



# Tecnologias IoT na produção animal

ANTÓNIO MONTEIRO – ESAV/IPV

JORNADAS DA UNIDADE FCCN

31 MAIO 2022 – 2 JUNHO 2023, VISEU

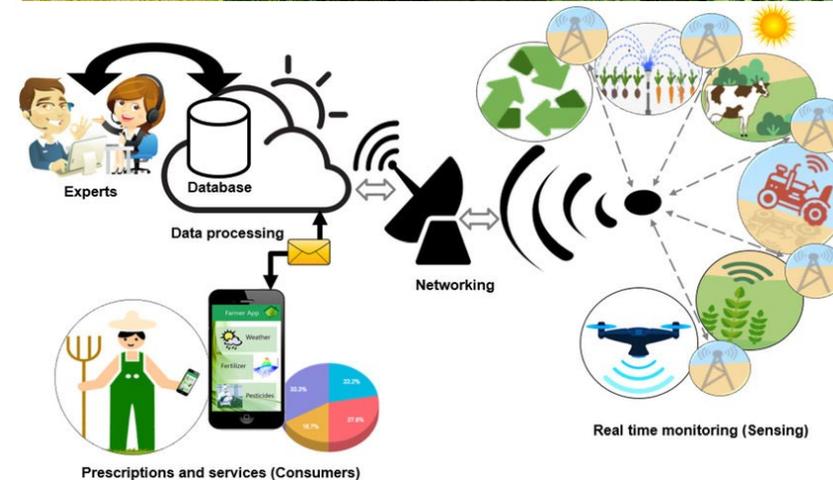


**Politécnico  
de Viseu**

Escola Superior  
Agrária de Viseu

# A Internet das Coisas (IoT) na Pecuária

Pode ajudar a ter uma agricultura sustentável?

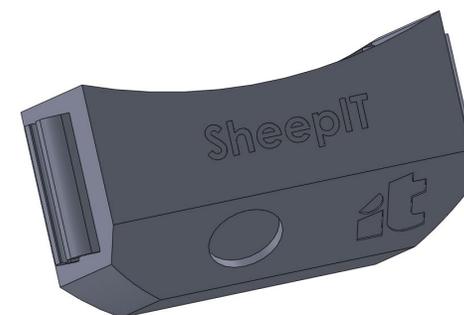


# Projeto SheepIT

- Financiado pelo Compete 2020
  - Monda por animais
  - Pastor eletrónico
    - Control de posturas
    - Monitorização animal
  - Apoio ao manejo animal



**Globaltronic**  
spreading technology



**COMPETE**  
**2020**

# Motivação

A monda tem o objetivo de remover as espécies herbícolias que crescem em terrenos de cultivo de vinhas e pomares é um processo oneroso que necessita de ser repetido várias vezes durante o ano.

Nas últimas décadas os proprietários de vinhas e pomares têm vindo a utilizar métodos mecânicos e químicos para remover ou evitar que as ervas cresçam nas suas plantações.

São utilizados arados ou fresas para volver as ervas entre as linhas das plantações, e são aplicados herbicidas na linha entre os pés de forma a matar as ervas que aí crescem.

Ambos os métodos são considerados muito agressivos e os produtos químicos, para além de permanecerem no meio ambiente e se infiltrarem nas linhas de água, são também nocivos para o consumidor final dos produtos.

Estes processos acarretam um impacto económico significativo, representando, no caso particular da vinha entre 20 a 35% do tempo de trabalho total nas explorações, com custos entre os 80€/ha até aos 380€/ha



# Abordagem

---

A utilização de animais para controlo de espécies herbícolas indesejadas é um método antigo, que tem sido testado com sucesso em diversas regiões, reduzindo o impacto ambiental e proporcionando fertilização dos solos

---

No entanto, não pode ser usado ao longo do ano, uma vez que os animais tendem a se alimentar nos ramos mais baixos e dos frutos, afetando a produção.

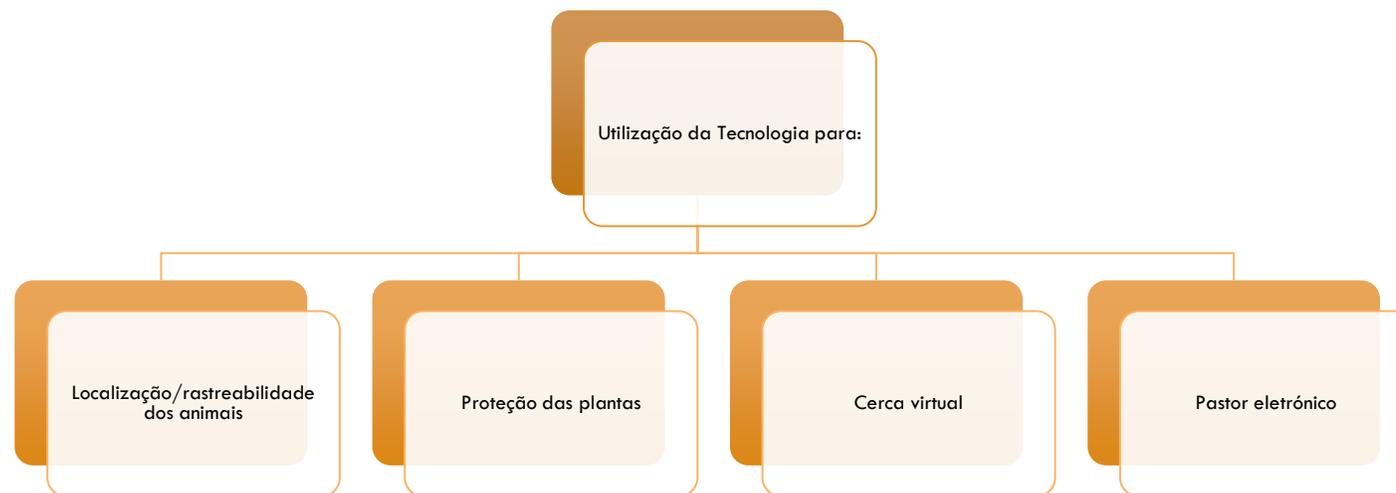




## Objetivo do projeto

Desenvolver um sistema baseado nos conceitos e na tecnologia da IoT, capaz de controlar a postura dos animais, limitando a sua capacidade de aceder aos ramos e frutos das videiras, bem como implementar cercas virtuais, de modo a controlar as zonas de ação dos animais. Desta forma, será possível utilizar os rebanhos de ovelhas para efetuar as mondas das vinhas.

# A INTERNET DAS COISAS (IOT) NA PECUÁRIA



# Vantagens

---

Esta abordagem é disruptiva em relação às abordagens baseadas em eletrificação das linhas de videiras, apresentando as vantagens:

- ✓ Custos de instalação reduzidos:
  - o sistema inclui dispositivos acoplados a animais e faróis RF portáteis que definem a área de pastagem.
- ✓ Flexibilidade:
  - o sistema pode ser fácil e rapidamente deslocado entre vinhas e até ser usado em outras culturas.
- ✓ Acompanhamento zootécnico do estado do rebanho:
  - o sistema permite a recolha de dados adicionais que permitem a monitorização do comportamento dos animais, nomeadamente o reprodutivo e sanitário, com potencial interesse do ponto de vista de gestão do efetivo.
- ✓ Segurança:
  - o controlo em tempo-real do rebanho permite detetar imediatamente situações anómalas, como por exemplo ataques de predadores.
- ✓ Mão-de-obra:
  - Diminuição do números de pessoas e horas para remoção das infestantes na vinha.

# Mão-de-obra

---



SheepIT – pastor eletrônico



[amonteiro@esav.ipv.pt](mailto:amonteiro@esav.ipv.pt)

## Controlo da postura



Permitir que um rebanho se mova livremente dentro de uma vinha e se alimente de ervas daninhas do solo, mas não de uvas e folhas de videira, requer que a postura de cada um dos animais que fazem parte do rebanho seja continuamente monitorizada e, quando necessário, revertida por meios da aplicação de estímulos.

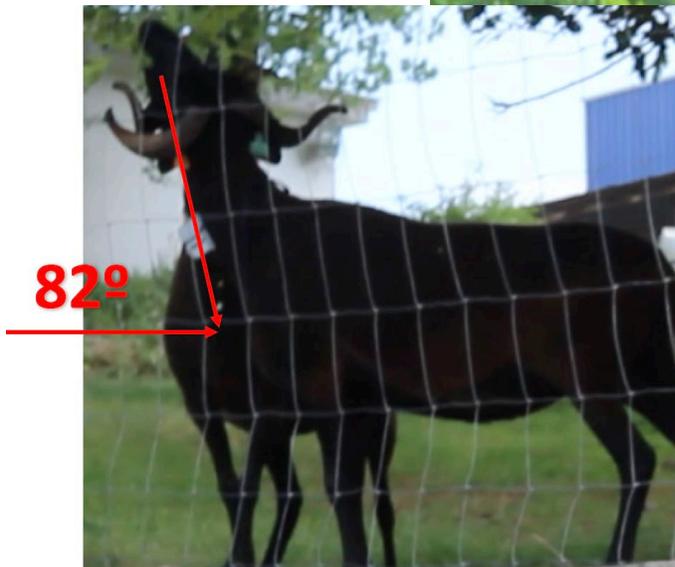
cada animal carrega uma coleira que apresenta um conjunto de sensores (inerciais e ultrassom), um microcontrolador e acionadores (ou seja, dispositivos de estimulação, nomeadamente sonoros e eletrostáticos). O colar também inclui um rádio operando a 868 MHz, que fornece o link de comunicação com o restante do sistema, e uma bateria.

A duração do estímulo depende de um conjunto de limites configuráveis.

Esses limiares, juntamente com uma sequência de configuração de estímulos, são usados para decidir quando passar do estado ativo, bem como quando abandonar a estimulação (estado STOP) quando um animal é considerado como não responsivo.

Este estado de stop é fundamental para garantir a segurança do animal, pois permite que a máquina de controle de estados permaneça bloqueada até receber um sinal específico de desbloqueio.

# Controlo da postura



SheepIT

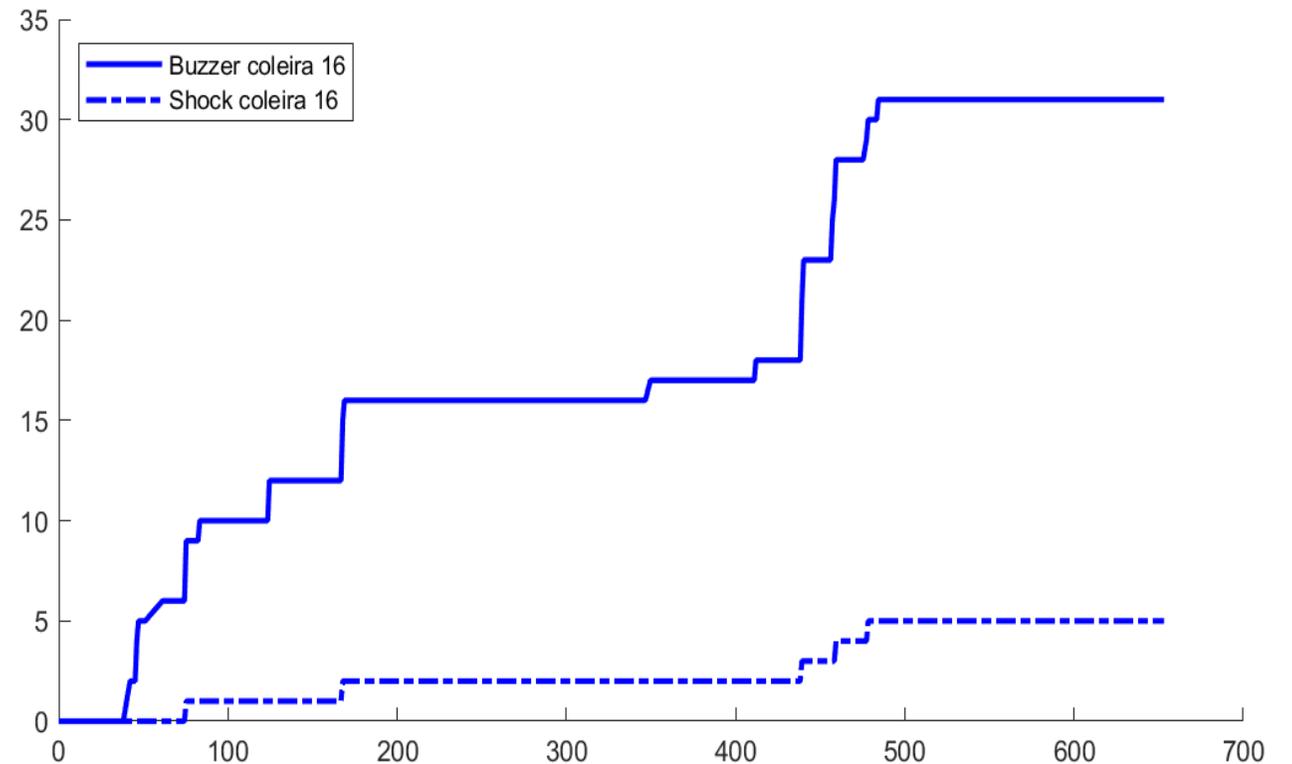
# Condicionamento Animal

# Evolução ao longo do tempo

Animais tendem a tentar de novo

O estímulo de advertência sonoro condiciona o comportamento

Os animais tendem a receber uma quantidade muito pequena de estímulos ao longo do tempo.



# Rede IoT

O mecanismo de controle postural é uma funcionalidade eminentemente local que depende dos recursos do colar (sensores, atuadores e processamento).

No entanto, outras funcionalidades do sistema dependem da agregação, armazenamento e pós-processamento dos dados de todos os animais.

Para permitir a recolha dos dados, existe uma infraestrutura de rede baseada nos princípios de Rede de Sensor Wireless (RSSF) e Internet das Coisas (IoT).

O SheepIT RSSF é composto por três tipos de nós: colares, faróis e um gateway.

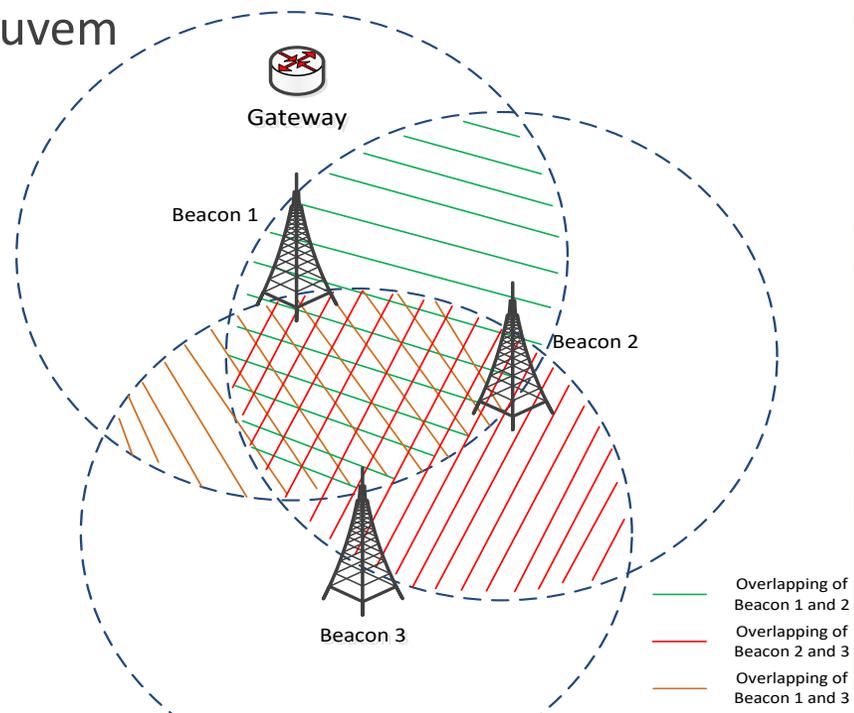
Coleiras são os nós móveis presos ao pescoço do animal que enviam dados para um gateway, através de um conjunto de nós fixos chamados faróis.

Faróis são colocados na área da vinha para garantir a cobertura de rádio

# Rede IoT

## Implementação dos faróis

- Cerca virtual mede o sinal de rádio
- Transfere informação da monitorização de animais para um aplicativo em nuvem



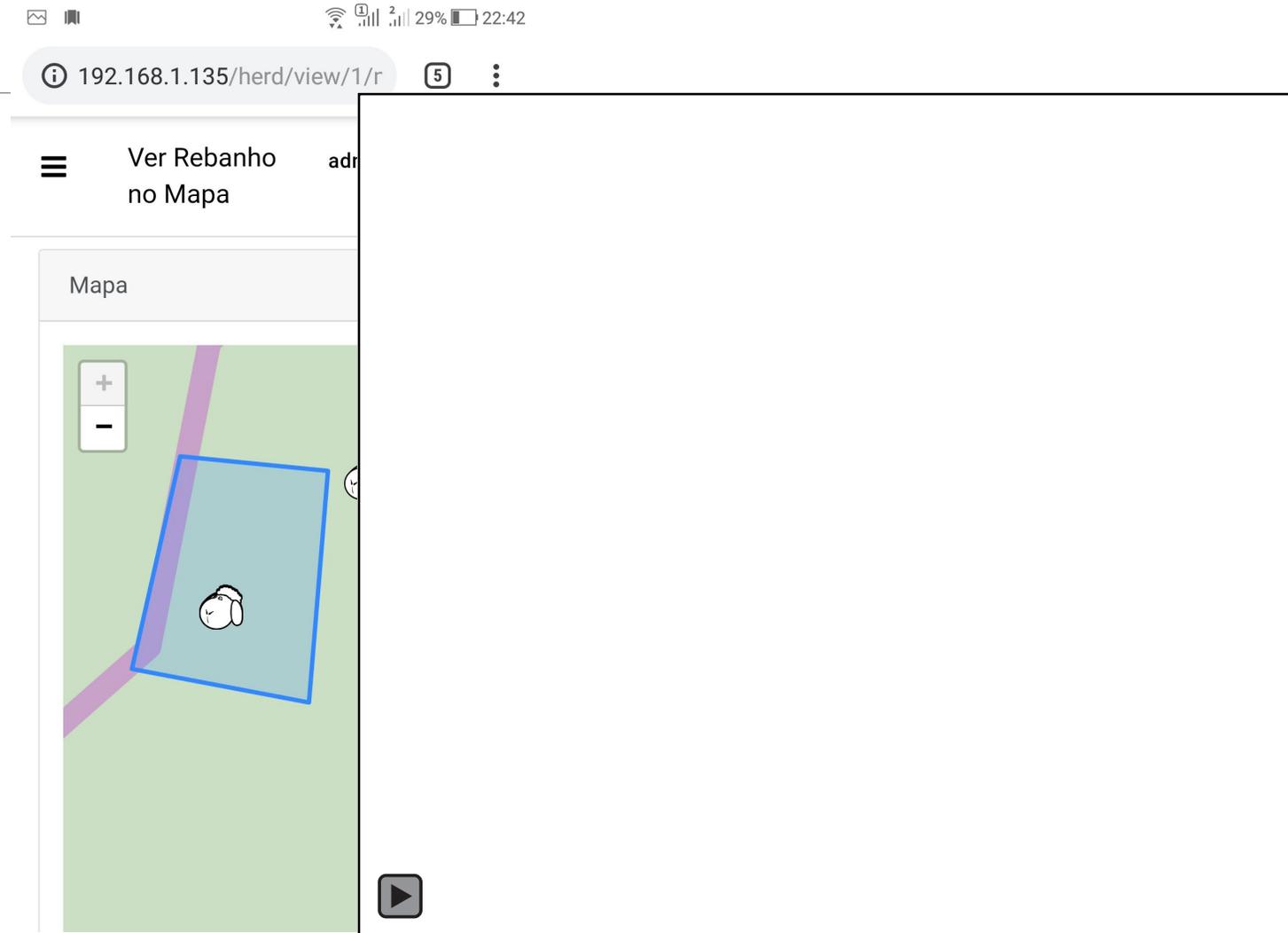
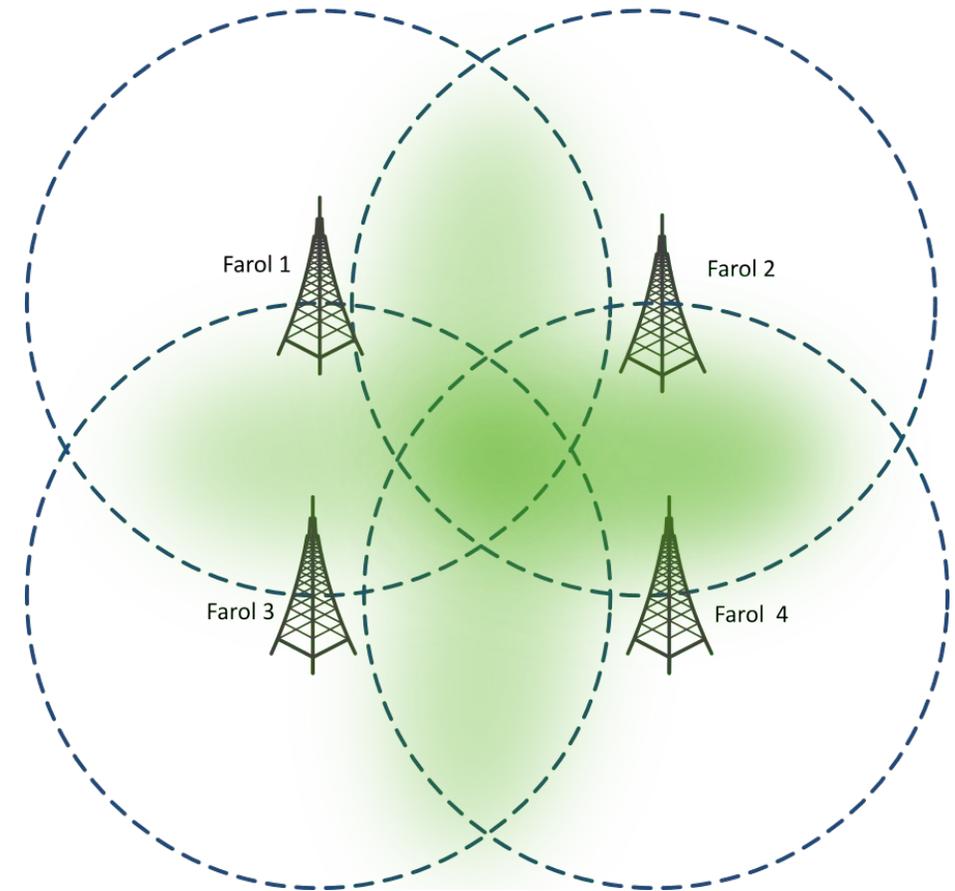
## Localização animal

**Para minimizar o consumo de energia do colar, foi utilizado um mecanismo de localização híbrido, usando dados RSSI (Received Signal Strength Indicator)**

**Os dados são recolhidos durante as comunicações periódicas entre faróis e colares e localização absoluta GPS do farol**

**Esses valores RSSI são usados para obter uma estimativa de distância entre colares e faróis**

# Localização animal

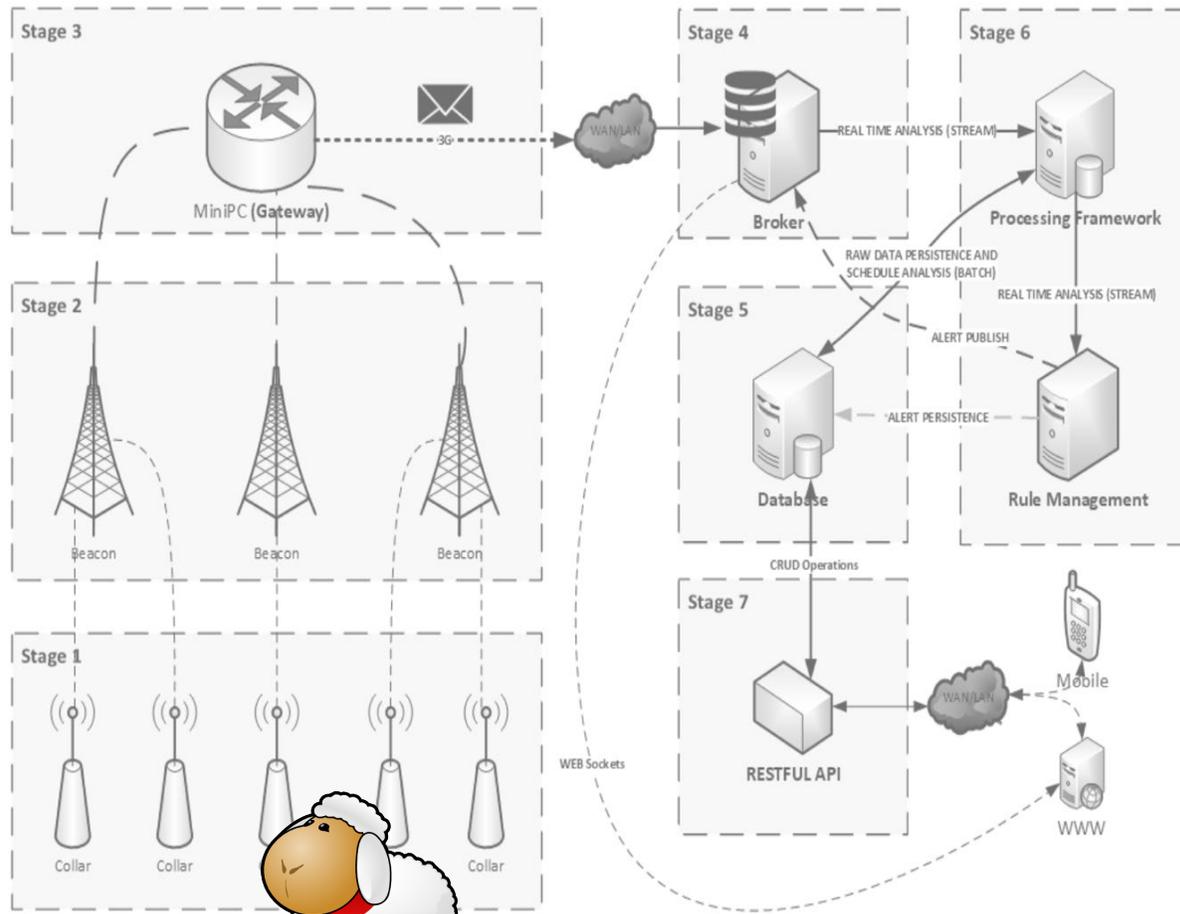


## Plataforma de apoio ao maneio animal

**A Plataforma Computacional (CP) permite o armazenamento e processamento dos dados recolhidos via RSSF, em um ambiente seguro e escalonável.**

**Permite o uso de ferramentas de Data Mining e Machine Learning para criar serviços adicionais valiosos para o utilizador, como a deteção de claudicação, doenças, dos cios, o tempo de pastagem, entre outras.**

# Plataforma de apoio ao manejo animal



SheepIT – pastor eletrônico

**SheepIT**

- Painel de Controlo
- Animais
- Rebanhos
- Dispositivos
- Propriedades
- Utilizadores
- Clientes
- Alertas
- Sistema

Ver Animal

admin



Developed by Instituto de Telecomunicações, Aveiro



Cofinanciado por:



# Acesso à web para a plataforma de gestão

sheepit.ws.atnog.av.it.pt/proj

Quinta da Ervamoira  
Codigo Postal:  
5150-620

Mapa

Mobile app interface showing property details for 'Quinta da Ervamoira' with postal code 5150-620. It includes a map view of the property.

sheepit.atnog.org

Ver Propriedade

admin

Informações

Cliente:	Adriano Ramos Pinto
Descrição:	Quinta da Ervamoira
Tipo:	vinhas

Localização

Pais:	Portugal
Distrito:	Guarda
Localização:	Foz Coa
Rua:	Quinta da Ervamoira
Codigo Postal:	5150-620

Mapa

Legenda:  
Área da propriedade

Web browser interface showing the 'Ver Propriedade' page. It displays client information (Adriano Ramos Pinto, Quinta da Ervamoira, vinhas) and location details (Portugal, Guarda, Foz Coa, Quinta da Ervamoira, 5150-620). It also includes a map view of the property.

# Para finalizar...

---

A maioria das ovelhas foi condicionada com sucesso pelas coleiras SheepIT, embora algumas ovelhas refratárias tenham sido identificadas.

Comportamentos indesejados são detetados e revertidos com sucesso, a maioria deles usando exclusivamente sinais de áudio como estímulos.

Foi basicamente o que se confirmou pelos resultados da contagem de folhas, que juntamente com a análise fenológica realizada, confirmaram que a presença de animais com coleira não representam uma ameaça para as vinhas.

Foram realizados testes para verificar o efeito do uso de coleiras no bem-estar animal, que confirmaram que o efeito de estímulos apropriados não causam stress às ovelhas.

A duração dos testes de campo foi curta e há várias questões a serem confirmadas em relação ao comportamento animal, como a eficácia do dispositivo a longo prazo.

Ainda há necessidade de mais investigação sobre o tema, principalmente no que diz respeito ao campo da compreensão dos efeitos de vários tipos de estímulos.

Por exemplo, desenvolver um conhecimento mais profundo de como as configurações e sequências de estímulos podem ser ajustadas dinamicamente para se tornarem adequadas e eficazes para todas as ovelhas.

Outras aplicações

Que futuro?

# Queijo Serra da Estrela



# FUTURE FARMS

## small and smart

**SURVEY DRONES**

Aerial drones survey the fields, mapping weeds, yield and soil variation. This enables precise application of inputs, mapping spread of pernicious weed blackgrass could increase Wheat yields by 2-5%.

**FLEET OF AGRIBOTS**

A herd of specialised agribots tend to crops, weeding, fertilising and harvesting. Robots capable of microdot application of fertiliser reduce fertiliser cost by 99.9%.

**FARMING DATA**

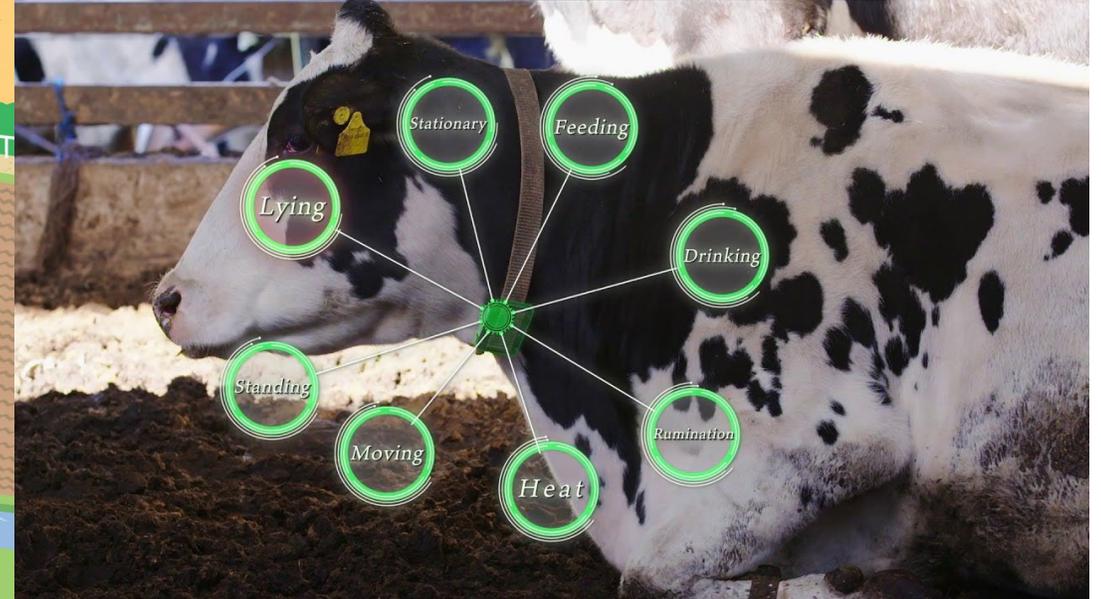
The farm generates vast quantities of rich and varied data. This is stored in the cloud. Data can be used as digital evidence reducing time spent completing grant applications or carrying out farm inspections saving on average £5,500 per farm per year.

**TEXTING COWS**

Sensors attached to livestock allowing monitoring of animal health and wellbeing. They can send texts to alert farmers when a cow goes into labour or develops infection increasing herd survival and increasing milk yields by 10%.

**SMART TRACTORS**

GPS controlled steering and optimised route planning reduces soil erosion, saving fuel costs by 10%.





**OBRIGADO!**