



Monitorização Inteligente de Pragas através de Visão Computacional e SIG: Utilização de imagens de drones e de campo para monitorização de pragas

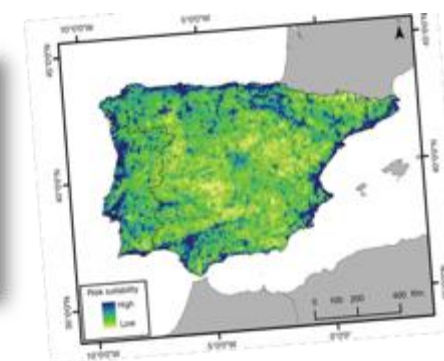
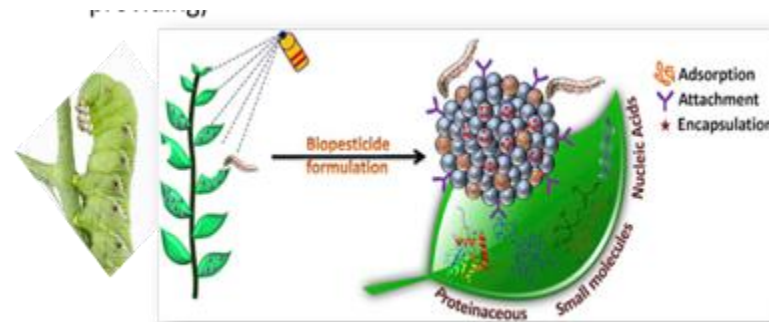
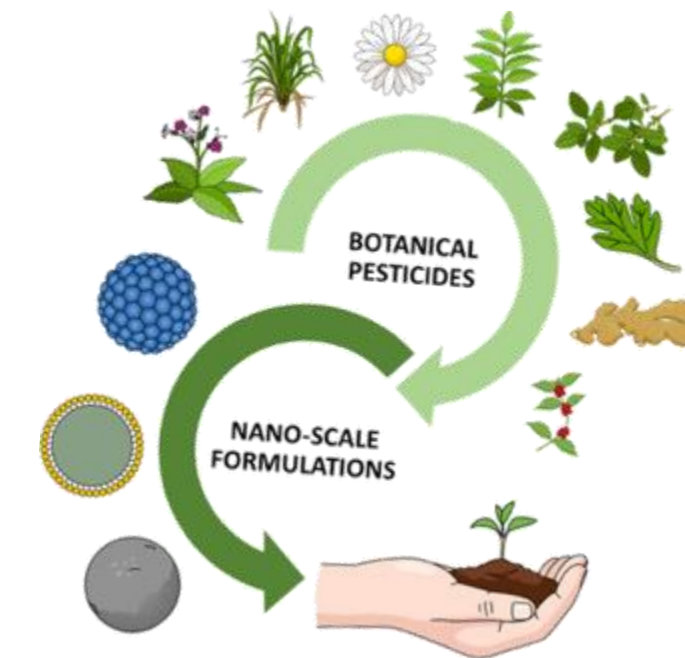
Nuno Faria - InnovPlantProtect
23.06.2026



InPP - Quem somos?

Um caminho assinalável em 7 anos para inovar na proteção das culturas

- **Laboratório Colaborativo (CoLAB):** investigação aplicada, inovação e resultados para o setor agrícola.
- Constituído em 2019 por **12 fundadores (16 atualmente)**; celebrou o **7.º aniversário** a 24 de janeiro.
- Procura soluções para necessidades do setor através de **serviços** e pesquisa de **biossoluções**.
- Desenvolve produtos e serviços inovadores **bio-inspirados e digitais** para a proteção das culturas mediterrânicas.
- Marca reconhecida: **“InnovPlantProtect / InPP”**



Inteligência Artificial na Proteção de Culturas:

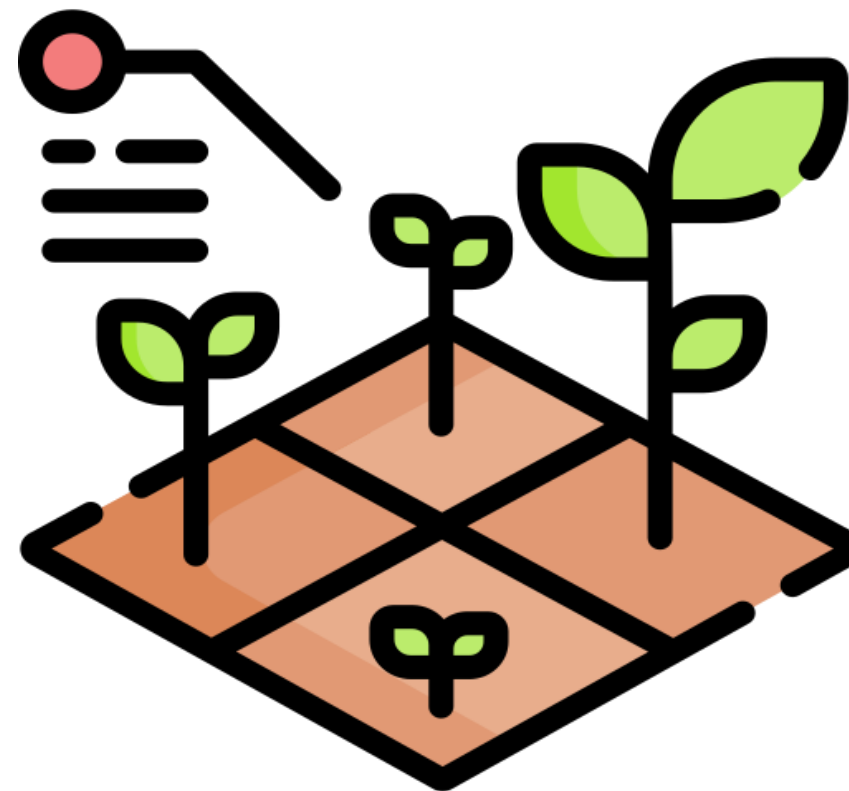
Visão Computacional (*Computer vision*)

Visão computacional é uma área da **Inteligência Artificial** que usa

imagens (recolhidas por drones, satélites, telemóveis, etc)

para

deteção precoce e quantificação rápida e precisa de pragas/sintomas



Visão computacional ajuda o produtor a saber

quando e onde uma praga vai causar problemas, **antes do aparecimento de sintomas**

permitindo

uma **tomada de decisão preventiva, proativa e bem definida no tempo e espaço**

Por que é importante monitorizar as pragas agrícolas?

- Pragas causam danos diretos por herbivoria e indiretos pela transmissão de doenças
- O impacto pode traduzir-se em perda de vigor, menor produtividade e redução da qualidade
- A monitorização tradicional é frequentemente manual, morosa, dependente do observador e difícil de escalar
- A decisão melhora quando se sabe quando, onde e com que intensidade a praga está a evoluir



Necessidade: dados rápidos, repetíveis, georreferenciados e acionáveis

Dois projetos demonstradores

Projeto 1: iCountPests



- Aplicação móvel para contagem automática de insetos em imagens de armadilhas
- Adequada para monitorização de campo, com baixo custo e uso online/offline
- Resultado: contagens digitais com data, hora e localização

Projeto 2: AI4Leafhopper (Drones + IA + SIG)



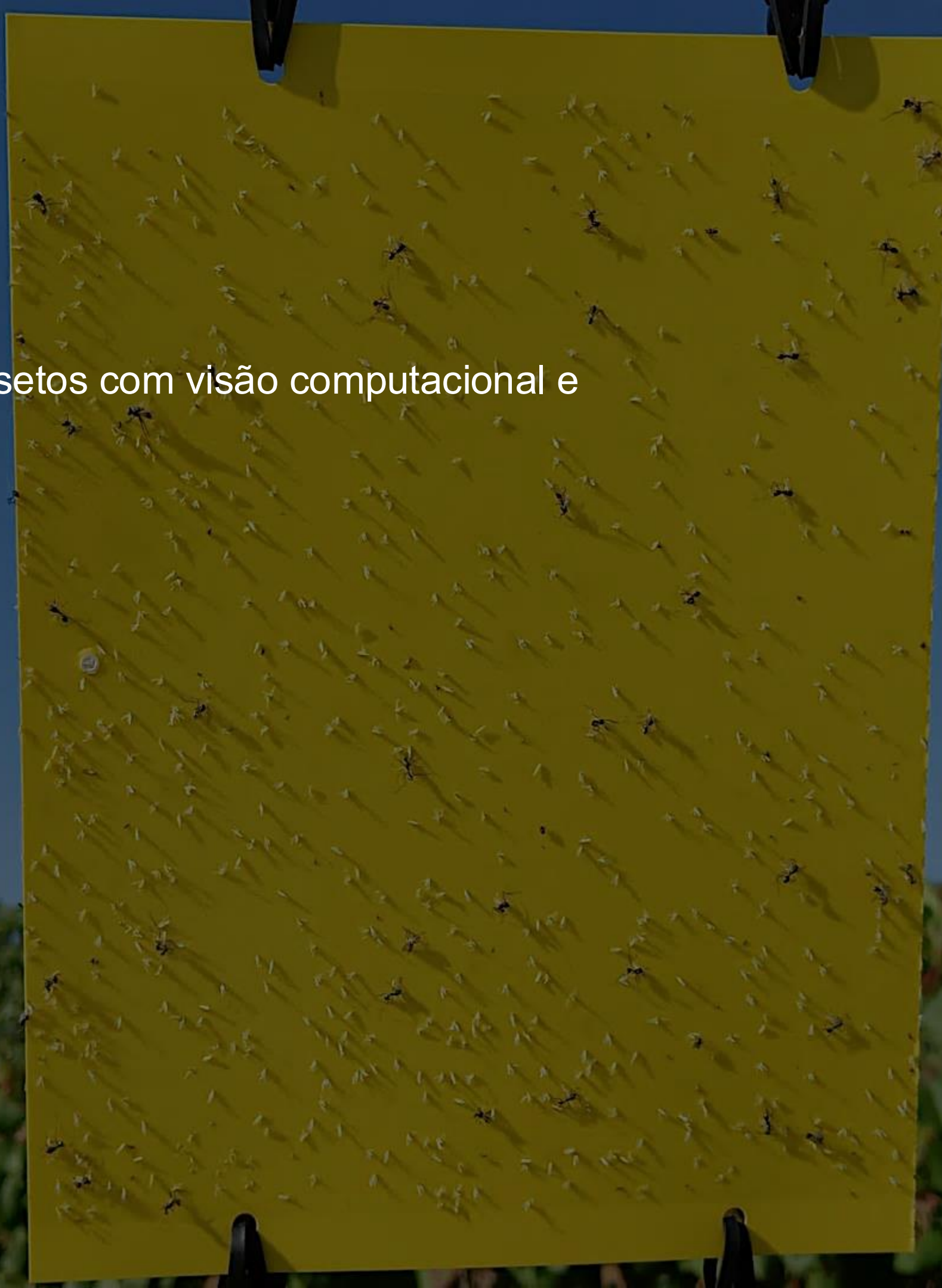
- Detecção e geolocalização de videiras
- Segmentação da copa e extração de índices como NDVI
- Mapa por planta para avaliação espacial da saúde da cultura

Exemplos da Aplicação de Visão Computacional à Monitorização de Pragas, *made @* InnovPlantProtect

PROJETO 1

iCountPests

Contagem automática de insetos com visão computacional e imagens de telemóvel



iCountPests: origem e problema

A cigarrinha-verde da vinha é um exemplo de praga difícil de monitorizar manualmente, sendo a Traça-dos-cachos outra praga da vinha alvo da aplicação.



- Insetos pequenos, móveis e em número elevado
- Contagem visual exige tempo e experiência
- Armadilhas geram imagens adequadas para análise por IA
- Objetivo: reduzir esforço, aumentar frequência e melhorar rastreabilidade.

Pergunta operacional: quantos insetos estão na armadilha e como está a população a evoluir ao longo do tempo?

A solução do InPP: a *app* iCountPests

Uma aplicação móvel alimentada por Inteligência Artificial

Como Funciona? Simples e Intuitivo!

1. Capture a imagem: Fotografe a armadilha cromotrópica.

2. Análise em tempo real: A app analisa a imagem e conta as pragas.

3. Resultados em 1 minuto: Tenha acesso imediato aos dados e relatórios.



1 Fotografar a armadilha

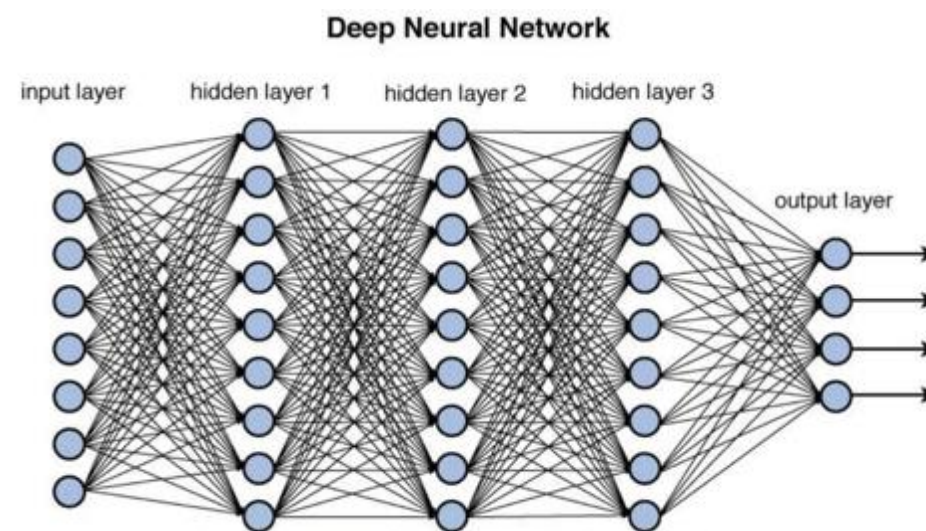
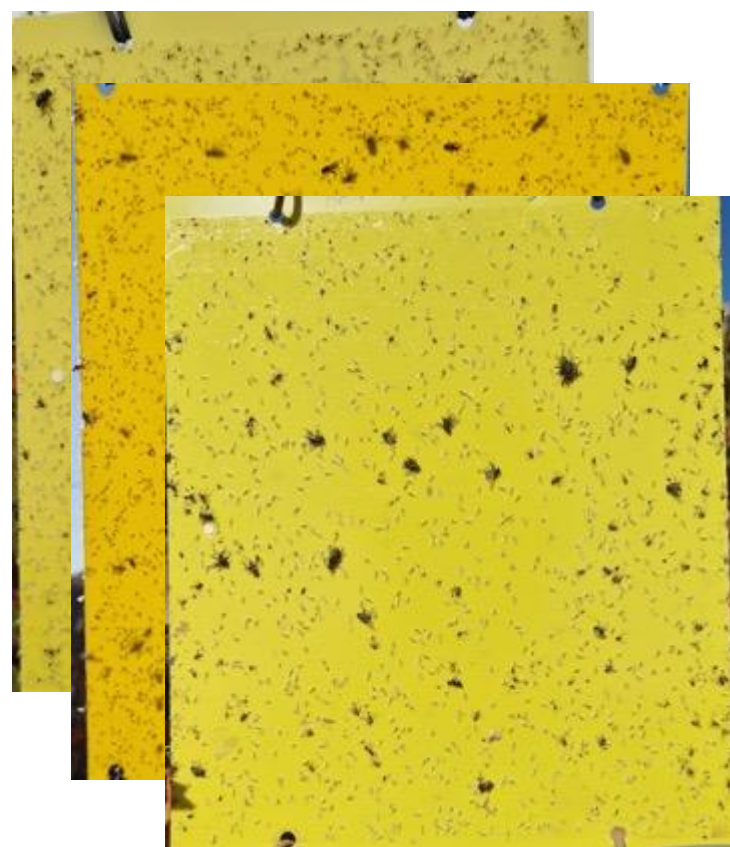
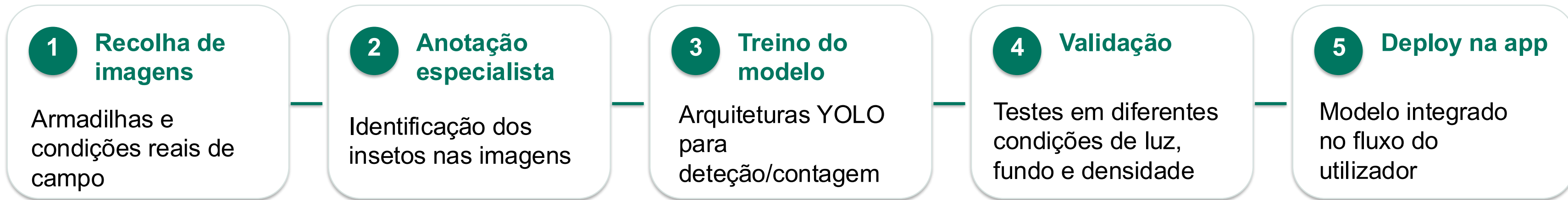
2 Enviar/analisar imagem

3 Obter contagem e registo

4 Consultar histórico

Como funciona a iCountPests?

Modelos de visão computacional: O “motor” IA da iCountPests



Resultado esperado

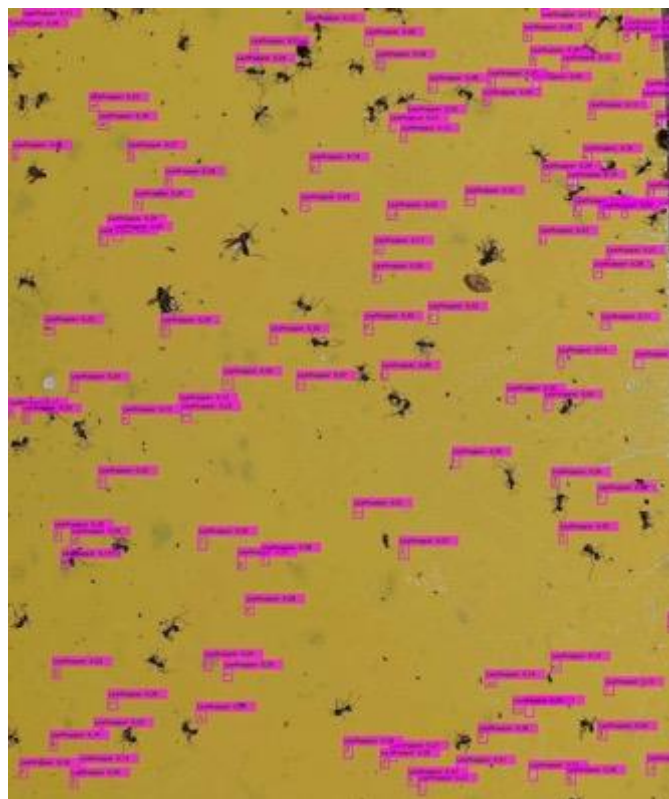
Contagem rápida, repetível e rastreável de insetos por imagem

Resultados: pragas-alvo e desempenho dos modelos

Dois casos de uso para pragas relevantes

Praga 1: Cigarrinha-verde da vinha

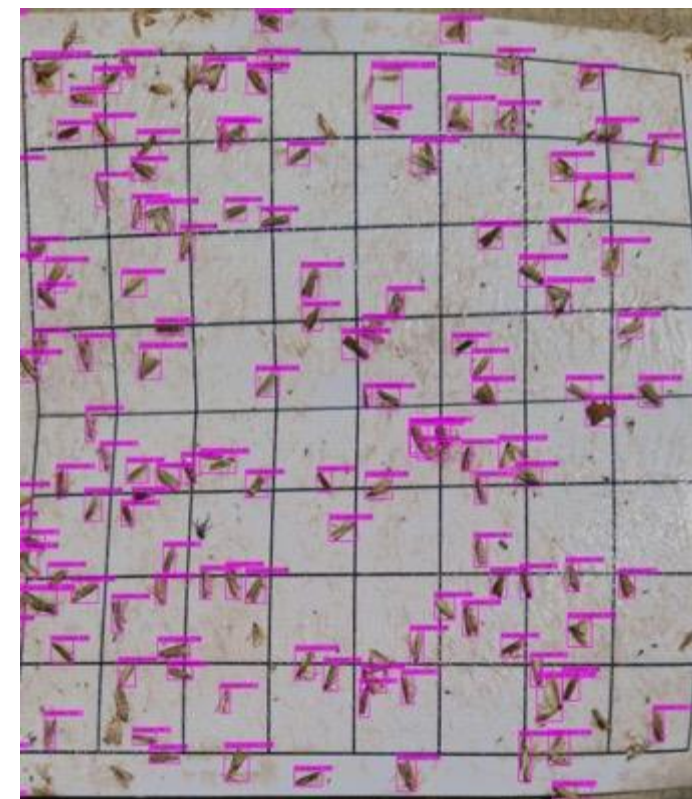
Jacobiasca lybica



- Contagem automática de adultos em armadilhas cromotrópicas amarelas
- Modelo baseado em YOLOv4
- mAP: 88.35%

Praga 2: Traça-dos-cachos

Cryptoblabes gnidiella



- Contagem automática de adultos em armadilhas delta com feromona
- Modelo baseado em YOLOv4
- mAP: 96.75%

Aplicação móvel

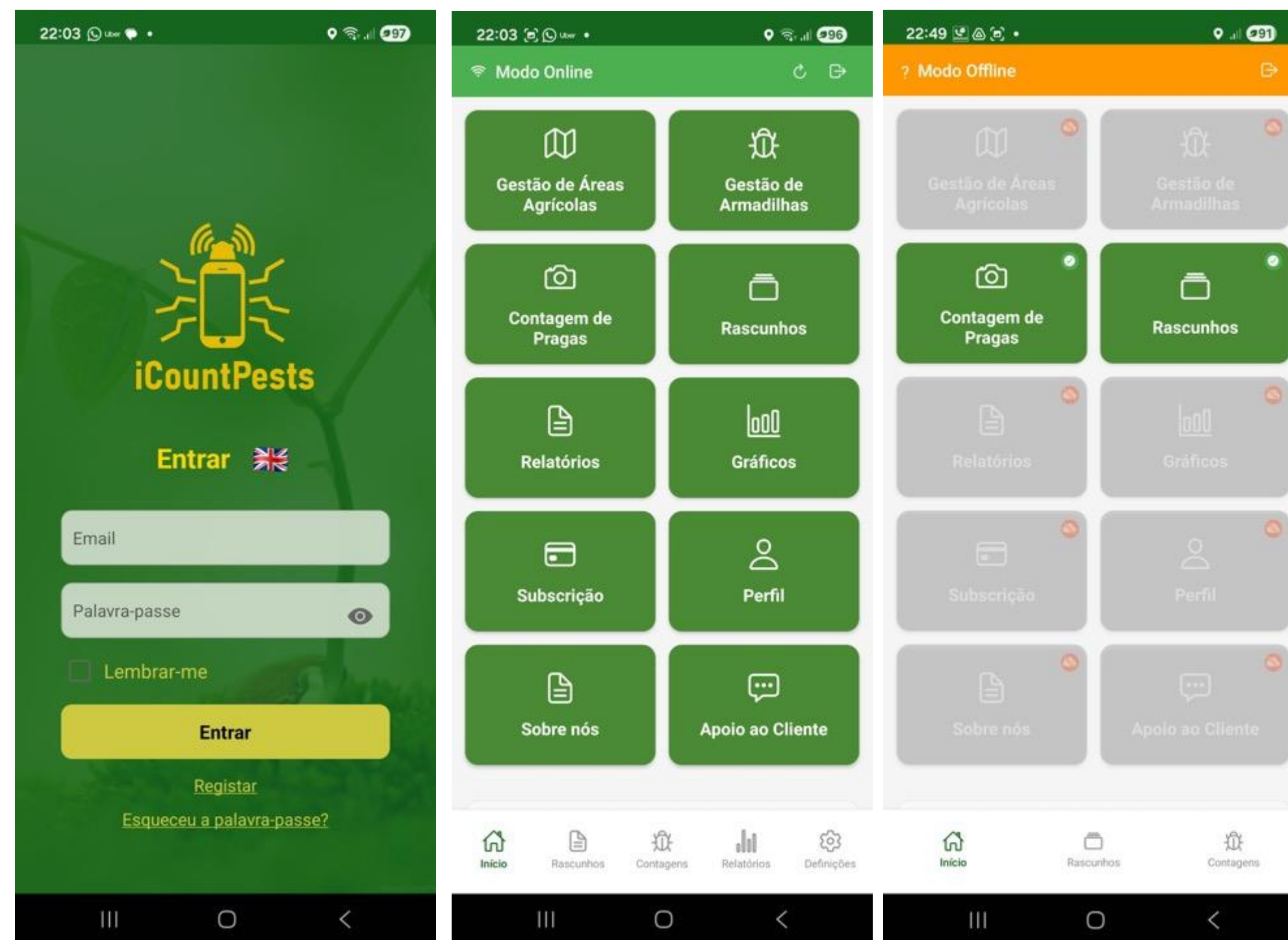
O sensor inteligente está no seu bolso

Democratiza a Agricultura digital

- CAPEX = 0
- Não requer infraestrutura adicional nem manutenção específica
- Pode ser utilizada em pequenas e grandes explorações

Funciona mesmo em zonas sem conectividade de internet

- Funciona online e offline (permite guardar as imagens, podendo o utilizador decidir quando as envia para análise)



IA para a contagem de pragas no telemóvel

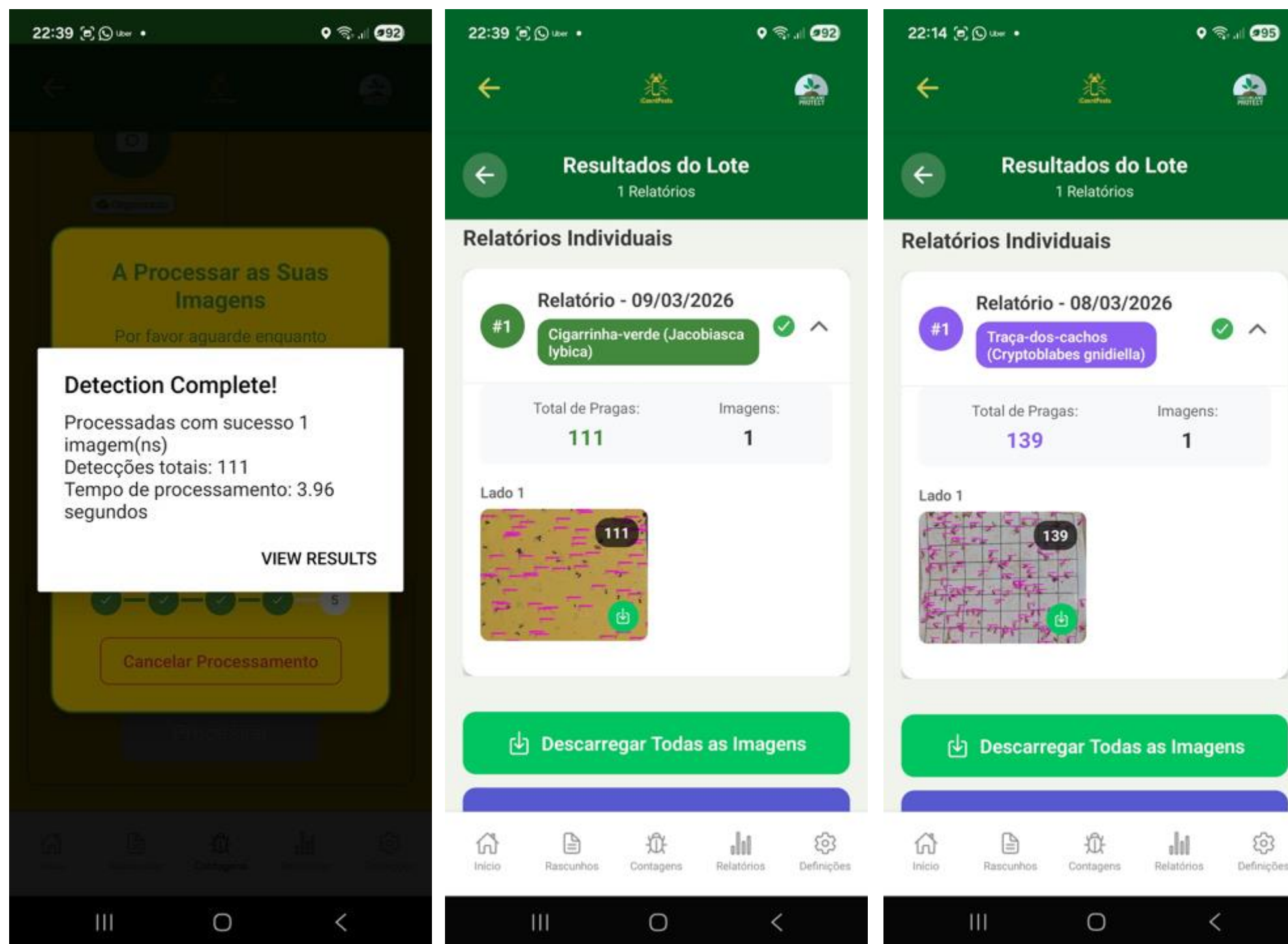
Um ciclo virtuoso

Densidade de monitorização

- A redução no custo e tempo de monitorização permite aumentar a rede de armadilhas, permitindo uma maior abrangência geográfica do controlo de pragas

Adaptabilidade

- A deteção de novas pragas pela app, depende maioritariamente do desenvolvimento dos modelos IA, sendo que a disponibilização dos mesmos será feita através das atualizações de software



Rastreabilidade digital e histórico das pragas

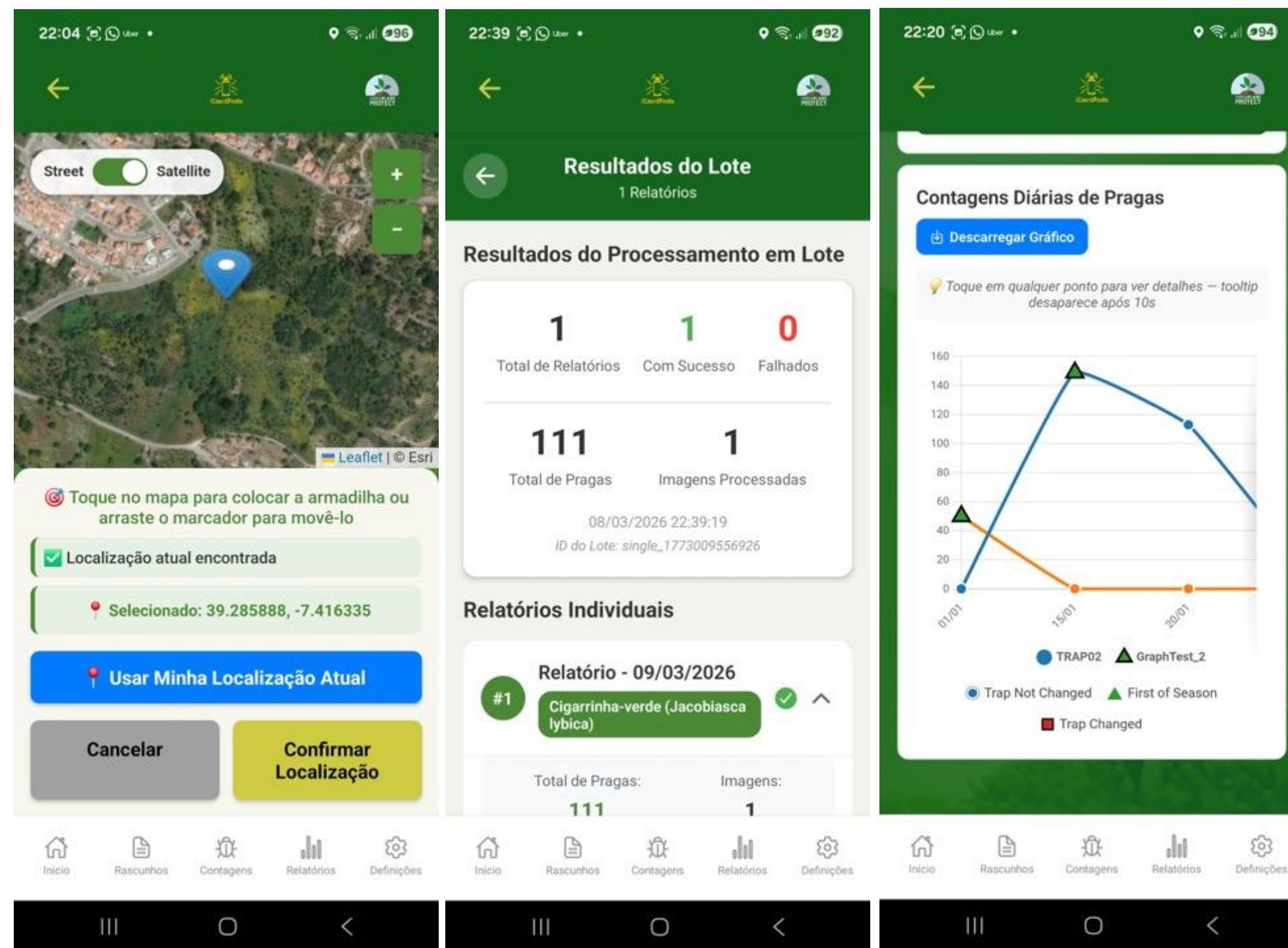
O valor da transparência

O valor do histórico

- Cada contagem é georeferenciada e guardada com data e hora, permitindo justificar a aplicação de tratamentos
- Detecção precoce de picos populacionais, permitindo otimizar o momento/local da intervenção

Rastreabilidade e transparência

- Os dados recolhidos pela app podem ajudar o produtor a demonstrar a implementação de práticas de proteção integrada



Conclusões e próximos passos

iCountPests permite a gestão de pragas de forma mais económica, rápida e sustentável, bastando para isso uma armadilha de cartão e um smartphone

O InPP avalia em contínuo a integração de novas pragas na iCountPests, sendo a mosca-da-azeitona (*Bactrocera oleae*) o próximo alvo

O desenvolvimento da app, 100% InPP, só foi possível devido à multidisciplinaridade da equipa

A um nível mais geral, a iCountPests pode contribuir para:

- Validar a recomendação de aplicação de pesticidas no tempo e locais corretos
- Acelerar a adoção de ferramentas digitais pelos produtores



PROJETO 2

AI4Leafhopper (Drones, IA e SIG)

Modelos de detecção, geolocalização e segmentação para agricultura de precisão



AI4Leafhopper : Avaliação da saúde das videiras por IA

Objetivo principal: Quantificar a gravidade dos sintomas de pragas por videira.

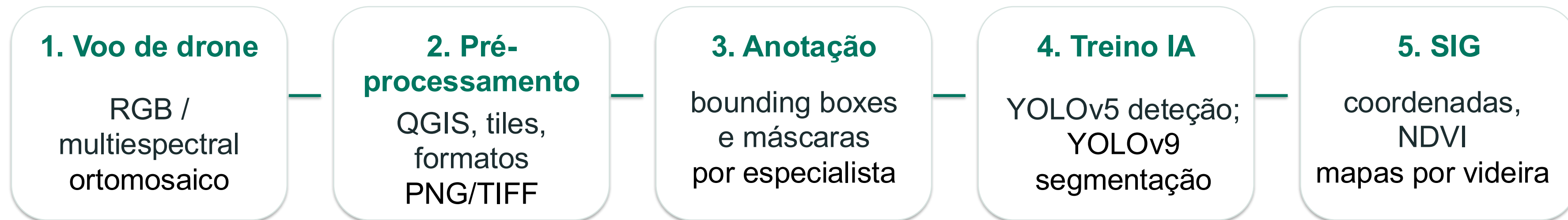
Para atingir esse objetivo, desenvolvemos modelos de visão computacional para:

1. Detetar e geolocalizar cada videira
2. Segmentar a copa de cada videira para calcular índices de vegetação com alta precisão

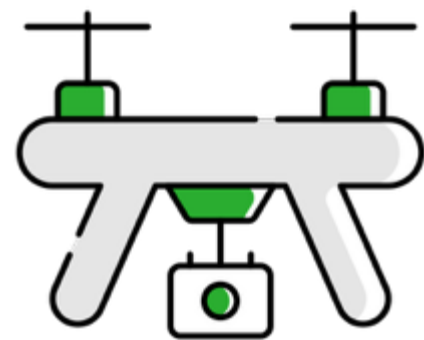


Pergunta operacional: onde está cada videira e qual é o seu estado ao longo da campanha?

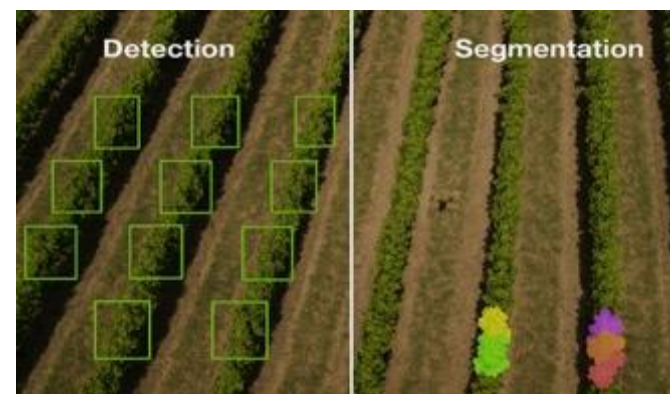
Fluxo técnico: imagem de drone até mapa



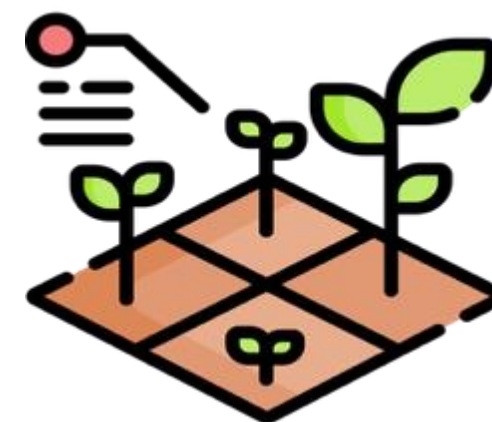
Pipeline simplificado para detecção, segmentação, índices e georreferenciação



Aquisição de dados



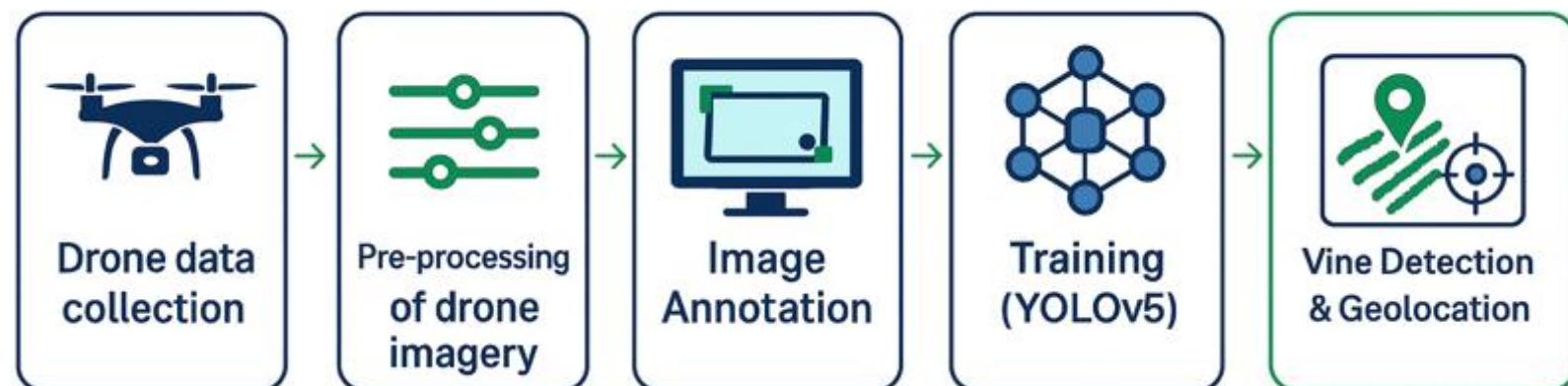
Deteção/segmentação



Mapa e índices

Modelo 1: Detecção e localização de videiras

AERIAL CV PIPELINE FOR VINE DETECTION



Inputs e outputs

- Inputs: ortomosaicos RGB “fatiados” e anotações
- Outputs: bounding boxes e pontos georreferenciados para videiras/postes

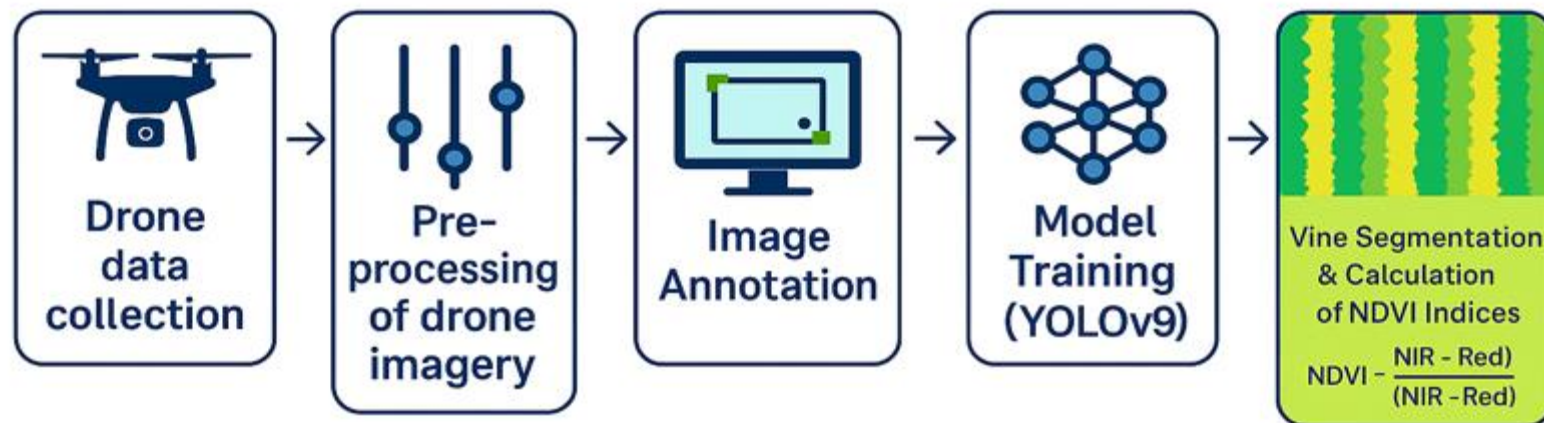


Resultado do modelo

Model YOLOv5 | mAP = 0.86

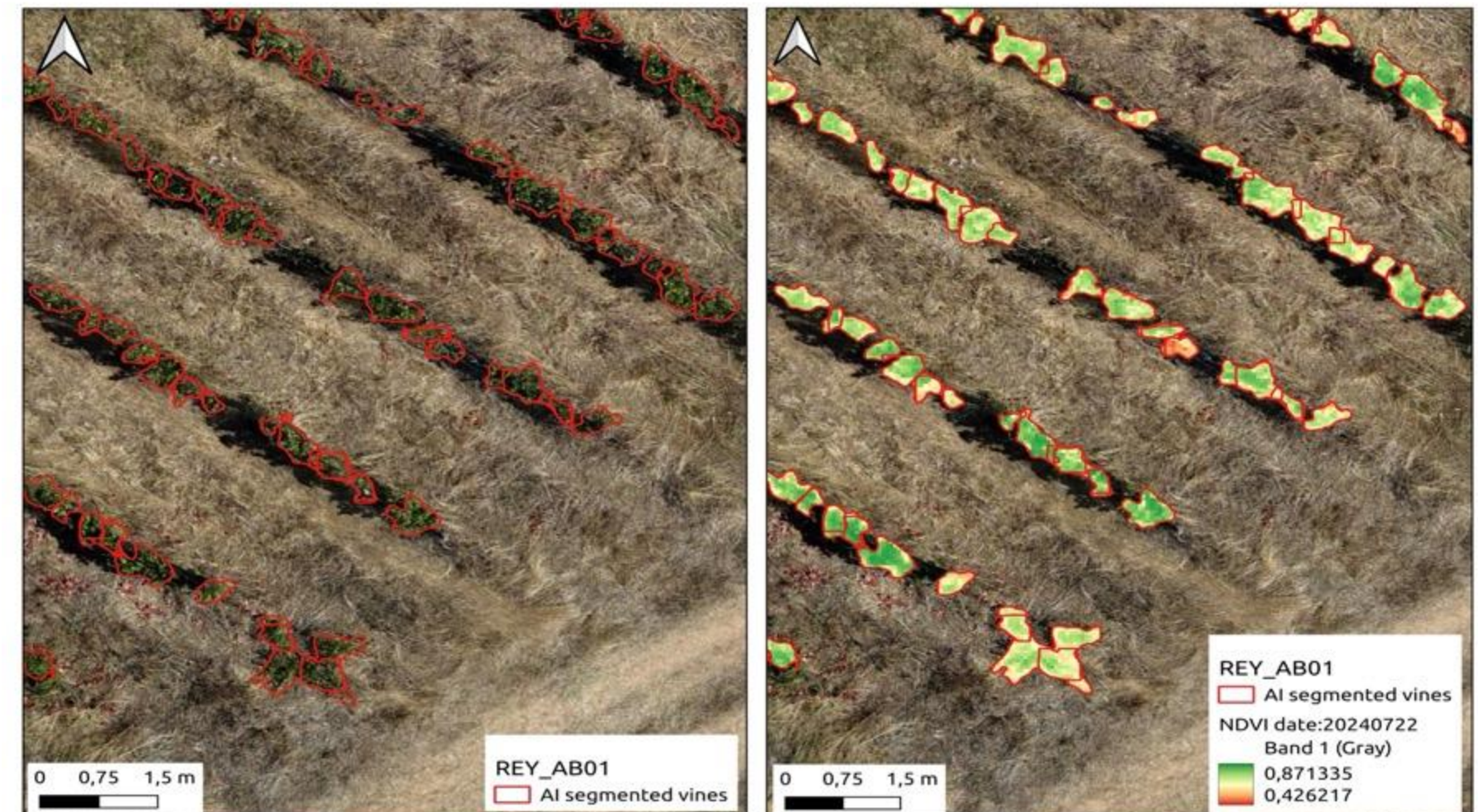
Modelo 2: Segmentação da copa e cálculo de índices

Aerial CV Pipeline for Vine Segmentation & NDVI



Inputs e outputs

- Inputs: excertos de ortomosaicos RGB e anotações
- Outputs: copa da videira segmentada e índices NDVI associados por videira



Segmented vine canopy

Segmented vine canopy with NDVI indices

Resultado do modelo

Model YOLOv9 | mAP = 0.825

Do modelo ao insight: “onde” e “como” está cada videira

Deteção + geolocalização

Responde à pergunta:
onde está cada videira?

Segmentação + NDVI

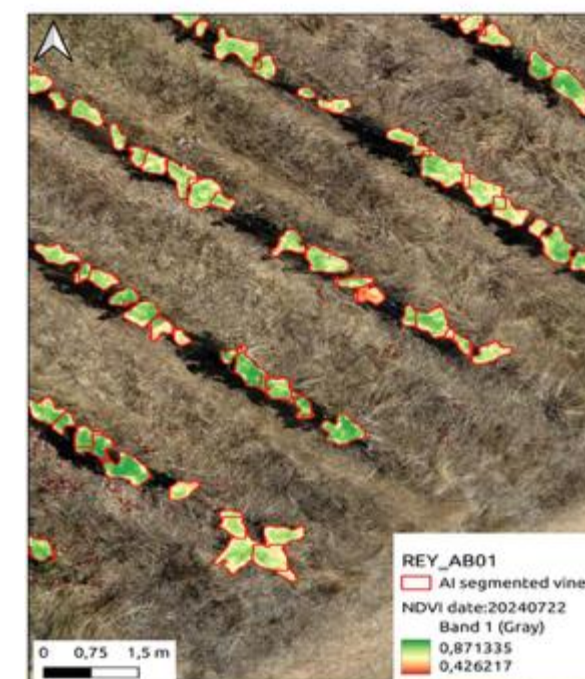
Responde à pergunta:
como está cada videira?

Serviço digital

Mapa por planta, histórico
para inspeção ou ação

O objetivo é produzir informação comparável
por videira, ao longo do tempo

Quantificação espacial de sintomas e vigor
Planeamento de amostragem e visitas de campo
Suporte à decisão em agricultura de precisão



TomaBioTec: Projeto Promove-LaCaixa recentemente aprovado

TOMATO DISEASE SYMPTOMS DETECTION

USING AI AND DRONE IMAGERY



TomaBioTec Objective:

Avaliar a eficácia e eficiência de uma solução biológica desenvolvida no InPP para a cultura de tomate, usando drones e IA

O que muda ao escalar?

- Novas culturas exigem novos dados e validação agronômica
- Modelos devem generalizar a diferentes épocas e condições de campo
- O produto final deve ser simples: mapas, alertas e recomendações acionáveis

Itinerário: mais datasets -> modelos robustos -> integração em app/dashboard -> serviço operacional

O InPP tem capacidade para desenvolver modelos de IA que permitem...

$\frac{f}{dx}$

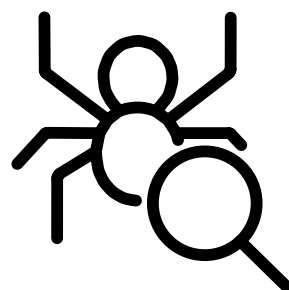
Detetar e quantificar plantas

Exemplos: identificar / quantificar de espécies de culturas



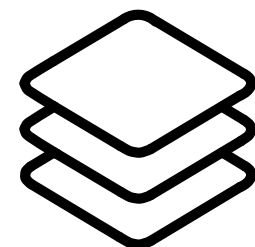
Geolocalização

Exemplo: determinar a localização exata de árvores de uma espécie



Detetar e quantificar pragas e infestantes

Exemplos: identificar / quantificar ervas daninhas, pragas e sintomas de doenças



Determinar o vigor de cada planta

Exemplo: segmentar a copa das árvores do solo, permitindo uma estimativa precisa de índices vegetativos

O InPP fornece serviços de análise de imagens e desenvolvimento de modelos de IA adaptados às necessidades dos clientes.



Muito Obrigado!



manisha.sirsat@iplantprotect.pt
nuno.faria@iplantprotect.pt



<https://iplantprotect.pt/>



Contact:
+351 268 096 127



Address:
Estrada de Gil Vaz, Apartado 72,
7350-999 Elvas, Portugal

