



**IMPACTO DA TEMPERATURA NAS PRÁTICAS POMOTÓCNICAS - PODA
DE VINHAS**

FLIGHT RESOURCE CENTER

DSU RCSOO “Kiro Burnaz”



**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



1. BREVE DESCRIÇÃO

Esta aula explora a interseção entre a termodinâmica e a viticultura, centrando-se na forma como os drones equipados com sensores ambientais (temperatura, humidade e claridade do ar) otimizam as práticas de poda. Os alunos aprenderão a realizar uma «Auditoria Bioclimática» para identificar «Janelas de Infecção» e microclimas numa vinha. A aula progride da compreensão teórica da dormência da videira para a aplicação prática da Poda a Taxa Variável (VRP), utilizando dados do kit de sensores FLIGHT.

2. PÚBLICO-ALVO

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

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)

6. **DURAÇÃO**

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

7. **OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM**

- Compreender o impacto biológico da temperatura e da humidade na dormência da videira e na cicatrização das feridas (formação de calo).\
- Analisar dados dos sensores BME680 – temperatura, humidade, pressão e VOCs para calcular o défice de pressão de vapor (VPD) e avaliar a transparência do ar para a calibração dos sensores.
- Desenvolver uma estratégia de poda que reduza os riscos de infeção fúngica (por exemplo, *Esca* ou Eutypa) com base em «Bolsas de humidade» localizadas.

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
- 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

- Compreensão básica do ciclo de crescimento da vinha (dormência, abrolhamento).
- Familiaridade com operações básicas de voo de drones e protocolos de segurança.

10. Estrutura da aula/projeto

Fase 1 – Introdução (Envolver e contextualizar)

Descrição:



**Co-funded by
the European Union**

- Debater a «janela de infeção». Explicar de que forma a poda cria feridas abertas e como a temperatura determina os níveis de «anticongelante» da videira. Introduzir o conceito de «auditorias bioclimáticas» através de drone

Fotografia/Diagrama:



Questões orientadoras / Debate em turma:

- Por que motivo a poda em ambientes com humidade elevada (>80%) é perigosa para a longevidade da videira?

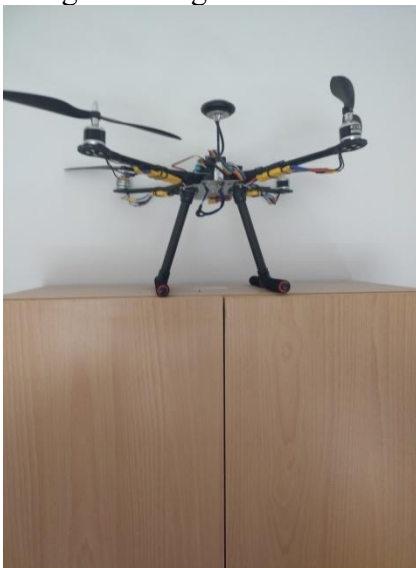
Fase 2 – Exploração (Investigar e comparar)

Descrição:

- Investigar os sensores. Analisar de que forma o BME680 mede a «janela de infeção» (temperatura/humidade) e como o sensor de VOCs garante a «limpidez do ar» para uma cartografia LiDAR e ótica precisa.

Vídeo:

Fotografia/Diagrama:



Leitura breve ou infografia:

- Um gráfico comparativo entre a poda tradicional (baseada no calendário) e a poda de precisão (baseada em sensores).

Atividade de trabalho em grupo:

- Calcular o défice de pressão de vapor (VPD) a partir de conjuntos de dados de amostra recolhidos por drone.

Fase 3 – Aplicação (Prática)

Atividade prática:

- Os alunos utilizam o drone personalizado para cartografar uma zona simulada de «alto risco». Devem identificar «bolsas de humidade» e «pontos frios» utilizando a telemetria em tempo real do kit FLIGHT.

Fotografia/Diagrama:

Parâmetro	Intervalo ideal	Por que motivo é importante
Temperatura	12°C – 15°C	As temperaturas mais elevadas envelhecem o vinho demasiado depressa; as oscilações podem fazer com que a rolha se expanda/contrai, provocando oxidação.
Humidade	60% – 80% RH	Se estiver demasiado seco, as rolhas encolhem e deixam entrar ar. Se estiver demasiado húmido (acima de 85%), os rótulos podem ganhar bolor e descolar-se.
Pressão	Estável (1013 hPa)	Embora a pressão barométrica não seja controlável, as descidas súbitas indicam frequentemente tempestades/picos de humidade que exigem o ajuste do HVAC.
Resistência do gás	Resistência elevada	Nestes sensores, uma resistência mais elevada significa geralmente níveis mais baixos de VOCs. Pretende-se minimizar as «emissões gasosas» (tinta, produtos químicos de limpeza ou CO2 da fermentação) para evitar contaminar o vinho.

Fase 4 – Reflexão e consolidação (Apresentar e relacionar)

Apresentações dos grupos



Co-funded by
the European Union

- As equipas apresentam um «Mapa de poda» que indica onde podar imediatamente, onde adiar a poda e onde aplicar selantes fungicidas com base nos dados dos sensores.

Discussão em turma:

- Como é que a limpeza do ar (poeira/fumo) afeta a capacidade do drone para distinguir entre madeira viva e madeira morta?

Atividade de reflexão:

- **Apresentações dos grupos:** As equipas apresentam um «Mapa de poda» que indica onde podar imediatamente, onde adiar a poda e onde aplicar selantes fungicidas com base nos dados dos sensores.
- **Discussão em turma:** Como é que a limpeza do ar (poeira/fumo) afeta a capacidade do drone para distinguir entre madeira viva e madeira morta?.

11. Critérios de avaliação

Questionários com perguntas fechadas ou abertas:

- Questões abertas sobre a correlação entre GDD (Graus-dia de crescimento) e o momento da poda.

Instrumentos de autoavaliação para reflexão individual;

Utilização de ferramentas de reflexão individual e de protocolos de avaliação pelos pares para avaliar os esforços de colaboração durante a «Auditoria bioclimática»

Protocolos de avaliação pelos pares para uma avaliação colaborativa:

- **Avaliação da estratégia de mapeamento:** Os pares avaliam a exatidão do «Mapa de poda» produzido pelas outras equipas, centrando-se na identificação de «Bolsas de humidade» e «Pontos frios».
- **Qualidade da interpretação dos dados:** Os alunos analisam a lógica utilizada pelos seus pares para interpretar os registos do sensor BME680, especificamente a forma como calcularam o défice de pressão de vapor (VPD).
- **Lógica de mitigação:** Os pares avaliam a justificação apresentada para os locais onde devem ser aplicados selantes fungicidas, com base nos riscos localizados identificados durante a telemetria do drone.
- **Segurança e responsabilidade operacional:** Cada aluno é avaliado pelos colegas de equipa quanto ao cumprimento dos protocolos de segurança do drone e à autonomia da equipa durante a utilização do kit de sensores FLIGHT.

Portefólios com trabalhos selecionados ou documentação do processo de aprendizagem:

Documentação do «Mapa de poda» gerado e dos registos específicos dos dados dos sensores (Temperatura, Humidade, Pressão, VOCs) utilizados para o criar.



12. **Materiais didáticos**

- **1- Componentes do kit FLIGHT:** BME680 (Temperatura/Humidade), Laser PM2.5 (Limpidez do ar) e GUVVA-S12SD (UV).
- **Software: Ferramenta** de visualização de dados para os registos dos sensores.

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

