



14 JORNADAS INTERNACIONAIS HOSPITAL VETERINÁRIO MURALHA DE ÉVORA

3/4 MARÇO'23

Organização



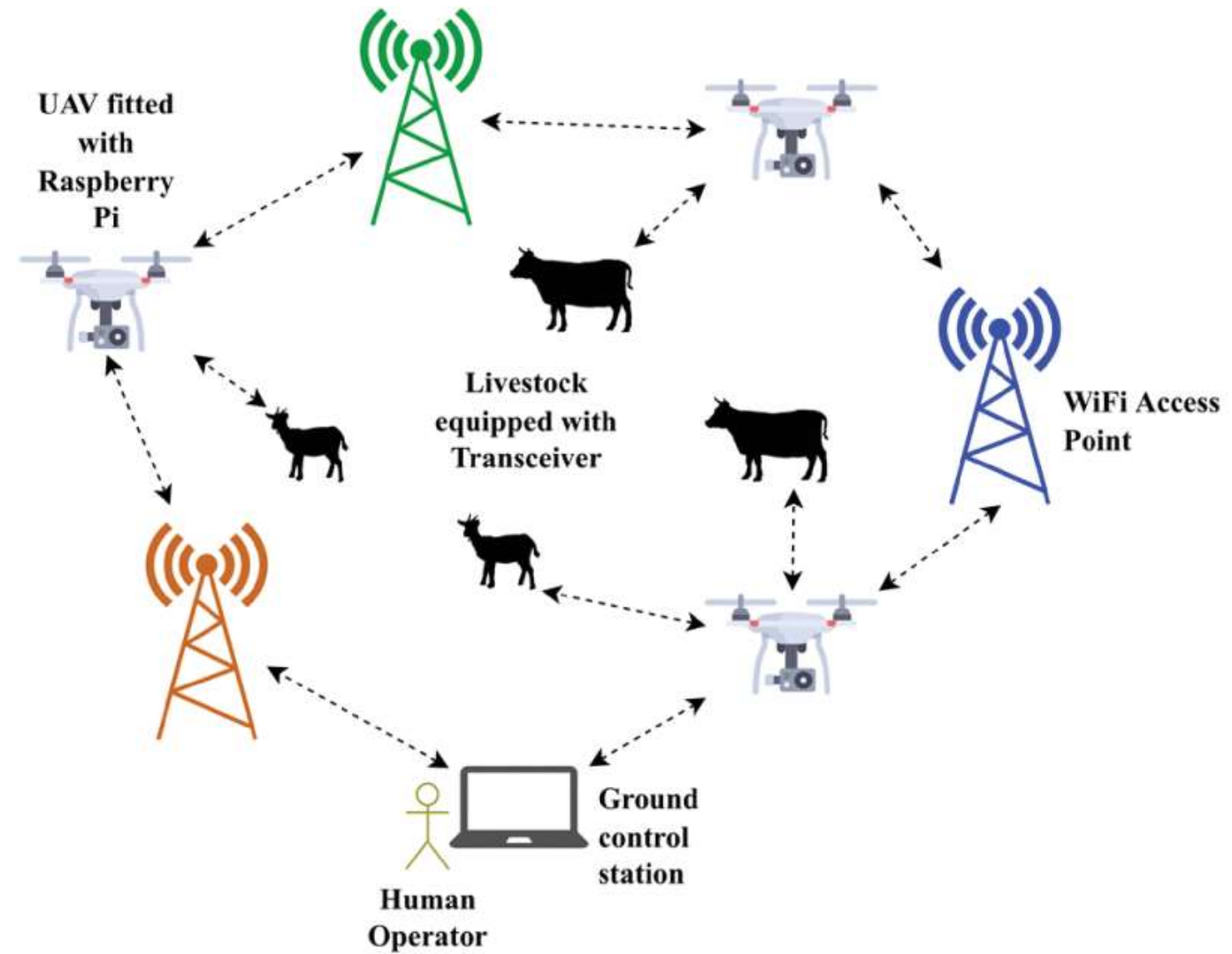
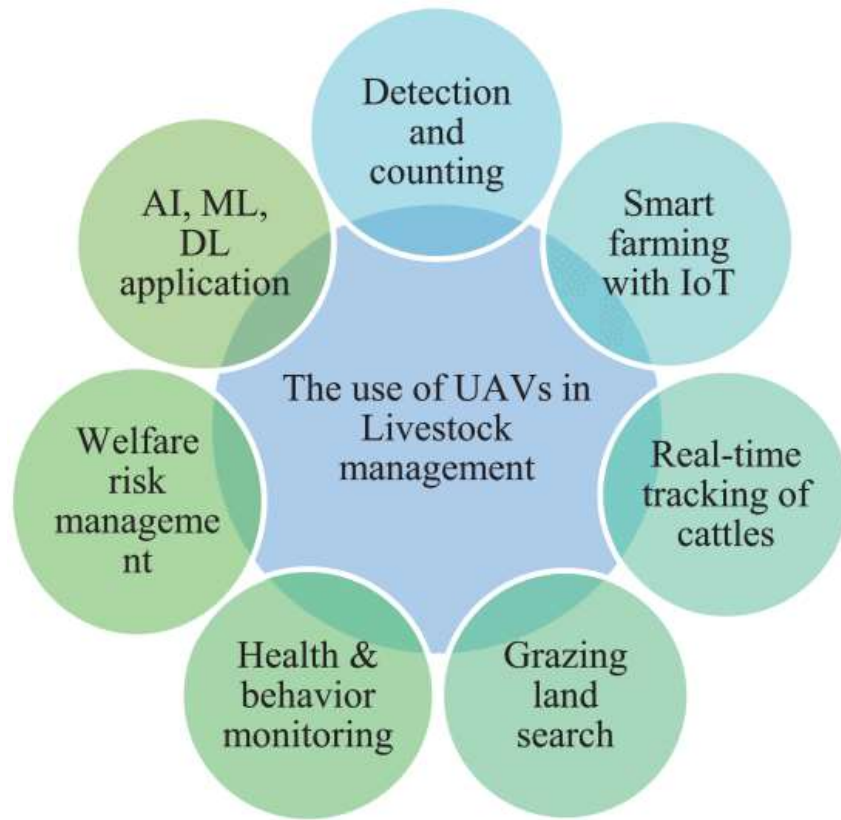
O uso de *drones* na monitorização de efetivos animais em campo

Luís A. Conceição

luis_conceicao@ipportalegre.pt



Évora, 3 de março de 2023



Livestock Management With Unmanned Aerial Vehicles

• (Alanezi et al., 2022)

Livestock Detection and Counting by UAVs

(Tzanidakis et al., 2023)

Year of publication	Livestock Type	UAV Type	Country	Method	Reference
2016	Cattle	3DR IRIS+	USA	Count manually from captured video	[9]
2017	Cattle	Custom-made	UK	Python <code>astropy</code> library to detect thermal image	[11]
2017	Cattle	DJI Inspire M1	UK	Faster-R-CNN with VGG-CNN M-1024	[12]
2018	Cattle	Multicopter	Spain	Apply sliding window on images, use CNN to check whether each window is livestock or not	[10]
2018	Sheep	Information not provided	New Zealand	R-CNN	[10]
2019	Cattle	SenseFly eBee	USA	DisCountNet with SfM	[48]
2019	Cattle	DJI Phantom 4	Japan	YOLOv2 with VisualSfM	[49]
2019	Sheep	Information not provided	UK	Single-Shot Multibox Detector	[26]
2019	Cattle	DJI Matrice 100	UK	YOLOv2	[13]
2019	Cattle	DJI Phantom 4 Pro	Brazil	15 pretrained transfer-learning architectures	[50]
2019	Information not provided	Quadcopter	Information not provided	Segmentation using U-Net and Inception-V4	[51]
2020	Cattle	DJI Mavic Pro	Australia	Segmentation using Mask R-CNN with ResNet-101	[52]
2020	Cattle and Sheep	DJI Mavic Pro	Australia	Segmentation using Mask R-CNN with ResNet-101	[53]
2020	Cattle	DJI Mavic 2 Pro	Brazil	NASNet-Large	[54]
2020	Sheep	Quadcopter	Qatar	Image processing with morphological operators; YOLOv2	[8]
2020	Cattle	DJI Mavic 2 Pro	Brazil	Xception architecture	[55]
2021	Sheep	DJI Phantom 3 Pro	New Zealand	Segmentation using U-Net and custom CNN	[56]
2021	Cattle	DJI Mavic Pro	Brazil	Faster R-CNN with Inception-ResNetV2	[57]

O uso de *drone (plataforma)* assenta no conceito de detecção remota
(avaliação do objeto sem contacto físico com o mesmo)

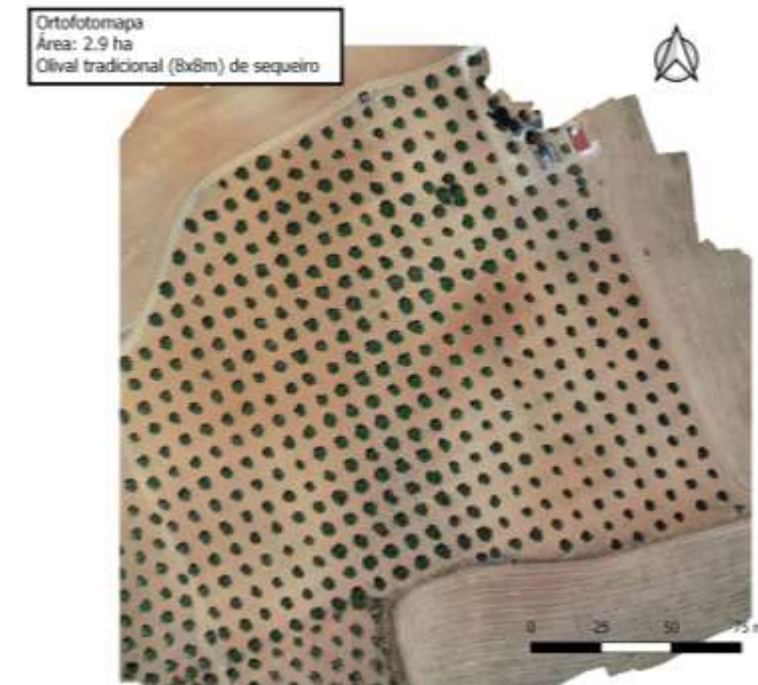
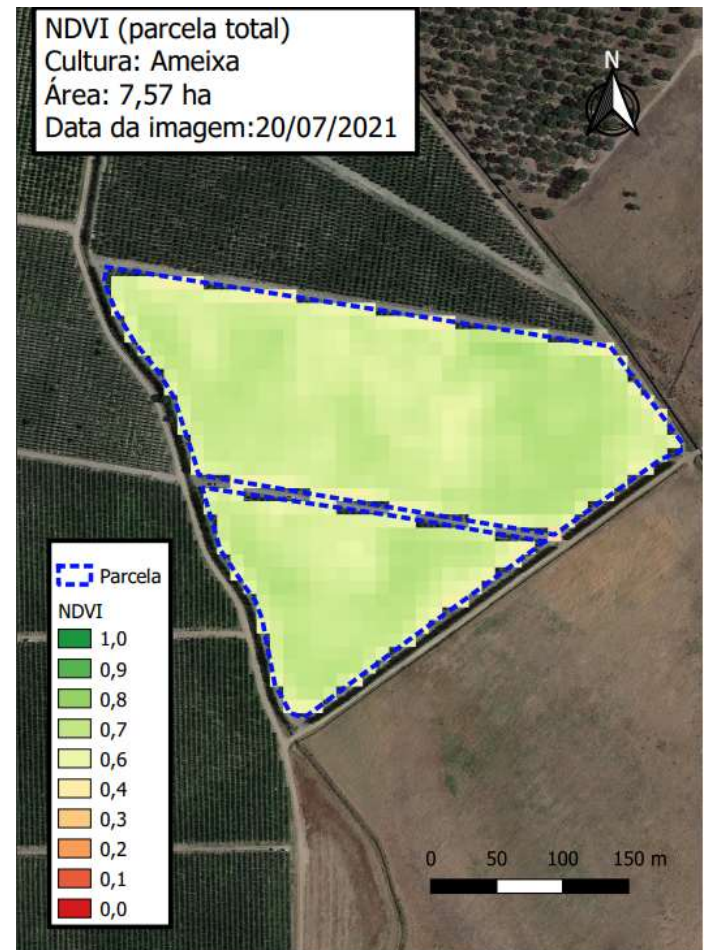
O uso de sensores digitais a bordo de plataformas (terrestres, aéreas ou marítimas) com vista a coleção periódica de dados sinópticos do alvo selecionado, e o subsequente processamento e análise desta informação (imagem ou vídeo)

Várias aplicações em Agricultura, destacam-se:

- (a) a estimativa da biomassa, produtividade, estado sanitário, estado hídrico e fenológico das culturas;
- (b) a monitorização dos ecossistemas florestais
- (c) a monitorização de efetivos pecuários



DR (Sentinel-2 vs Drone (RGB) – Ameixa e Olival



Drone (aeronaves não tripuladas) asa fixa vs asa rotativa



Asa fixa VS Rotativa

(Nunes, 2018)

	Drone de asa fixa	Drone de asa rotativa
Projeto	Mais voltado para mapeamento e monitoramento de médias e grandes áreas.	Mapeamento e monitoramento de pequenas áreas, além de inspeção de obras e recursos naturais.
Aplicações mais comuns	Agricultura, mineração, topografia, monitoramento de perímetro (fronteiras), monitoramento da vida selvagem, engenharia, entre outros.	Agricultura, inspeção e fiscalização ambiental, mercado imobiliário, videografia, topografia, emergência, entre outros.
Velocidade de voo	Maior	Menor
Autonomia da bateria	Maior	Menor
Cobertura de área por voo	Maior	Menor
Pilotagem manual	Mais difícil	Mais fácil
Modo de decolagem e pouso	Horizontal	Vertical
Área de decolagem e pouso	Maior	Menor
Modo de orientação das imagens	Vertical	Vertical e oblíqua (panorâmica)

Principais tipos de sensores

- Existem sensores operando em diferentes regiões do espectro eletromagnético. Dependendo do tipo, o sensor capta dados de uma ou mais regiões.

Sensores

Câmeras RGB



Câmeras multiespectrais



Câmeras hiperespectrais



Câmeras térmicas



Avaliação de áreas semeadas e falhas, contagem de plantas e animais, inspeção de danos (causados inundações, javalis, queimadas, vento, ..)

Avaliação de danos causados por doenças, deficiências nutricionais, estimativa de biomassa, plantas infestantes

Com mais bandas espectrais estes sensores permitem detetar manchas de solo, e testar índices de vegetação capazes de avaliar variados tipos de anomalias em plantas

Tem potencial para avaliar a o teor de humidade do solo, a eficiência de sistemas de rega, a presença de animais

Pesquisa



Genérico ▾

Pessoal Aeronáutico ▾

Organizações e Empresas ▾

Passageiros ▾

Media ▾

► ANAC

► Recursos Humanos

► Informação de Gestão

A.N.A.C > Início > Genérico > Aeronaves Não Tripuladas (UAS/Drones)

Aeronaves Não Tripuladas (UAS/Drones)

- Os operadores de UAS (categoria aberta) devem registar-se na ANAC sempre que a aeronave não tripulada tenha uma massa máxima à descolagem igual ou superior a **250g**;

E

a aeronave se encontre **equipada com um sensor capaz de capturar dados pessoais** (i.e. sempre que tem uma câmara fotográfica, vídeo, sensor ou microfone que possa obter dados)

- O uso do equipamento obedece à existência de um **seguro de responsabilidade civil**

- Deve ser cumprida uma distancia mínima de **30 metros** de pessoas e animais

- A altura máxima de voo são **120 m**

- O voo deve prever medidas de mitigação em caso de falha do aparelho

(Legislação, registo,
algumas regras de
utilização)

ANAC

<https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/Paginas/AeronavesCivisPilotadasRemotamente.aspx>

Produtos fitofarmacêuticos e Plano de Aplicações Aéreas (PAA) - DGAV



PRODUTOS FITOFARMACÊUTICOS

APLICAÇÃO AÉREA DE PRODUTOS FITOFARMACÊUTICOS
COM RECURSO A AERONAVES NÃO TRIPULADAS
- DRONES -



Esclarecimento Técnico nº 7/ DGAV / 2018



o voo:

- pilotado
- programado

Check-list pré-voo:

- Inspecionar motor(s)
- Verificar baterias
- Checkup eletrônico
- Verificar funcionamento gimbal
- Carregar cartão de dados





Ready to Go (GPS)



GPS



14



HD



2.4G



Monte da Comenda



9 S m

77.0m

168.4m

65.9m

156.1m

108.1m

54.4m

160.5m

121.4m

103.5m

96.1m

21.2m

248.2m

32.2m

69.5m

79.7m

134.0m

30.3m

65.6m

60.1m

31.5m

102.5m

Distance

8044 m

Estimated Time

28 m 19 s

Waypoints

32

Photos

419

Areas

328874.0 m²



m

Phantom 4 Pro V2.0 Camera





Cinemática para obtenção do ortomosaico



Monitorização de efetivos em campo



Contagem e identificação de animais sensor RGB



<https://www.youtube.com/watch?v=9tLCFbupeOI>

Condução de animais – cajado voador

sensor RGB

<https://www.youtube.com/watch?v=cB6VvK4hIm4>



Busca e deteção

sensor térmico

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



Localização e comportamento animal sensor RGB



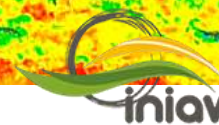
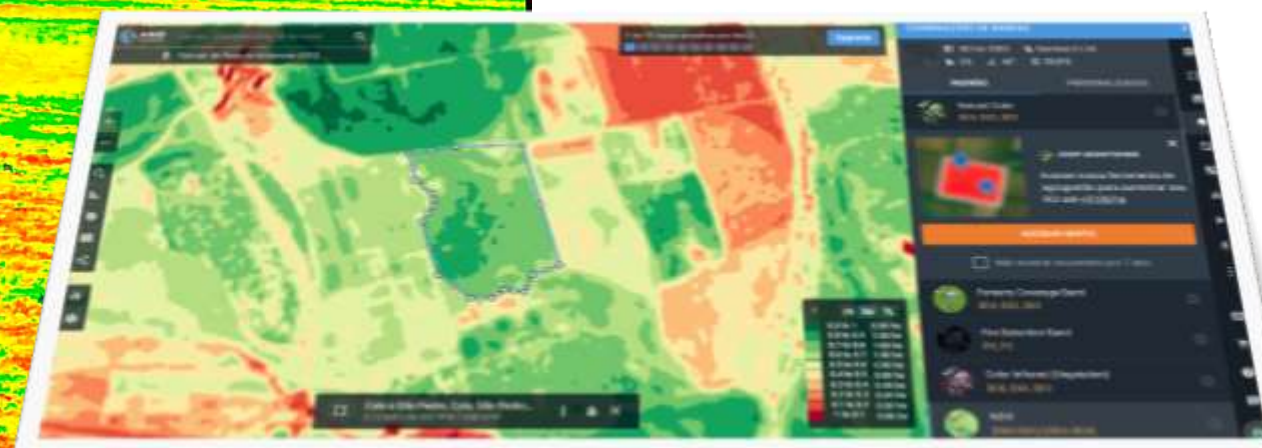
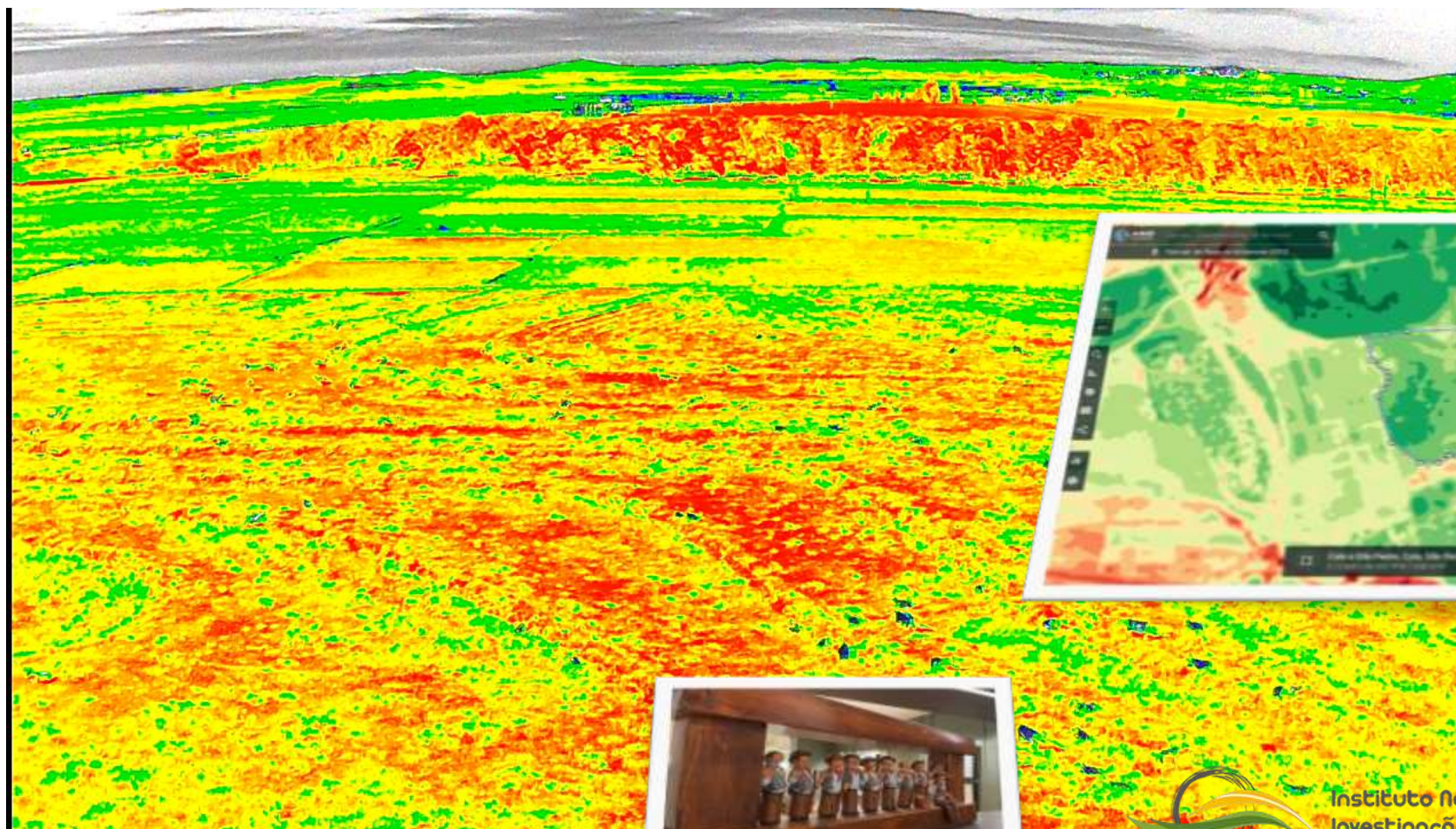
Instituto Nacional de
Investigação Agrária e
Veterinária, I.P.



ASSOCIAÇÃO DE CRIADORES
DE BOVINOS MERTOLENGOS
CARNE MERTOLENGA - Denominação de Origem Protegida

Localização e monitorização do coberto vegetal

sensor multispectral



Instituto Nacional de
Investigação Agrária e
Veterinária, I.P.



ASSOCIAÇÃO DE CRIADORES
DE BOVINOS MERTOLENGOS
CARNE MERTOLENGA - Denominação de Origem Protegida

Quais ainda os desafios no uso de drones em pecuária?

- Selecionar o tipo de equipamento (área coberta/autonomia)
- Selecionar o tipo de sensores
- Ter um operador treinado
- Preço de compra (mt dependente do tipo de sensor(s))
- Pós processamento de imagem (quando necessário)
- Tecnologias de IA na classificação de imagem

INOVTECHAGRO

Centro Nacional de Competências
para a Inovação Tecnológica
do Sector Agroflorestal.

COMEÇAR

Obrigado pela
Vossa atenção!

<http://www.inovtechagro.pt/>
geral@inovtechagro.pt

CENTRO NACIONAL de COMPETÊNCIAS PARA A
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA do SECTOR AGROFLORESTAL