíduos e o asseio geral da área envolvente refletem o nível de consciência ambiental. Um ambiente limpo promove o bem-estar dos alunos e incentiva o sentido de responsabilidade.

O estado dos espaços verdes merece especial atenção. Os parques, os recreios escolares e os campos desportivos proporcionam não só valor estético, mas também oportunidades de lazer ativo e recuperação mental.

De um modo geral, a medição da qualidade ambiental em redor da escola e da residência escolar ajuda a identificar pontos fortes e áreas a melhorar. Os resultados apoiam a criação de um ambiente escolar mais saudável, mais habitável e com maior consciência ambiental.

2. PÚBLICO-ALVO

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

3. ÁREA DISCIPLINAR

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

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

4. TIPO

- Plano de aula
- Projeto
- Atividade

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) com trabalho de casa opcional baseado em projeto

7. OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

01: Os alunos serão capazes de identificar os principais componentes da qualidade ambiental na área envolvente da escola (ar, ruído, espaços verdes, limpeza). Compreenderão de que forma a qualidade ambiental afeta a saúde, a aprendizagem e o descanso.

02: Os alunos serão capazes de aplicar métodos simples de observação e medição (por exemplo, medir os níveis de ruído e observar a qualidade do ar). Serão capazes de interpretar os dados recolhidos e formular conclusões básicas.

03: Os alunos reconhecerão o papel dos espaços verdes e de um ambiente bem cuidado na promoção de um estilo de vida sustentável.

04: Os alunos reforçarão a sua consciência ambiental e serão capazes de propor sugestões práticas para melhorar a qualidade ambiental.

8. COMPETÊNCIAS-CHAVE DESENVOLVIDAS

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. Comunicação e Línguas

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

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
- 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)

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**

- 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 medir a qualidade ambiental, os alunos devem possuir conhecimentos básicos de ciências e geografia. É importante que compreendam os conceitos de ambiente e proteção ambiental e que saibam o que significa avaliar as condições ambientais e por que motivo isso é importante para a relação entre os seres humanos e a natureza.

Os alunos necessitam de conhecimentos prévios sobre conceitos básicos de poluição atmosférica, como os efeitos das poeiras, dos gases de escape e de outros poluentes. Devem também compreender o que é o ruído, reconhecer fontes comuns de poluição sonora e estar cientes dos seus possíveis impactos na saúde e na aprendizagem.

Outro pré-requisito essencial é o cumprimento das regras de segurança no trabalho, especialmente durante as medições no exterior (regras de trânsito e atenção mútua). Os

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**

alunos devem também possuir competências básicas de trabalho em equipa, incluindo cooperação e partilha de tarefas.

Além disso, os alunos necessitam de competências digitais básicas, sobretudo para utilizar drones e o software associado. Devem compreender os princípios fundamentais da operação segura de drones, incluindo o planeamento da trajetória de voo, o manuseamento do drone e a captação de imagens. Entre os conhecimentos prévios úteis incluem-se as noções básicas de fotografia e gravação de vídeo, bem como uma capacidade básica para interpretar dados de sensores.

Durante o projeto, os alunos devem ser capazes de trabalhar em equipa, colaborar com os colegas, seguir instruções profissionais e cumprir as orientações de segurança. A experiência prévia em trabalho de grupo, resolução de problemas e execução de tarefas práticas constitui uma vantagem. Os alunos devem também estar familiarizados com métodos básicos de recolha de dados e de tomada de notas e ser capazes de criar tabelas simples.

De um modo geral, estes conhecimentos prévios garantem que os alunos conseguem realizar medições da qualidade ambiental de forma responsável, rigorosa e capaz de produzir resultados significativos, compreendendo simultaneamente a sua relevância para a vida quotidiana.

10. Estrutura da aula/projeto

Fase 1 – Introdução (Envolver e contextualizar)

Descrição: No início

da aula, o professor inicia um breve debate com os alunos sobre como se sentem no ambiente em redor da escola e da residência escolar. Através de perguntas orientadoras, o professor chama a atenção para os fatores que os alunos consideram influenciar o bem-estar e a eficácia da aprendizagem (por exemplo, o ruído, a qualidade do ar, a limpeza e os espaços verdes). Em seguida, o professor apresenta o tema e os objetivos da aula através de uma apresentação: conhecer o conceito de qualidade ambiental e aprender de que forma as condições da área circundante da escola podem ser observadas e medidas utilizando métodos simples. O professor explica brevemente que estas medições não são apenas atividades educativas, podendo também contribuir para a criação de um ambiente escolar mais habitável e saudável.

No final da introdução, os alunos são informados sobre a estrutura da aula, as tarefas e as regras aplicáveis às atividades de medição, para que possam iniciar o trabalho prático preparados e motivados. Recebem uma visão geral da utilização de drones, dos requisitos de segurança, do planeamento da rota de voo e da forma de gravar e guardar as imagens recolhidas. Os alunos participam ativamente no debate, colocam perguntas e preparam-se para o levantamento prático no terreno.

Vídeo:

- <https://youtu.be/e6rglsLy1Ys?si=hMrbnYVSdVUW1bsM>

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

Os edifícios da escola e da residência escolar e as respetivas áreas circundantes: O edifício da escola



Edifício da residência escolar

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:

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**

- Qual é a primeira coisa que lhe vem à mente quando ouve a **expressão «qualidade ambiental»**?
- Por que motivo considera importante que o ambiente escolar esteja **limpo e bem organizado**?
- Já reparou em momentos em que a **qualidade do ar** em redor da escola **parece melhor ou pior**?
- Que papel **desempenham as árvores e** os espaços verdes no ambiente escolar?
- O que nos **pode revelar a limpeza ou a poluição** de um local sobre esse mesmo local?
- Por que motivo considera importante **medir** as condições ambientais, em vez de apenas as observar?
- Que **ferramentas ou métodos simples** podemos utilizar para avaliar a qualidade ambiental?
- Considera que os alunos podem contribuir para melhorar o ambiente escolar? De que forma?
- Se pudesse decidir, o que **mudaria primeiro** no ambiente escolar e porquê?
- De que formas considera **que** os drones facilitam a avaliação da qualidade ambiental?

Fase 2 – Exploração (Investigar e comparar)

Descrição: Durante a

fase de exploração, os alunos participam numa aprendizagem ativa e experiencial para conhecerem as condições ambientais em redor da escola e da residência escolar. Nesta etapa, trabalham tanto de forma autónoma como em grupo, enquanto realizam observações e medições simples.

Começam por percorrer a área da escola e da residência escolar e observam características ambientais fundamentais, como a pureza do ar, as fontes de ruído, o estado dos espaços verdes e a limpeza geral da área circundante. Procuram também identificar potenciais fontes de poluição. Quando disponíveis, consultam bibliografia, vídeos e resultados de medições anteriores relevantes.

Pretende-se que os alunos sejam capazes de:

- identificar características ambientais, incluindo a pureza do ar,
- compreender de que forma o trânsito afeta o ambiente,
- comparar os valores medidos na escola e na residência escolar,
- detetar até pequenos indícios que possam indicar danos ou degradação ambiental.

No âmbito da fase de exploração, os alunos comparam os resultados medidos em diferentes locais e formulam as suas primeiras impressões e questões. Debatem onde a qualidade ambiental parece ser melhor ou pior e consideram que fatores poderão explicar essas diferenças.

Nesta fase, o objetivo não é tirar conclusões finais, mas apoiar a

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**

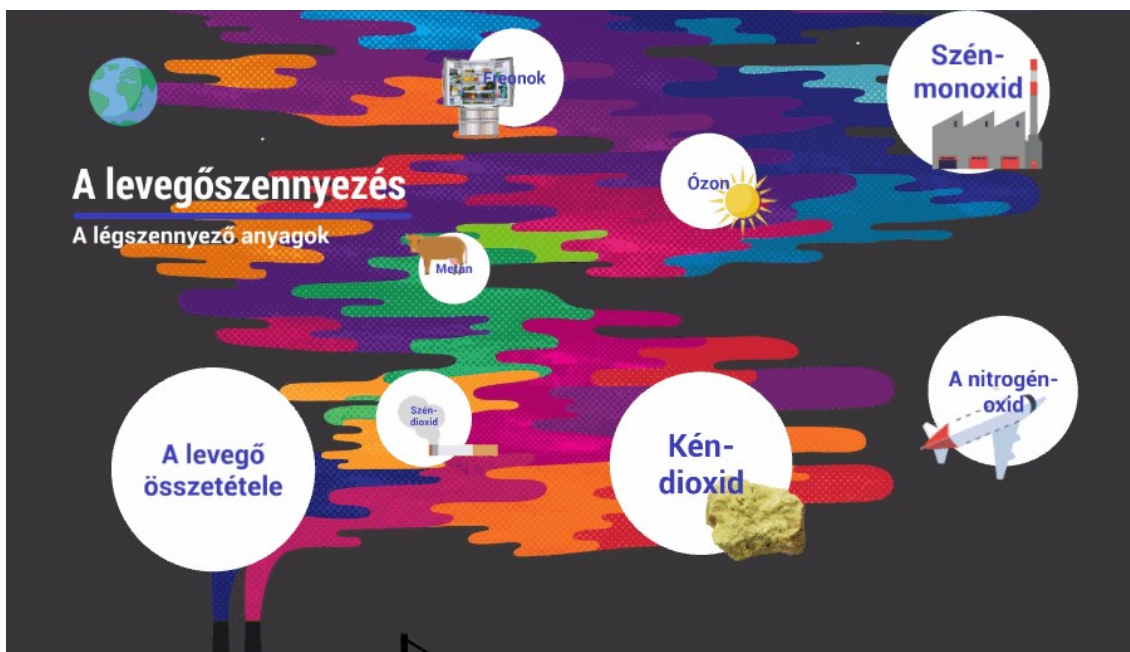
aquisição autónoma de experiência, despertar a curiosidade e reconhecer problemas — criando uma base para uma análise e avaliação posteriores. Através do trabalho de grupo, os alunos desenvolvem competências de comunicação, colaboração e resolução de problemas.



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 partes das áreas analisadas parecem ser as mais poluídas?
- Como podemos identificar áreas problemáticas com base nas medições e na literatura relevante?
- Que diferenças podem ser observadas entre os locais (escola vs. residência de estudantes)?
- Como pode o grupo preparar-se para a avaliação efetiva com recurso a drone?
- Que aspetos devem ser considerados durante a documentação?

Atividade de trabalho em grupo:

- Em grupos, selecionem uma área de medição, observem-na pormenorizadamente, documentem-na utilizando diagramas e/ou fotografias e, em seguida, comparem os resultados com os dos outros grupos.

Fase 3 – Aplicação (Prática)

Atividade prática: Nesta fase,

os alunos utilizam o drone em investigações reais no local, em redor dos edifícios e entre estes. O objetivo é complementar os conhecimentos teóricos e as observações adquiridos na fase anterior com experiência prática.

Etapas da atividade

1) Preparação e segurança

- Os alunos verificam o estado técnico do drone, incluindo a bateria, os sensores e a câmara.

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

- Definem a rota de voo, tendo em conta os requisitos de segurança e o efeito da direção do vento.
- Acordam a distribuição de funções no grupo: quem pilota o drone, quem tira notas e quem capta fotografias/trata da documentação.

2) Levantamento de campo com recurso a drone

- Os alunos efetuam o voo segundo a rota planeada com o drone, mantendo-se no percurso predefinido e observando a vegetação e o ambiente circundantes.
- Utilizando os sensores, recolhem dados de medição que serão posteriormente avaliados e analisados num computador.

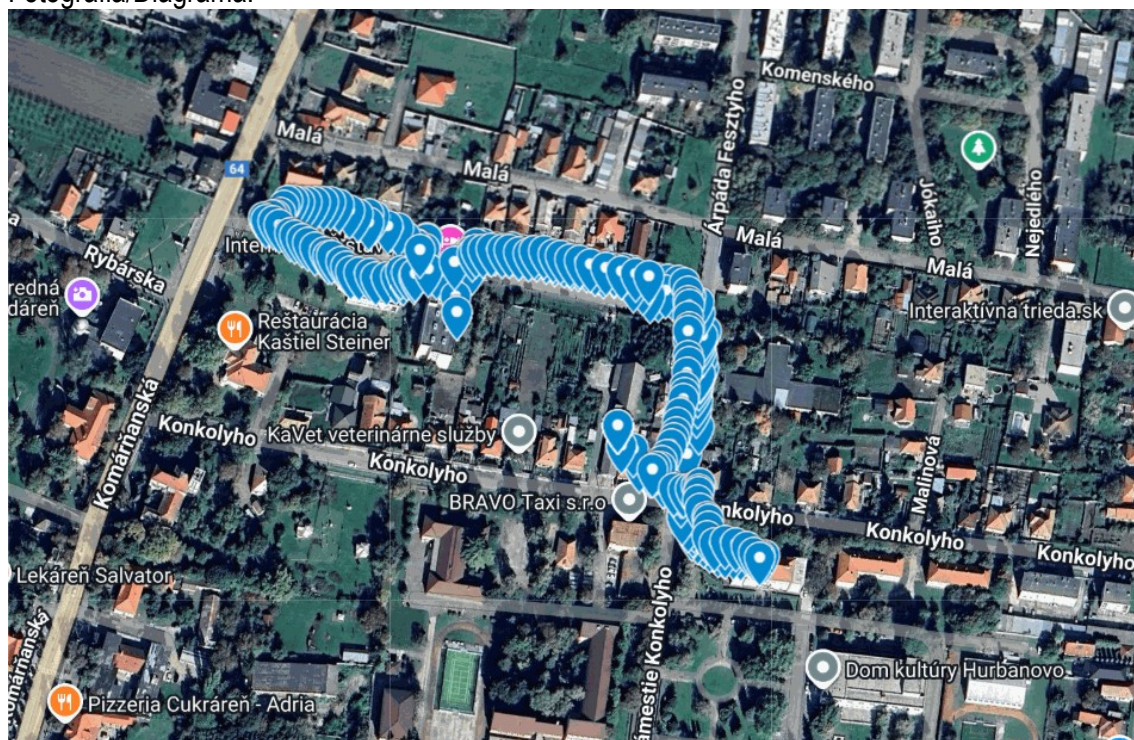
3) Revisão e análise dos dados no local

- Os alunos analisam as imagens em tempo real e comparam-nas com as áreas problemáticas previstas, anteriormente identificadas.
- Utilizam ferramentas digitais para realizar uma análise inicial dos resultados das medições.

4) Síntese e preparação para a fase seguinte

- Os grupos sintetizam os problemas identificados e organizam o material recolhido.
- Debatem as principais conclusões, os potenciais riscos e as medidas de melhoria ou prevenção sugeridas.

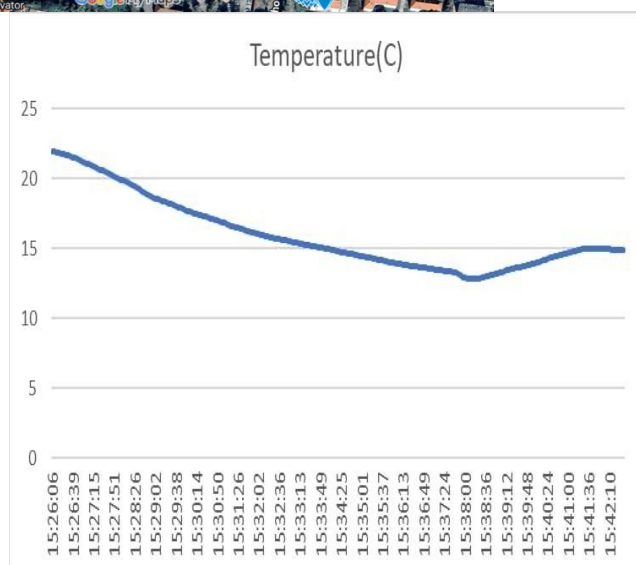
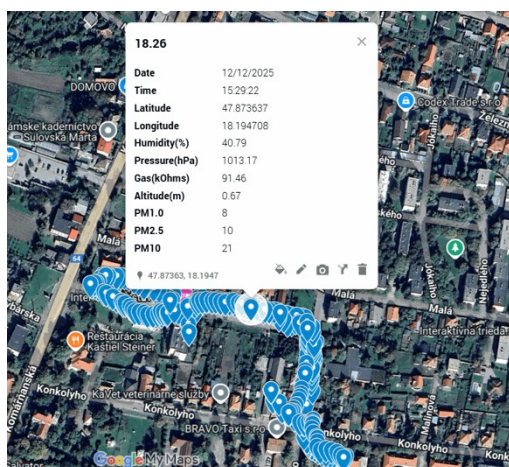
Fotografia/Diagrama:



o 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

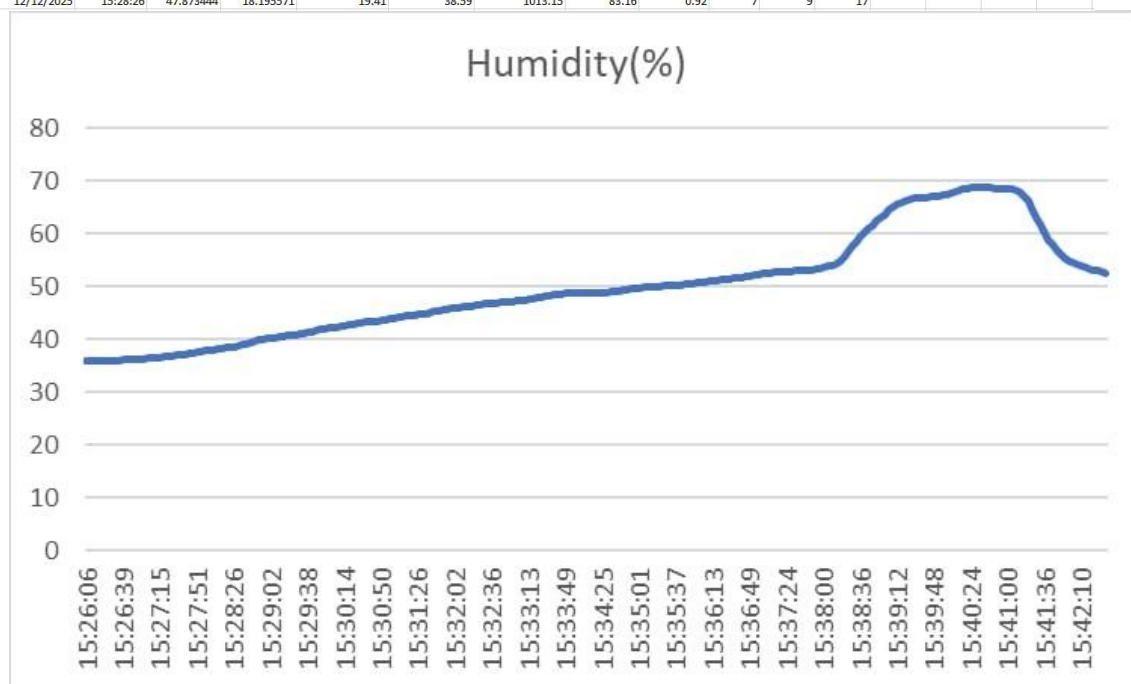


Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



Co-funded by
the European Union

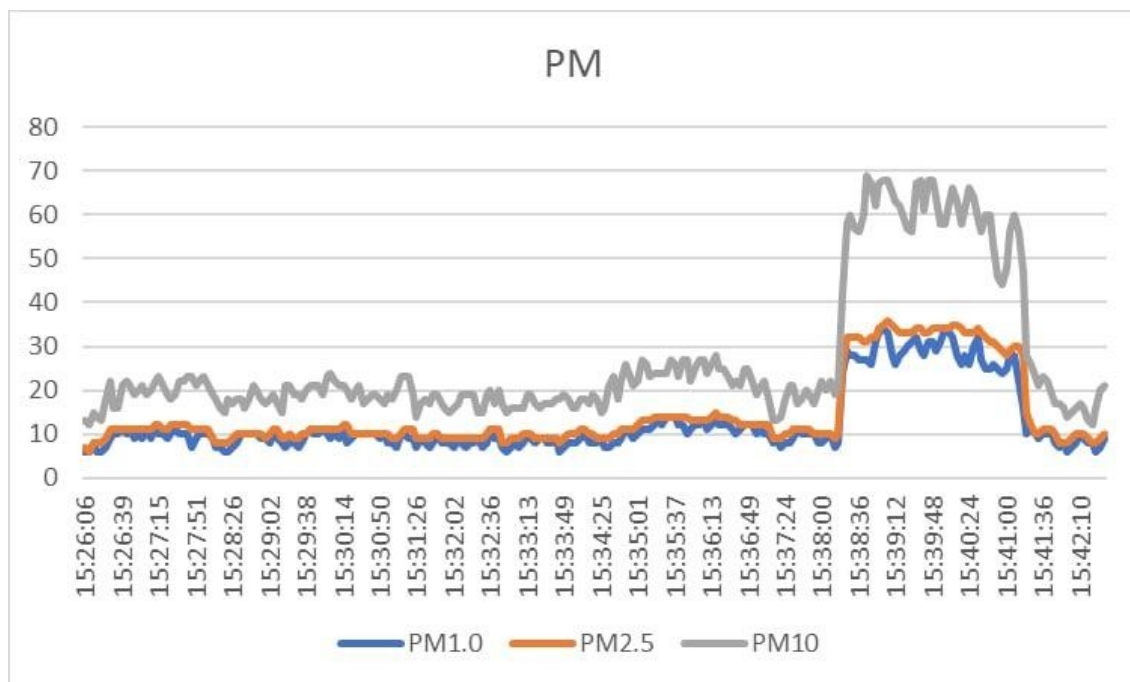
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Date	Time	Latitude	Longitude	Temperature(C)	Humidity(%)	Pressure(hPa)	Gas(kOhms)	Altitude(m)	PM1.0	PM2.5	PM10				
2	12/12/2025	15:26:06	47.872225	18.196042	21.92	35.97	1013.19	42.53	0.42	6	7	13				
3	12/12/2025	15:26:07	47.872226	18.196011	21.89	35.99	1013.2	44.19	0.5	6	6	12				
4	12/12/2025	15:26:11	47.872243	18.195951	21.85	36	1013.19	45.74	0.5	8	8	15				
5	12/12/2025	15:26:15	47.87224	18.195875	21.81	35.96	1013.19	47.13	0.5	6	8	14				
6	12/12/2025	15:26:19	47.872244	18.195818	21.76	35.91	1013.18	48.84	0.5	6	8	13				
7	12/12/2025	15:26:23	47.872247	18.195759	21.72	35.92	1013.17	50.1	0.58	7	9	18				
8	12/12/2025	15:26:27	47.872254	18.195706	21.67	35.92	1013.17	51.59	0.67	9	11	22				
9	12/12/2025	15:26:31	47.872275	18.195652	21.61	35.93	1013.16	53.07	0.67	10	11	16				
10	12/12/2025	15:26:35	47.872299	18.195605	21.56	35.97	1013.17	54.56	0.67	10	11	16				
11	12/12/2025	15:26:39	47.87232	18.195559	21.5	36.04	1013.17	55.69	0.58	11	11	21				
12	12/12/2025	15:26:43	47.872342	18.195521	21.43	36.08	1013.19	57.17	0.5	10	11	22				
13	12/12/2025	15:26:47	47.872334	18.195524	21.36	36.1	1013.19	58.62	0.33	11	11	21				
14	12/12/2025	15:26:51	47.872353	18.195532	21.29	36.15	1013.2	59.8	0.42	9	11	19				
15	12/12/2025	15:26:55	47.872375	18.195535	21.22	36.19	1013.2	61.29	0.33	10	11	20				
16	12/12/2025	15:26:59	47.872377	18.195492	21.14	36.23	1013.2	62.16	0.42	9	11	21				
17	12/12/2025	15:27:03	47.872413	18.195455	21.07	36.33	1013.2	63.68	0.42	11	11	19				
18	12/12/2025	15:27:07	47.872494	18.195445	21	36.4	1013.19	64.56	0.58	9	11	20				
19	12/12/2025	15:27:11	47.872543	18.19544	20.93	36.48	1013.16	65.53	0.75	12	12	22				
20	12/12/2025	15:27:15	47.872582	18.195431	20.86	36.55	1013.15	66.95	0.75	10	12	23				
21	12/12/2025	15:27:19	47.872617	18.195449	20.78	36.61	1013.16	68.04	0.67	10	11	21				
22	12/12/2025	15:27:23	47.872655	18.195464	20.7	36.76	1013.15	69.34	0.75	9	11	19				
23	12/12/2025	15:27:27	47.872717	18.195484	20.62	36.83	1013.16	70.27	0.75	10	12	18				
24	12/12/2025	15:27:31	47.872845	18.195572	20.55	36.93	1013.15	71.29	0.83	11	12	19				
25	12/12/2025	15:27:35	47.872927	18.195557	20.47	36.99	1013.14	72.28	0.83	10	12	22				
26	12/12/2025	15:27:39	47.872973	18.195565	20.37	37.07	1013.14	73.49	0.83	10	12	22				
27	12/12/2025	15:27:43	47.873025	18.195562	20.27	37.22	1013.14	74.14	0.83	10	12	23				
28	12/12/2025	15:27:47	47.873058	18.195574	20.19	37.37	1013.14	75.21	0.83	7	11	23				
29	12/12/2025	15:27:51	47.873095	18.195576	20.11	37.5	1013.14	76.11	0.83	9	11	21				
30	12/12/2025	15:27:53	47.873101	18.195581	20.03	37.64	1013.15	76.95	0.83	10	11	22				
31	12/12/2025	15:27:57	47.873131	18.195608	19.96	37.75	1013.15	77.38	0.83	10	11	23				
32	12/12/2025	15:28:01	47.873176	18.195598	19.9	37.85	1013.15	77.81	0.83	10	11	21				
33	12/12/2025	15:28:05	47.873216	18.195593	19.83	37.99	1013.15	78.62	0.75	9	9	19				
34	12/12/2025	15:28:09	47.873253	18.195559	19.76	38.11	1013.17	79.44	0.75	7	8	18				
35	12/12/2025	15:28:13	47.873284	18.19556	19.69	38.23	1013.16	80.13	0.67	7	8	16				
36	12/12/2025	15:28:17	47.87331	18.195623	19.61	38.33	1013.16	81.06	0.75	6	8	15				
37	12/12/2025	15:28:22	47.873397	18.195578	19.5	38.47	1013.15	82.42	0.83	6	8	18				
38	12/12/2025	15:28:26	47.873444	18.195571	19.41	38.59	1013.15	83.16	0.92	7	9	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



Fase 4 – Reflexão e consolidação (Apresentar e relacionar)

Apresentações dos grupos

Os alunos apresentam os resultados das suas observações e análises em pequenos grupos. O objetivo das apresentações é ajudar os alunos a relacionar os conhecimentos teóricos com os valores medidos através do drone e a refletir sobre os impactos ambientais observados (por exemplo, humidade, níveis de poluição, alterações de temperatura, etc.).

Cada grupo faz uma breve apresentação (5–10 minutos), incluindo:

- uma breve descrição da área circundante do(s) edifício(s) analisado(s),
- fenómenos observados através de medições efetuadas com recurso a drones (por exemplo, humidade, poluição, variação da temperatura),
- uma comparação das suas observações com a literatura previamente consultada e com os valores considerados seguros para a saúde,
- conclusões retiradas dos resultados das medições,
- recomendações para a prevenção, a redução da poluição ou a realização de investigações adicionais.

Durante as apresentações, os alunos utilizam materiais visuais (resultados de medições com drone, gráficos, mapas, etc.). Segue-se uma discussão com toda a turma, na

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

qual os grupos recebem comentários dos colegas e do professor—reforçando a autorreflexão, a comunicação profissional e a capacidade de síntese.

Debate em turma

Após as apresentações dos grupos, os alunos analisam e avaliam em conjunto as conclusões apresentadas, através de um debate orientado em sala de aula. O objetivo é concluir o processo de aprendizagem, aprofundar a compreensão e comparar diferentes perspectivas.

As principais questões e os principais tópicos incluem:

- Em que local mediram a melhor e a pior qualidade ambiental? Porquê?
- Houve resultados surpreendentes durante as medições?
- Até que ponto consideram fiáveis os dados recolhidos?
- Que fatores poderão ter influenciado mais os valores medidos?
- De que forma estão relacionados o tráfego, o ruído e a qualidade do ar?
- Que papel desempenham os espaços verdes nas condições ambientais gerais?
- Como poderiam ser melhorados os métodos de medição?
- O que fariam de forma diferente se voltassem a efetuar as medições?
- Como afeta a qualidade ambiental o vosso quotidiano escolar?
- Os alunos têm alguma responsabilidade na configuração do ambiente escolar?
- Que pequenas mudanças poderiam melhorar as condições ambientais?
- Até que ponto consideram habitáveis, neste momento, as áreas envolventes da escola e da residência escolar?
- Que problema considera mais urgente e porquê?
- Como poderiam os resultados ser partilhados com a direção da escola ou com a comunidade em geral?

O professor modera o debate, apoia os alunos na formulação de argumentos profissionais e precisos e destaca as conclusões mais importantes. O debate contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e ajuda os alunos a reconhecer o valor prático da tecnologia de drones na monitorização ambiental.

Atividade de reflexão

Os alunos realizam uma reflexão individual ou em grupo, na qual analisam o processo de aprendizagem e as medições práticas. O objetivo é relacionar a experiência prática — em especial as observações realizadas com drones — com os conhecimentos teóricos, reforçando simultaneamente a autorreflexão profissional e as competências de pensamento crítico.

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**

11. Critérios de avaliação

Questionários com perguntas fechadas ou abertas:

Avaliação (Verificação de conhecimentos)

Os alunos realizam um teste que avalia os seus conhecimentos teóricos e práticos sobre poluição ambiental, prevenção, utilização de drones e requisitos de segurança. As perguntas podem ser de escolha múltipla, verdadeiro/falso ou resposta curta.

Teste de verificação de conhecimentos: Medição da qualidade ambiental em redor dos edifícios da escola e da residência escolar

Nome: _____ Data: _____

Instruções: **Escolha** a resposta correta para cada pergunta.

1. Que fator ambiental pode ser mais frequentemente medido com um drone?
 - a) Temperatura
 - b) do solo a grande profundidade
 - c) Poluição atmosférica e concentração de poeiras
 - d) Previsão de sismos
 - e) Salinidade da água do mar
2. Que sensor é adequado para avaliar o estado da vegetação com um drone?
 - a) Sensor ultrassónico
 - b) Câmara multiespectral
 - c) Microfone
 - d) Recetor GPS
3. Verdadeiro ou falso? As medições realizadas com drones permitem investigar áreas de difícil acesso.

☐ Verdadeiro

☐ Falso
4. Que vantagem NÃO é típica da monitorização ambiental realizada com drones?
 - a) Recolha rápida de dados
 - b) Levantamento eficaz de grandes áreas
 - c) Funcionamento totalmente silencioso
 - d) Monitorização mais segura em áreas perigosas
5. Que tipo de dados pode registar um drone equipado com uma câmara térmica?
 - a) Velocidade do vento
 - b) Diferenças de temperatura
 - c) Humidade do ar diretamente
 - d) Composição química do solo
6. O **que** se entende por qualidade ambiental? Indique pelo menos dois fatores que são avaliados.
7. Por que motivo a medição realizada com drones é frequentemente mais respeitadora do ambiente do que as medições de campo

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**

- tradicionais?.....
-
8. Dê um exemplo de uma situação em que a utilização de um drone seja especialmente útil na proteção ambiental.....
-
9. Que riscos ou limitações pode envolver a monitorização ambiental com drones?.....
-
10. Como pode a medição com drones contribuir para prevenir ou reduzir problemas ambientais?.....
-

Instrumento de autoavaliação (reflexão individual)

Cada aluno preenche uma ficha de autoavaliação para avaliar o seu próprio desempenho durante a atividade prática — por exemplo, a utilização correta do drone, a qualidade da documentação e o trabalho em equipa. A autoavaliação ajuda os alunos a reconhecer os seus pontos fortes e a identificar áreas a melhorar.

Critérios

- Compreendi a importância de reduzir a poluição ambiental.
- Consegui identificar fatores que influenciam fortemente a poluição ambiental.
- Consegui utilizar o drone em tarefas de medição.
- Consegui cooperar eficazmente no grupo.

Protocolo de avaliação pelos pares (avaliação colaborativa)

Os alunos avaliam o trabalho uns dos outros durante as tarefas de grupo. A avaliação pelos pares tem em conta a conclusão das tarefas, a comunicação, a cooperação e as competências de resolução de problemas. Ajuda os alunos a compreender diferentes perspetivas e a integrar comentários construtivos no seu próprio trabalho.

Critérios

- Cooperação
- Precisão
- Comunicação

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**

12. Materiais didáticos

1-

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
- ☐ GUVAS12SD – 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

- Busznyák János – „Possibilities of Vegetation Analysis in Visible Range Drone Survey”
– Drónos távérzékelés növényzet vizsgálatra journal.uni-mate.hu
- Kovács E., Sulyok D., Csenki S., Felföldi J. - *Farmer's perception of the opportunities offered by drone technology in arable crop production*
– Drónok alkalmazása precíziós gazdálkodásban és az environmentális terhelés csökkentésében, monitoring lehetőségek elemzése. journal.magisz.org
- Bai A., Kovách I., Czibere I., Megyesi B., Balogh P. - *Examining the Adoption of Drones...*
– Drónok használata mezőgazdaságban (távérzékelés, adatgyűjtés) és ennek fenntarthatósági, környezeti aspektusai - magyar kontextusban. mdpi.com
- Sampaio F. és Bártfai Z. - *Trends and patterns in the research development of agricultural drones...*
– Agrárdrónok fejlődése - beleértve a monitoring és környezet-elemzés irányokat is. real.mtak.hu
- **Magyar szakmai cikk a drónok alkalmazási lehetőségeiről** – közvetett kapcsolat a környezeti vizsgálatokkal. ojs.mtak.hu

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**