

November 28 29 30
University of Beira Interior
Faculty of Engineering Covilhã :: Portugal

ICE
UBI
22

International
Congress on Engineering
Innovation and Sustainability Praxis



Aplicação de novas tecnologias na agricultura e agroindústria: Oportunidades e Desafios

***Application of new technologies in agriculture and agroindustry:
Opportunities and Challenges***

Pedro Dinis Gaspar
Universidade da Beira Interior
dinis@ubi.pt

Sistema robótico aéreo autónomo de pulverização controlada e previsão de produção frutícola

- Conceber, desenvolver e testar sistema robótico autónomo para reconhecimento/classificação de: (a) infestantes; (b) de frutos em árvores.
- Desenvolver e testar um pulverizador regulável de alta precisão e para controlo de infestantes.
- Avaliar o impacto da aplicação particular de herbicida nas infestantes na produção e qualidade dos frutos.
- Avaliar a precisão das previsões de produção: (a) avaliação real da produção; (b) avaliação da eficiência técnica/económica do pomar; (c) previsão da carga óptima modelos empíricos; (d) integração da informação.



Fig. 1. Drone autónomo.



Fig. 2. Rover Robótico multitarefa para Atividades Agrícolas (R2A2).

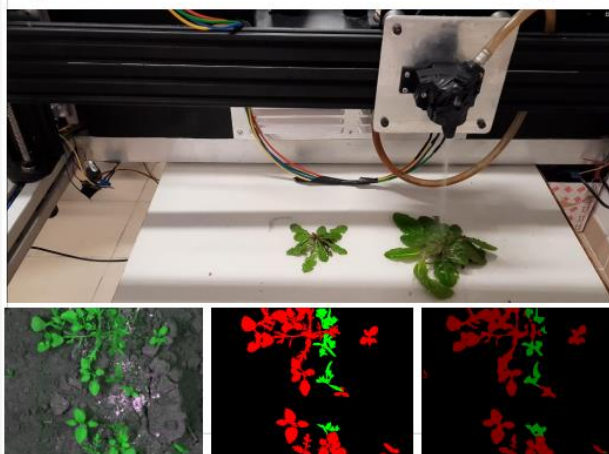


Fig. 3. Detecção de infestantes por algoritmo de inteligência artificial e sistema de pulverização

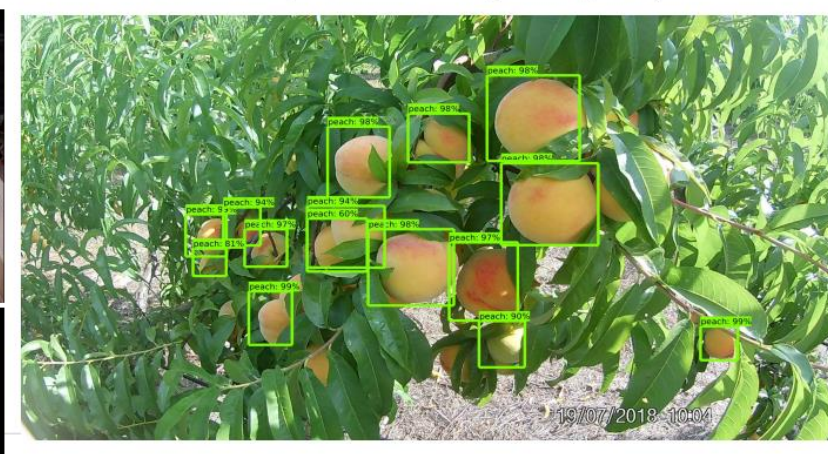


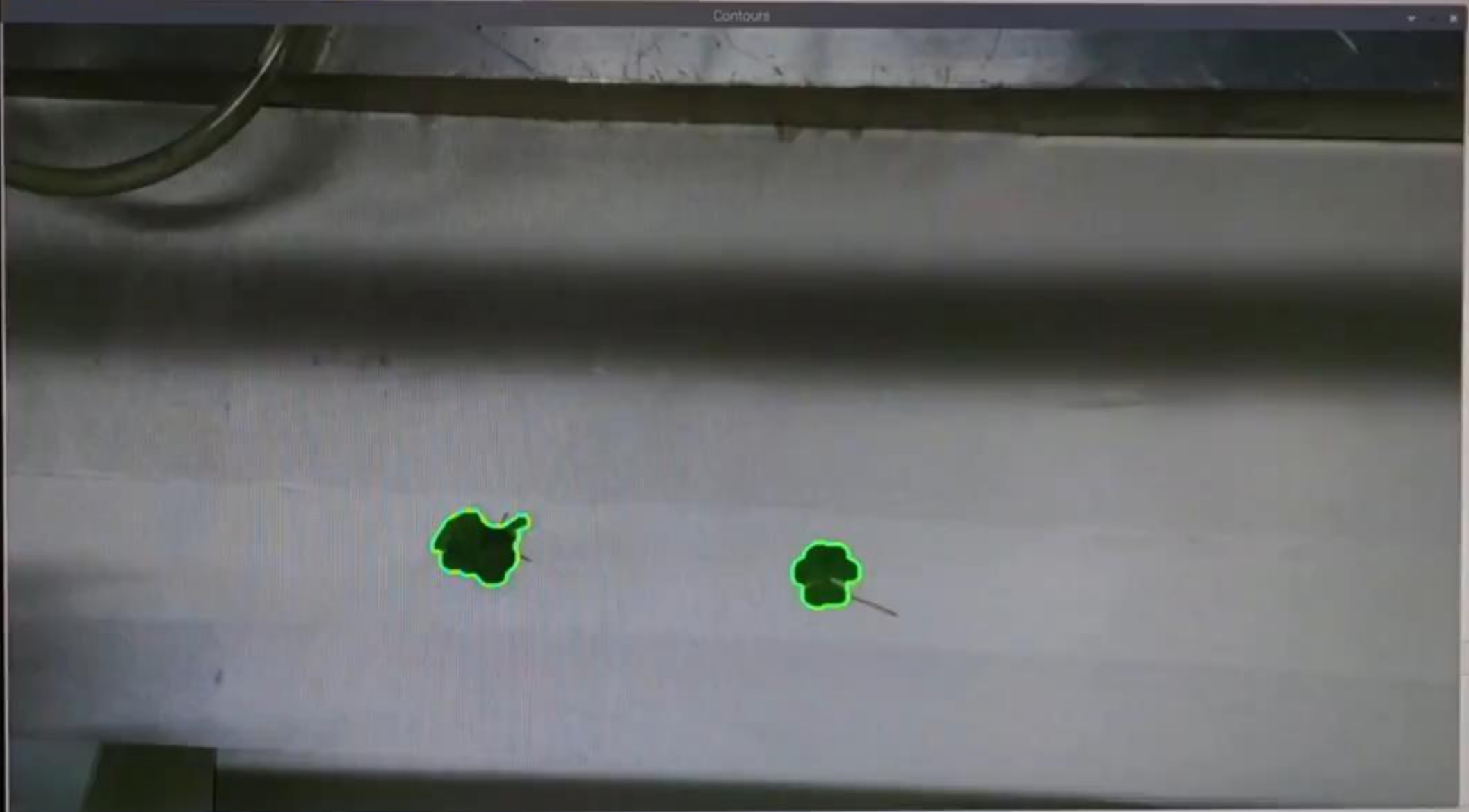
Fig. 4. Detecção e contagem de pêssegos por algoritmo de inteligência artificial e sistema de pulverização robótico.

Consórcio:

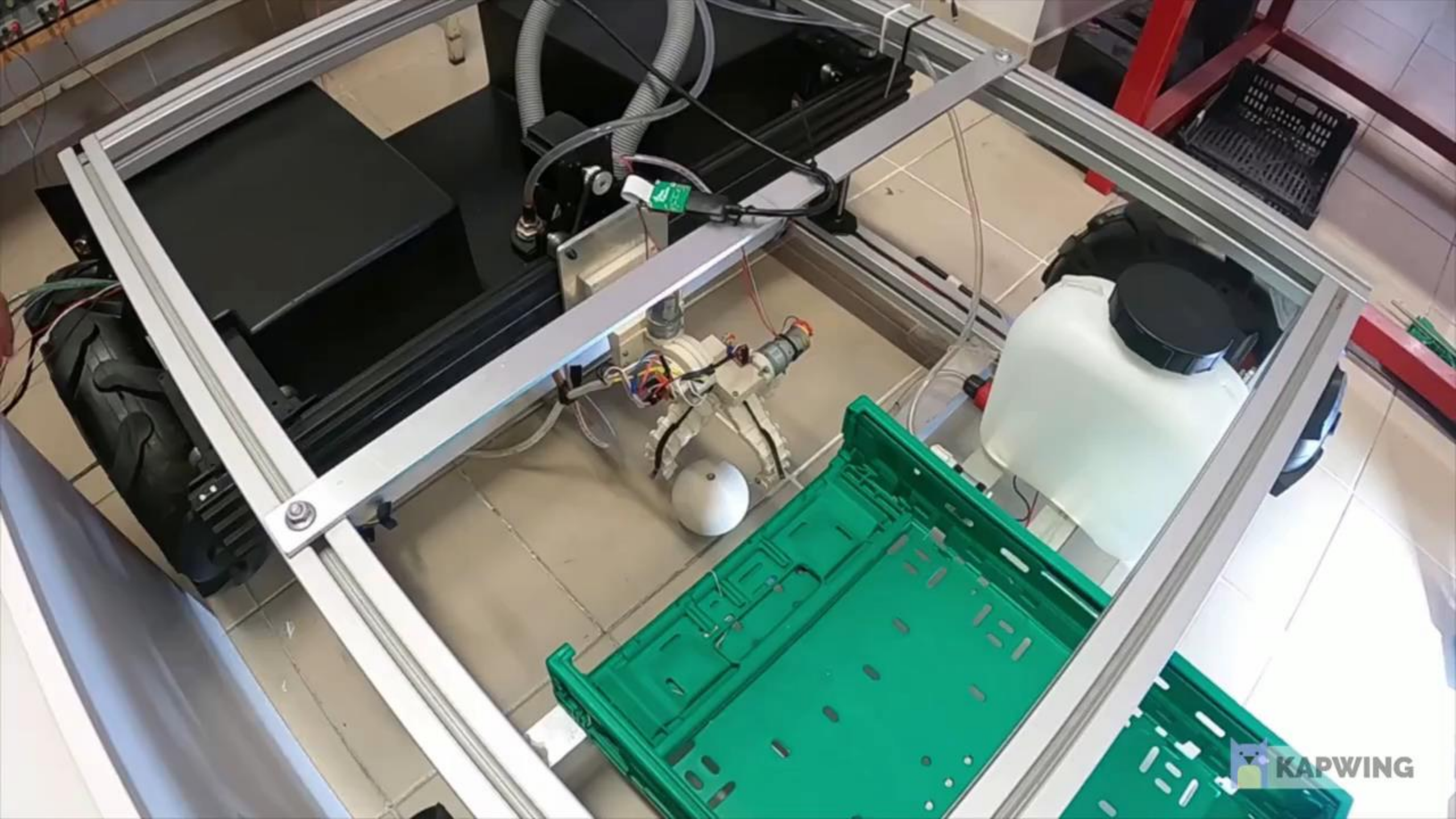
- UBI
- IPCB
- COTHN
- AAPIM
- APPIZÊZERE

Sociedade Agrícola da Quinta de Lamaçais, Lda.
Gonçalo Filipe Rodrigues Batista
Fernando Valério





```
Python 3.7.4 shell\n>>> from cv2 import cv2
```



Otimização de processos de armazenamento, conservação em frio, embalagem ativo e/ou inteligente, e rastreabilidade da qualidade alimentar no pós-colheita de produtos frutícolas

Consórcio:

- CATAA
- IPCB-ESA
- UBI
- COTHN
- Cerejorange
- Sociedade Agrícola da Quinta de Lamaçais, Lda.

- Avaliar os efeitos qualitativos da aplicação de frio na conservação de cereja e pêsego recorrendo à avaliação experimental em câmaras de refrigeração com atmosfera normal (em ambiente laboratorial e em Organização de Produtores) e com atmosfera controlada;
- Desenvolver embalagens inteligentes que conciliem a manutenção das características organoléticas com o controlo do grau de respiração e transpiração da fruta e com as características da transferência de calor decorrentes do processo de refrigeração.



a) embalagem com alvéolo de cartão sem PCM.



b) embalagem com alvéolo de cartão com PCM.



c) embalagem com alvéolo de alumínio (com e sem perfuração) sem PCM.



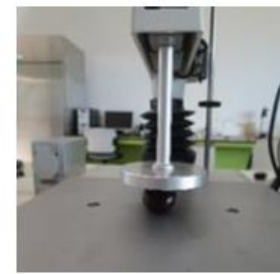
d) embalagem com alvéolo de alumínio (com e sem perfuração) com PCM.



e) Localização das caixas no interior da câmara climática.



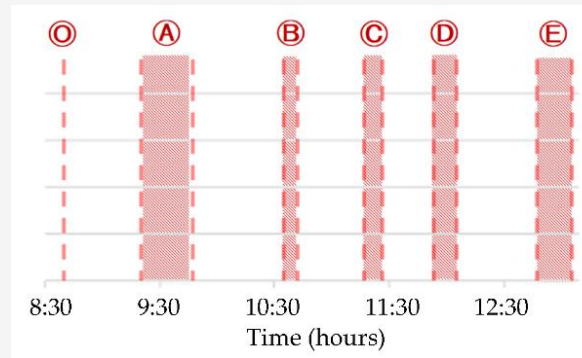
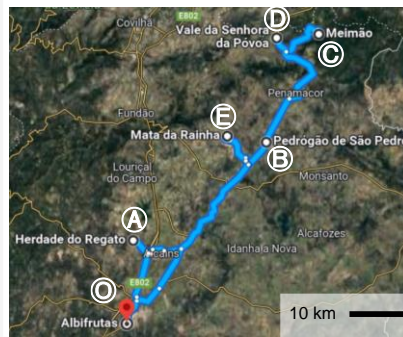
f) Simulador de fruto em agar com termopar colocado a uma profundidade de 7 cm



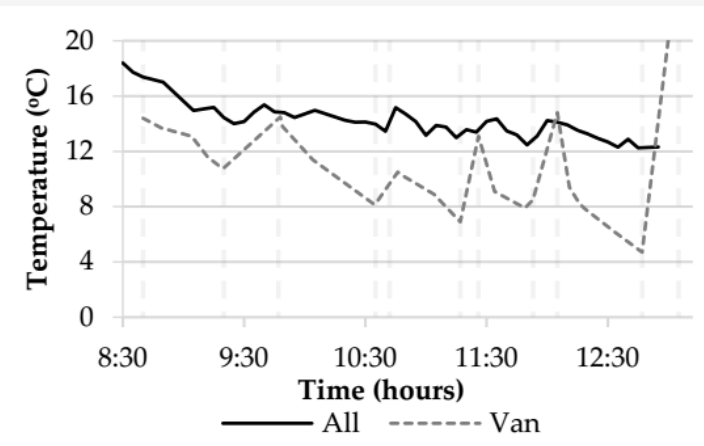


Otimização de processos de armazenamento, conservação em frio, embalagem ativo e/ou inteligente, e rastreabilidade da qualidade alimentar no pós-colheita de produtos frutícolas

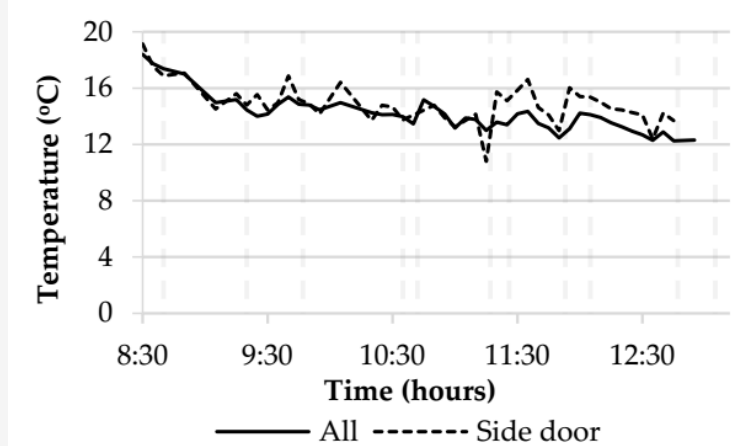
- Sistema de rastreabilidade em tempo real



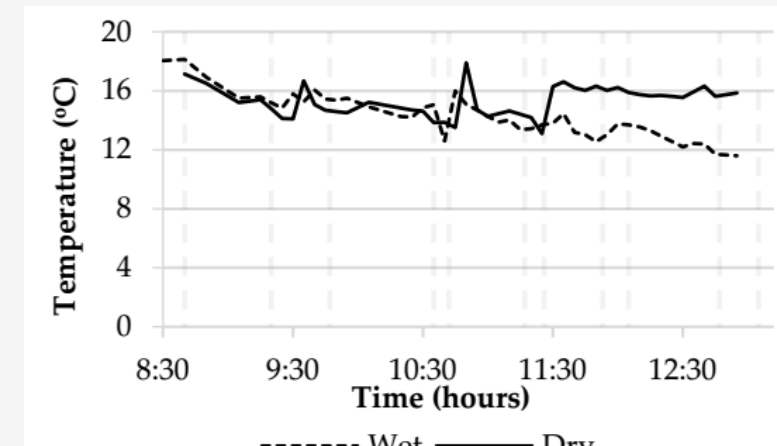
- Temperatura média medida



- Temperatura média vs. proximidade porta

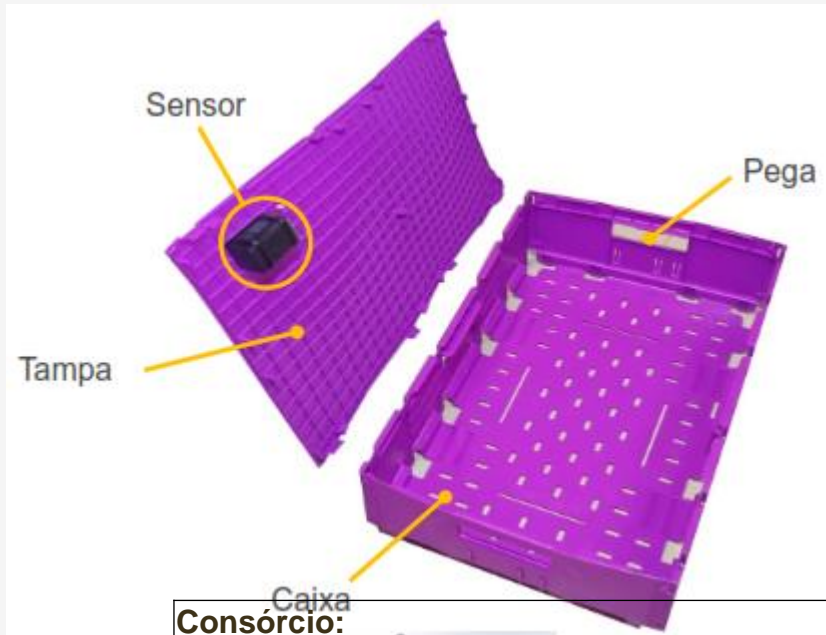


- Temperatura produtos secos vs. molhados

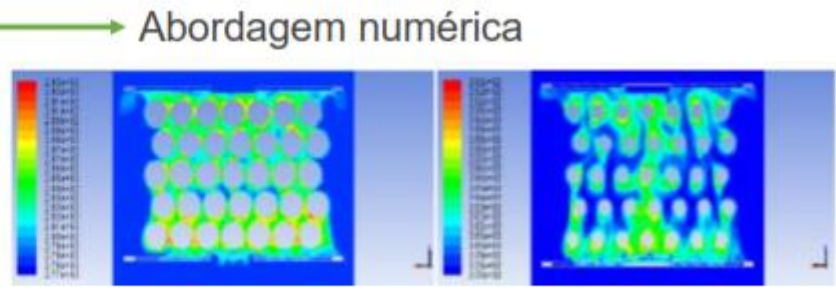
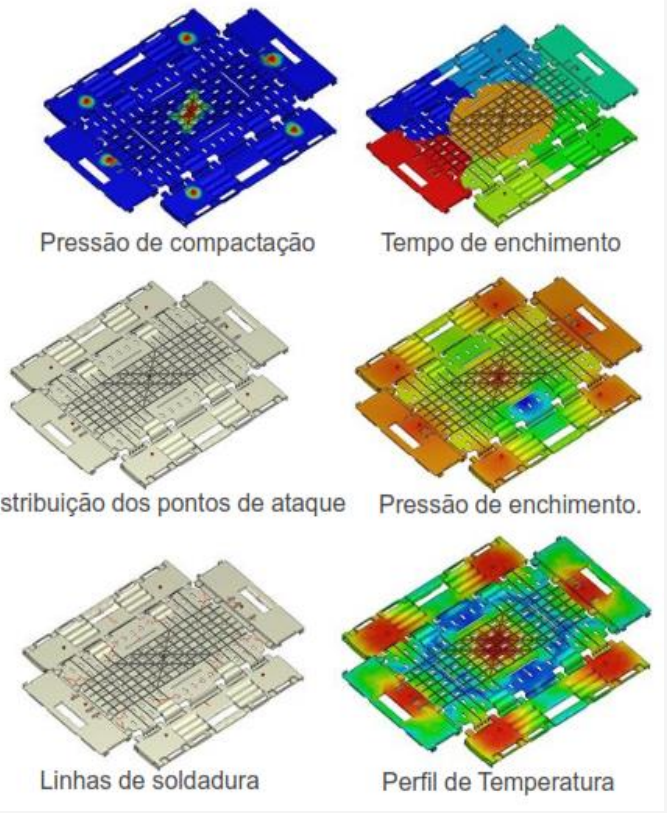


Embalagem sustentável de alto desempenho

- Embalagem que permita estender a vida útil dos produtos.
- Garantir a segurança alimentar através da rastreabilidade.



- Consórcio:**
- ITJ
 - RTJ
 - Quinta de Lamaçais
 - Cerfundão
 - UBI
 - Uminho
 - CATAA
 - CENTIMFE



Rastreabilidade

- Ensaios em caso real

- 18 sensores distribuídos;
- Carga heterogénea:
 - Batatas e cebolas, produto com humidade reduzida e temperatura de armazenamento superior.
 - Couves e alfaces, produto molhado antes do transporte e armazenado a temperaturas inferiores;

Veículos e carga

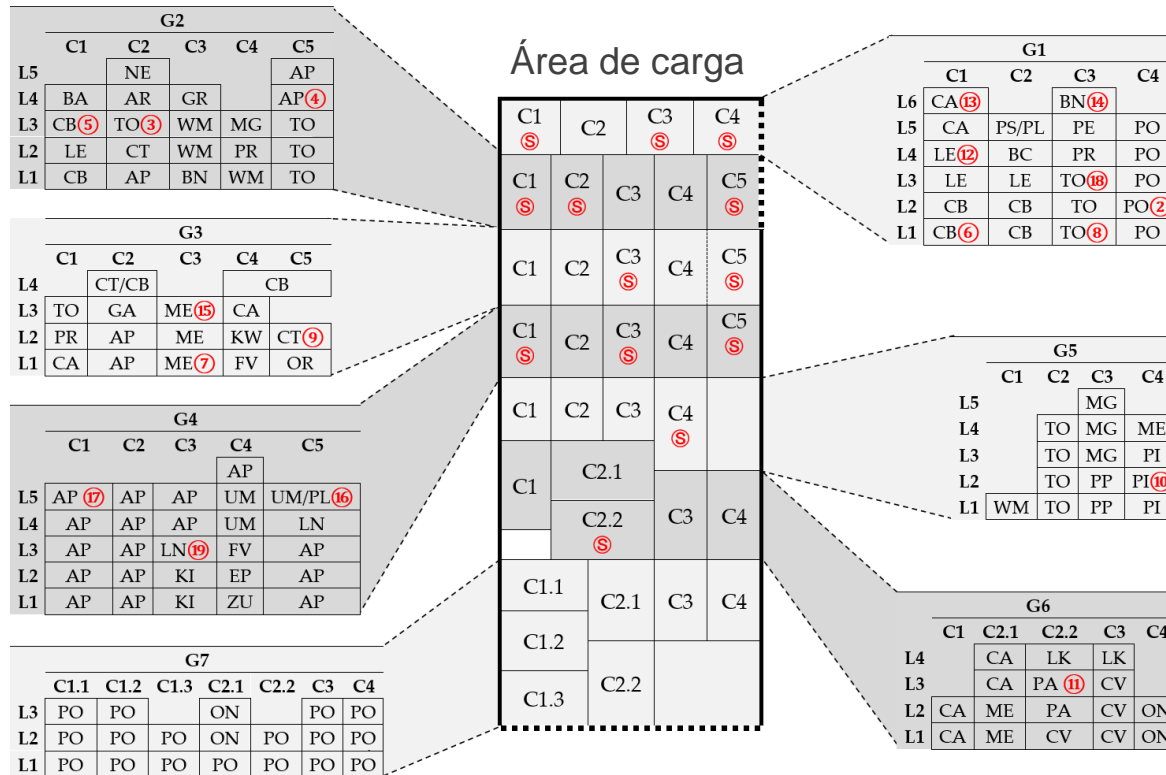


Colocação de sensores



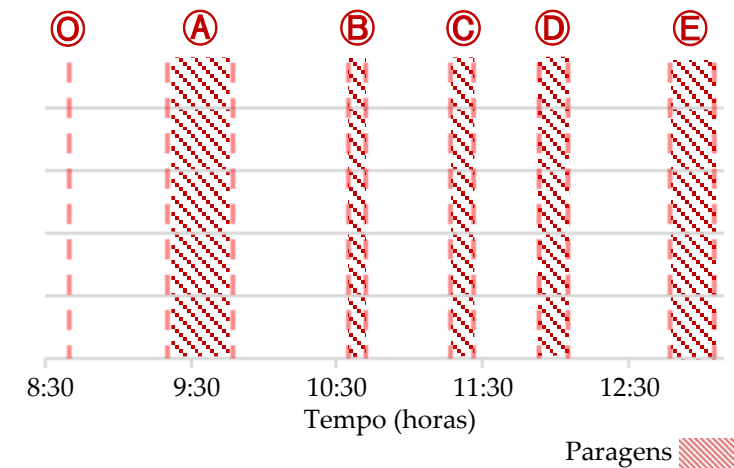
Rastreabilidade

Distribuição de carga e posição dos sensores

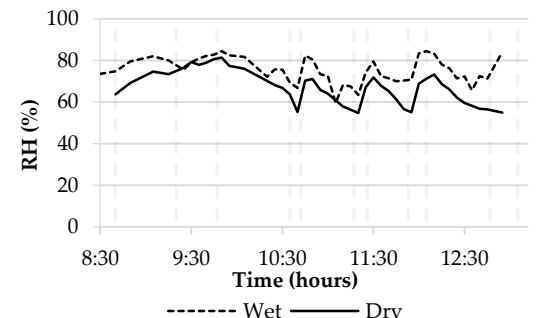
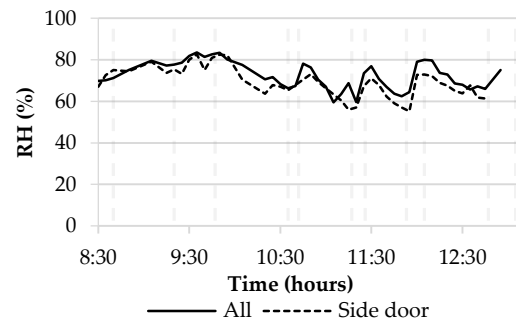
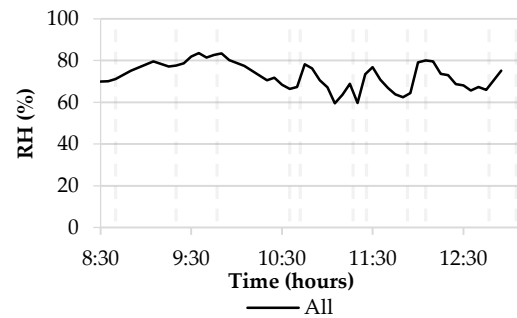
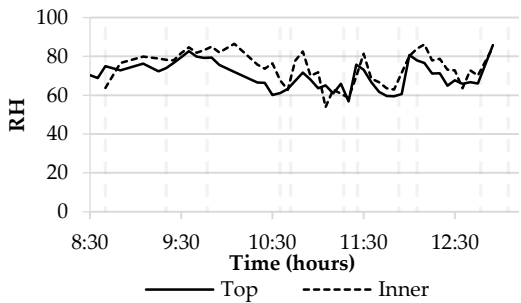
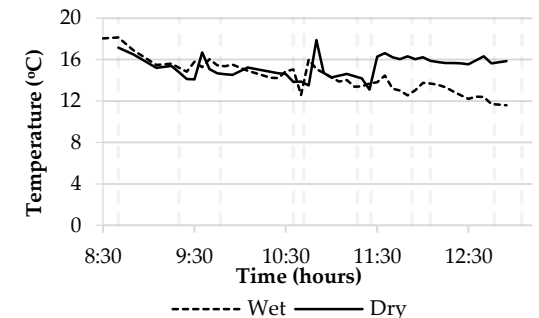
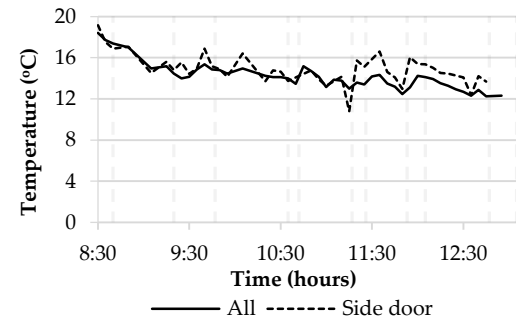
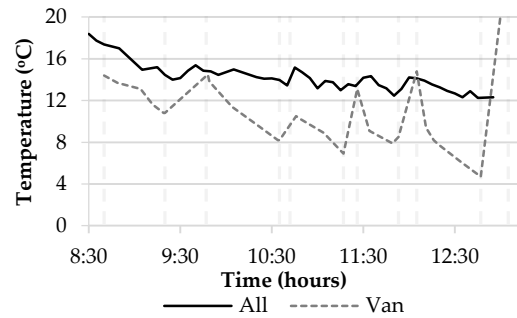
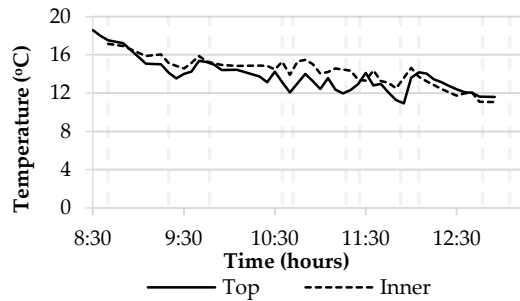


- Ⓢ There is at least one sensor in this column
- Ⓜ There is a sensor with this number in the crate
- ⋯ Door
- Wall
- G# Group of crate columns
- C# Column (pile of crates) within a group
- L# Crate position within a column

Rota e paragens



Rastreabilidade



Média da temperatura e humidade relativa nas caixas do topo, versus caixas em níveis inferiores.

Média da temperatura e humidade relativa para todos os sensores, e temperatura medida e apresentada pelo sistema de refrigeração do veículo

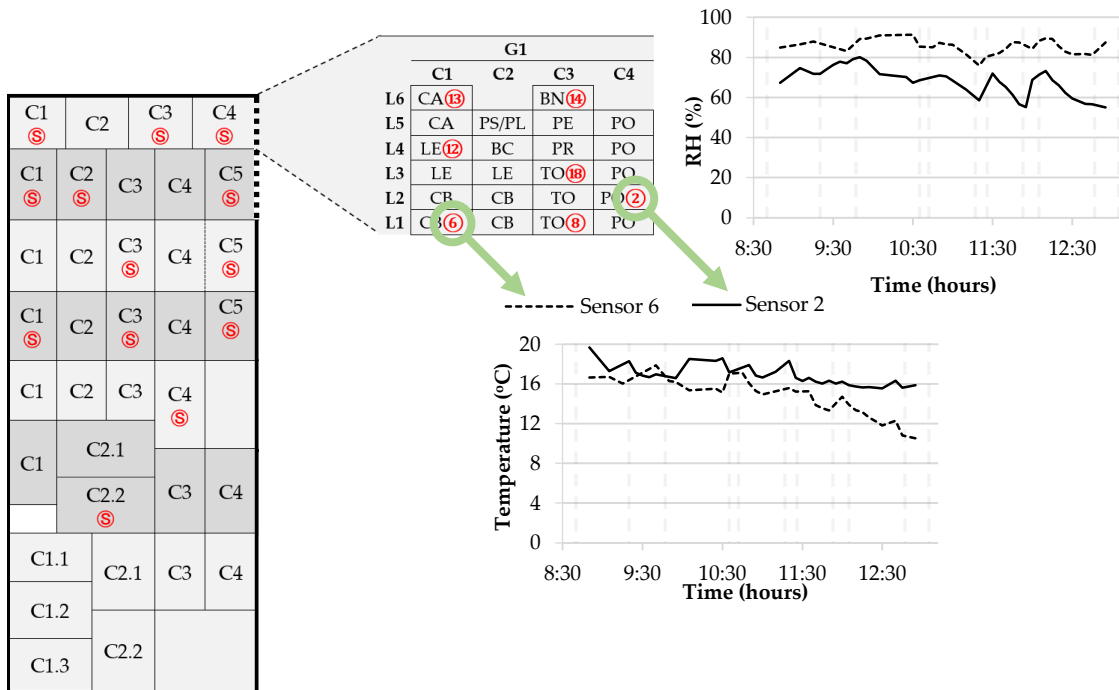
Média da temperatura e humidade relativa para todos os sensores, versus sensores colocadas em caixas próximas da porta lateral.

Média da temperatura e humidade para sensores colocados em produtos molhados antes de carregar VS produtos que não sofrem este procedimento.



Rastreabilidade

- Diferenças entre valores individuais e diagnóstico de problemas



→ Sensor 2:
 $T_{\max}-T_{\min}$: 3,0 °C
 $RH_{\text{média}}$: 67,1 °C

Batatas, próximas da porta.
 ✓ RH reduzida
 ✓ Flutuações de temperatura

Resultados espectáveis, considerando o tipo de produto e localização

→ Sensor 6:
 $T_{\max}-T_{\min}$: 7,4 °C
 $RH_{\text{média}}$: 85,3 °C

Couves, caixa inferior, **molhadas**
 antes de serem carregadas.
 ✓ RH elevada
 ? Flutuações de temperatura

Não é espectável que a flutuação de temperatura seja superior num produto que se encontra longe da porta e em níveis inferiores. Existe um problema, diagnosticado graças à rastreabilidade.

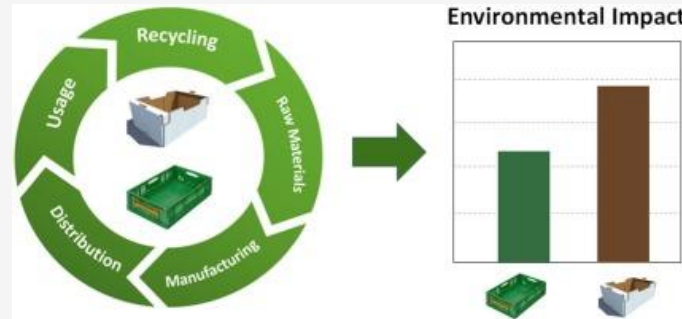


Soluções Sustentáveis para o Setor Agroindustrial (www.s4agro.pt)

Consórcio:

- UBI
- Uévora
- IPC-ESAC
- IPG
- IPLeiria
- IPVC
- InovCluster

- Qualificar as PME do setor agroindustrial (produtos cárneos, hortofrutícolas, lácteos e, de padaria/pastelaria) para a adoção de soluções inovadoras e sustentáveis.
- Visa potenciar o aumento da produtividade, eficácia e eficiência ao nível da indústria 4.0 e economia circular.



AT1 - Embalagem primária

AT2 - Embalagem secundária

AT3 - Embalagem inteligente e/ou ativa

AT4 - Cibersegurança

AT5 - Redução e valorização de desperdícios

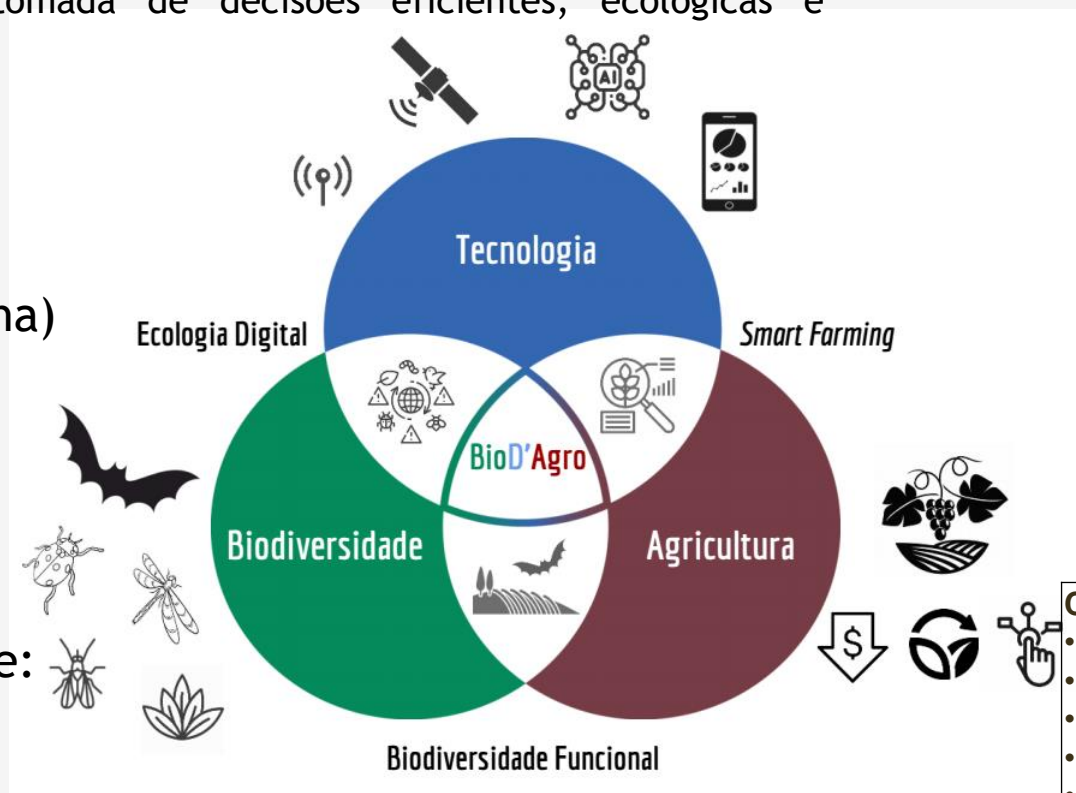
AT6 - Atividades de Inovação de base Científica & Tecnológica



Sistema operacional inteligente de informação e suporte à decisão em AgroBiodiversidade

- Desenvolver um sistema inteligente de alerta e informação que permita monitorizar remotamente variáveis relevantes para a produção vitícola em áreas remotas e de elevada importância ambiental
- Integração de parâmetros ambientais (clima e solo), da videira (sanidade e estado hídrico) e de biodiversidade funcional para ajudar na tomada de decisões eficientes, ecológicas e sustentáveis.

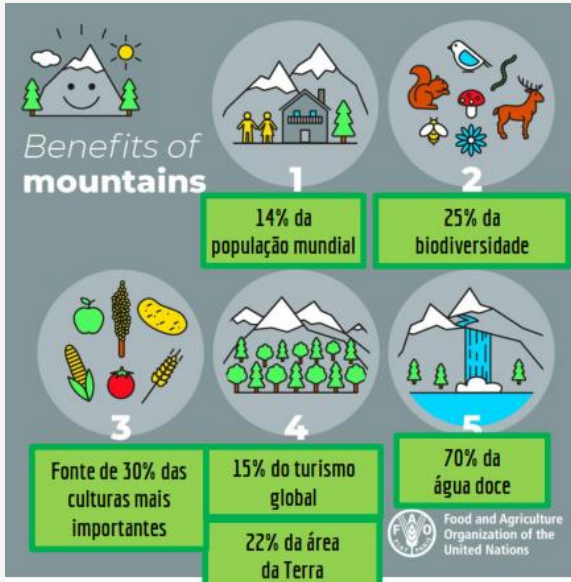
- Monitorização de Parâmetros:
 - Climáticos
 - Predação de quirópteros
 - Pragas da vinha (traça. Cigarrinha)
 - Agriflora (imagem)
- Processamento de dados por IA
- Comunicação de dados via LORA
- Comunicação de dados via Satélite
- Fusão de dados na plataforma
- Acesso à intuitivo à informação sobre:
 - Produtividade agrícola
 - biodiversidade
 - Sustentabilidade ambiental



Consórcio:

- ISA
- UBI
- SpaceWay
- Colinas do Douro
- Sinergiae
- Plataforma de Ciência Aberta - CMFCR

MontanhaVIVA Sistema Previsional Inteligente de Suporte à Decisão em Sustentabilidade



- Desenvolver sistema previsional inteligente de suporte à decisão em sustentabilidade em zonas de montanha que permita potencializar a flora silvestre local.

Consórcio:

- UBI
- CBPBI
- SpaceWay
- Município do Fundão
- Gardunha 21

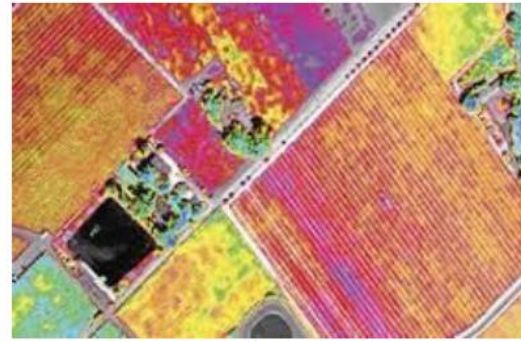
1. Identificar e estudar as propriedades bioativas das **plantas silvestres** e divulgar os seus usos
2. Implementação de um **sistema de monitorização** inovador e autônomo para zonas remotas.
3. Desenvolvimento de um **sistema de informação inteligente** que permita suportar a agricultura local e incentivar práticas sustentáveis na montanha
4. **Turismo de Montanha** - Desenvolvimento de percursos pedonais com informações sobre a flora silvestre e seus benefícios.
5. Suporte ao desenvolvimento de **novos negócios**



Ilha de sensores com comunicação IoT



Estação Meteorológica



Sensorização remota por satélite & drones - imagens RGB, multiespectrais e hiperespectrais



PAM4Wellness

Consórcio:

- UBI
- IPCB



- Valorizar o conhecimento técnico-científico da área das plantas aromáticas e medicinais, nas entidades empresariais e de ID&I:
 - valorização económica
 - Desenvolvimento tecnológico e valorização dos sistemas de produção - Rega localizada
 - Organização, Logística e distribuição - Modelo de organização adaptado ao sector PAM;
 - Práticas de sustentabilidade e economia circular.
- Processos de transferência ágeis e eficazes para as empresas, visando a valorização económica e comercial da cadeia de valor das PAM - área da saúde e bem-estar:
 - Workshops
 - Sessões de demonstração
 - Plataforma digital / Ferramentas computacionais de rastreabilidade e pegada de carbono

AT1 - Estudos, pesquisas e diagnósticos

AT2 - Ações de sensibilização, informação e demonstração

AT3 - Desenvolvimento de plataformas através de novas tecnologias

AT4 - Promoção e divulgação das atividades e resultados do projeto



Improving MEDiterranean irrigation and Water supply for smallholder farmers by providing Efficient, low-cost and nature-based Technologies and practices

Consórcio:

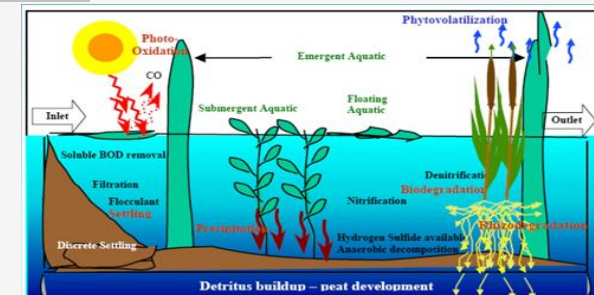
- Universidade de Wismar, Alemanha
- Universidade da Beira Interior, Portugal
- Município do Fundão, Portugal
- Heliopolis University for Sustainable Development, Egito
- The Malta College of Arts, Science and Technology, Malta
- Eco Gozo, Malta
- Université Mohamed V de Rabat, Marrocos
- Sultan Moulay Slimane University, Marrocos

- Introduzir e otimizar a eficiência da irrigação dos pequenos agricultores na região mediterrânica
- Fazer o melhor uso possível dos escassos recursos hídricos para uma segurança alimentar e hídrica duradoura.



SLECI - Self-regulated Low Energy Clay-based Irrigation system

Tratamento de águas



Desenvolvidas tecnologias de dessalinização e de engenharia de construção de zonas húmidas.

Em conclusão...

- A UBI tem trabalhado em consórcio com outras instituições do SI&DT, associações, empresas e outros organismos no sentido de desenvolver soluções tecnológicas no setor agrícola e agroindustrial:
 - Análise experimental e numérica do escoamento do ar e transferência de calor em processos de conservação
 - **Desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão baseados em inteligência artificial**
 - **Automação e robotização**
 - **Sistemas de monitorização remota**
- Vertentes abordadas extremamente relevantes para os processos agrícolas ou agroindustriais:
 - Energia
 - Poupança de recursos naturais (água)
 - Redução do impacte ambiental
 - Qualidade e segurança alimentar
 - Rastreabilidade dos produtos ao longo da cadeia
 - Aumento da produtividade, eficácia e eficiência ao nível da indústria 4.0 e economia circular
 - Suporte ao desenvolvimento de novos negócios

Grato pela atenção dispensada