



# A INTERNET DAS COISAS IMPULSIONA A IRRIGAÇÃO NA AGRICULTURA

A AGRICULTURA CONSOME A MAIOR PARTE DA ÁGUA DOCE DISPONÍVEL NO MUNDO. COM AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS, A INTRODUÇÃO DE TECNOLOGIAS BASEADAS NA INTERNET DAS COISAS NO CAMPO É ESSENCIAL PARA GARANTIR O NOSSO FUTURO ATRAVÉS DA IRRIGAÇÃO DE PRECISÃO.

.....  
**Por** Carlos Kamienski, Ramide Dantas e Rodrigo Filev Maia  
.....

**A**s mudanças climáticas vêm gerando a necessidade de aumentar áreas irrigadas para a produção agrícola. Em várias regiões do Brasil, a irrigação é essencial para viabilizar a produção de diversas culturas. Atualmente a agricultura consome 70% da água doce disponível no mundo [1] e a irrigação pode atingir 30% do custo total de produção [2]. É possível reduzir substancialmente o uso de água, mas o receio de diminuir a produtividade devido ao estresse hídrico das plantas leva produtores rurais a irrigarem em excesso, o que pode gerar desperdício pela infiltração de água no solo, além da energia usada na irrigação, assim como ressalta um desafio para a sustentabilidade do planeta.

O projeto SWAMP é uma colaboração entre parceiros brasileiros e europeus que visa desenvolver métodos e abordagens baseados em IoT para a irrigação de precisão na agricultura, com previsão de término para 2020. O projeto prevê experimentos em dois pilotos no Brasil e dois na Europa.

1. Piloto MATOPIBA (Bahia): produz soja, algodão e milho irrigados numa fronteira agrícola brasileira. O objetivo é diminuir o custo da energia elétrica usada na irrigação.
2. Piloto Guaspari (São Paulo): utiliza tecnologia avançada para produzir vinhos de alta qualidade. O principal objetivo é aumentar a qualidade do vinho produzido, através do conhecimento do solo e uso de práticas avançadas de irrigação.
3. Piloto CBEC (Itália): o consórcio de irrigação CBEC é responsável pela distribuição de água para milhares de propriedades rurais. O objetivo é diminuir a água retirada dos rios, mas que não é efetivamente utilizada para a irrigação devido a perdas.
4. Piloto Intercrop (Espanha): produz hortaliças no sul da Espanha e enfrenta os desafios de produzir alimentos numa região semiárida. O principal objetivo é fazer o uso eficiente da água para gerar autonomia frente a um fornecimento intermitente.

A otimização da irrigação e da distribuição de água necessita de dados vindos do campo. Para isso, são usados sensores de umidade de solo, estações

climatológicas, imagens do estágio de crescimento das plantas geradas por drones e dados de previsão do tempo. Várias tecnologias de IoT e de inteligência artificial para o tratamento de grandes quantidades de dados são usadas para coleta, transmissão, armazenamento e processamento de dados necessários para a geração dos resultados que automatizam os processos de irrigação e distribuição de água.

SWAMP se baseia em quatro classes de componentes distribuídos: dispositivo (sensores e atuadores), bruma (mist), névoa (fog) e nuvem (cloud). De

---

**A Plataforma SWAMP pode ser instanciada em sistemas específicos para sua implantação nos pilotos, o que evidencia sua capacidade de adaptação a culturas, climas, contextos e práticas agrícolas distintas.**

---

maneira geral, os dispositivos coletam os dados e os transmitem por meio de componentes de bruma localizados no campo, como gateways da tecnologia sem fio LoRaWAN [3]. Os componentes de névoa são localizados na sede da fazenda e realizam processamento e armazenamento temporário dos dados e sua transmissão para a nuvem. Finalmente, os componentes de nuvem processam os algoritmos de geração de estimativa de necessidade de água e de

otimização da irrigação e da distribuição. Essas funções podem sofrer alterações, dependendo das características, requisitos e restrições de cada piloto. Por exemplo, o componente de névoa pode ser dispensável em condições de confiabilidade da conexão de rede do campo para a Internet, como no caso do piloto Intercrop. Além disso, funções de processamento podem ser executadas na névoa em casos de conexões instáveis, como no piloto MATOPIBA. A Plataforma SWAMP pode ser instanciada em sistemas específicos para sua implantação nos pilotos, o que evidencia sua capacidade de adaptação a culturas, climas, contextos e práticas agrícolas distintas. Ela é o resultado da composição de três outras plataformas, que são a Plataforma de IoT, a Plataforma de Gerenciamento e a Plataforma de Aplicação. FIWARE [4] é a base

da plataforma de IoT, composta também de componentes semânticos e para tratamento de dados IoT. A Plataforma de Gerenciamento é composta de agentes em nós de bruma, névoa e nuvem, além de Gerente de IoT e componentes para edição e visualização de dados. A Plataforma de Aplicação contém os componentes para estimativa da necessidade de água e planejamento da irrigação, com base nos dados trazidos do campo e de serviços externos. ●

### Referências

1. FAO, “AQUASTAT: Water Uses”, 2016, [fao.org/nr/water/aquastat/water\\_use](http://fao.org/nr/water/aquastat/water_use).
2. Kamienski, C., Soinenen, J.P., Taumberger, M., Dantas, R., Toscano, A., Cinotti, T.S., Maia, R.F. Torre Neto, A., “Smart Water Management Platform: IoT-Based Precision Irrigation for Agriculture”, *Sensors*, 19, p. 276, Janeiro 2019.
3. Mekki, K.; Bajic, E.; Chaxel, F.; Meyer, F., “A comparative study of LPWAN technologies for large-scale IoT deployment”, *ICT Express* 2018.
4. FIWARE, “Open Source Platform for Smart Solutions”, [fiware.org](http://fiware.org).



**CARLOS KAMIENSKI** | É professor titular em Ciência da Computação na UFABC, onde atua desde 2006. Seus interesses atuais de pesquisa incluem Internet das Coisas, agricultura inteligente, cidades inteligentes, computação em névoa e softwarização de redes. É o coordenador brasileiro do projeto SWAMP ([swamp-project.org](http://swamp-project.org)).



**RAMIDE DANTAS** | É professor do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFPE, campus Recife, onde atua desde 2013. Tem como interesses de pesquisa principais Internet das Coisas, Computação nas Nuvens e Aprendizado de Máquina. É o gerente da célula da UFPE no projeto SWAMP ([swamp-project.org](http://swamp-project.org)).



**RODRIGO FILEV MAIA** | É professor adjunto em Ciência da Computação na FEI, onde atua como tempo integral desde 2013. Seus interesses atuais de pesquisa incluem Internet das Coisas, agricultura inteligente, redes complexas e machine learning. É coordenador da FEI no projeto SWAMP ([swamp-project.org](http://swamp-project.org)).