

Relatório de Inteligência



Sistemas de irrigação inteligente em agricultura orgânica Otimizando o uso de recursos hídricos no campo

Os sistemas de irrigação inteligente utilizam tecnologias avançadas como sensores, algoritmos e dados ambientais para fornecer água e nutrientes, de forma precisa e controlada, diretamente às raízes das plantas. Sua abordagem tem crescido no mundo e se expandido pelo Brasil por conta de seus benefícios, entre eles a contribuição para a economia de recursos hídricos. De acordo com informações do [Instituto Internacional de Gerenciamento de Água em Agricultura \(IWMI\)](#), a agricultura irrigada consome cerca de 70% da água doce disponível no mundo. Por outro lado, ao utilizar os sistemas inteligentes, estimativas apontam para cerca de 40% de economia em recursos hídricos.

Em território brasileiro, foram retirados 1.052,3 metros cúbicos por segundo (m^3/s) de água dos mananciais do país para irrigação em 2023, conforme apontado pelo [relatório Usos Consuntivos da Água no Brasil](#) da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Se considerarmos todas as atividades (mineração, uso humano, indústria e animal), foram 2.103,6 m^3/s de água retirada. Assim, somente a atividade de irrigação foi responsável por mais da metade (50,14%) do uso de água dos mananciais brasileiros.

A importância da irrigação inteligente na agricultura orgânica é significativa. Primeiro por reduzir o consumo de água, evitar o desperdício e melhorar a eficiência do seu uso. Além de ser essencial em regiões com escassez desse recurso, é considerada também uma ótima aliada em termos de sustentabilidade. Seus benefícios estendem-se aos impactos positivos que exerce na saúde do solo e na qualidade dos produtos orgânicos, já que, mantendo um nível adequado de umidade, os sistemas de irrigação inteligentes promovem um ambiente mais saudável para o crescimento das plantas. Isso resulta em produtos orgânicos de melhor qualidade, beneficiando tanto produtores quanto consumidores.



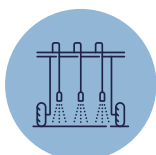
Principais métodos de irrigação



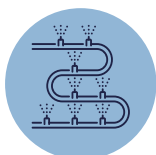
Irrigação por superfície: este método aplica água diretamente no solo, onde ela flui por gravidade e se infiltra conforme avança. É adequado para solos de permeabilidade moderada e terrenos de declives suaves, embora possa causar erosão e estresse hídrico nas raízes. Há alguns tipos de irrigação por superfície que requerem planejamento cuidadoso para garantir a distribuição uniforme da água e minimizar perdas:

■ **Irrigação por sulco:** envolve o fluxo de água por canais paralelos às plantações, exigindo mais mão de obra para a construção dos sulcos.

■ **Irrigação por inundação:** cobre o terreno com uma lâmina de água, sendo eficaz para pastagens e cereais, em terrenos com subsolo impermeável e baixa declividade.



Irrigação por aspersão: distribui água em gotículas sobre as plantações, simulando chuva, por meio de aspersores e sistemas de bombeamento. É adequada para todos os tipos de solo e terrenos inclinados. Vantagens incluem a não necessidade de preparação do terreno e a possibilidade de automação, enquanto as desvantagens são alto custo inicial, maior consumo de energia e perdas de água por evaporação. A irrigação por aspersão pode ser portátil, permanente ou mecanizada.



Irrigação localizada: o método pode ser aplicado na superfície ou abaixo dela, proporcionando alta eficiência hídrica. A água é aplicada com baixa pressão diretamente no solo, próximo às raízes das plantas, usando emissores como gotejadores e microaspersores. Sua eficiência varia entre 80% e 95% na aplicação de água, oferecendo uniformidade na distribuição, reduzindo interferências do vento e perdas por evaporação, além de economizar energia elétrica. Ideal para cultivos em canteiros e fruticultura, um método que requer menos mão de obra cara e pode ser automatizado.



Irrigação subterrânea: aplica água abaixo da superfície do solo, diretamente na zona radicular das plantas, utilizando métodos como gotejamento subterrâneo ou elevação do lençol freático. Esse método mantém o lençol freático a uma profundidade que permite a absorção adequada de água pelas raízes, sendo eficiente na infiltração do solo, exigindo pouca mão de obra, energia e água. Apesar de suas vantagens, depende de condições naturais específicas e pode não ser adequada para todas as culturas, como aquelas com sistemas radiculares muito rasos que podem não acessar a água fornecida.



Irrigação inteligente: utiliza tecnologias como sensores, drones, Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA) e imagens de satélite para automatizar e otimizar a distribuição de água nas lavouras. Com o uso dessas tecnologias, é possível analisar

dados e considerar as necessidades hídricas de cada área para, assim, fornecer água às plantas na quantidade e no momento adequados. Isso resulta em benefícios como aumento da produtividade e maior precisão da irrigação no local, além de reduzir impactos ambientais e desperdício de água.

Tecnologias utilizadas na irrigação inteligente

Estimativas da ONU apontam para um aumento na demanda global por água doce de quase 25% até 2030. Com isso, os sistemas de irrigação inteligente destacam-se como uma solução para enfrentar a escassez de água, já que a utilização de tecnologias de precisão permitem a redução do uso de recursos hídricos. Não é à toa que esse método está em expansão. [Conforme aponta a Business Wire](#), é esperado um crescimento de 47% do setor entre 2020 e 2027, alcançando a faixa de US\$16,44 bilhões.

A partir de agora, nos aprofundaremos nas tecnologias utilizadas em sistemas de irrigação inteligente, em como funcionam e os impactos que exercem nas tomadas de decisão sobre irrigação.

TECNOLOGIA	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Drones	Por meio de sensores hiperespectrais, multiespectrais ou térmicos, os drones conseguem visualizar e identificar partes das plantações que mais necessitam de água para distribuir aos cultivos de forma mais acurada, reduzindo desperdícios.	Para ser utilizado, requer um treinamento específico e operadores habilitados, além de depender das condições climáticas e possuir limitações de capacidade do tanque e restrições regulatórias para uso.
Inteligência Artificial (IA)	Com a IA, é possível analisar dados em tempo real sobre temperatura e umidade do solo, estabelecer ligação com sistemas de previsão de tempo e programar a irrigação conforme a necessidade, sem uso de pessoal e otimizando tempo e recursos. Ela também identifica falhas com antecedência e oferece monitoramento remoto 24 horas por dia.	A falta de familiaridade dos agricultores com as tecnologias mais recentes pode dificultar a adoção. Também o alto custo inicial de implantação pode ser uma barreira significativa para muitos produtores.
Telemetria	O sistema de telemetria deve ser instalado a um hidrômetro para coletar e transmitir dados de sensores a distância. Ele monitora com exatidão o consumo de água e as necessidades específicas de cada cultura em tempo real. Segundo pesquisas, pode trazer uma economia de até 60% , redução de 40% de energia e aumentar a produtividade em 20% quando comparado a um sistema tradicional.	Necessita de uma infraestrutura robusta de conectividade, que pode ser limitada em áreas rurais, dificultando a transmissão de dados em tempo real. A integração com sistemas existentes pode ser complexa, exigindo compatibilidade e esforços adicionais de interoperabilidade, e o custo inicial de implementação pode ser elevado.

Internet das Coisas (IoT)

A plataforma de IoT utiliza sensores sem fio para coletar dados das plantações e avaliar a necessidade de irrigação. As informações são enviadas para computadores nas propriedades agrícolas e depois para a nuvem, onde são processadas para automatizar o processo de irrigação. É uma solução mais sustentável, pois a água é utilizada de forma calculada, o que evita desperdícios, reduz custos e melhora a qualidade dos produtos. Saiba mais sobre IoT conferindo este [conteúdo do Polo Sebrae Agro](#).

Entre as desvantagens desta tecnologia, temos a instabilidade de comunicação devido à distância entre o escritório da fazenda e o equipamento que executa a irrigação. Ainda, há a necessidade de desenvolvimento de softwares avançados para automatizar e integrar diversas tecnologias, como Big Data e computação em nuvem, o que ainda é um desafio no setor, especialmente para pequenos produtores.

Imagens de satélite

As imagens de satélite podem monitorar o crescimento das culturas, avaliar a umidade do solo e rastrear pragas, auxiliando na tomada de decisões sobre irrigação. Além disso, melhoram os rendimentos agrícolas ao proporcionar uma melhor compreensão da terra e facilitam o planejamento eficiente da irrigação, para uma gestão mais precisa e sustentável da água.

As imagens podem ser difíceis de interpretar devido à resolução espacial limitada e à possibilidade de obstrução por nuvens, o que pode comprometer a precisão delas. Além disso, os satélites não capturam todos os comprimentos de onda da luz, tornando algumas características do solo invisíveis.

Benefícios para a pequena propriedade rural

1. Revolução na tomada de decisão na agricultura

As tecnologias de irrigação oferecem dados precisos e em tempo real, como informações sobre umidade do solo, condições climáticas e necessidades das plantas. Além disso, geram mapas e relatórios para uma melhor compreensão das condições das plantações, auxiliando na tomada de decisões sobre irrigação com base em práticas ecológicas.

2. Ajustes precisos na irrigação

Permite ajustes na quantidade e no momento da aplicação de água, considerando as características da cultura para evitar desperdício. Dessa forma, melhora a eficiência de uso dos recursos hídricos, essenciais para práticas sustentáveis.

3 . Sensores e conectividade

Os sensores instalados no campo e a conectividade sem fio, como 5G, realizam a transmissão rápida de dados para sistemas de análise em nuvem, permitindo o acesso remoto aos agricultores.

4 . Distribuição de insumos agrícolas

A irrigação inteligente permite a distribuição de fertilizantes e produtos fitossanitários com eficiência.

5 . Automação e economia

Os sistemas inteligentes permitem ajustes automáticos no volume e na frequência da irrigação, geram economia com mão de obra, garantem a distribuição homogênea na lavoura, o desenvolvimento uniforme das plantas, a preservação dos nutrientes do solo, a otimização do uso de água e o aumento da produtividade.

6 . Benefícios a longo prazo

Promovendo uma gestão eficiente e o crescimento sustentável da lavoura, o método gera impactos positivos para a produtividade e o meio ambiente, garantindo o alinhamento com os objetivos da agricultura orgânica.

7. Armazenamento de dados em nuvem

Com o armazenamento de dados realizado pelos softwares inteligentes implementados, o produtor consegue construir e visualizar um histórico de dados para analisar com precisão os obstáculos enfrentados e erros cometidos, auxiliando na projeção do futuro do negócio.

Embora o investimento inicial em tecnologias de irrigação inteligente possa ser alto, o retorno sobre esse investimento é garantido graças à eficiência e à sustentabilidade proporcionada. Certamente, alguns benefícios serão sentidos somente a longo prazo pelo produtor, mas outros, como a otimização do uso de recursos hídricos, o aumento da produtividade e a melhoria da saúde das plantas, podem ser sentidos a curto prazo e gerar uma significativa redução de custos operacionais.

A seguir, você encontrará um passo a passo para implementar sistemas de irrigação inteligente na sua propriedade.



Implementando sistemas de irrigação inteligente



1. Busque conhecimento e apoio

Antes de iniciar a implementação de um sistema de irrigação inteligente, você deve se instruir sobre o assunto, já que esse conhecimento será fundamental em sua jornada. Para guiá-lo em cada etapa, conte com o apoio do Polo Sebrae Agro e de nossas [consultorias especializadas](#), como o curso [Noções básicas de Irrigação](#), além dos diversos materiais gratuitos disponíveis para estudo em nosso site.

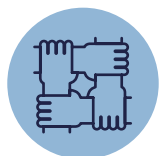
- Em nosso portal, contamos com uma seleção de *startups* do agro, e algumas delas oferecem soluções tecnológicas de irrigação. [Clique aqui](#) e confira a lista completa.
- Confira também o curso sobre [Operação e manutenção de sistemas de irrigação localizada](#) do nosso parceiro Senar Goiás.



2. Conheça a legislação e os aspectos legais

É preciso entender a legislação brasileira sobre o assunto para evitar erros e punições. A Política Nacional de Irrigação ([Lei n. 12.787/2013](#)) define um “projeto de irrigação” como um sistema planejado para o suprimento ou drenagem de água em empreendimentos de agricultura irrigada. A implantação de projetos de irrigação requer licenciamento ambiental e outorga de direito de uso de recursos hídricos.

Recomenda-se a leitura completa [da lei](#) para garantir conformidade legal. Infrações às obrigações implicam suspensão do fornecimento de água, com notificação prévia, e possibilidade de retomada do lote pelo Poder Público.

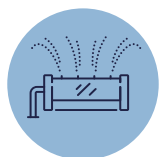


3. Avaliação da propriedade e escolha do sistema de irrigação

A primeira etapa envolve avaliar detalhadamente a propriedade para selecionar o sistema de irrigação mais adequado. Considere os seguintes fatores:

- **Levantamento topográfico:** mapeie a topografia da área, identificando pontos altos e baixos.
- **Tipos de solo:** classifique os diferentes tipos de solo presentes na propriedade, considerando sua textura e capacidade de retenção de água.

- **Fontes de água:** identifique as fontes de água disponíveis, como poços, reservatórios e rios, e avalie a vazão e a qualidade da água.
- **Tipo de cultivo:** determine o retorno econômico e as necessidades específicas das plantas.
- **Clima:** avalie a necessidade de irrigação com base nas condições climáticas da região.
- **Tamanho da área plantada:** determine o tamanho e a disposição da área a ser irrigada.



4. Planejamento da capacidade hídrica

Calcule as necessidades hídricas das culturas durante o período de crescimento e determine a capacidade de armazenamento de água necessária para suprir essas demandas. É importante que a vazão mínima da fonte seja igual ou superior à demanda máxima da cultura a ser irrigada.



5. Prepare-se financeiramente

O planejamento financeiro cuidadoso é ideal para lidar com imprevistos e riscos envolvidos. Um sistema de irrigação inteligente pode envolver diversos custos, e é importante analisar o custo-benefício do sistema escolhido, considerando tanto custos de instalação quanto de manutenção, além do retorno financeiro esperado. Confira passos importantes para esse momento:

- Elabore um plano de negócios detalhado.
- Faça uma reserva de contingência.
- Obtenha financiamento, investidores ou parceiros.
- Busque capacitação e consultorias.
- Realize o acompanhamento contínuo do projeto para fazer ajustes e melhorias.



6. Instalação e manutenção

Após a aprovação legal, a definição de um sistema e a conclusão do seu planejamento financeiro, proceda com a instalação do sistema de irrigação. Inspecione e ajuste periodicamente os equipamentos para evitar vazamentos e garantir uma distribuição uniforme da água, e não se esqueça de limpar os filtros e bocais regularmente.



7. Monitoramento e otimização

Usufrua da tecnologia, utilize sensores e conectividade sem fio para monitorar em tempo real as condições do solo, a umidade, a temperatura e a saúde das plantas. Automatize o sistema para otimizar o uso da água e aumentar a produtividade. Adapte as configurações conforme as mudanças nas condições climáticas e nas demandas das culturas.

Após esses passos, você garantirá uma gestão eficiente e sustentável da irrigação, maximizando a produtividade e minimizando desperdícios de maneira inteligente e dentro das conformidades legais.

Os sistemas de irrigação inteligente estão revolucionando a agricultura. Apesar do alto investimento inicial, o valor é justificável pelo retorno em eficiência e produtividade. Para um pequeno produtor de orgânicos que está começando a instalar irrigação, as duas tecnologias mais palpáveis em termos de custo e facilidade de implementação são a **telemetria** e a **Internet das Coisas (IoT)**. A telemetria permite monitorar e gerir o consumo de água em tempo real, auxiliando na eficiência e na economia dos recursos. Já a IoT utiliza sensores sem fio para coletar dados das plantações, automatizando o processo de irrigação e melhorando a precisão no uso da água.

Fontes consultadas

Internet das coisas é testada em irrigação de precisão. Embrapa. 2020. Irrigação do solo: conheça os principais métodos e sistemas. Raks. 2020. Pedro Victor Corrêa Louro. Desenvolvimento de um sistema de irrigação automatizado e controlado por aplicativo para um quintal produtivo. Cefet-MG. 2022. Tatiza Barcellos. Como a irrigação inteligente pode trazer economia e resultados em sua lavoura. Agro. 2023. Como montar um projeto de irrigação eficiente? Broto. 2023. Giulia Wogel. Telemetria com hidrômetros traz benefícios para irrigação. AuE Irrigação. 2023. Utilização das imagens de satélite na agricultura. Geolnova. 2023. Drones na agricultura: conheça a importância dessa tecnologia. Terra Magna. Acesso em 2024. IOT e Irrigação Inteligente na agricultura familiar. Culte. Acesso em 2024. Gustavo Pinto. Irrigação inteligente: máxima precisão no consumo de água. V2Com. 2024. Sistema de irrigação inteligente. Revista Facima Digital. Acesso em 2024. Tecnologia de irrigação: quais são as vantagens para a lavoura e os 6 sistemas mais utilizados. Climate Field. 2024. 8 motivos para você tornar sua irrigação inteligente. AgroSmart. Acesso em 2024.

RELATÓRIO DE INTELIGÊNCIA /// AGRICULTURA /// 31 DE MAIO A 12 DE JUNHO DE 2024

Especialista Sebrae Agro

Caren Nanci - Sebrae PR

Analista de inteligência

Thayná Thoni

Coordenação

Douglas Paranaíba de Abreu - Sebrae GO

Victor Rodrigues Ferreira - Sebrae NA

Consultor Polo Sebrae Agro

Jaqueline Pinheiro da Silva

