

Agricultura irrigada na Califórnia, Estados Unidos: uma das regiões agrícolas mais importantes do mundo

[José Alves Júnior](#)

A missão técnica da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (ABID) na Califórnia, nos Estados Unidos (EUA), ocorrida de 20 de março a 5 de abril de 2026, teve como objetivo conhecer os sistemas de irrigação, métodos de manejo hídrico e reúso de água, tecnologias agrícolas e estratégias de sustentabilidade adotadas em uma das regiões agrícolas mais importantes do mundo.

O professor José Alves Júnior, da Escola de Agronomia, representou a Universidade Federal de Goiás nessa missão, a qual também contou com André Carvalho, da Empresa Casa dos Ventos, o produtor rural Delfino Neto e o Professor Eusímio Fraga, da Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo.

San Diego: história da irrigação e reúso de água

Em 22 de março, a comitiva visitou a histórica Old Mission Dam, em San Diego, estrutura de

represamento considerada um dos primeiros grandes projetos de irrigação da Califórnia. Construída em 1803, a estrutura captava água de rios e a distribuía por canais até áreas agrícolas.

Além da visita histórica, o grupo conheceu o sistema de reúso de água da cidade, referência em sustentabilidade hídrica nos EUA.

San Diego importa cerca de 85 a 90% da água que consome e investe fortemente em reciclagem de água para irrigação e uso industrial. A cidade opera uma ampla rede de distribuição de água reciclada, identificada por tubulações roxas. Atualmente, aproximadamente 30 milhões de galões de água são reciclados por dia pela estação de tratamento North City Water Reclamation Plant, abastecendo parques, jardins, rodovias, universidades e campos de golfe.

A missão também visitou o Sunset Cliffs, um dos pontos turísticos mais conhecidos da costa californiana, famoso pelas falésias e pela vista panorâmica do Oceano Pacífico.

Fotos: José Alves Júnior



Represa histórica Old Mission Dam (construída em 1803), em San Diego, Califórnia, EUA.

Imperial Valley: agricultura em pleno deserto

Em 23 de março, o grupo esteve no Imperial Valley, uma das regiões agrícolas mais impressionantes do mundo, em termos de engenharia hidráulica e irrigação, com mais de 200 mil ha irrigados. Localizado no sudeste da Califórnia, o vale recebe apenas cerca de 75 mm de chuva por ano e depende integralmente das águas do Rio Colorado.

O abastecimento ocorre principalmente pelo All-American Canal, canal de 132 km de extensão, considerado um dos maiores sistemas de condução de água para irrigação do mundo. O sistema é administrado pelo Imperial Irrigation District (IID), distrito público responsável por mais de 4,8 mil km de canais e drenos. A água é distribuída por gravidade diretamente às propriedades agrícolas. Devido às rigorosas restrições estaduais e à crise crônica do Rio Colorado, o IID investe massivamente em medição precisa, controle de perdas e infraestrutura tecnológica para manter a produtividade local utilizando menos recursos hídricos.

Mesmo em condições extremamente áridas, o Imperial Valley é estratégico para a segurança alimentar dos EUA. Durante o inverno, a região produz cerca de 90% das hortaliças folhosas consumidas no país, além de alfafa, trigo e beterraba-sacarina, contando também com atividade pecuária intensiva. A salinidade do solo e da água está entre um dos principais desafios da região, o que exige controle por extensos sistemas de drenagem subterrânea. Na região do Imperial e Coachella Valley, há o escoamento e a drenagem das águas de irrigação agrícola para o Mar de Salton. A evaporação é a única saída de água do mar; logo, a concentração de sal aumenta constantemente ao longo do tempo. Hoje, a salinidade do Mar de Salton é de aproximadamente 45 g/L, 30% maior que a do oceano.

U. S. Salinity Laboratory: pesquisa em salinidade e eficiência hídrica

Em 24 de março, a missão visitou o U. S. Salinity Laboratory, em Riverside, centro de pesquisa



Vista aérea do Imperial Valley e Salton Sea, Califórnia, EUA.

de excelência vinculado ao Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA). O laboratório desenvolve pesquisas voltadas à produção agrícola em solos salinos e ao uso eficiente da água, com destaque para as parcerias com outras instituições americanas e internacionais, inclusive brasileiras.

Entre os principais trabalhos realizados, estão: desenvolvimento de cultivares tolerantes à salinidade; uso de imagens de satélite e sensores para mapeamento de sais no solo; tecnologias para remoção de contaminantes de águas residuárias; e modelagem da tolerância de plantas à salinidade.

A comitiva foi recebida pelo pesquisador brasileiro Jorge F. S. Ferreira, que apresentou estudos sobre os impactos da salinidade no balanço hídrico e

nutricional das culturas agrícolas. Nessa visita, também foram discutidas estratégias de manejo, como drenagem, uso de lâminas excedentes de irrigação e seleção de cultivares mais tolerantes, especialmente importantes para regiões semiáridas, como o Nordeste brasileiro.

Ventura e Paso Robles: irrigação e manejo eficiente

Em 25 de março, a missão visitou a região de Ventura, importante polo produtor de limão, abacate e morango. Mesmo próxima ao Oceano Pacífico, a região possui baixa precipitação anual, cerca de 600 mm, o que torna a irrigação indispensável para a agricultura. Os principais desafios observados



Fotos: José Alves Júnior



Laboratório de Salinidade do USDA, em Riverside, Califórnia, EUA.



Fotos: José Alves Júnior



Pesquisas da Universidade da Califórnia em irrigação nas culturas de abacate e limão, em Ventura, Califórnia, EUA.

foram relacionados à escassez hídrica, salinidade, contaminação de aquíferos, rebaixamento do lençol freático e falta de mão de obra.

A equipe acompanhou atividades de campo com os especialistas Ben Faber e André Biscaro, que apresentaram tecnologias de manejo racional da água, incluindo aplicativos para apoio à irrigação. Os especialistas destacaram o trabalho de extensão realizado pela University of California (UC), por meio da divisão Agriculture and Natural Resources (UCANR), que busca conectar pesquisas científicas à comunidade agrícola, com foco em manejo de pragas, cultivos, recursos hídricos e sustentabilidade. Em Paso Robles, a missão visitou a vinícola J. Lohr e conheceu uma estação meteorológica do sistema California Irrigation Management Information

System (CIMIS), referência no monitoramento climático e no manejo da irrigação em vinhedos irrigados por gotejamento.

*Monterey e Salinas Valley:
sustentabilidade na produção agrícola*

Em 26 de março, a missão esteve em Monterey e Salinas Valley, com acompanhamento do professor Caetano Albuquerque, da California State University, Monterey Bay. A região é responsável por cerca de 70% das hortaliças folhosas consumidas nos Estados Unidos. Apesar da escassez hídrica e dos problemas de salinidade, a agricultura local é altamente produtiva graças às técnicas avançadas de irrigação e drenagem. Entre as iniciativas apresentadas na

Fotos: José Alves Júnior



Pesquisas da Universidade da Califórnia em irrigação na cultura de morango, em Ventura, Califórnia, EUA.

Fotos: José Alves Júnior



Pesquisas da Universidade da Califórnia com irrigação em hortaliças, em Monterey, Califórnia, EUA.

região para o manejo eficiente de água e fertilizantes e para a promoção da conservação do solo, estão o uso de *softwares* de manejo de irrigação, utilização de cobertura do solo para plantio direto e reúso de água na agricultura.

O reúso de água na região de Monterey é um modelo global de sustentabilidade. A região recicla águas residuárias, de drenagem agrícola e de esgoto, para fornecer água de alta qualidade a mais de 12 mil acres de produção agrícola, protegendo os aquíferos locais contra a intrusão de água salgada. O sistema de reúso fornece água de qualidade para a irrigação

de plantações alimentícias (como morango, alface e alcachofra) e, em parte, transforma águas de esgoto, pluviais e de drenagens de fazendas em água potável pura, devolvendo-a aos lençóis freáticos para abastecer e reforçar as reservas locais. No mesmo dia, a missão visitou o reservatório San Luis, o maior reservatório *off-stream* dos Estados Unidos.

Fresno: tecnologia em irrigação localizada

Em 27 de março, a comitiva visitou, em Fresno, a fábrica da empresa Netafim, referência

Fotos: José Alves Júnior



Uso de água residuária na agricultura irrigada em Monterey, Califórnia, EUA.

Fotos: José Alves Júnior



Visita técnica em áreas irrigadas produtoras de uva e pistache, e visita à fábrica de equipamentos para irrigação localizada (gotejamento e microaspersão), em Fresno, Califórnia, EUA.

mundial em irrigação localizada. A unidade produz sistemas de gotejamento, microaspersão, filtros, conexões e soluções inteligentes para agricultura irrigada. Foram apresentados sistemas de automação e de monitoramento da umidade do solo; processos de reciclagem de tubos de irrigação; uso de água residuária de bovinocultura na irrigação por gotejamento; e tecnologias de fertirrigação e irrigação subsuperficial. A missão também visitou áreas irrigadas com uva, amêndoas, pistache, milho, trigo e alfafa. Segundo técnicos da empresa, o alto custo da água subterrânea e da energia faz com que os produtores utilizem sistemas altamente eficientes e automatizados para maior economia na produtividade agrícola.

*Modesto:
modernização de canais de irrigação*

Em 28 de março, a missão visitou a empresa Rubicon, em Modesto, especializada em automação e modernização de canais de irrigação. Segundo os especialistas da empresa, a eficiência no campo depende diretamente da modernização da infraestrutura hídrica responsável pelo abastecimento das propriedades agrícolas, feito por meio de canais. A visita também destacou a importância do sistema hídrico da Califórnia, baseado no degelo das montanhas da Serra Nevada, que abastece rios, barragens e canais responsáveis pela distribuição de água em todo o estado.

San Francisco

Em 29 de março, a missão encerrou a programação técnica com visita à cidade de San Francisco, incluindo passagem pela famosa ponte Golden Gate e pelo bairro Chinatown. Também houve um momento de experiência com veículos autônomos.



Fotos: José Alves Júnior

Visita a áreas irrigadas, com destaque ao funcionamento de comportas automatizadas reguladoras de vazão em canais do distrito de irrigação, em Modesto, Califórnia, EUA.

Fotos: José Alves Júnior



Visita à icônica Ponte Golden Gate em taxi autônomo em San Francisco, Califórnia, EUA.

Davis: curso de irrigação localizada

Entre 30 de março e 4 de abril, os participantes iniciaram o Advanced School on Microirrigation for Crop Production, curso intensivo de irrigação, na University of California (UC Davis). O evento reuniu pesquisadores, consultores, produtores, gestores de recursos hídricos e profissionais de irrigação de diversos países, para discutir avanços científicos e aplicações práticas da microirrigação. O treinamento abordou temas como manejo da relação solo-água-planta-atmosfera; necessidade hídrica das culturas; dimensionamento hidráulico; gotejamento subsuperficial; fertirrigação; automação; filtragem; salinidade; e uso de água residuária. A programação ainda incluiu visitas técnicas a áreas agrícolas do Salinas Valley, com destaque para a produção de uva irrigada, as estações meteorológicas do sistema CIMIS, a produção de hortaliças irrigadas e o cultivo de morango em vasos preenchidos com substratos e fertirrigados.

Sustentabilidade como principal desafio

Ao longo de toda a missão, ficou evidente que o grande desafio da agricultura californiana é manter a sustentabilidade do uso de água diante de sua cres-

cente escassez. A redução dos níveis dos aquíferos, o aumento da salinidade e os riscos de contaminação exigem investimentos constantes.

Na imersão possibilitada pela missão técnica, foi possível identificar que a Califórnia vem respondendo aos desafios por meio de uma combinação de inovação tecnológica e gestão mais rigorosa da água. As principais ações incluíram a implementação de sistemas para controlar a exploração dos aquíferos, expansão da microirrigação e da fertirrigação de precisão, uso crescente de sensores, automação e sensoramento remoto para apoiar o manejo da irrigação, além de programas de recarga gerenciada de aquíferos durante períodos chuvosos. Paralelamente, nota-se que houve uma migração para culturas de maior valor agregado e maior eficiência no uso de água (amêndoas, pistache, nozes, uvas, hortaliças de alto valor agregado), consolidando uma nova visão para a agricultura irrigada: maximizar a produtividade por unidade de água consumida, garantindo a sustentabilidade dos recursos hídricos a longo prazo.

Assim, a experiência proporcionada pela missão demonstrou como a integração entre pesquisa, tecnologia e gestão hídrica é fundamental para garantir a produtividade agrícola em regiões com severa escassez de água.

Fotos: José Alves Júnior



Curso de irrigação localizada na Universidade da Califórnia, Davis, EUA.