

— APLICAÇÕES DE IA NA AGRICULTURA

Agricultura Inteligente

Como a IA e os dados de satélite estão a transformar o setor agrícola.

Tiago Morais
CEO, VirtuaCrop

Produzir mais com menos

PRINCIPAIS DESAFIOS

- **01** **Alterações climáticas**
Eventos extremos e variabilidade climática afetam a produção e a previsibilidade.
- **02** **Escassez de água**
Recurso cada vez mais limitado e essencial para a sustentabilidade da agricultura.
- **03** **Custos crescentes dos fatores de produção**
Aumento do preço de insumos, energia e mão de obra reduz as margens.
- **04** **Necessidade de aumentar a produtividade**
Produzir mais por hectare de forma eficiente e sustentável é um imperativo.
- **05** **Pressão regulatória e ambiental**
Exigências crescentes por práticas sustentáveis e conformidade com novas regulações.

“

Como podemos tomar melhores decisões agrícolas num contexto cada vez mais **complexo**?

A agricultura está a tornar-se uma ciência de dados



NOVAS FONTES DE INFORMAÇÃO



Satélites



Sensores



Smartphones



Máquinas agrícolas



Estações meteorológicas

O desafio já não é a falta de dados. É transformá-los em **conhecimento útil**.

O que os satélites conseguem ver?

PROGRAMA COPERNICUS

Sentinel-1

Radar (SAR)

Penetra nas nuvens e observa a estrutura e humidade.



Sentinel-2

Óptico multiespectral

Imagens detalhadas com várias bandas do visível e infravermelho.








FOTOGRAFIA RGB



- Solo exposto
- Vegetação baixa
- Vegetação média
- Vegetação densa
- Água

O QUE CONSEGUIMOS OBSERVAR

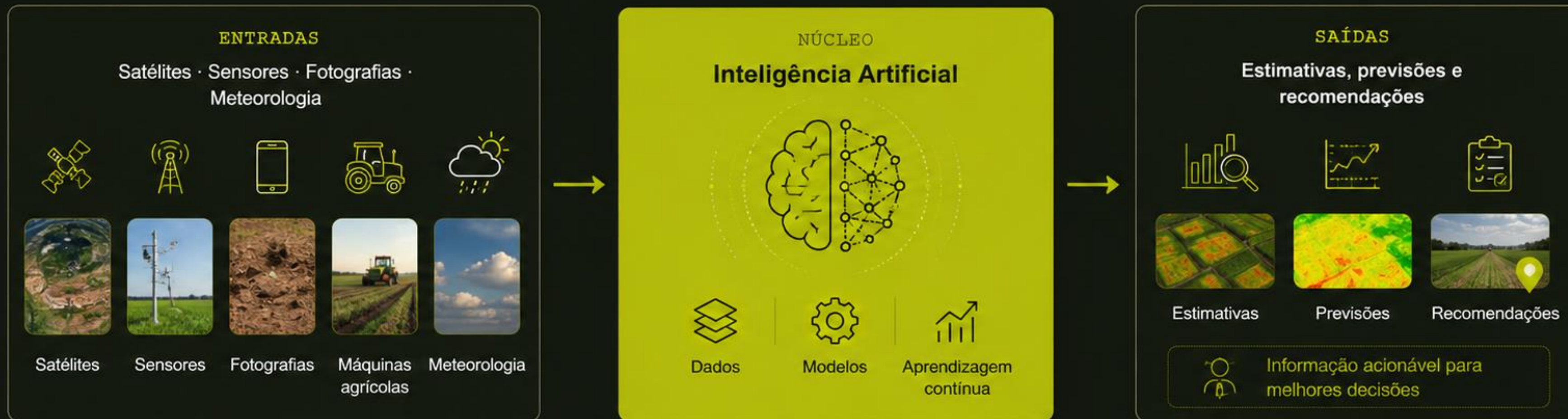
-  **Estado da vegetação**
Vigor, cobertura e desenvolvimento das culturas.
-  **Biomassa**
Estimativa da quantidade de matéria vegetal.
-  **Humidade**
Humidade do solo e stress hídrico das plantas.
-  **Fenologia das culturas**
Monitorização das fases de crescimento.
-  **Alterações ao longo do tempo**
Deteção de tendências e mudanças sazonais.

NDVI · ÍNDICE DE VEGETAÇÃO



- Vegetação densa e saudável
- Vegetação esparsa ou stress

Onde entra a Inteligência Artificial?



O QUE A IA PERMITE

- Reconhecer padrões**
Identifica relações entre variáveis complexas.
 - Estimar variáveis difíceis de medir**
Obtém informação relevante sem medições diretas no terreno.
 - Automatizar análises**
Processa grandes volumes de dados com rapidez e consistência.
 - Fazer previsões**
Antecipa tendências e resultados futuros com maior precisão.
- Os satélites recolhem dados. A IA transforma-os em conhecimento acionável.**

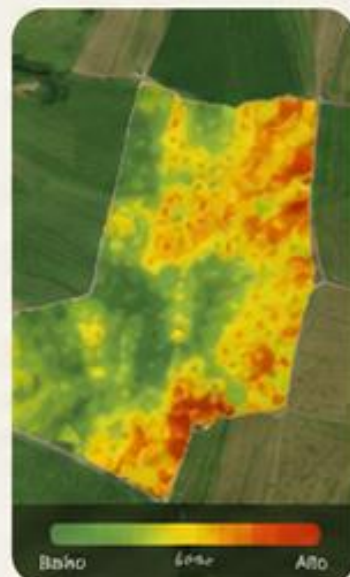
Aplicações da IA na agricultura

01



Estimação de propriedades do solo

Mapeamento contínuo de propriedades como matéria orgânica, nutrientes e pH com IA, satélites e fotografias do solo.

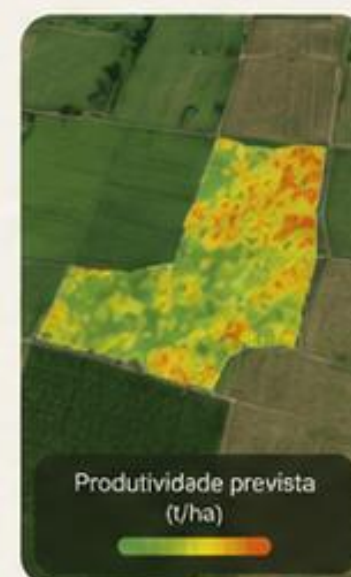


02



Estimação da produtividade agrícola

Previsão da produção das culturas antes da colheita, apoiando o planeamento, a comercialização e a gestão do risco.



03



Gestão da irrigação

Estimativa de necessidades hídricas e deteção de stress hídrico para uma rega mais eficiente e sustentável.

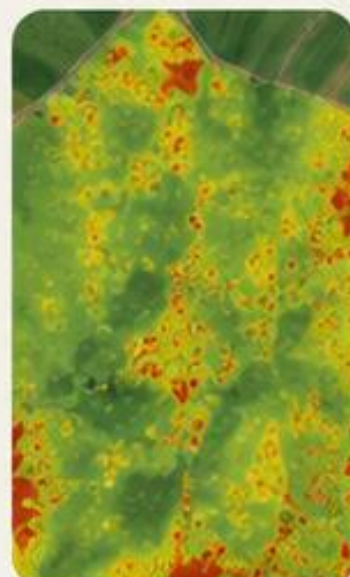


04



Deteção precoce de problemas

Identificação antecipada de pragas, doenças e carências nutricionais através da análise de imagens e padrões temporais.



05



Seguros agrícolas

Avaliação objetiva de danos e perdas de produção, acelerando processos de peritagem e indemnização.



06



Créditos de carbono

Monitorização de biomassa e sequestro de carbono para certificação e acesso a novos mercados de carbono.



01

Solo Digital

O PROBLEMA

As análises laboratoriais são caras e exigem deslocações ao terreno. Cobrem poucos locais e são difíceis de repetir frequentemente.

A NOSSA VISÃO

Estimar propriedades do solo com fotografias digitais, dados de satélite e Inteligência Artificial.

Uma base de dados de solo à escala nacional



1.000+
amostras de solo



10+
culturas agrícolas



PT
Portugal Continental



Campanhas realizadas ao longo de vários anos



Cobertura de norte a sul de Portugal Continental



Base de dados robusta e em crescimento

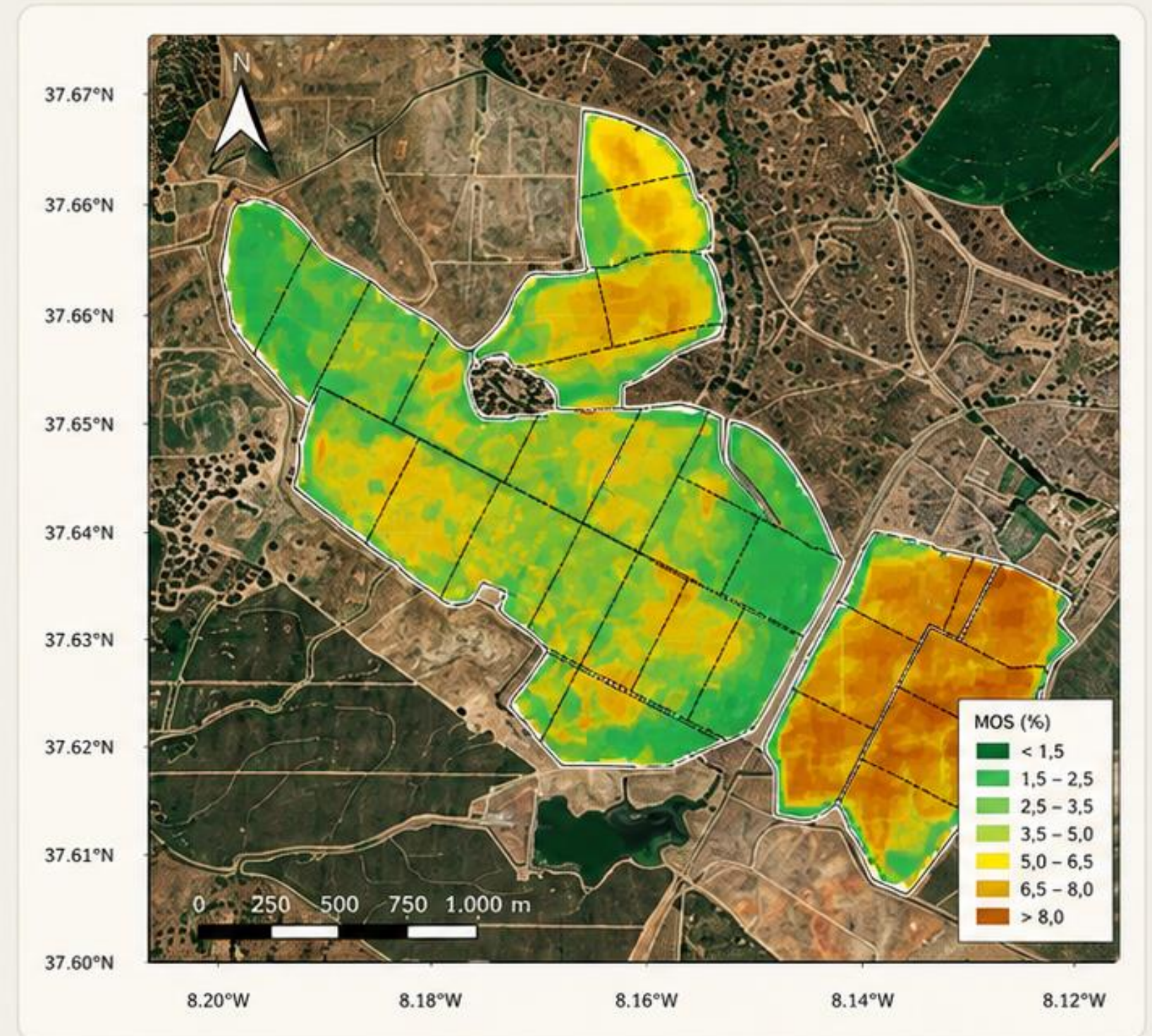
PRINCIPAIS CULTURAS

Milho Vinha Olival + outras culturas

INPUTS UTILIZADOS

Fotografias do solo Sentinel-1 (SAR) Sentinel-2 (Óptico) Dados ambientais

O objetivo: combinar diferentes fontes de dados para estimar propriedades do solo com elevada precisão e cobertura.



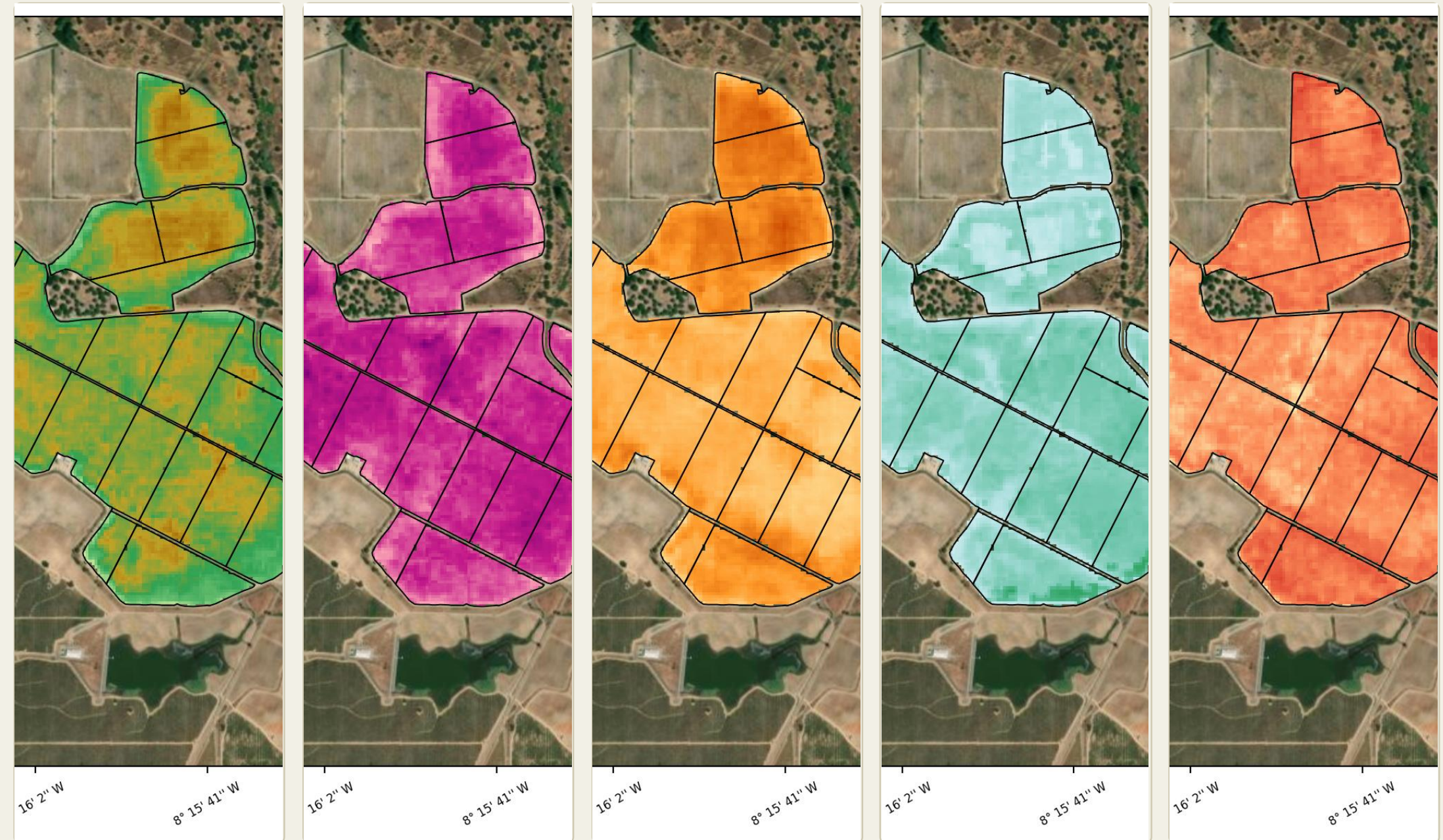
Mapa de matéria orgânica do solo · output do modelo (Herdade, Alentejo)

Resultados obtidos

VARIÁVEL	R ²
Matéria orgânica	> 0.75
Azoto	> 0.70
pH	> 0.60
Fósforo	> 0.40
Potássio	> 0.40

A precisão varia entre propriedades, culturas e regiões.

MAPAS ESTIMADOS · UMA EXPLORAÇÃO, CINCO PROPRIEDADES



Mat. orgânica

Azoto (N)

Fósforo (P)

Potássio (K)

pH

02

Produção de Milho

A PERGUNTA

Quanto vai produzir uma parcela antes da colheita?

PORQUE É IMPORTANTE

Planeamento

Comercialização

Logística

Seguros

Gestão do risco

Previsão de produção

Objetivo: estimar a produção de milho de grão **antes da colheita**.

METODOLOGIA

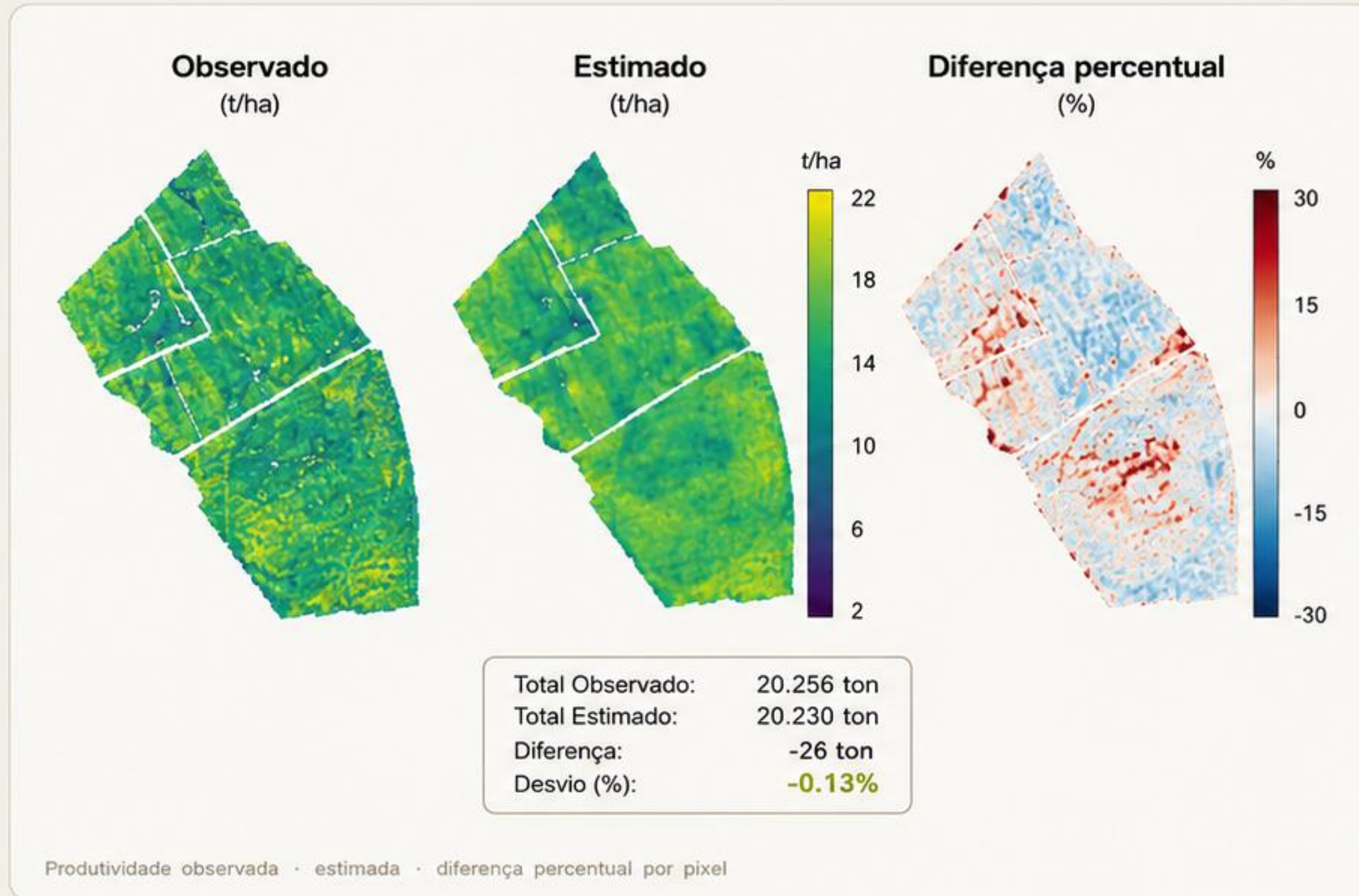


DADOS UTILIZADOS



Resultado: estimativas de produtividade por parcela com semanas ou meses de antecedência à colheita.

Observado vs. estimado, antes da colheita



-0.13%

desvio entre produção total observada e estimada

Observado	Estimado	Diferença
20.256 ton	20.230 ton	-26 ton

- Previsões antecipadas da produtividade**
 Antecedência de semanas ou meses à colheita.
- Identificação de parcelas com desempenho inferior**
 Foco em áreas críticas para melhorar resultados.
- Apoio à tomada de decisão**
 Planejamento, comercialização, logística e gestão do risco.



O valor da IA não está apenas na previsão, mas na capacidade de agir antes que os problemas ocorram.

O que vem a seguir?

- 
01

IA generativa para apoio à decisão
Geração automática de insights, relatórios e cenários para apoiar decisões mais rápidas e informadas.

- 
02

Assistentes agrícolas inteligentes
Assistentes virtuais que compreendem o contexto da exploração e recomendam ações personalizadas.

- 
03


Integração satélite + drone + sensores
Combinação de múltiplas fontes de dados para maior precisão, frequência e detalhe.

- 
04

Modelos multimodais
Modelos de IA que integram imagens, texto, clima, solo e práticas agrícolas.

- 
05

Monitorização quase em tempo real
Dados e análises cada vez mais frequentes para decisões no momento certo.



Sistemas que não apenas monitorizam, mas que ajudam ativamente o agricultor a **decidir.**

Oportunidades para Portugal

PORQUE ESTAMOS BEM POSICIONADOS



Forte tradição agrícola

Histórico sólido e conhecimento profundo do setor.



Grande diversidade de culturas

Variedade de culturas e sistemas de produção únicos na Europa.



Desafios climáticos relevantes

Necessidade crescente de soluções inovadoras e resilientes.



Dados Copernicus gratuitos

Acesso a dados de satélite de elevada qualidade, abertos e globais.



Um país com condições únicas para liderar a inovação agrícola e gerar valor sustentável para o presente e o futuro.

ÁREAS DE OPORTUNIDADE



01

Gestão da água

Monitorização eficiente da humidade do solo e das culturas para uma utilização sustentável.



02

Agricultura de precisão

Aplicação localizada de insumos e práticas adaptadas a cada parcela.



03

Agricultura regenerativa

Promoção da saúde do solo e da biodiversidade para sistemas produtivos sustentáveis.



04

Créditos de carbono

Monitorização, quantificação e verificação de carbono no solo e na biomassa.



05

Seguros agrícolas

Avaliação de risco mais precisa e rápida para reduzir perdas e aumentar a resiliência.

Três mensagens-chave



01

Os dados de satélite **democratizaram** o acesso à informação agrícola.



02

A IA transforma grandes volumes de dados em **conhecimento útil**.



03

Estas tecnologias já estão a ser aplicadas em Portugal — no solo e na produtividade — pela **VirtuaCrop**.



— TIAGO MORAIS · CEO

Obrigado pela vossa atenção.

WEBSITE

www.virtuacrop.com

EMAIL

tiago.morais@virtuacrop.com