



Explorar o efeito de ilha de calor urbana

FLIGHT RESOURCE CENTER

Sucessos Criativos



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

1. SHORT DESCRIPTION.....	3
2. TARGET.....	3
3. SUBJECT AREA.....	3
4. TYPE.....	3
5. DRONE USED.....	3
6. DURATION.....	3
7. LEARNING OBJECTIVES.....	3
8. KEY COMPETENCES DEVELOPED.....	3
1. Communication and Languages.....	3
2. Mathematical, Scientific, Technical and Professional Skills.....	3
3. Digital Competences.....	4
4. Personal, Social and Professional Competences.....	4
5. Safety, Quality and Sustainability.....	4
6. Citizenship and Cultural Competence.....	4
7. Creativity, Problem-Solving and Entrepreneurship.....	4
8. Work-Based Learning and Workplace Integration.....	4
9. Prior Knowledge / Prerequisites.....	4
10. Lesson/Project Outline.....	5
Phase 1 – Introduction (Engage & Contextualize).....	5
Phase 2 – Exploration (Investigate & Compare).....	7
Phase 3 – Application (Hands-On Practice).....	9
Phase 4 – Reflection & Consolidation (Present & Connect).....	10

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. Assessment Criteria.....	15
12. Teaching Materials.....	16
13. External Resources.....	16
14. References.....	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**

1. BREVE DESCRIÇÃO

Este projeto convida os alunos a explorar o efeito de ilha de calor urbana, observando e comparando a temperatura e a humidade em diferentes ambientes urbanos através de um drone personalizado equipado com sensores ambientais. A atividade centra-se no contraste entre zonas densamente edificadas, espaços abertos e zonas verdes, como parques ou ruas arborizadas.

As zonas urbanas são frequentemente mais quentes do que as zonas rurais ou verdes circundantes devido a materiais como o asfalto e o betão, à reduzida circulação do ar entre os edifícios e à vegetação limitada. Estas condições afetam o conforto, a saúde e o consumo de energia. Através da observação com recurso a drones, os alunos adquirem uma perspetiva mais abrangente sobre a forma como a estrutura da cidade influencia o clima local.

Os alunos planeiam rotas de voo simples, operam o drone sob supervisão e recolhem dados ambientais. Em seguida, analisam e interpretam estas informações para compreender os padrões de temperatura e humidade urbanas. O projeto incentiva a reflexão sobre o desenho urbano sustentável e destaca a forma como a tecnologia pode promover a sensibilização ambiental e cidades mais adaptadas às pessoas.

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 aula x 45 minutos

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) e trabalho de casa opcional baseado em projeto.

7. OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

01: Identificar e comparar as diferenças de temperatura e humidade entre vários ambientes urbanos, como zonas densamente edificadas, espaços abertos e zonas verdes.

02: Refletir sobre a forma como o desenho urbano e os materiais influenciam o conforto térmico, o consumo de energia e o bem-estar nas cidades.

03: Compreender o funcionamento básico dos sensores ambientais instalados num drone e a forma como recolhem dados de temperatura e humidade durante o voo.

04: Interpretar e visualizar dados ambientais através de mapas e gráficos simples, a fim de identificar padrões espaciais relacionados com o efeito de ilha de calor urbana.

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**

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
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
Sensibilização ambiental e para a sustentabilidade

6. Cidadania e Competência Cultural

Competência de cidadania
Competência de sensibilidade e expressão culturais

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. 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

Espera-se que os alunos se sintam à vontade na utilização de dispositivos digitais do quotidiano e que cumpram as regras básicas de segurança na sala de aula e no exterior. É útil possuir uma sensibilização geral para as questões ambientais e as condições de vida urbana, especialmente compreender que as cidades podem ser mais quentes do que as zonas circundantes. Conhecimentos básicos sobre a operação de drones e um comportamento responsável contribuem para uma participação segura. O projeto é realizado em pequenos grupos, pelo que é importante estar disponível para o trabalho em equipa e o debate.

10. Estrutura da aula/projeto

Fase 1 – Introdução (Envolver e contextualizar)

A aula começa com um debate orientado sobre as diferenças de temperatura nos ambientes urbanos. Os alunos são convidados a pensar nas suas experiências quotidianas na cidade e a refletir sobre os locais onde habitualmente sentem mais calor, como ruas estreitas, parques de estacionamento ou zonas rodeadas por edifícios altos, e sobre os locais onde sentem mais frescura, como parques, ruas arborizadas ou praças abertas.

O professor apresenta o conceito de efeito de ilha de calor urbana, explicando que as cidades ficam frequentemente mais quentes do que as zonas circundantes porque materiais como o asfalto, o betão e os telhados escuros absorvem e armazenam calor, os edifícios bloqueiam a circulação natural do ar e 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.



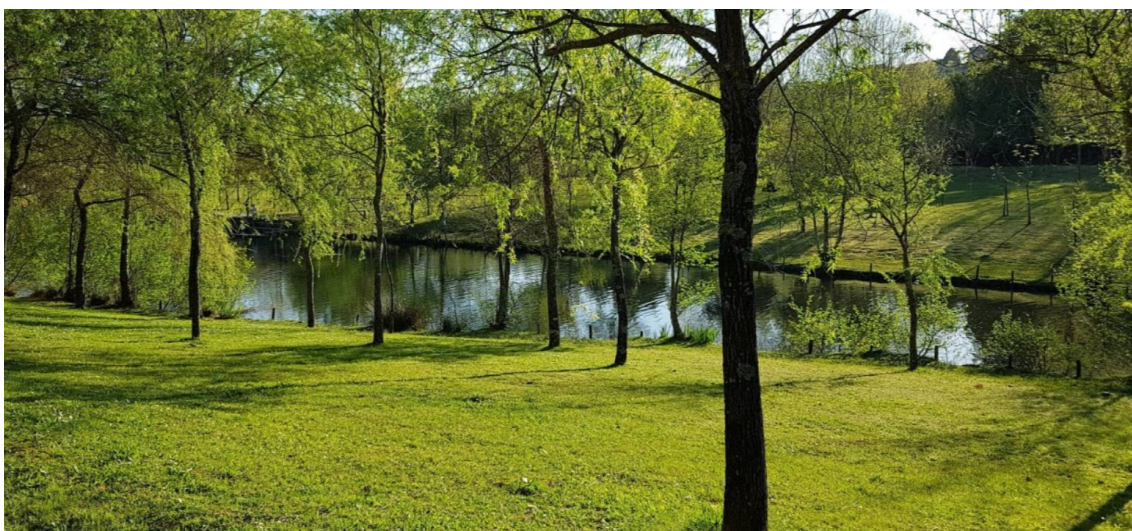
Co-funded by
the European Union

vegetação é limitada. Esta combinação reduz o arrefecimento natural e aumenta as temperaturas da superfície e do ar.

Para facilitar a compreensão, o professor apresenta exemplos visuais de ambientes urbanos contrastantes.



Rua urbana com edifícios altos e asfalto



Área verde

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**

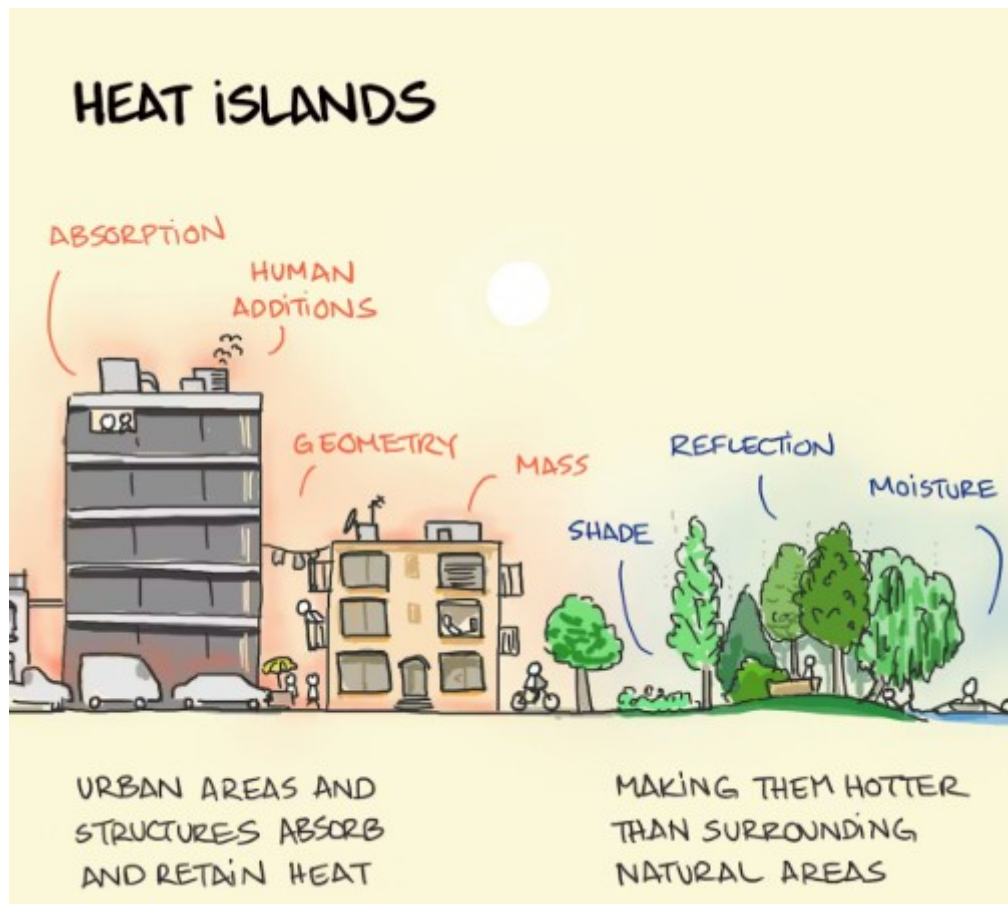


Imagem ilustrativa que mostra o efeito de ilha de calor urbana

Os alunos comparam as imagens e discutem as diferenças visíveis, e o professor orienta a discussão para destacar:

- Presença ou ausência de vegetação
- Quantidade de sombra
- Densidade de construção
- Materiais das superfícies

O objetivo é ajudar os alunos a estabelecer visualmente uma relação entre a estrutura urbana e o conforto térmico. Em seguida, o professor apresenta o problema: as cidades não são termicamente uniformes e estas diferenças de temperatura afetam o conforto, a saúde, o consumo de energia e a qualidade de vida. Os alunos são incentivados a compreender que não se trata apenas de um conceito científico, mas de um problema urbano real e mensurável.

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

- Porque é que algumas zonas da cidade parecem muito mais quentes do que outras?
- Como é que as árvores e os espaços verdes ajudam a refrescar o ambiente?
- Porque é que as zonas com elevada densidade de construção podem reter calor mais facilmente?

Esta fase termina com o professor a explicar que os alunos irão investigar este fenómeno utilizando um drone personalizado equipado com sensores ambientais para recolher dados reais de diferentes locais urbanos.

Fase 2 – Exploração (Investigar e comparar)

Nesta fase, os alunos passam de uma discussão geral sobre as diferenças de temperatura urbana para uma exploração específica da forma como os drones e os sensores ambientais podem ser utilizados para recolher dados de temperatura e humidade de forma segura e eficaz. O objetivo é compreender as possibilidades e as limitações da utilização de um drone personalizado equipado com um sistema de medição de temperatura e humidade para estudar o efeito de ilha de calor urbana.

Primeiro, são apresentados aos alunos os componentes do sistema de monitorização ambiental. O professor explica a função de cada elemento: o sensor BME680 mede a temperatura e a humidade, o microcontrolador ESP8266 (NodeMCU) gere a recolha e o processamento dos dados, o módulo GPS regista a localização de cada medição e o módulo de cartão SD armazena os dados para análise posterior. A bateria LiPo independente (Super Nano 950 mAh) é apresentada como a fonte de alimentação que permite ao sistema de medição funcionar separadamente do sistema de alimentação principal do drone. Para uma melhor compreensão, recomendam-se os seguintes manuais:

- [2.1. Construção e pilotagem do drone personalizado](#)
- [2.2.1. Introdução ao NodeMCU](#)
- [2.2.2. Módulos de deteção ambiental](#)
- [2.2.3 Aquisição e registo de dados e operações de campo](#)

Em seguida, o professor apresenta o drone personalizado. Os alunos aprendem que, tal como os drones comerciais «comuns» com sistemas integrados de prevenção de obstáculos, um drone personalizado também depende fortemente da correta integração da carga útil, do equilíbrio e de uma pilotagem cuidadosa. É salientada a importância da estabilidade mecânica, da distribuição do peso e do fluxo de ar. O professor explica que mesmo pequenas alterações na posição da carga útil podem afetar o comportamento de voo, a estabilidade e a segurança.

Em seguida, é dada atenção aos desafios da fixação de uma carga

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**

útil fixa de sensores a um drone personalizado. Os alunos exploram como a colocação da carga útil demasiado afastada do corpo do drone pode deslocar o centro de gravidade, como uma fixação deficiente pode causar vibrações e como o bloqueio do fluxo de ar e até o vento podem provocar perda de eficiência ou danos indesejados. O professor salienta veementemente que a carga útil deve estar fixada com segurança, ser compacta e estar posicionada tão perto quanto possível do corpo do drone, sem interferir com as hélices ou com o fluxo de ar dos motores.

Em seguida, utilizando o Google Maps ou uma ferramenta semelhante, os alunos selecionam uma área no seu meio local onde irão realizar os voos.



Zona selecionada para planear o voo

O professor orienta os alunos para refletirem sobre os locais onde é provável que se registem temperaturas mais elevadas e onde poderão surgir zonas mais frescas. Em seguida, os alunos escolhem dois locais contrastantes para comparar.

Na área selecionada, os alunos planeiam uma rota de voo simples. Identificam a direção do movimento, a altura aproximada e os principais pontos de interesse, tais como áreas entre edifícios, sobre espaços verdes ou através de zonas pavimentadas abertas. Os grupos discutem onde

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**

um voo mais lento poderá ser útil para garantir uma recolha de dados estável e onde é preferível um movimento mais fluido e contínuo.



Plano de voo do parque natural à área urbana

Antes de os alunos iniciarem esta tarefa, o professor recorda-lhes claramente a importância da responsabilidade e do respeito. Não devem voar sobre pessoas, propriedades privadas ou áreas sensíveis e devem ter sempre em consideração a segurança e a privacidade.

A fase termina com uma discussão orientada sobre os compromissos entre a segurança, a qualidade dos dados e os limites operacionais. Os alunos refletem sobre a razão pela qual uma montagem estável, uma pilotagem cuidadosa e um bom planeamento são essenciais ao combinar drones com sensores ambientais, especialmente em ambientes urbanos onde o espaço é limitado e há pessoas presentes.

Questões orientadoras / Debate em turma:

- Como pode uma colocação inadequada da carga útil afetar a segurança do voo e a qualidade dos dados?
- Porque é essencial um planeamento cuidadoso antes de voar em áreas urbanas?
- Como é que as opções técnicas influenciam a fiabilidade dos dados ambientais?

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**

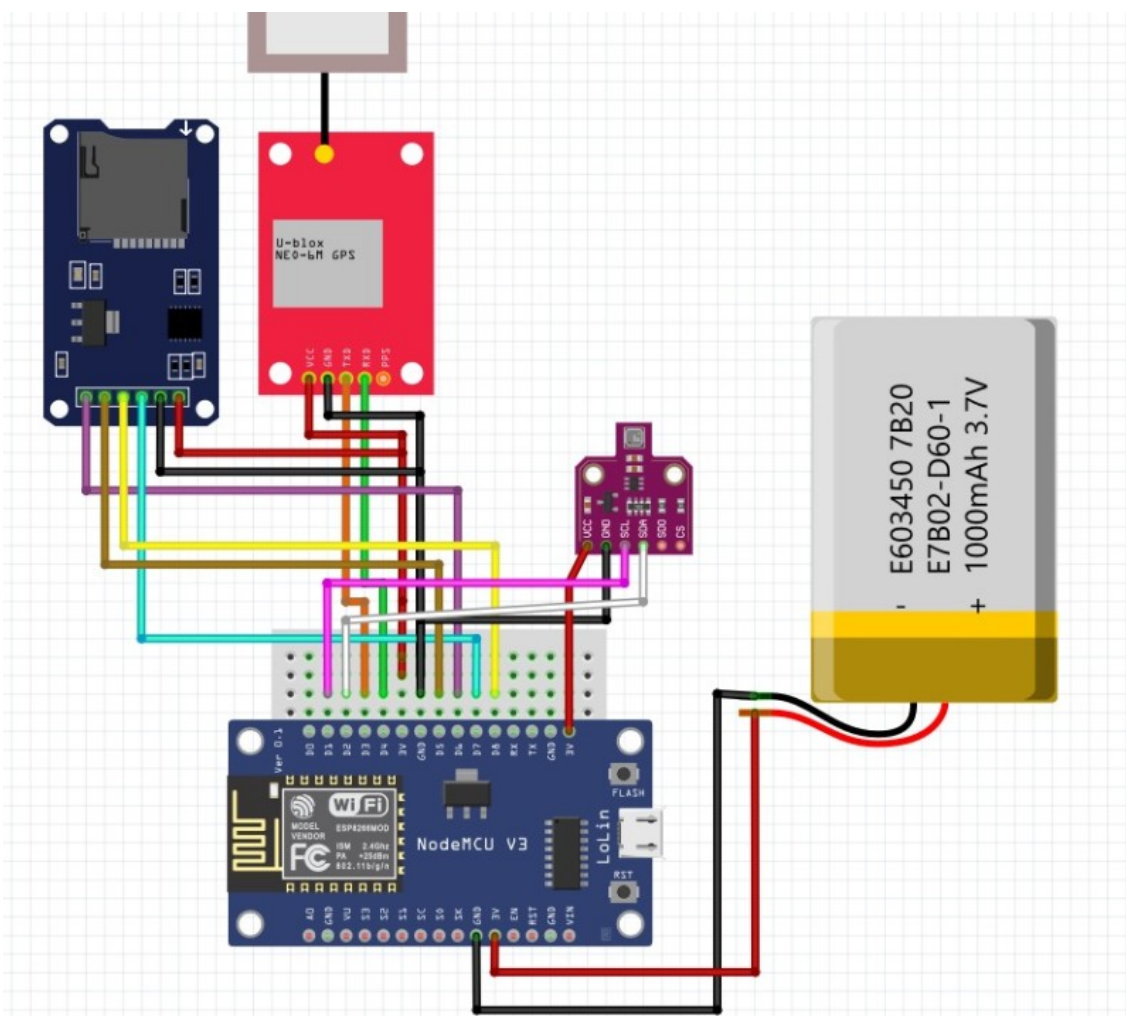
Fase 3 – Aplicação (Prática)

A sessão começa com uma breve apresentação dos manuais técnicos, que orientam os alunos na configuração do ESP8266, nos testes básicos dos sensores e na preparação do cartão SD. O professor recorda aos alunos que estes documentos apoiam a compreensão e uma operação segura, e não apenas a montagem. Utilizando o diagrama do circuito e o código-fonte fornecidos, o professor explica como o ESP8266 se liga ao sensor de temperatura e humidade BME680, ao módulo GPS e ao módulo de cartão SD, centrando-se na finalidade de cada componente e na forma como os dados circulam pelo sistema.

Os alunos carregam o código no ESP8266 e verificam se o sistema está a funcionar corretamente. Confirmam que o sensor fornece leituras de temperatura e humidade, aguardam que o módulo GPS adquira um sinal e confirmam que os dados estão a ser gravados no cartão SD. O professor salienta que esta fase de testes é essencial e deve ser concluída antes de qualquer integração com o drone.

O código pode ser consultado aqui:

https://drive.google.com/file/d/1RVcle8NO-2x7kY3sQ9koHPIF-CwtpczE/view?usp=drive_link

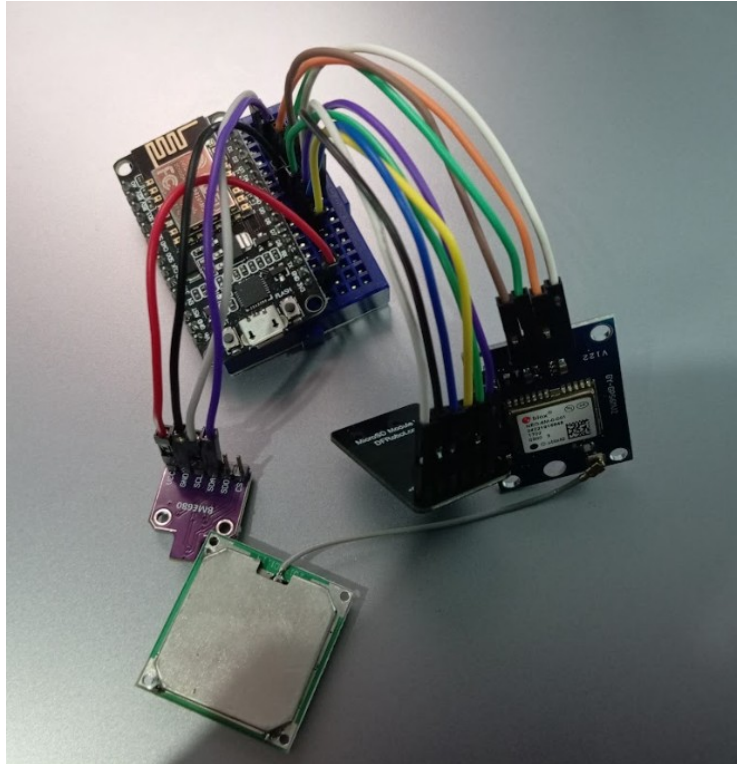


Circuito

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



Resultado final

Depois de se confirmar que o sistema está a funcionar, os alunos procedem à montagem da carga útil no drone. Os componentes são dispostos de forma compacta e leve para o seu transporte.

Em seguida, é efetuada uma verificação completa antes do voo. Os alunos confirmam que a carga útil está estável, a bateria está devidamente fixada, os sensores estão desobstruídos, o sinal de GPS está disponível e o registo de dados está ativo. O professor reforça que o trabalho de campo profissional inclui sempre verificações sistemáticas antes da operação.

O voo é realizado lenta e suavemente ao longo da rota planeada. Os alunos são lembrados de que devem efetuar movimentos suaves, evitar acelerações súbitas ou viragens bruscas e manter uma altitude constante. Um aluno pilota o drone, enquanto os restantes observam, prestam assistência e estão atentos a obstáculos. O foco é a estabilidade do voo, a fim de assegurar uma recolha de dados fiável.

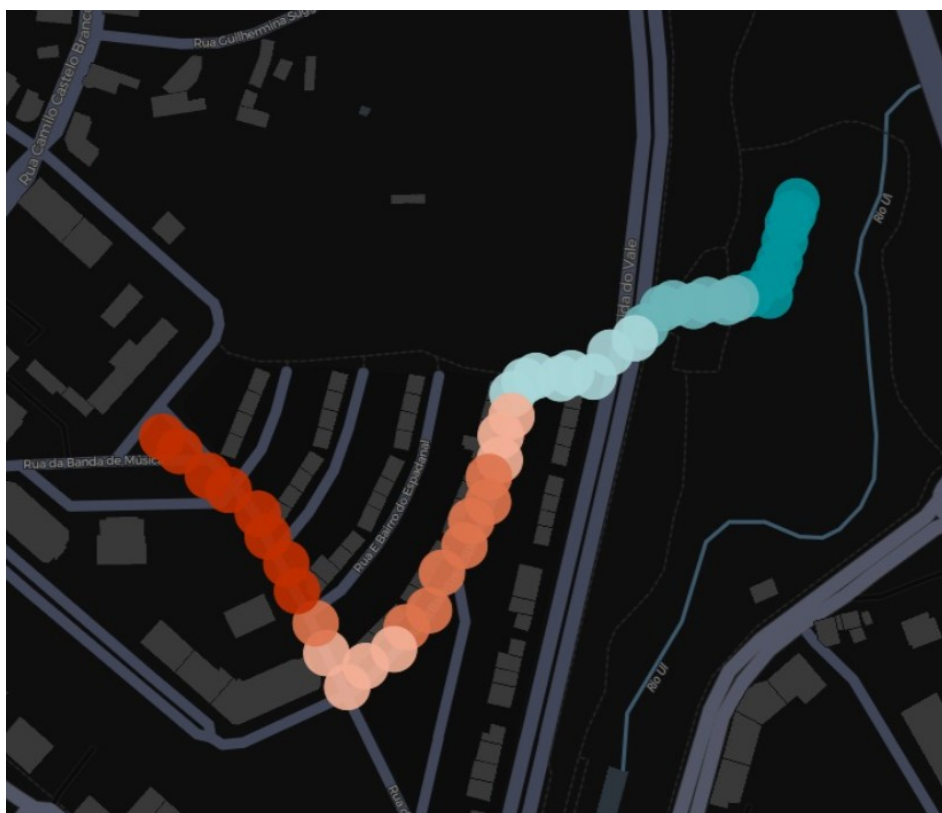
Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta comunicação reflete apenas as opiniões do autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nela contidas.



**Co-funded by
the European Union**

*Drone no ar*

Após o voo, o drone aterra em segurança e é desligado. O cartão SD é retirado do sistema e os dados registados são transferidos para um computador. Em seguida, os alunos utilizam o Kepler.gl para visualizar a trajetória de voo e analisar padrões espaciais de temperatura e humidade.

*Resultado do plano de voo*

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**

Após uma análise simples, tornam-se visíveis as diferenças entre os locais. Observam-se temperaturas mais elevadas em zonas densamente edificadas com pouca vegetação, enquanto se registam temperaturas mais baixas sobre os espaços verdes. Os alunos discutem estes padrões e relacionam-nos com o que observaram visualmente durante o voo.

Cada grupo prepara um breve resumo escrito que descreve:

- Onde realizaram o voo
- O que observaram
- Que diferenças detetaram
- Possíveis razões para estas diferenças

A fase termina com uma breve reflexão sobre a operação segura, o trabalho em equipa e a importância de uma recolha de dados cuidadosa na monitorização ambiental. Os alunos são incentivados a refletir sobre a forma como as opções técnicas, o estilo de pilotagem e o planeamento influenciam a qualidade e a fiabilidade dos dados ambientais.

Fase 4 – Reflexão e consolidação (Apresentar e relacionar)

Apresentações em grupo

Cada grupo apresenta o seu trabalho à turma. Explicam:

- Porque escolheram os seus locais?
- Como planearam o voo?
- O que mostraram os dados?
- Que padrões observaram?

Debate em turma

O professor orienta um debate para comparar os resultados dos grupos. Os pontos principais incluem:

- Como a densidade dos edifícios afeta a temperatura
- O papel da vegetação no arrefecimento
- Semelhanças e diferenças entre as áreas
- Limitações das medições de curta duração

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**

- Importância do contexto na interpretação dos dados

Questionário

- 1. O que descreve o efeito de ilha de calor urbana?**
 - a) O aumento da velocidade do vento nas cidades
 - b) As temperaturas mais elevadas nas áreas urbanas em comparação com as áreas circundantes
 - c) A diminuição da precipitação nas cidades
 - d) A mudança das estações do ano em ambientes urbanos
- 2. Que tipo de superfície contribui mais para a absorção de calor nas cidades?**
 - a) Relva e solo
 - b) Superfícies aquáticas
 - c) Asfalto e betão
 - d) Estruturas de madeira
- 3. Porque é que as zonas verdes parecem geralmente mais frescas do que as zonas densamente urbanizadas?**
 - a) Porque estão sempre a uma altitude mais elevada
 - b) Porque a vegetação proporciona sombra e arrefecimento através da evaporação
 - c) Porque recebem menos luz solar durante o dia
 - d) Porque os edifícios impedem que o calor chegue até elas
- 4. Qual é a principal função do sensor BME680 neste projeto?**
 - a) Controlar o movimento do drone
 - b) Medir a temperatura e a humidade
 - c) Gravar imagens de vídeo
 - d) Armazenar dados no cartão SD
- 5. Porque é utilizado um módulo GPS no sistema de sensores?**
 - a) Aumentar a duração da bateria
 - b) Estabilizar o drone durante o voo
 - c) Registrar a localização de cada medição
 - d) Melhorar a ligação sem fios
- 6. Porque é importante voar a alturas semelhantes em diferentes locais?**
 - a) Reduzir o consumo da bateria
 - b) Evitar erros de GPS
 - c) Garantir uma comparação equitativa dos dados
 - d) Melhorar a velocidade do drone
- 7. Porque é necessário fixar firmemente o sistema de sensores ao corpo do drone?**
 - a) Melhorar o aspeto do drone
 - b) Evitar interferências com as hélices e garantir um voo estável

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.



- c) Aumentar o alcance do drone
d) Reduzir o tamanho da carga útil
8. **O que poderá acontecer se a carga útil estiver mal fixada?**
a) Os dados tornam-se mais exatos
b) O drone voa mais depressa
c) O voo torna-se instável e inseguro
d) A bateria dura mais tempo
9. **Qual é o principal objetivo da utilização do Kepler.gl neste projeto?**
a) Editar vídeos de drones
b) Conceber rotas de voo
c) Visualizar dados ambientais num mapa
d) Controlar o drone remotamente
10. **Por que motivo é importante um planeamento cuidadoso antes de voar em zonas urbanas?**
a) Reduzir o número de alunos envolvidos
b) Melhorar o aspeto dos mapas
c) Garantir a segurança, a qualidade dos dados e o respeito pelas pessoas e pela propriedade
d) Aumentar o tempo de voo

Chave de respostas

1. b
2. c
3. b
4. b
5. c
6. c
7. b
8. c
9. c
10. c

11. Critérios de avaliação

A aprendizagem dos alunos é avaliada utilizando os seguintes critérios:

- O aluno demonstra compreender o efeito de Ilha de Calor Urbana e explica por que razão as cidades podem ser mais quentes do que as áreas circundantes.
- O aluno identifica sinais visuais e baseados em dados relevantes nas imagens ou medições e relaciona-os com características urbanas.

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**

- O aluno contribui para o planeamento de uma rota de observação e explica as opções tomadas.
- O aluno participa ativamente no trabalho de grupo, partilha ideias e respeita os papéis e as regras de segurança.
- O aluno apresenta as observações de forma clara e utiliza material visual para fundamentar as explicações.
- O aluno reflete sobre o que aprendeu e reconhece tanto o valor como as limitações da observação ambiental baseada em drones.

12. Materiais didáticos

1-

Recurso	Ligação
2.1. Construção e pilotagem do drone personalizado	https://docs.google.com/document/d/1iY_XX9RkgOXq3KzxZ-QG3zofjfhkbyBq/edit?usp=drive_link&ouid=110204741178376447896&rtpof=true&sd=true
2.2.1. Introdução ao NodeMCU	https://docs.google.com/document/d/1kQglg533Jtssm3LG2PeQFb5h1b1OKwSLQl-dx8GvcHM/edit?usp=drive_link
2.2.2. Módulos de deteção ambiental	https://docs.google.com/document/d/1TaEKu4fmXjR0nPVU_rB5BKxXWu_l-oj9cHaotPzbTBc/edit?usp=drive_link
2.2.3 Aquisição e registo de dados e operações de campo	https://docs.google.com/document/d/19S4BqSk_Rdi75qzwWkpkeVnbtte9otIEB-O9kfYv9Ww/edit?usp=drive_link

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

BME680 – Temperatura, Humidade, Pressão, VOCs

Sensor laser PM2.5 – Matéria particulada

Sensor de gás MQ7 – Deteção de CO

GUVA-S12SD – Intensidade UV

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. **Recursos externos**

Resource	Link

14. **Referências**

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**