

Principais benefícios e obstáculos da transformação digital na agricultura

2.2.2



Caros alunos,

nesta lição, vocês descobrirão como as modernas tecnologias digitais estão transformando a agricultura — não apenas nas grandes fazendas, mas também nas pequenas e médias propriedades.

Vocês aprenderão como ferramentas como sensores, drones, aplicações móveis e sistemas de irrigação inteligentes ajudam os agricultores a reduzir custos, proteger o ambiente e melhorar os cuidados com os animais. Os pequenos agricultores podem enfrentar vários obstáculos na implementação dessas tecnologias, que exigem soluções tanto sistêmicas como individuais.

Vamos investigar exemplos da vida real de toda a Europa e analisar como as decisões baseadas em dados conduzem a uma agricultura mais eficiente e sustentável.

Ao estudar, pense em quais destas ferramentas poderiam ajudar no seu próprio contexto agrícola – e como mesmo uma pequena mudança pode fazer uma grande diferença.



Texto de estudo

A utilização de tecnologias digitais na agricultura pode trazer uma série de vantagens significativas, mesmo para pequenos e médios agricultores. As vantagens da agricultura de precisão manifestam-se não só na área da economia e da rentabilidade, mas também na proteção da natureza, na saúde animal e na capacidade de reagir rapidamente a condições em mudança.



**Cofinanciado pela
União Europeia**

Financiado pela União Europeia. Os pontos de vista e as opiniões expressas são as do(s) autor(es) e não refletem necessariamente a posição da União Europeia ou da Agência de Execução Europeia da Educação e da Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA podem ser tidos como responsáveis por essas opiniões.

A agricultura de precisão faz a diferença



Abordagem tradicional



Pulverização uniforme em todo o campo



Cronograma de irrigação fixo



Uso excessivo de fertilizantes



Tratamento tardio de pragas



Resíduos químicos no solo



Abordagem agrícola inteligente



Pulverização direcionada somente onde ervas daninhas são detectadas



Os sensores acionam a irrigação somente quando necessário



Microdosagem baseada em dados de solo em tempo real



Intervenção precoce baseada em previsões



Promove a biodiversidade e um ambiente mais limpo

As tecnologias inteligentes reduzem custos, aumentam os rendimentos e protegem a natureza com menos recursos e melhor tempo.

VANTAGEM: Eficiência da produção

Do ponto de vista económico, a agricultura digital traz custos mais baixos e maior eficiência. A automatização e o controlo preciso dos insumos permitem poupar na compra de fertilizantes, produtos químicos e combustíveis. Uma das principais vantagens é, portanto, a poupança de insumos e uma maior preocupação com o ambiente. A chave para aumentar o rendimento é o equilíbrio: conhecimento do solo, reação às condições meteorológicas, seleção de insumos de qualidade e acompanhamento da colheita ao longo de toda a temporada.

VANTAGEM: Saúde e bem-estar dos animais

Saúde e bem-estar animal

- **Sensores podem detectar sinais precoces de doenças**
- **Melhorando o bem-estar geral por meio de ferramentas digitais**
- **Os sistemas de alimentação automática adaptam a ração à condição do animal**



VANTAGEM: Maior confiança dos clientes

O uso crescente de tecnologias digitais na agricultura contribui para uma maior confiança dos clientes, principalmente devido à transparência e à melhor rastreabilidade da origem dos alimentos. Hoje, mais do que nunca, os consumidores valorizam as informações sobre a origem das matérias-primas, o método de cultivo ou a pegada ecológica do produto. Os agricultores que utilizam ferramentas digitais como [Agdata.cz](#) ou [CleverFarm](#), podem facilmente fornecer aos clientes dados sobre os seus métodos de gestão – por exemplo, quando a cultura foi plantada, com que fertilizantes foi tratada ou quanta água consumiu.



VANTAGEM: Melhores condições de trabalho

As tecnologias modernas também reduzem o tempo necessário para realizar operações individuais e facilitam o trabalho dos agricultores e dos seus funcionários. Por exemplo, os sistemas de irrigação automáticos controlados por sensores podem iniciar e parar a irrigação de forma independente, sem a necessidade de intervenção humana, poupando tempo e aumentando a produtividade.

VANTAGEM: Abordagens ecológicas e sustentáveis na agricultura de precisão

A agricultura moderna está cada vez mais focada na ecologia e na sustentabilidade – e as tecnologias digitais permitem que esses princípios funcionem de verdade, mesmo em pequenas propriedades agrícolas. A agricultura de precisão permite economizar insumos, proteger a paisagem e não perder rendimentos. Hoje, as fazendas ecológicas usam sensores que determinam com precisão onde intervir – e onde não intervir. Isso permite reduzir ou substituir completamente a pulverização química. Os drones com câmaras conseguem, por exemplo, detetar a presença de pragas ou doenças e permitem a aplicação direcionada de pesticidas apenas nos locais afetados. Isto reduz o consumo de produtos químicos em até 80 % (Comissão Europeia, 2022).

A irrigação por gotejamento controlada por sensores, que monitoriza a humidade do solo e inicia a irrigação apenas quando realmente necessário, também tem um grande potencial. As explorações agrícolas registam uma poupança de água de 35 a 50 % em comparação com os métodos convencionais (CleverFarm, 2023).

Da mesma forma, os fertilizantes microdosados através de aplicações variáveis permitem fornecer exatamente o que as plantas precisam – e apenas onde precisam. Isso reduz o stress do solo e o risco de lixiviação de nutrientes para o ambiente.

A navegação por satélite e o planeamento de rotas ajudam os agricultores a reduzir as viagens desnecessárias pelos campos, o que resulta numa menor consumo de combustível e numa redução das emissões de CO₂ (até 15 %, segundo a ESA, 2023).

Por fim, o cultivo de culturas intercalares (como alfafa, mostarda ou trevo) entre as culturas principais promove a sequestração de carbono, ou seja, a devolução do carbono ao solo. O cultivo intercalar também protege o solo da erosão e melhora a sua estrutura.

Exemplo da Espanha – UOC «Agrodit» (Poupança de água)

Estudantes espanhóis da Universitat Oberta de Catalunya desenvolveram o sistema Agrodit, que utiliza sensores para monitorizar a humidade do solo e automatizar a irrigação por gotejamento de acordo com as condições atuais (calibração de acordo com a precipitação). Os projetos permitiram poupar até 50% de água, o que é fundamental numa região com secas regulares.

➡ Benefício ecológico: economia significativa de água, menor pressão sobre os recursos hídricos locais.

Exemplo da Bulgária – Estratégia digital e apoio aos agricultores

Entre 2021 e 2027, a Bulgária investirá dezenas de milhões de euros em infraestruturas digitais rurais, incluindo WiFi, Internet das Coisas e sistemas de sensores para agricultores. Existem laboratórios como o NIK Agro Service, que processam até 1000 amostras por dia e apoiam os agricultores na monitorização ecológica do solo e das plantas.

ONDO: Irrigação inteligente e controlo climático para pequenas explorações agrícolas

A empresa tecnológica búlgara ONDO Solutions é um exemplo de abordagem inovadora à agricultura sustentável através de ferramentas digitais acessíveis também aos pequenos agricultores. A empresa começou como uma startup e hoje fornece sistemas automatizados para irrigação, fertilização e controlo climático na agricultura, especialmente em estufas, pomares e pequenas explorações agrícolas.

O que a ONDO oferece:

- **Sistemas de irrigação automatizados: Sensores monitorizam a humidade do solo em tempo real e administram água com precisão apenas onde é necessário.**
- **Fertilização precisa: O sistema combina irrigação com administração de fertilizante de acordo com as necessidades das culturas.**
- **Ar condicionado do estufa: Controlo da ventilação, temperatura e humidade em espaços fechados (incluindo integração com aquecimento e refrigeração).**
- **Gestão remota através da nuvem: O agricultor controla tudo através do telemóvel ou computador e o sistema funciona automaticamente de acordo com os parâmetros definidos.**

Benefícios ecológicos:

Economia de água de 30 a 50% graças à irrigação precisa e direcionada.

Redução do consumo de fertilizantes através de uma fertilização eficaz. Menos necessidade de pulverizações químicas, pois as plantas são menos afetadas e mais resistentes. Aumento do rendimento e da qualidade da produção com menor impacto ambiental.

Para pequenas explorações agrícolas:

A ONDO dá ênfase à acessibilidade e facilidade de utilização – os sistemas são concebidos para que possam ser instalados por pequenos agricultores sem

necessidade de assistência técnica complexa. A empresa opera em vários países dos Balcãs e também está envolvida em projetos europeus de inovação na área da agricultura de precisão.

Exemplo da Irlanda – Smart Farming e utilização de tecnologias em nuvem

A Irlanda apoia a adoção de tecnologias em nuvem e da Internet das Coisas para uma melhor gestão das explorações agrícolas. Estudos mostram que os agricultores mais jovens são mais propensos a adotar essas tecnologias (AgriEngineering, 2019). Na prática, isso leva ao monitoramento da saúde dos animais, reduzindo as intervenções veterinárias e as emissões associadas ao tratamento.

➡ Benefícios ecológicos: cuidados específicos com os animais, redução do uso de antibióticos e das emissões de CH₄/CO₂.

Exemplo de Portugal – Farmonaut & Aquafarm 2.0

A plataforma portuguesa Farmonaut permite aos agricultores otimizar a irrigação e a fertilização, o que leva a um aumento de até 30% no rendimento e a uma redução de 20 a 50% no consumo de água. O projeto Aquafarm 2.0 utiliza dados de satélite e in situ para uma gestão precisa da água, o que aumenta significativamente a eficiência e a proteção do solo.

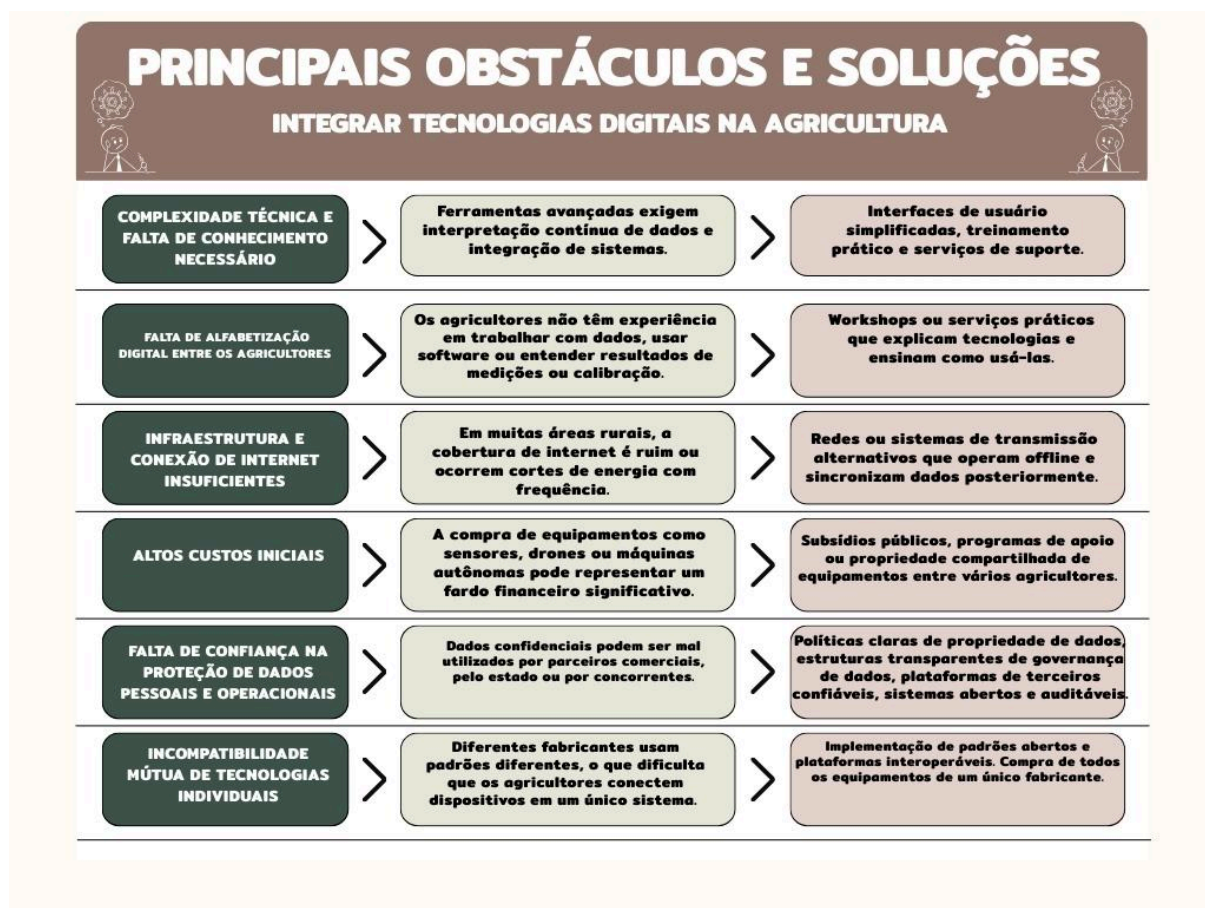
➡ Benefícios ecológicos: uso eficiente da água, redução da erosão e promoção da resiliência climática.

OBSTÁCULOS

A adoção de tecnologias digitais na agricultura enfrenta obstáculos importantes, como complexidade técnica, falta de competências digitais, custos elevados e infraestruturas deficientes. Os agricultores também manifestam preocupações com a privacidade dos dados, a propriedade pouco clara e a incompatibilidade dos sistemas.

As explorações agrícolas de menor dimensão podem enfrentar problemas de retorno do investimento e restrições legais, como a utilização de drones. Em alguns casos, a legislação que não acompanha os avanços tecnológicos atuais na agricultura também pode desempenhar um papel importante. Atualmente, por exemplo, não é possível aplicar produtos químicos para proteção de plantas com drones, com exceção de substâncias auxiliares e naturais, bioagentes (proteção biológica de plantas) e similares, que podem ser aplicados com a devida autorização.

As soluções incluem formação, subsídios, normas abertas e apoio a explorações agrícolas de demonstração.



Resumo

As tecnologias digitais melhoram a eficiência da agricultura, a sustentabilidade e o bem-estar animal, mesmo em pequenas explorações agrícolas. Ferramentas precisas ajudam a poupar água, fertilizantes e produtos químicos, ao mesmo tempo que aumentam os rendimentos e reduzem o impacto ambiental. Os sistemas inteligentes promovem a intervenção atempada, aplicações direcionadas e uma produção alimentar transparente. Exemplos da Europa mostram como ferramentas simples, como sensores, aplicações na nuvem ou irrigação automatizada, podem ter um impacto significativo. Os benefícios ambientais incluem menores emissões, melhor saúde do solo e maior resiliência às alterações climáticas. A adoção de tecnologias digitais na agricultura enfrenta obstáculos importantes, como complexidade técnica, falta de competências digitais, custos elevados e infraestruturas deficientes. Os agricultores também expressam preocupações com a privacidade dos dados, propriedade pouco clara e sistemas incompatíveis. As explorações agrícolas de menor dimensão podem enfrentar problemas de retorno do investimento e restrições legais, como a utilização de drones. As soluções incluem formação, subsídios, normas abertas e apoio a explorações agrícolas de demonstração.

