

HubRAM

UM PROJETO DE INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO

Dos Dados à Decisão – Desafios e Novas Estratégias para o Uso Racional de AM

Luis Alcino da Conceição
InovTechAgro



hubram

Investimento RE-C05-i03
Agenda de investigação e inovação para a sustentabilidade
da agricultura, alimentação e agroindústria



1

Introdução — Sobre a resistência aos RAM

2

Digitalização do campo ao consumidor — casos de estudo

3

Abordagens em campo

4

Abordagens em pavilhão

5

(Conclusões)
Estratégias para superar desafios

Sobre a resistência aos antimicrobianos

https://health.ec.europa.eu/antimicrobial-resistance/eu-action-antimicrobial-resistance_pt

A resistência aos antimicrobianos (RAM) é a capacidade de um microrganismo sobreviver ou crescer apesar da presença de um agente antimicrobiano que normalmente inibiria ou mataria esse microrganismo.

A RAM é responsável por mais de 35 000 mortes por ano na UE/EEE.

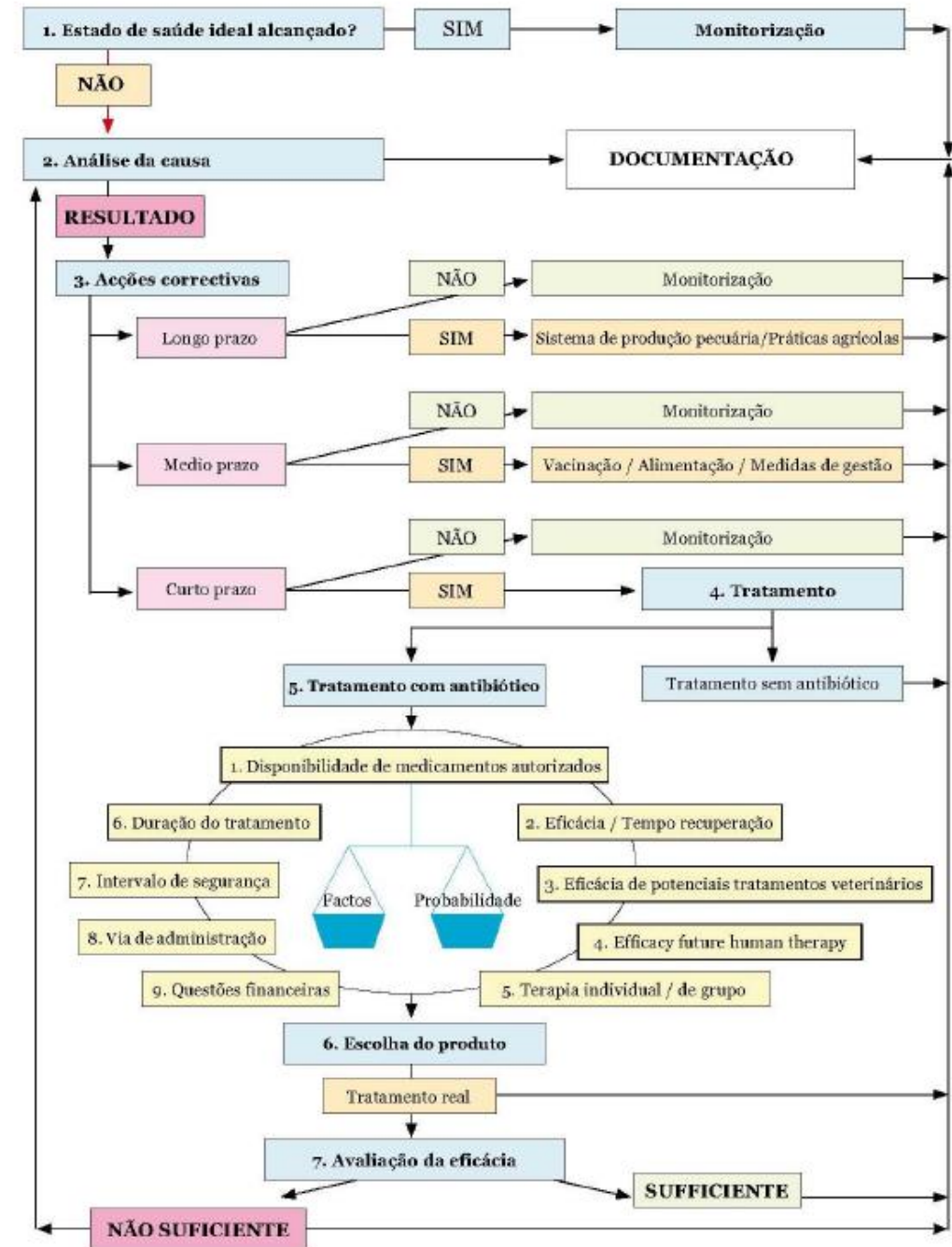
A RAM também tem custos significativos, nomeadamente para os sistemas de saúde.

Em 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a resistência aos antimicrobianos como uma das dez maiores ameaças à saúde pública a nível mundial que a humanidade enfrenta. Em julho de 2022, a Comissão e os Estados-Membros identificaram a RAM como uma das três principais ameaças para a saúde

Manual de Boas Práticas Utilização de Antimicrobianos em Animais Produtores de Géneros Alimentícios (DGAV, 2021)

- O documento destaca a complexidade da saúde animal como resultado da interação entre fatores genéticos, **sistemas de produção, manejo**, biossegurança, alimentação e interação técnico-veterinária
- O uso de antimicrobianos deve seguir o princípio “o mínimo possível e tanto quanto necessário”, recorrendo a ferramentas como **árvores de decisão** e **boas práticas de gestão**, com o objetivo de reduzir o risco de resistência antimicrobiana e salvaguardar a saúde pública, o bem-estar animal e a sustentabilidade da produção.

Uso responsável de antimicrobianos em produção pecuária.



Holístico

Gestão da Saúde Animal

Aumentar a proteção

- Aumentar o conhecimento das doenças
- Acesso à perícia, diagnósticos
- Alojamento/clima adequado
- Alimentação adequada e animais robustos
- Bem-estar animal adequado
- Uso Responsável
- Inovação 2, por exemplo, alternativas

Melhorar o controle de infecções

- Biosegurança
- Vacinação
- Limpeza e desinfecção antes do alojamento
- Origem da documentação 2 tracking and tracing
- Separação de grupos
- Animais robustos|

“...abordagem holística em relação à gestão da saúde animal por parte do criador ..”

“É recomendada uma abordagem e interação multidisciplinar, mas é necessária uma avaliação crítica do feedback. Encontrar o conjunto certo de decisões/balanço para uma exploração específica é o maior desafio que existe. Isto requer uma abordagem holística ...”

Bovinos - Expl.

NIF: 146588452 NOME: Manuela Moniz Silveira

EXPL: 9600350 DATA: 2014-03-24

IE281205580204

Pesquisa

Info

Novo Parto

Registos

Medicamentos

Data Nasc.

2006-12-22

Nº Casa

Nome

CREROGUE EDANA F204

LG

0043-08

Raça

Aberdeen-Angus

Grupo

Vacas

Queda Brinco

D Ult. Parto

2013-08-23

Ult. Vit.

G 709 & 708

Saída Ult. Vit.

0000-00-00

<<

<

1

>

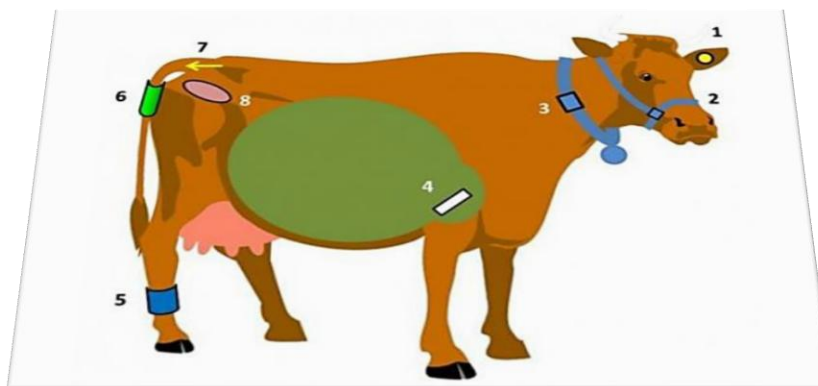
>>

OK

Update

✓ **Resumo de Parâmetros Monitorizáveis com Sensores:**

Parâmetro	Tipo de Sensor
Atividade geral	Acelerómetro, pedómetro
Temperatura corporal	Termómetro, bolus ruminal
Ruminação	Microfone, acelerómetro cervical
Cio	Pedómetro, acelerómetro
Ingestão de alimento	Sensor de mastigação, bebedouro
Localização GPS	Sensor GPS em coleira ou dorsal
Stress térmico	Termómetro, postura, comportamento
Claudicação	Sensor de passos, câmaras (IA)



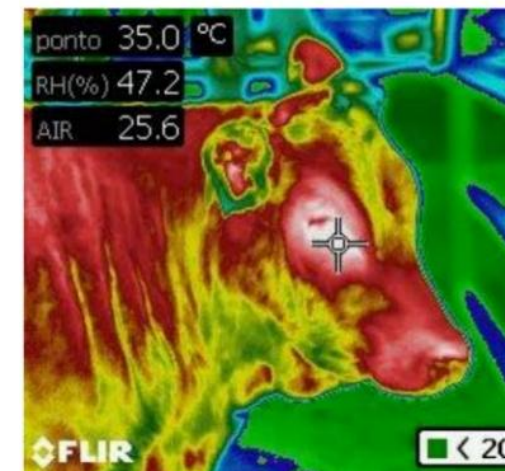
Panóplia de
sensores!

A wireframe illustration of a cow, composed of a network of white lines forming a mesh that defines its shape. The cow is shown in profile, facing right. The background is a solid dark blue. A large, semi-transparent light blue circle is positioned on the left side of the image, partially overlapping the cow's body. Inside this circle, the text is written in a dark green, serif font.

Do campo ao consumidor
a digitalização, casos de
estudo e aplicação

Termografia

Projeto Vitapec – Vitela e Vitelão da Elipec (2014-2016)



Líder do projeto: ELIPEC - Agrupamento do Produtores de Pecuária, SA

Parceiros: Instituto Politécnico de Portalegre; Sociedade Agropecuária da Chainça da Elvirinha, Lda.; Agrisa - Agropecuária, SA; Carrilha de Palma - Sociedade Agrícola, Lda.; Sociedade Agrícola de São Pedro, Lda.

Código da operação: 020565055518

Programa: PRODER - Programa de Desenvolvimento Rural

Subprograma 4: 4.1. Cooperação para a Inovação

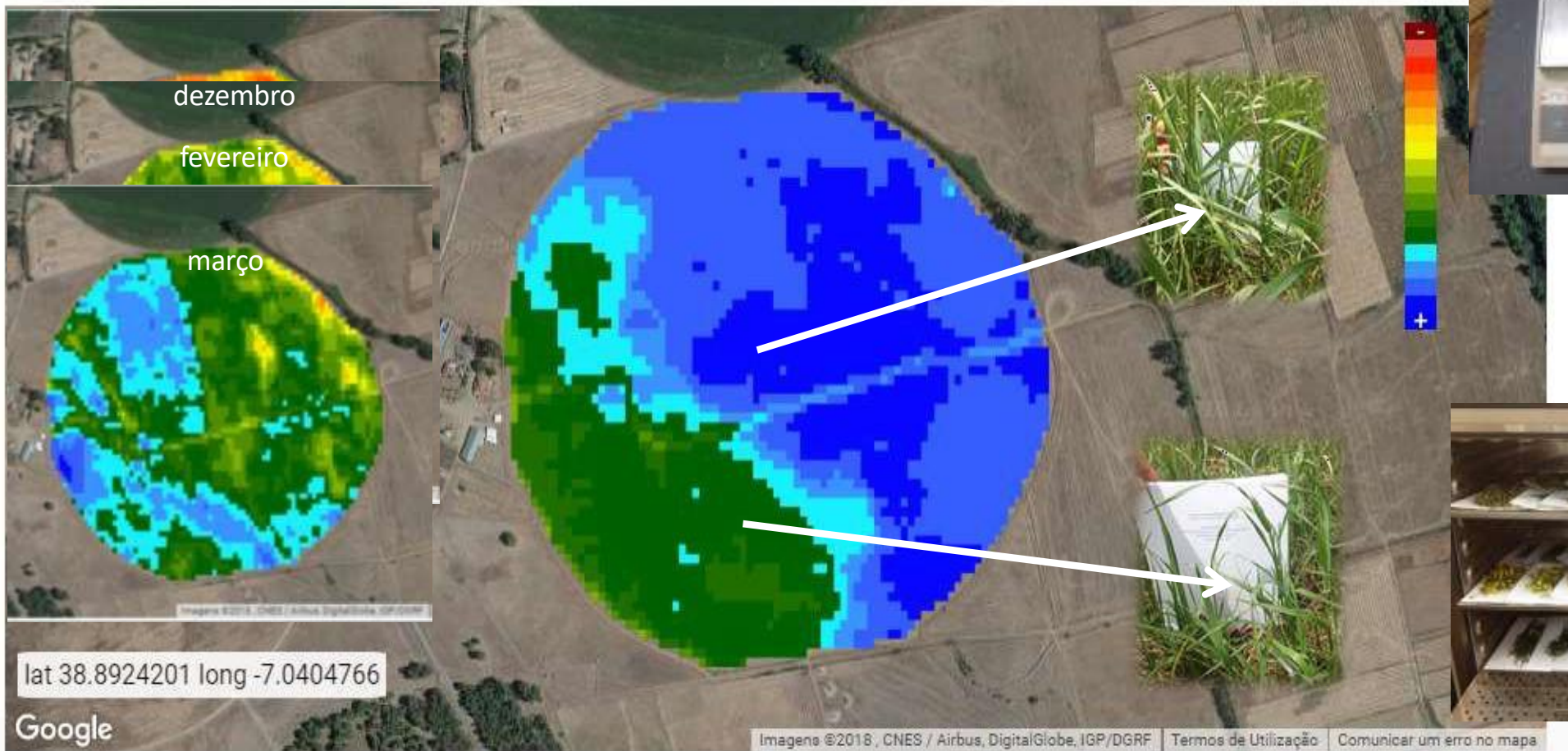


Georreferenciação da parcela
e control analítico da
quantidade e qualidade das
pastagem

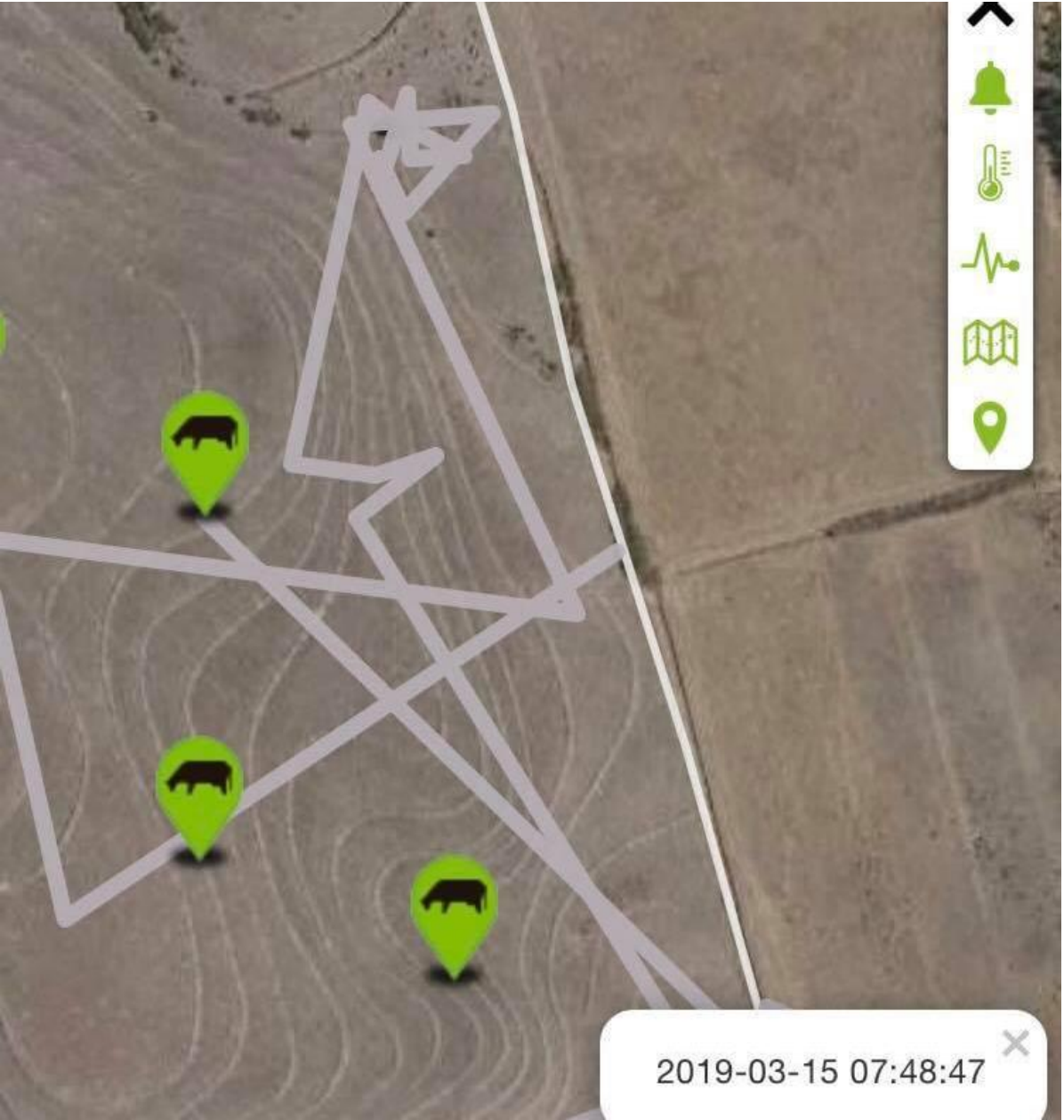
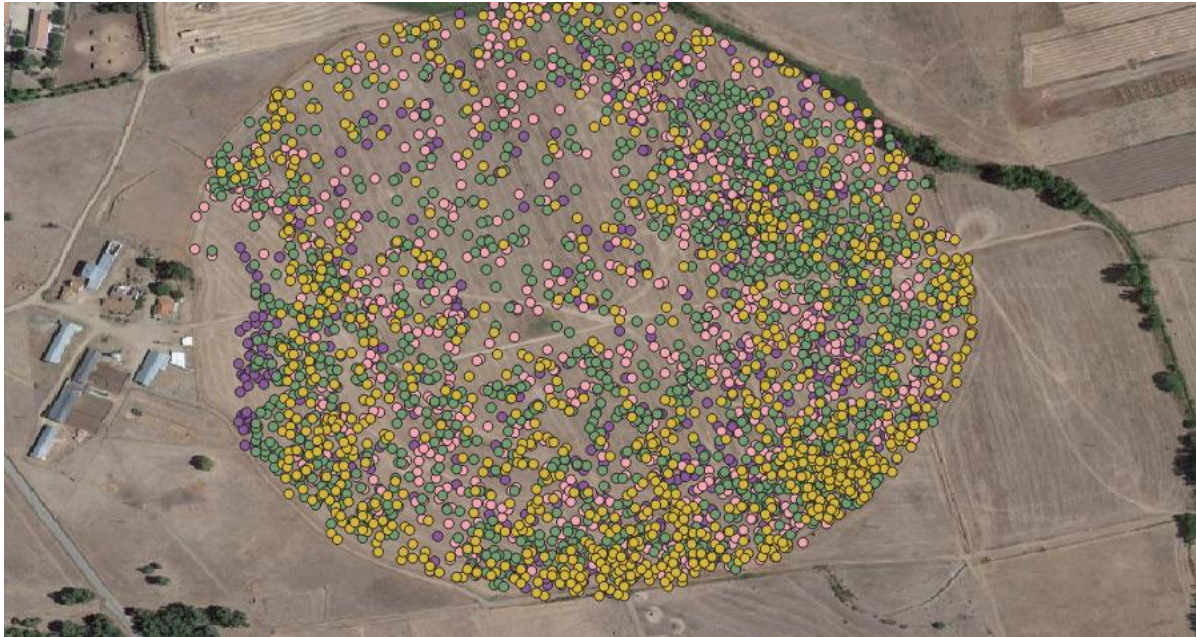
ACBRA (Revista Vida Rural, caderno Nutrição Bovinos de
Carne, junho 2013)



2017/ Georreferenciação e monitorização da produção de forragens por Deteção Remota



Georreferenciação animal
(2018)



2019-03-15 07:48:47

Geocercas, comportamento e bem-estar animal

<https://digitanimal.pt/>



Guia animal



9259
PT322799259





Colar
CG506

 Link

Valido ate
2/8/2023

 Disfarce



Fazenda

Herdade da Comenda

 Temperatura	36.6 °C Atual	32.7 °C Semanal	33 °C Pacote atual
 Distância	2.8 km Atual	3.9 km Semanal	3.6 km Pacote atual
 Atividade	8.5 h Atual	11.5 h Semanal	10.7 h Pacote atual



Devices



Areas



digitanimal

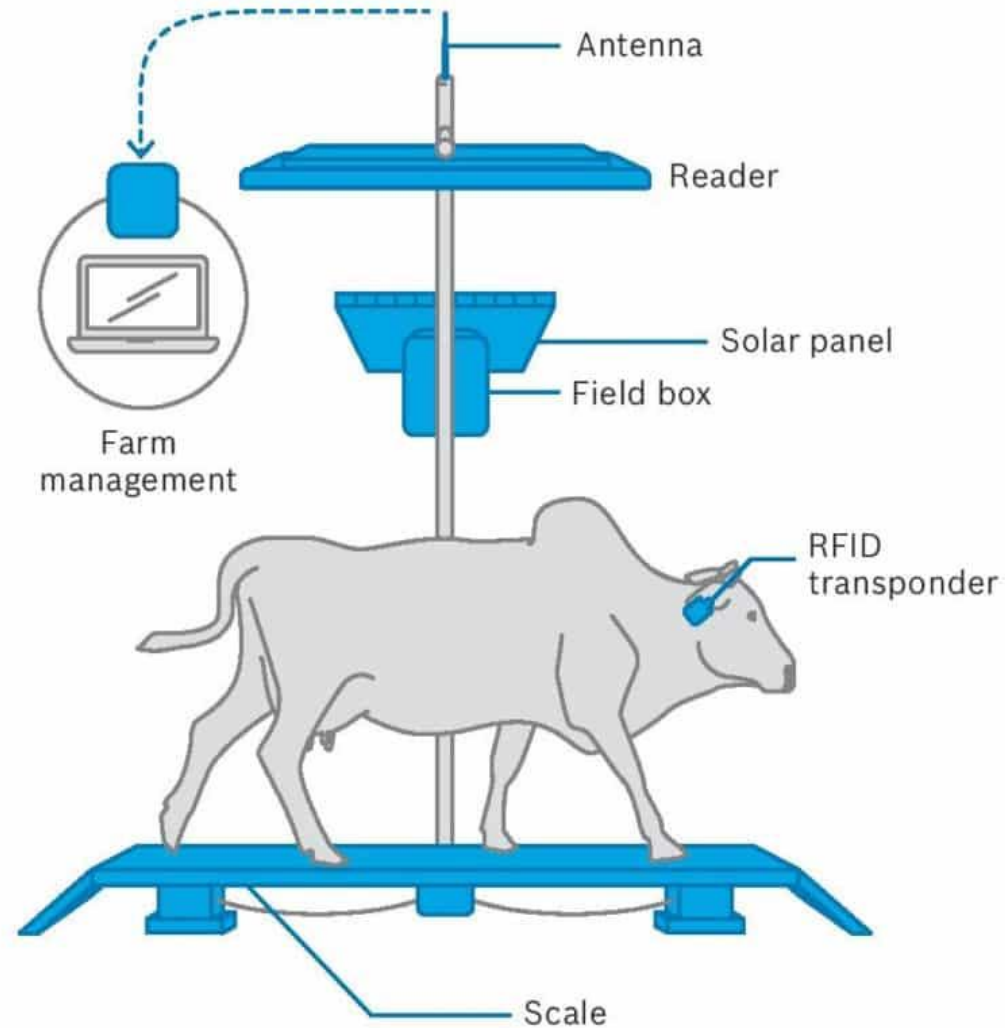


Alertas



Cardápio

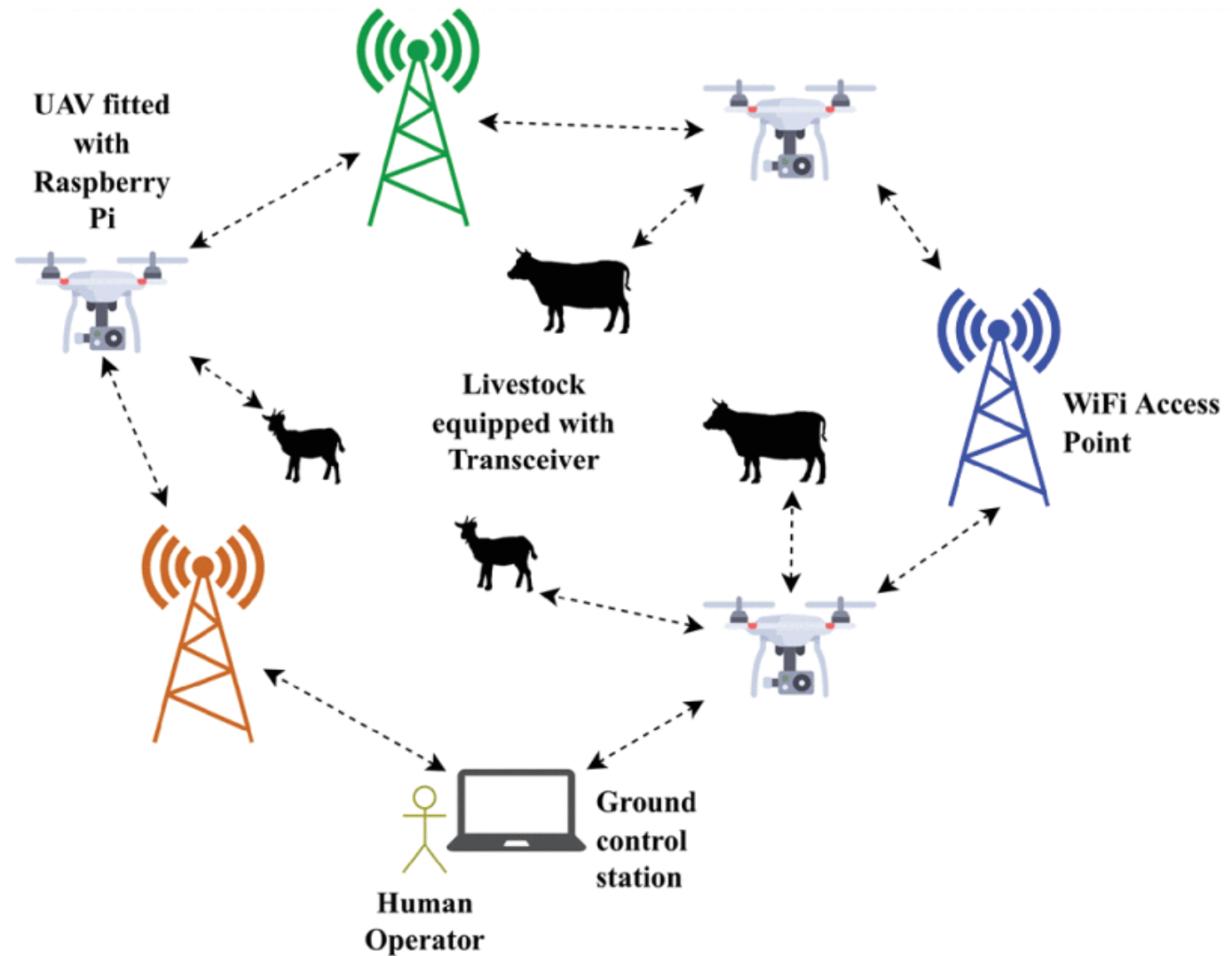
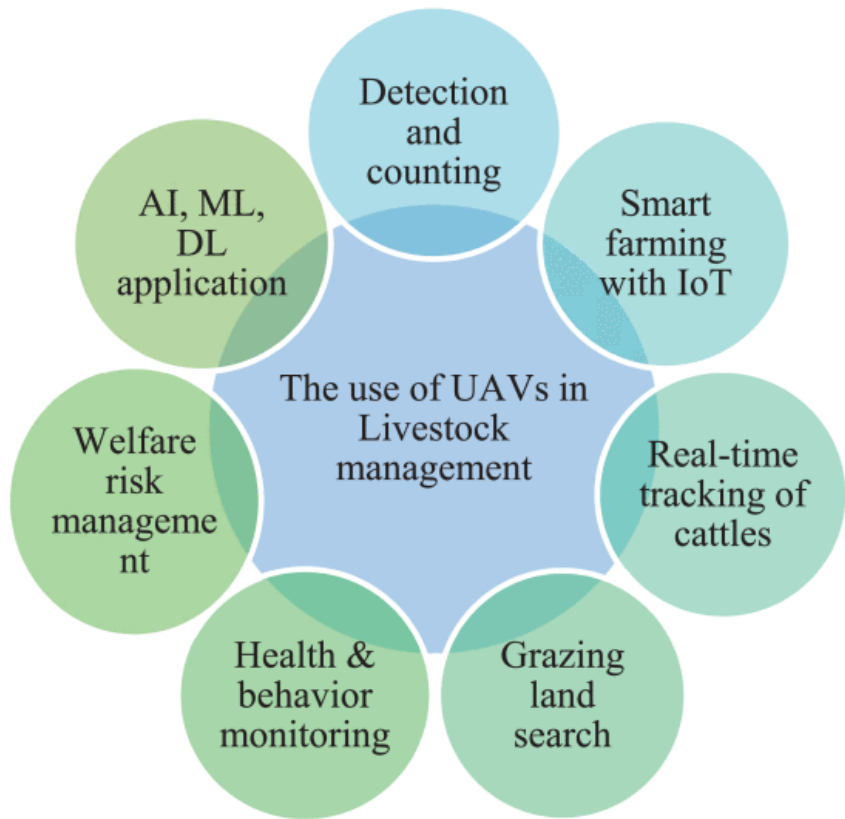
Automação e controlo no campo: pesagem Vs CC



<https://www.bosch-digital.com/>

Automação e controlo no campo: manga seletiva





Livestock Management With Unmanned Aerial Vehicles

• (Alanezi et al., 2022)

Animal tracking and behaviour (ensaio exploratório)



(georreferenciação + alarmística = tomada de decisão (drone))



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



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

Outras aplicações (controlo reprodutivo):



(Nagy, 2024)

AUTOMAÇÃO E CONTROLO AMBIENTAL

(indoor) Precision
Livestock Farm
Management Software

Environmental control x
animal welfare and
health

<https://www.usamsulei.pt/>



AUTOMAÇÃO E CONTROLO AMBIENTAL EM PAVILHÕES



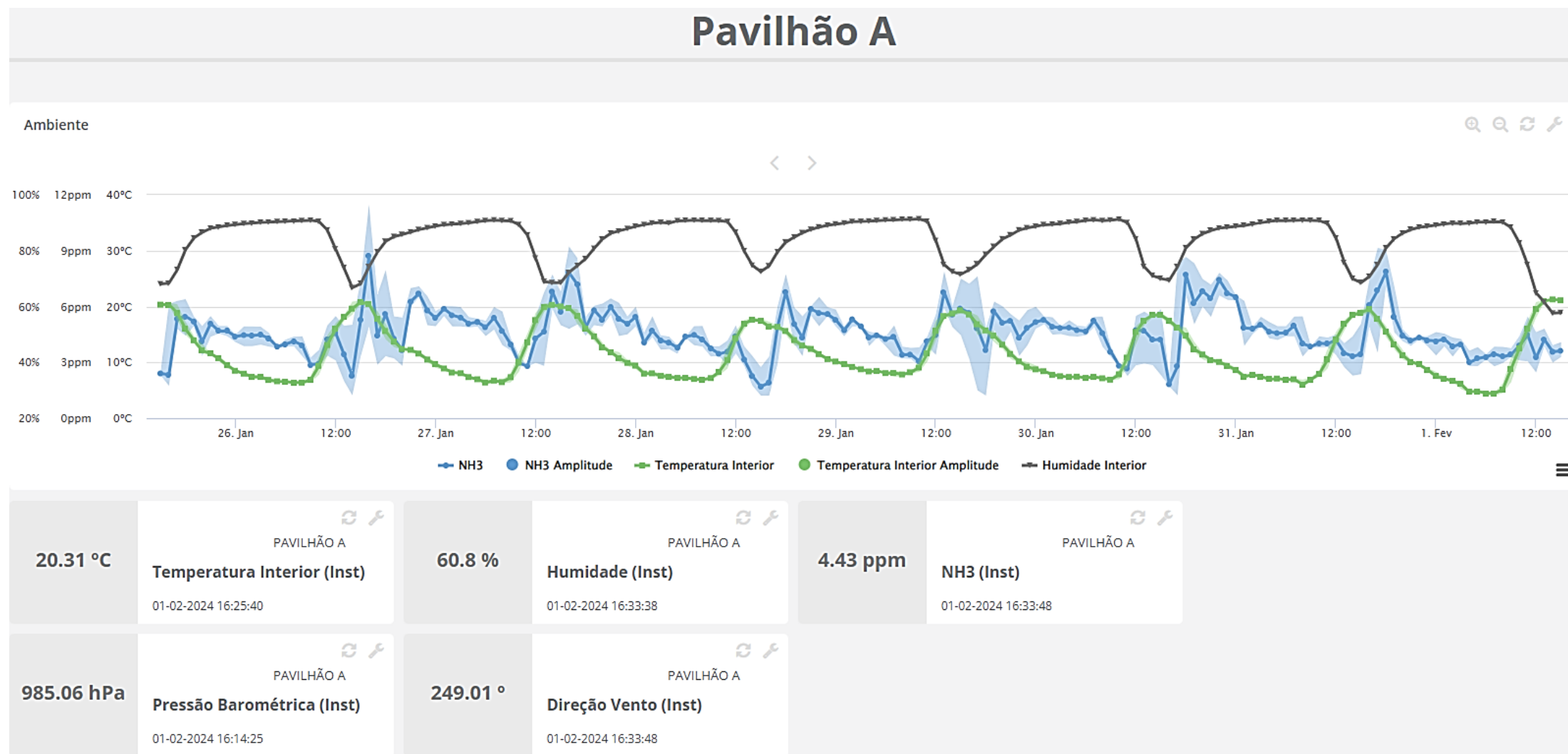
- Monitorização das condições ambientais:

1. Temperatura
2. Humidade
3. CO₂
4. NH₃

- Com a análise dos sensores é possível:

1. Otimizar o funcionamento de ventiladores/aquecimentos/motores de janelas e/ou coolings
 - i. Manter o mais estável as condições ambientais para a melhor resposta de performance dos animais
 - ii. Curvas de funcionamento dos equipamentos com base numa curva de necessidades assente na idade dos animais

IoT nos pavilhões de produção para monitorização ambiental



Improving Dairy Farm Efficiency with Digital Environmental Management

Daniela Pinto^{1,2,*}, Rute Santos^{1,3}, Carolina Maia⁴, Ester Bartolomé⁵, João Niza-Ribeiro^{6,7,8}, Andrea Anjos⁹, Mariana Batista ¹⁰ and Luis Alcino Conceição ^{1,3,11,*}

■ Quadro das Principais Conclusões do Estudo

Tema	Conclusão Principal	Detalhes Relevantes
Impacto do THI	O Índice de Temperatura e Humidade (THI) influencia significativamente a produção e qualidade do leite.	Relação não linear entre THI e produção: aumento até THI = 68,9; declínio após esse ponto.
Gordura do leite	Redução até THI = 70,3, seguido de aumento.	Provável efeito de concentração devido à menor produção de leite.
Proteína do leite	Redução contínua com aumento do THI.	Relação negativa e não linear; redução atribuída a menor ingestão e alterações metabólicas.
Ingestão de Matéria Seca (DMI)	Principal variável preditiva da produção de leite.	Redução da DMI sob stress térmico compromete a produção.
Contagem de Células Somáticas (CCS)	Baixa correlação com THI, mas estatisticamente significativa.	Influência limitada do THI; estabilidade pode ter sido devida a boas práticas de manejo.
Eficácia dos sistemas automáticos	Ventilação e arrefecimento automáticos mantiveram ambiente térmico estável.	THI raramente ultrapassou o limiar crítico de 74.
Tecnologias digitais (IoT)	Fundamentais para monitoramento contínuo e decisões baseadas em dados.	Suporte à mitigação do stress térmico e potencial redução do uso de antibióticos.
Implicações para saúde e bem-estar	Redução do risco de doenças relacionadas com o calor e melhoria do bem-estar animal.	Apoio ao conceito “One Health” e à sustentabilidade produtiva.

1. Prevenção do stress térmico e suas consequências sanitárias

- O stress térmico é reconhecido como **um fator predisponente a doenças**, como mastites e distúrbios metabólicos, que muitas vezes levam ao **uso de antibióticos**.
- O estudo mostrou que, mesmo em clima quente (Alentejo), o uso de **sistemas automáticos de ventilação e aspersão ativados por sensores de THI** conseguiu **manter o ambiente estável**, minimizando os efeitos do calor sobre os animais.
- Conclusão:** A mitigação eficaz do stress térmico ajuda a **prevenir doenças** e, por consequência, **reduz a necessidade de tratamentos antimicrobianos**.

2. Monitoramento em tempo real e tomada de decisão preventiva

- A tecnologia utilizada permitiu a recolha **contínua e remota de dados ambientais**, com integração à produção de leite e qualidade do leite (incluindo contagem de células somáticas - CCS).
- A CCS, associada a infeções intramamárias (como mastite), é um **indicador chave da necessidade de antibióticos**. O estudo observou uma **estabilidade da CCS**, mesmo durante períodos de maior carga térmica, sugerindo que o bom ambiente controlado teve **efeito protetor**.
- Conclusão:** O uso de sensores permite uma gestão **proativa e personalizada**, reduzindo o risco de infeções e, portanto, a administração de antimicrobianos.

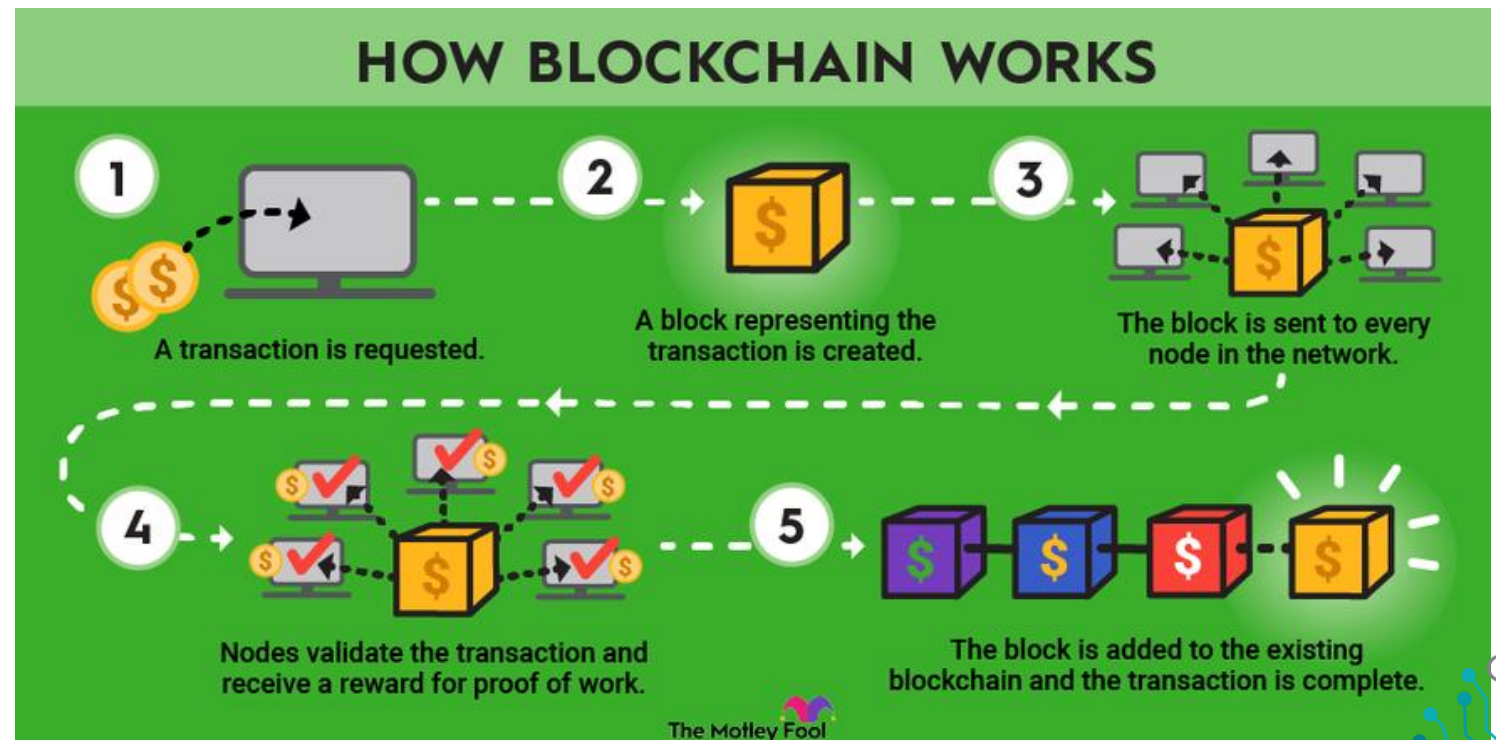
3. Promoção do bem-estar animal como estratégia preventiva

- O estudo reforça a ideia de que **bem-estar animal e saúde estão intrinsecamente ligados**.
- Animais em ambientes adequados, com conforto térmico e alimentação mantida (sem redução de ingestão de matéria seca), estão **menos suscetíveis a infeções** e **recorrem menos a medicamentos**.
- Conclusão:** O uso de tecnologias digitais melhora o bem-estar e fortalece o conceito de **One Health**, reduzindo pressões que levam à resistência antimicrobiana.

Blockchain - Tecnologia de registo distribuído, permanente e inviolável, através de mecanismos integrados que impedem entradas de transações não autorizadas e criam consistência na visualização compartilhada dessas transações.



- Rastreabilidade do produto da produção às prateleiras do supermercado;
- Melhoria da segurança alimentar eliminando itens falsificados;
- Certificação do processo de produção.

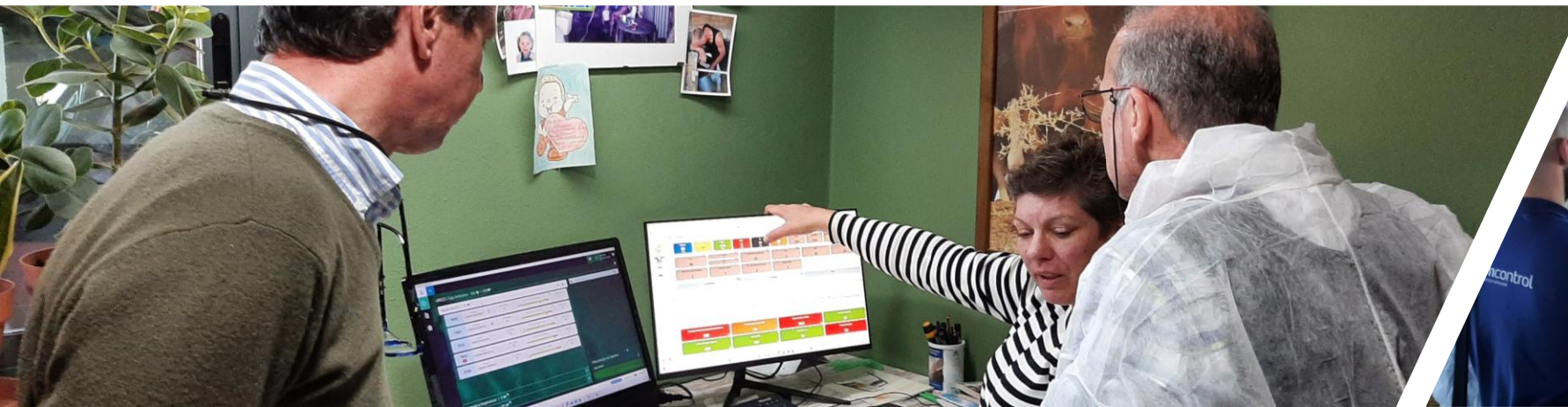


Estratégias para Superar os Desafios

- **Financiamento Público:** Incentivar o apoio público à adoção de IoT pode reduzir os custos iniciais.
- **Soluções de Gestão de Dados:** Parcerias com prestadores de serviços que ofereçam armazenamento e análise de dados na nuvem podem simplificar a gestão da informação.
- **Conectividade Híbrida:** Combinar redes móveis, satélite e LPWAN (redes de baixa potência e longo alcance) pode melhorar a conectividade em áreas rurais.
- **Design Robusto de Sensores:** Investir em sensores de alta qualidade e durabilidade pode minimizar custos de manutenção e substituição.
- **Otimização de Baterias:** Explorar fontes de energia alternativas, como solar ou eólica, pode prolongar a vida útil das baterias.
- **Medidas de Cibersegurança:** Implementar protocolos de segurança robustos para proteger informações sensíveis.



Capacitação e sensibilização do agricultor!



Obrigad@

hubram

