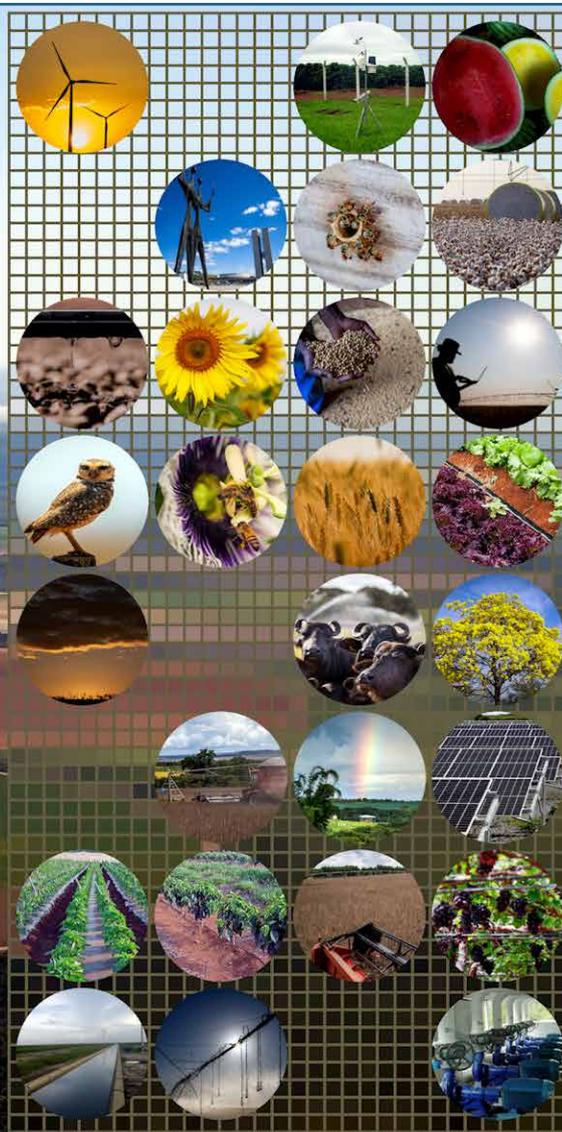




ITEM

Irrigação e Tecnologia Moderna

Junho de 2024



Agricultura irrigada no Brasil e segurança alimentar no mundo por Durval Dourado Neto | pág. 5



A ABIMAQ

A Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ), há mais de 80 anos como entidade representativa do setor, tem como objetivo atuar em favor do fortalecimento da Indústria Nacional. Mobiliza este setor por meio de ações junto às instâncias políticas e econômicas, estimula o comércio e a cooperação internacionais e contribui para aprimorar seu desempenho em termos de tecnologia, capacitação de recursos humanos e modernização gerencial.

A ABIMAQ representa atualmente mais de 9.000 empresas dos mais diferentes segmentos fabricantes de bens de capital mecânicos, cujo desempenho tem impacto direto sobre os demais setores produtivos nacionais e possui mais de 1.600 empresas associadas.



CSEI

Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação

Conheça a CSEI

Criada em 1994, a CSEI é uma das 40 Câmaras Setoriais da ABIMAQ e congrega indústrias que detêm tecnologia na fabricação de equipamentos destinados à irrigação convencional, localizada e mecanizada. Atua em diversos fóruns buscando o desenvolvimento de políticas e ações que promovam e fomentem a agricultura irrigada no Brasil.

Acesse: www.abimaq.org.br

REVISTA DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE IRRIGAÇÃO
E DRENAGEM – Abid
Nº 126 - Junho de 2024
ISSN 0102-115X
Tiragem: 500 unidades

Diretoria da Abid

Sílvio Carlos Ribeiro Vieira Lima (presidente)
Maria Emília Borges Alves (vice-presidente 1)
Raimundo Rodrigues Gomes Filho (vice-presidente 2)

Consultora da Abid

Aline Trindade

Empresas associadas da Abid

Associação dos Produtores de Feijão, Pulses, Grãos
Especiais e Irrigantes de Mato Grosso - Aprofir-MT /
Bauer do Brasil / Netafim Brasil / Rain Bird do Brasil /
Rivulus / Senninger / 3V3 / Valmont

Apoiadoras do XXXIII Conird & da Revista Item

Associação dos Produtores de Feijão, Pulses, Grãos
Especiais e Irrigantes de Mato Grosso - Aprofir-MT /
Codevasf & Rota da Fruticultura RIDE/DF

Conselho Editorial

Maria Emília Borges Alves / João Batista Ribeiro da
Silva Reis / Fúlvio Rodriguez Simão / Everardo Chartuni
Mantovani / Sílvio Carlos Ribeiro Vieira Lima / Antônio
Alfredo Teixeira Mendes / Fernando Antônio Rodriguez /
Salassier Bernardo

Comitê Técnico-Científico

Maria Emília Borges Alves / João Batista Ribeiro da Silva Reis /
Fúlvio Rodriguez Simão / Gregório Guirado Faccioli /
Flávio Gonçalves de Oliveira / Catariny Cabral Aleman/
Raimundo Rodrigues Gomes Filho / Aline Trindade /
Bruno Vicente Marques / Jane Maria de Carvalho Silveira /
Marconi Batista Teixeira / Eusímio Felisbino Fraga Júnior /
Daniel Fonseca de Carvalho

Coordenação Técnica

João Batista Ribeiro da Silva Reis / Fúlvio Rodriguez Simão

Contatos

Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (Abid)
CNPJ: 29962883/0001-00
Endereço: SCLRN 712, Bloco C, nº 18 - 70760-533
Asa Norte, Brasília-DF

Editor executivo

João Batista Ribeiro da Silva Reis
E-mail: associados@abid.org.br
Tel: (31) 98555-8995

Projeto gráfico e diagramação

Valéria Gedanken

Imagem da capa

Dimas Renato Esteves

Revisão de texto

João Gustavo Borges Marques

Leia nesta edição

Editorial | 4

**Potencial de intensificação e expansão da
agricultura irrigada no Brasil para prover
segurança alimentar ao mundo | 5**

Notícias | Espaço do leitor | 14

Cerimônia de posse da Diretoria e do Conselho
Consultivo da Abid | 14

Dia Nacional da Agricultura Irrigada | 16

Maior encontro regional sobre agricultura irrigada
será realizado em Brasília-DF | 19

Programação do III Encontro de Agricultura Irrigada
do Brasil Central | 22

II CEEPvasf & XXXIII Conird | 26

Calendário de cursos da Abid | 27

Entrevista: Larissa Oliveira Rêgo | 28

Entrevista: Daniel Azevedo Duarte | 30

Inovação na agricultura irrigada | 33

**Wikirriga: plataforma de conhecimento sobre
agricultura irrigada aberta à sociedade | 38**

**Outorga com Gestão de Garantia e Prioridade
(OGP): uma estratégia para maximização do uso
da água em bacias hidrográficas | 41**

**IrrigaTomate: uso racional da água de irrigação na
cultura do tomate industrial em Goiás | 44**

**Impactos da estiagem na produção agrícola na
safra 2023/2024 no Sudoeste de Goiás | 53**

Colaboraram nesta edição | 66

Observações

Os artigos assinados são de responsabilidade de seus autores, não traduzindo, necessariamente, a opinião da Abid. A reprodução total ou parcial do conteúdo da revista pode ser feita desde que citada a fonte.

As cartas e notícias enviadas à revista ou aos seus responsáveis podem ou não ser publicadas. A redação se reserva o direito de editá-las, buscando não alterar seu teor e preservar a ideia geral do texto.

Este trabalho só se viabilizou graças à dedicação de muitos profissionais e ao apoio de instituições públicas e privadas.

Boas oportunidades para a agricultura brasileira surgem com a abertura de novos mercados mundiais e a grande procura por alimentos. Nesse contexto, a agricultura irrigada é um setor que vem crescendo constantemente a cada ano, e diversos fatores precisam ser observados para que ocorra uma gestão dos recursos hídricos com sustentabilidade e, assim, seja possível aumentar a produção otimizando o uso da água, particularmente em regiões de recursos hídricos limitados. Além disso, a escassez de água, típica das regiões áridas e semiáridas, juntamente com uma tendência de aumento nos custos de produção, estabelece incertezas que impactam diretamente o desenvolvimento econômico. Outros fatores como logística, mão de obra, tecnologias e energia são pontos importantes para o processo produtivo, e o conceito do nexo água-energia-alimentos é, cada vez mais, necessário ser discutido, atingindo diferentes objetivos sociais, econômicos e ambientais. O resultado prático da aplicação de tal conceito é mais eficiência, produtividade e competitividade, contribuindo com o aumento da área irrigada e do agronegócio brasileiro.

Esta edição da Revista Item apresenta a divulgação do III Encontro de Agricultura Irrigada do Brasil Central, que dá continuidade às ações dos últimos dois eventos, que ocorreram em Campo Grande (2022) e Goiânia (2023), com grande êxito e um público que prestigiou esse momento importante da região. Nos dois eventos passados, observou-se o quão próspero é esse setor no Cerrado, e, para continuar essa expansão, faz-se necessário discutir com a sociedade os problemas enfrentados pela agricultura irrigada, buscando soluções por meio da ciência, tecnologia e inovação.

Outro evento importante que será realizado neste ano é o XXXIII Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem (Conird), de 1º a 4 de outubro de 2024, em Petrolina-PE, juntamente com a II Conferência sobre Ecofisiologia e Estresse de Plantas (CEEPVasf). O Conird é um evento de referência técnico-científica na América Latina e tem historicamente a participação dos setores acadêmicos, científicos e empresariais da agricultura irrigada.

Conta também com o diferencial da participação de pesquisadores de diversos estados da Federação brasileira. Congregará, além de pesquisadores nacionais renomados, técnicos, estudantes, produtores rurais, empresas públicas e privadas envolvidas com engenharia da irrigação e drenagem agrícola, manejo da irrigação, salinidade e recursos hídricos. Dessa forma, acreditamos que realizaremos novamente o mais significativo evento sobre irrigação no Brasil.

Uma seção digna de nota neste número da revista é a divulgação dos vários cursos que a Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (Abid) tem promovido e planejado. A associação apresenta, a cada dia, mais respaldo e êxito no setor da agricultura irrigada, e a nova Diretoria tem se empenhado significativamente para esse crescimento e integração entre técnicos, professores, pesquisadores, produtores rurais e demais profissionais do setor.

Nesta edição, também trazemos ainda um relato sobre a posse da Diretoria da Abid para o mandato do triênio 2024-2026, artigos com abordagens técnicas e científicas sobre temas de relevada importância para o setor da agricultura irrigada, como contribuição para a segurança alimentar no mundo, inovação, outorga dos recursos hídricos, uso racional de água, entre outros. No entanto, um destaque extremamente valoroso deve ser feito: trata-se de um artigo sobre a criação do Dia da Agricultura Irrigada – estabelecido oficialmente em 2024 para ser celebrado todo dia 15 de junho –, apresentando a história da prática da agricultura irrigada no Brasil ao longo dos anos e seu estado atual.

Por fim, pretende-se nesta edição da Revista Item fornecer ao leitor dados sobre novas tecnologias e relatos acerca de experiências nacionais e internacionais, além de observar as novas tendências mundiais da irrigação. Desejamos uma leitura irrigada de informações, propiciando produtivos conhecimentos!

Sílvio Carlos Ribeiro Vieira Lima
João Batista Ribeiro da Silva Reis
Fúlvio Rodríguez Simão

Potencial de intensificação e expansão da agricultura irrigada no Brasil para prover segurança alimentar ao mundo

Durval Dourado Neto

Contextualização do problema

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), em 2016, a população mundial era de 7 bilhões de pessoas, situação na qual o Brasil produzia alimentos para cerca de 1 bilhão de pessoas (cerca de 14,3% da população mundial).

Ainda segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), em 2050, a população mundial deverá ser de 9,8 bilhões de pessoas, situação na qual o Brasil deverá produzir alimentos para mais cerca de 1 bilhão de pessoas, totalizando 2 bilhões de pessoas (cerca de 20,4% da população mundial).



Durval Dourado Neto



Foto: gpointstudio/Freepik

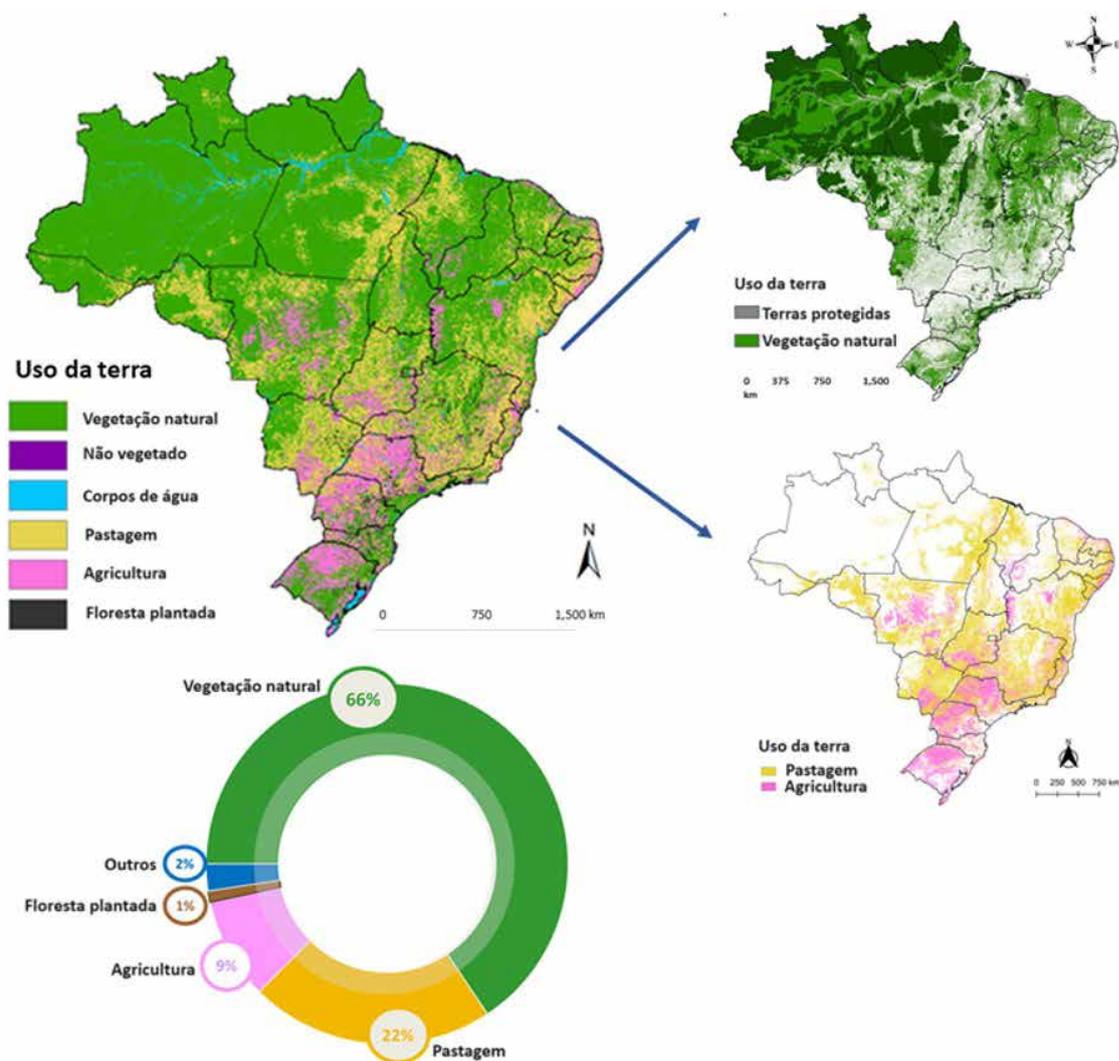
Objetivo

O presente artigo tem por objetivo apresentar um estudo, por intermédio da utilização de análise territorial, demonstrando o potencial de intensificação e expansão da agricultura irrigada no Brasil para prover segurança alimentar ao mundo e indicando a capacidade de o país produzir alimentos para atender cerca de 40% do aumento da demanda, no período de 2016 a 2050.

Situação atual: uso atual da terra

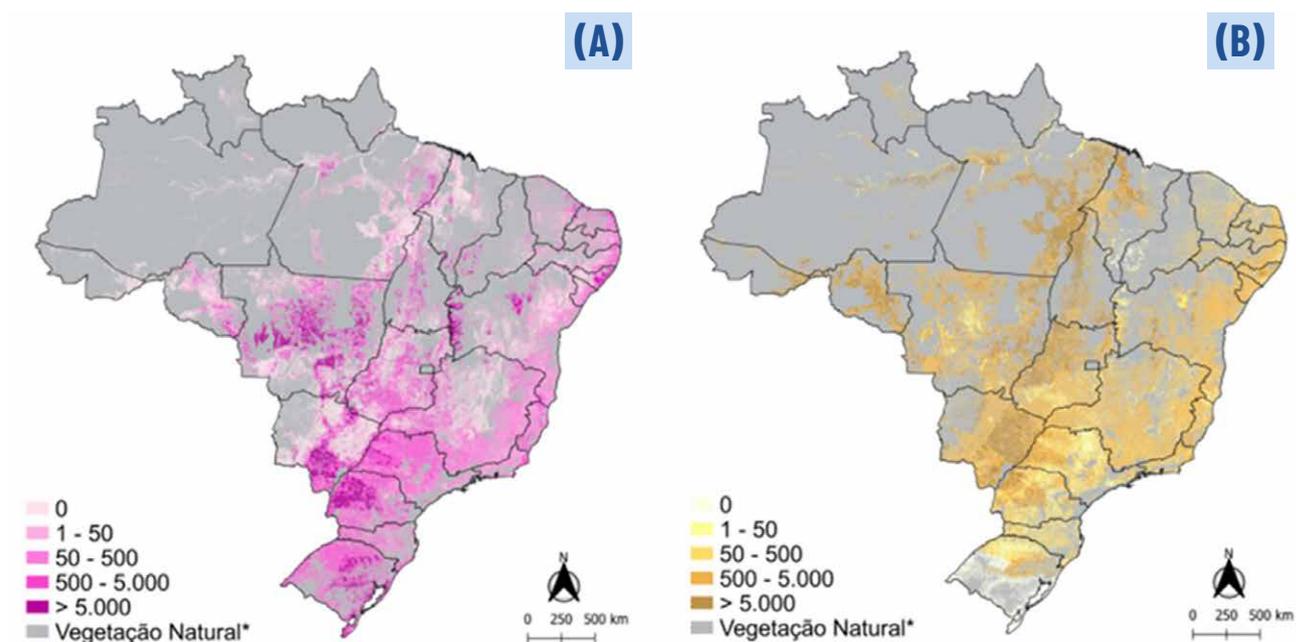
O uso atual da terra no Brasil (851 Mha) é de 66% com vegetação natural, 22% com pastagem, 9% com agricultura, 1% com floresta plantada e 2% com outros usos (cf. Figuras 1 e 2).

Figura 1 - Uso atual da terra no Brasil



Fonte: Rocha Junior et al., 2020.

Figura 2 – Uso consolidado com agricultura e pastagem



Fonte: Rocha Junior et al., 2020.

Legenda: (A) Agricultura: área agricultável de 73.879.688 ha; e (B) Pastagem: área agricultável de 174.634.141 ha, totalizando 248.513.829 ha do território nacional (29,2%).

* Áreas de vegetação natural, de formação natural não florestal, áreas militares, Unidades de Conservação (UCs) (como terras indígenas, quilombolas e todas as unidades de conservação, exceto Áreas de Proteção Ambiental (APA) e reserva extrativista).

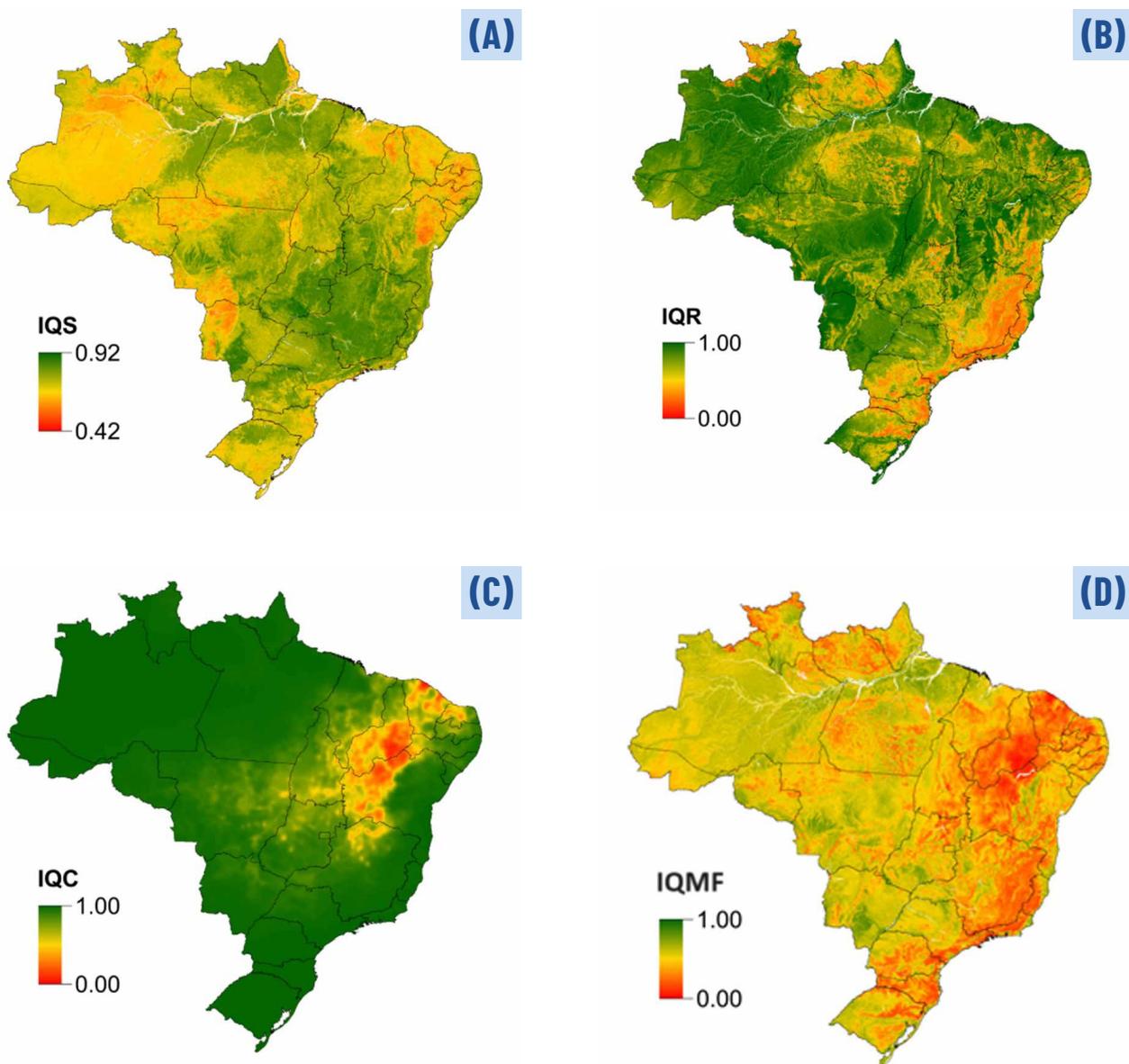


Situação atual: meio físico (solo e clima)

Para a caracterização do solo e clima por intermédio do Índice de Qualidade do Meio Físico (cf. Figura 3D), foram criados os Índices de Qualidade: do Solo, no que concerne à fertilidade do solo (teor de macronutrientes, micronutrientes, pH e matéria orgânica) e às suas

propriedades físicas (capacidade de campo, ponto de murcha permanente e capacidade de água disponível) (cf. Figura 3A); do Relevo (gradiente de declive) (cf. Figura 3B); e do Clima (evapotranspiração real, excedente e deficiência hídrica em função de temperatura do ar, chuva, evapotranspiração potencial, retenção específica de água e profundidade efetiva do sistema radicular) (cf. Figura 3C).

Figura 3 – Índices de Qualidade do: (A) Solo (IQS); (B) Relevo (IQR); (C) Clima (IQC); e (D) Meio Físico (IQMF)

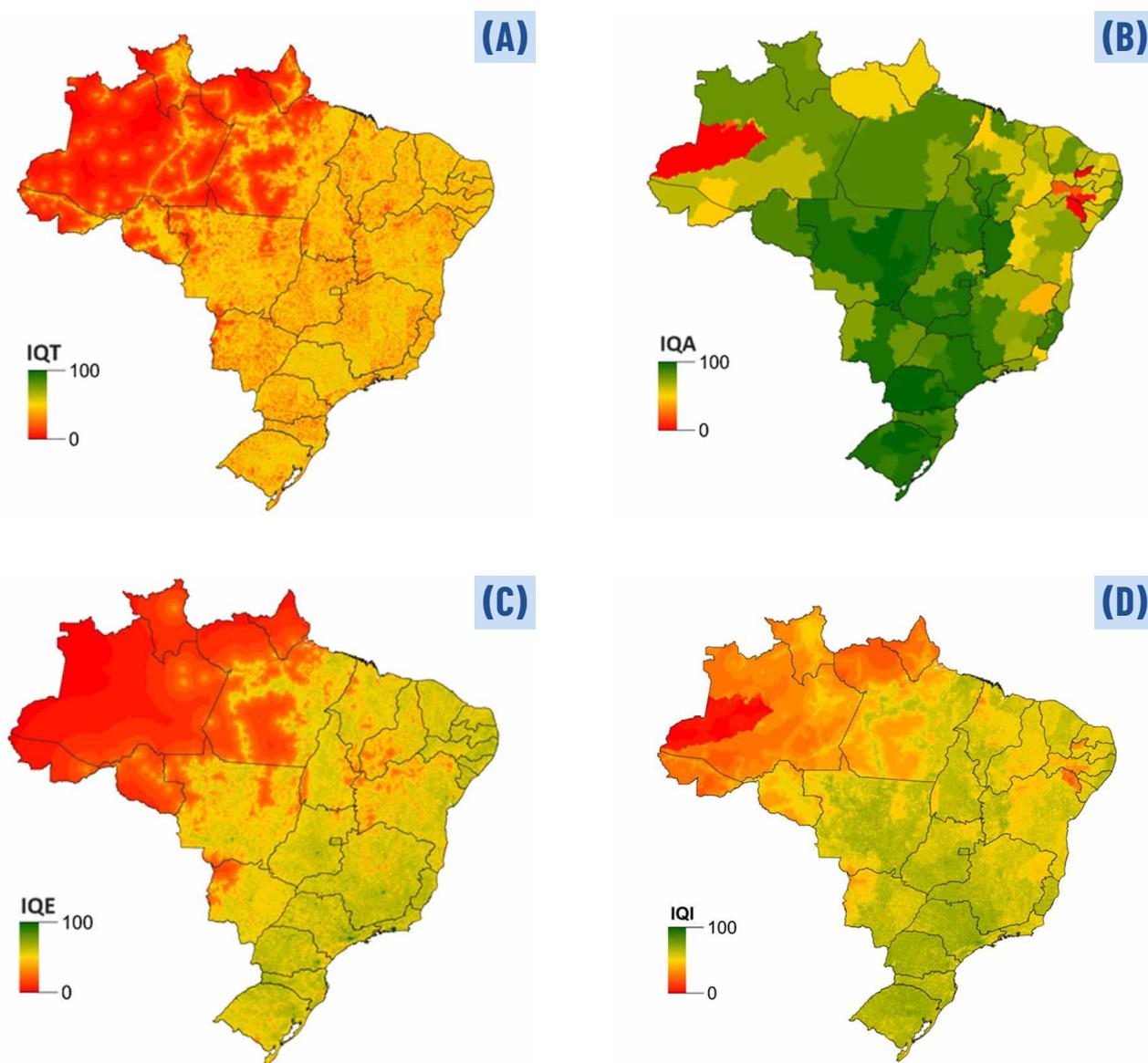


Fonte: Rocha Junior et al., 2020.

Situação atual: infraestrutura (transporte, capacidade de armazenamento e energia elétrica)

Para a caracterização da infraestrutura por intermédio do Índice de Qualidade de Infraestrutura (cf. Figura 4D), foram criados os Índices de Qualidade: de Transporte (rodoviário, ferroviário e hidroviário) (DNIT) (cf. Figura 4A); de Capacidade de Armazenamento (Conab) (cf. Figura 4B); e Energia Elétrica (Aneel) (cf. Figura 4C).

Figura 4 - Índice de Qualidade de: (A) Transporte (IQT); (B) Capacidade de Armazenamento (IQA); (C) Energia Elétrica (IQE); e (D) Infraestrutura (IQI)

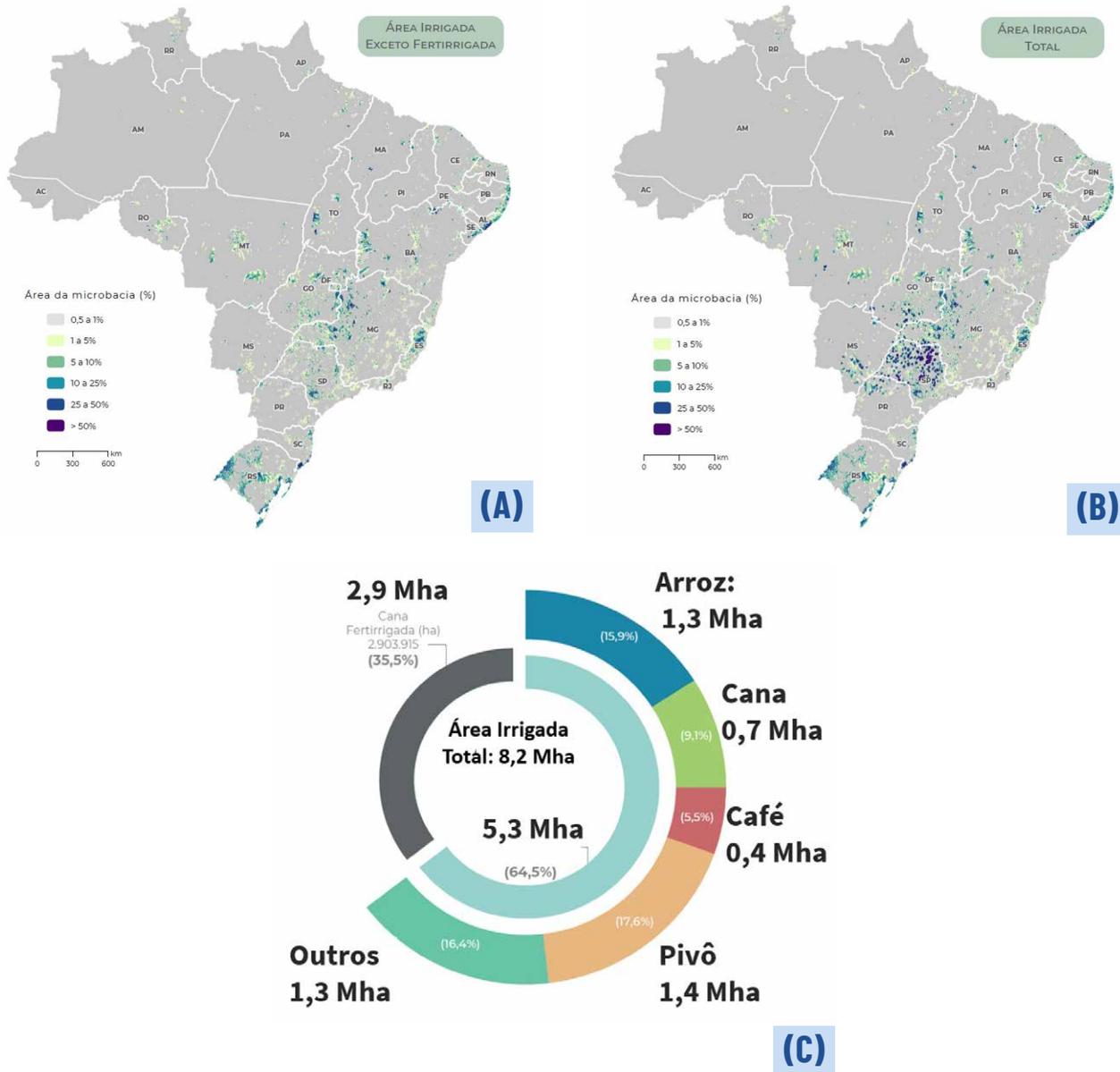


Fonte: Rocha Junior et al., 2020.

Situação atual: agricultura irrigada

Para a caracterização da mão de obra especializada em agricultura irrigada (cf. Figura 5C), foram elaborados mapas da área irrigada não considerando a fertirrigação referente à aplicação de vinhaça na cultura de cana-de-açúcar (cf. Figura 5A) e considerando a fertirrigação (cf. Figura 5B).

Figura 5 – Mapas da área irrigada considerando ou não a fertirrigação referente à aplicação de vinhaça na cultura de cana-de-açúcar e caracterização da agricultura irrigada no Brasil, em 2019



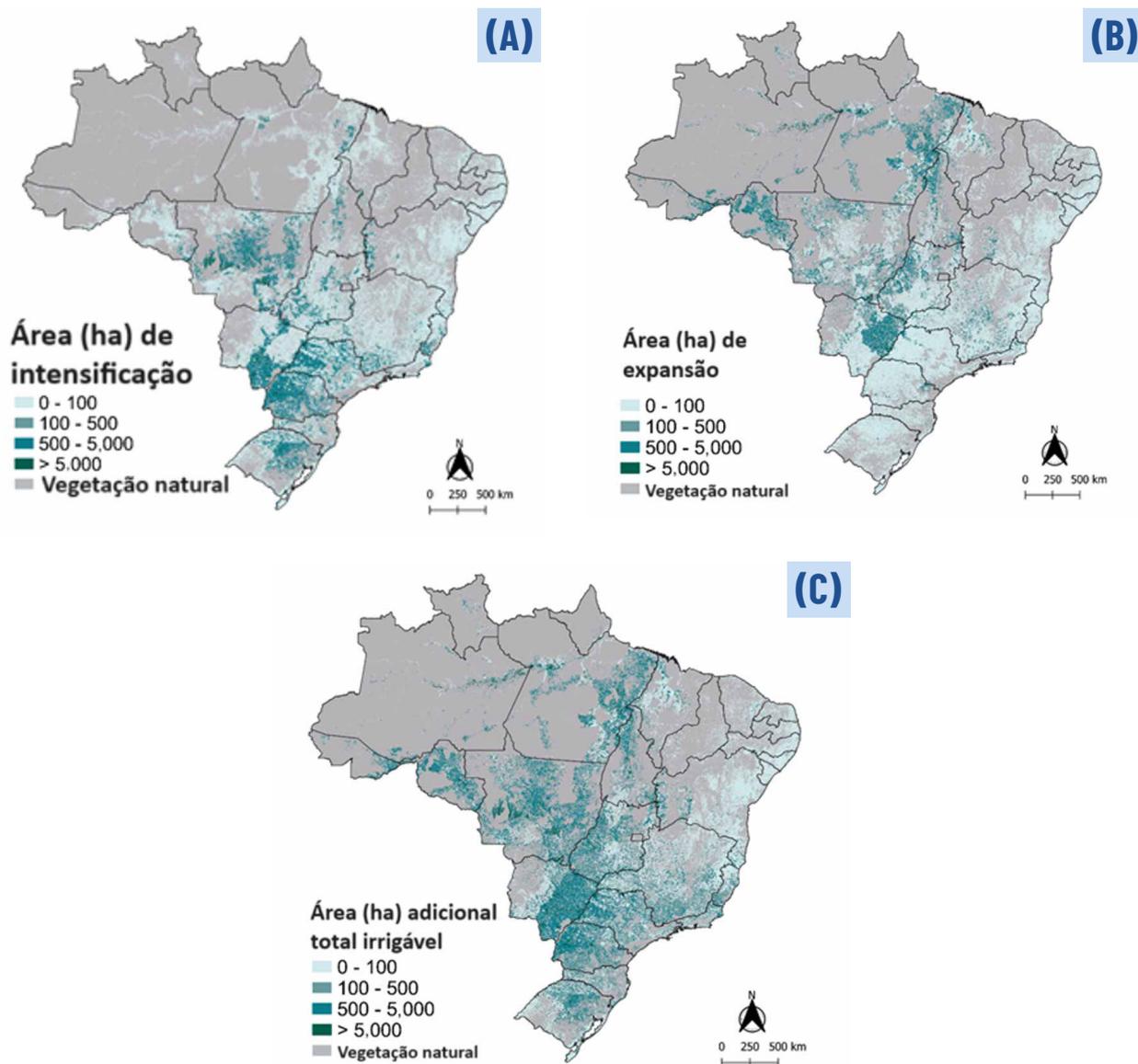
Fonte: Rocha Junior et al., 2020.

Legenda: (A) Área irrigada não considerando a fertirrigação referente à aplicação de vinhaça na cultura de cana-de-açúcar; (B) Área irrigada considerando a fertirrigação na cultura de cana-de-açúcar; e (C) caracterização da agricultura irrigada no Brasil, em 2019.

A solução estratégica a médio e longo prazos

Para a solução a longo prazo (100 anos), foi calculada a área adicional total irrigável (53,4 Mha) (cf. Figura 6C), calculada pela soma das áreas de intensificação (26,7 Mha) nas áreas com agricultura (cf. Figura 6A) e de expansão (26,7 Mha) nas áreas com pastagem (cf. Figura 6B).

Figura 6 – Potencial de ampliação da agricultura irrigada no Brasil: uma estratégia de Estado a longo prazo (100 anos)

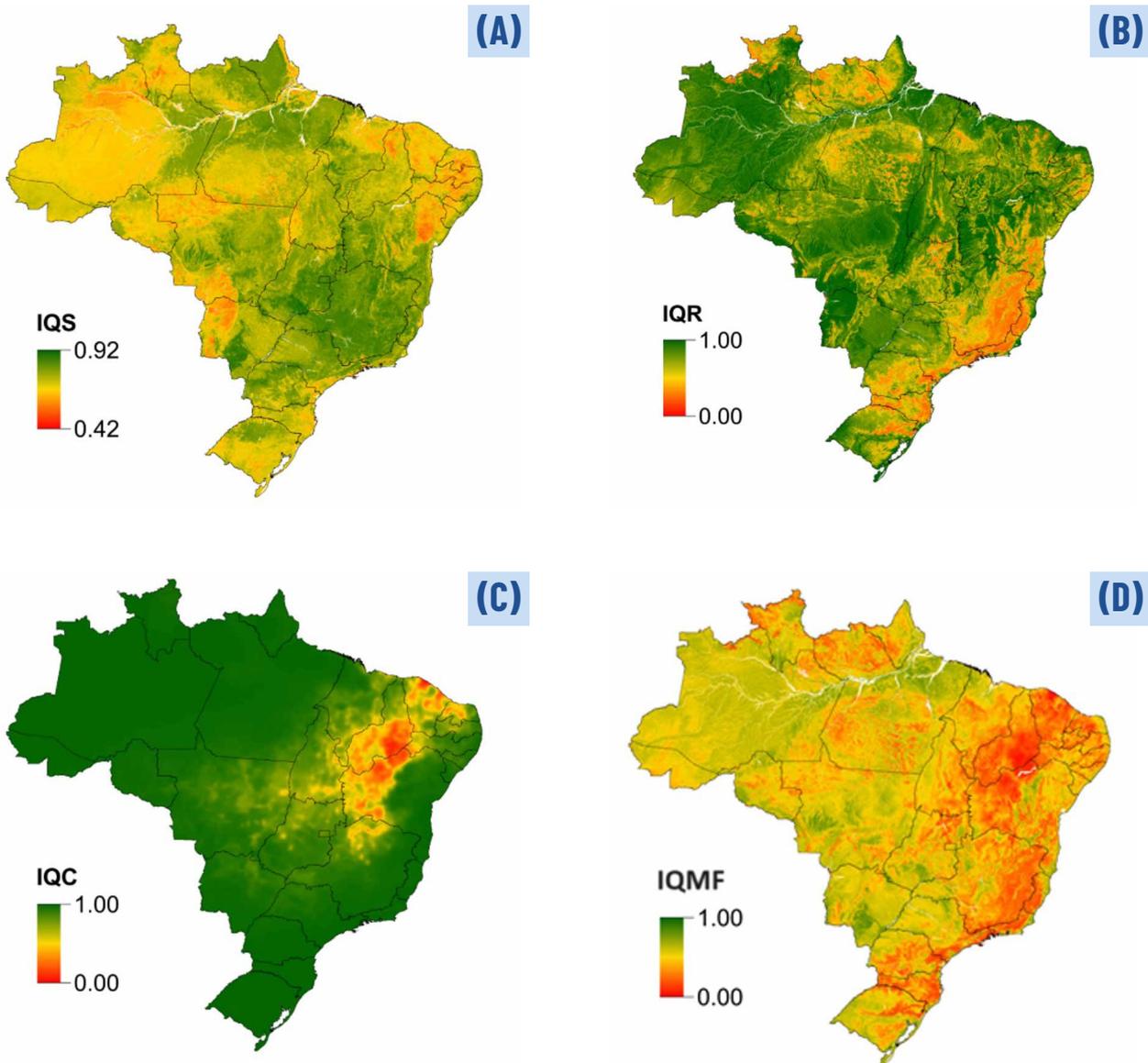


Fonte: Rocha Junior et al., 2020.

Legenda: (A) Área de intensificação (26,7 Mha); (B) Área de expansão (26,7 Mha); e (C) Área adicional irrigável (53,4 Mha).

Para a solução a médio prazo (30 anos), foram considerados o Índice de Qualidade de Infraestrutura (cf. Figura 7A) e a mão de obra especializada por intermédio da área irrigada (cf. Figura 7B). Sendo assim, foi calculada a área adicional total irrigável de 15,5 Mha (cf. Figura 7), calculada pela soma das áreas de intensificação (8 Mha) nas áreas com agricultura (cf. Figura 7C) e de expansão (7,5 Mha) nas áreas com pastagem (cf. Figura 7D).

Figura 7 – Potencial de ampliação da agricultura irrigada no Brasil para prover segurança alimentar ao mundo, no médio prazo (30 anos), em 2050 (área adicional irrigável de 15,5 Mha)



Fonte: Rocha Junior et al., 2020.

Legenda: (A) Índice de Qualidade de Infraestrutura; (B) área irrigada no Brasil; (C) área de intensificação (8 Mha); e (D) área de expansão (7,5 Mha).

* Áreas de vegetação natural, de formação natural não florestal, áreas militares, Unidades de Conservação (UCs) (como terras indígenas, quilombolas e todas as unidades de conservação, exceto Áreas de Proteção Ambiental (APA) e reserva extrativista).

Conclusão

Com base em sua infraestrutura e em suas qualificações ambientais e de mão de obra especializada, o Brasil tem grande potencial de ampliação da agricultura irrigada. Com esses avanços, espera-se atender cerca de 20,4% da demanda mundial de alimentos em 2050 (2 bilhões, de 9,8 bilhões de pessoas) por meio da intensificação e da expansão da agricultura irrigada, associada a outras estratégias produtivas.

Referência

ROCHA JUNIOR, A. B. *et al.* **Análise territorial para o desenvolvimento da agricultura irrigada no Brasil: plano de ação imediata da agricultura irrigada no Brasil para o período 2020-2023.** [Estudo coordenado por Durval Dourado Neto]. Piracicaba: GPP/Esalq/USP, 2020. Disponível em: https://www.gppesalq.agr.br/files/ugd/9957b7_08c174c8c60e4d9cb8213f9e-040f563a.pdf. Acesso em: 31 mar. 2024.



Foto: Banco de Imagens CNA - Wanderson Araújo/Trilux

Cerimônia de posse da Diretoria e do Conselho Consultivo da Abid



Acima, da esquerda para direita: Bruno Marques, Raimundo Filho, Luís Fernando Campeche, Maria Emília Alves, Priscila Sleutjes, Catariny Aleman, Jane Maria Silveira, José Alves Júnior e Marconi Batista Teixeira.

Abaixo, da esquerda para a direita: Lineu Rodrigues, Fúlvio Simão, Eusímio Júnior, Sílvio Carlos Lima, Flávio de Oliveira, João Batista Reis, Rodrigo Vieira e Daniel Fonseca de Carvalho.

Foto: Banco de imagens CNA - Wenderson Araujo/Trilux

Aconteceu, em 27 de fevereiro de 2024, no auditório da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), em Brasília-DF, a solenidade de posse da Diretoria e do Conselho Consultivo da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (Abid).

Desde sua fundação, há 52 anos, a Abid tem sido uma liderança no setor agrícola e, fazendo jus a toda sua história, para o triênio que se iniciou (2024-2026), a nova Diretoria da instituição se comprometeu a continuar contribuindo para o avanço sustentável da agricultura irrigada no Brasil.

Durante uma bela cerimônia, representantes da instituição agradeceram à CNA pela parceria contínua e, de maneira enfática, agradeceram a todos os parceiros, associados e colaboradores por suas contribuições, seja por meio do apoio financeiro, da participação em projetos, do compartilhamento de conhecimentos, seja por meio do apoio institucional.

O presidente da Comissão Nacional de Irrigação da CNA, David Schmidt, destacou a importância do debate qualificado para o desenvolvimento da agricultura

irrigada no Brasil, durante a abertura da solenidade.

Em seu discurso, David Schmidt disse que a Abid contribui para esse debate técnico, cujo foco é expandir a irrigação e desenvolver as melhores formas de uso dos recursos hídricos disponíveis: “Isso é um grande desafio, porque a gestão hídrica envolve questões técnicas que devem ser debatidas com cunho científico”.

O coordenador da Rota da Fruticultura da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), Luiz Curado, também acredita na necessidade de uma discussão técnica sobre a gestão dos recursos hídricos. Segundo Curado, “uma discussão mais ampla reduziria os conflitos sobre a questão; por isso, considero importante que a Abid esteja mais próxima das demais instituições do setor”.

A diretora-presidente interina da Agência Nacional de Águas (ANA), Ana Carolina Argolo, afirmou que “a intenção do órgão é cooperar com a associação para que o setor de irrigação seja cada vez mais efetivo e o conhecimento técnico atinja os produtores rurais”.



Da esquerda para a direita: Afrânio Migliari, Jordana Girardello, Marcus Schmidt, Everardo Mantovani, Fernando Rodriguez, Durval Neto, Denizart Vidigal e Fernando Tangerino.

Foto: Banco de imagens CNA - Wenderson Araujo/Trilux

Inácio Arruda, secretário de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Social do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), por sua vez, colocou-se “à disposição da Abid para proteger a água como bem de todos e necessária à segurança alimentar e nutricional da população brasileira”.

O secretário nacional de Segurança Hídrica do Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional (MIDR), Giuseppe Vieira, ressaltou que “o ministério está à disposição para que a agricultura irrigada continue se desenvolvendo e o país permaneça fornecendo alimentos de forma sustentável ao mundo”.

O novo presidente da Abid, Sílvio Carlos Ribeiro, disse que “a associação tem um importante papel para auxiliar no fortalecimento da agricultura irrigada do Brasil, promovendo cursos, treinamentos e eventos que coloquem a pesquisa e a ciência à disposição da sociedade, melhorando e nivelando os diálogos e contribuindo para o desenvolvimento sustentável da agricultura irrigada”.

Além das autoridades que compuseram a mesa de abertura e debateram sobre o importante papel da Abid para o país, estiveram presentes na cerimônia representantes de diversas entidades do setor.

A Abid reconheceu que, ao longo dos últimos anos, a instituição e o setor enfrentaram desafios, mas alcançaram vitórias graças ao caminho que foi moldado e enriquecido pela colaboração e parceria de toda a comunidade envolvida com a agricultura irrigada.

Durante a apresentação do que a Abid realizou nos três últimos anos, o professor Everardo Chartuni Mantovani declarou que “juntos, os diretores da Abid, as instituições, as empresas e os órgãos parceiros construíram uma rede de cooperação e incentivo que tem feito a diferença na vida de agricultores, comunidades rurais, profissionais e estudantes em todo o setor agrícola brasileiro”. Em seguida, “passou o bastão” da Diretoria com alegria para o novo presidente da associação, o pro-

fessor Sílvio Carlos Ribeiro Vieira Lima, que também é secretário-executivo do Agronegócio da Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado do Ceará.

Ao fim da cerimônia, os membros eleitos para Diretoria e para o Conselho Consultivo foram convidados um a um para assinarem o termo de posse.

Diretoria da Abid (Triênio 2024-2026)

Presidente: Sílvio Carlos Ribeiro Vieira Lima
 Primeira Vice-presidente: Maria Emília Borges Alves
 Segundo Vice-presidente: Raimundo Rodrigues Gomes Filho
 Diretor Administrativo/Financeiro: Flávio Gonçalves de Oliveira
 Subdiretor Administrativo/Financeiro: Luiz Fabiano Palaretti
 Diretor de Publicações: João Batista Ribeiro da Silva Reis
 Subdiretor de Publicações: Fúlvio Rodriguez Simão
 Diretor de Eventos: Luís Fernando de Souza Magno Campeche
 Subdiretora de Eventos: Priscila Silvério Sleutjes
 Diretora de Relações Institucionais: Catariny Cabral Aleman
 Subdiretor de Relações Institucionais: Lineu Neiva Rodrigues
 Diretor de Treinamento: Rodrigo Ribeiro Franco Vieira
 Subdiretora de Treinamento: Jane Maria de Carvalho Silveira
 Diretor Executivo: Eusímio Felisbino Fraga Júnior
 Subdiretor Executivo: Marconi Batista Teixeira
 Diretor Institucional: Gregório Guirado Faccioli
 Diretor Institucional: José Alves Júnior
 Diretor Institucional: Bruno Vicente Marques
 Diretor Institucional: Daniel Fonseca de Carvalho

Conselho Consultivo

Afrânio César Migliari
 Antônio Alfredo Teixeira Mendes
 Denizart Pirotello Vidigal
 Durval Dourado Neto
 Everardo Chartuni Mantovani
 Fernando Antônio Rodriguez
 Fernando Braz Tangerino Hernandez
 Jordana Gabriel Sara Girardello
 Marcus Vinícius Viana Schmidt

Dia Nacional da Agricultura Irrigada

Por Jordana Gabriel Sara Girardello



Foto: Banco de imagens CNA - Wenderson Araujo/Trilux

No dia 15 de junho, celebraremos oficialmente pela primeira vez o Dia Nacional da Agricultura Irrigada no Brasil, conforme estabelecido pela Lei nº 14.830/2024, de 27 de março de 2024. Essa data destaca a importância crucial de se produzir alimentos com gestão eficiente e inteligente de recursos hídricos, direcionando a atenção da sociedade brasileira para essa questão vital.

A prática da irrigação não apenas viabilizou a agricultura, mas também possibilitou o surgimento dos primeiros assentamentos humanos, culminando na formação das cidades. Nos sistemas de irrigação pode estar a chave para o futuro sustentável da humanidade, seja vivendo em grandes centros urbanos ou em áreas rurais.

Para compreender plenamente o significado dessa data comemorativa, é essencial revisitar brevemente a história da irrigação no Brasil. Trata-se de uma narrativa rica e multifacetada, que remonta a milhares de anos. Desde as técnicas ancestrais dos diversos povos nativos que habitavam estas terras até as sofisticadas práticas modernas, a tecnologia de irrigação desempenhou um papel vital na expansão da agricultura brasileira e continuará a desempenhar um papel fundamental na segurança alimentar mundial.

As práticas de irrigação no Brasil têm suas raízes nas técnicas rudimentares desenvolvidas

pelos povos indígenas que habitavam o território antes da colonização europeia. Esses povos já desenvolviam técnicas para direcionar e armazenar água, permitindo o cultivo de plantas em regiões onde esse recurso era escasso ou irregular. Entre as técnicas utilizadas estavam a construção de canais simples de irrigação, os sistemas de drenagem e o aproveitamento de fontes naturais de água, como rios e lagos. Com a chegada dos colonizadores europeus, houve uma introdução de técnicas mais avançadas de irrigação, como a construção de açudes e barragens para armazenamento de água, bem como a utilização de redes de canais para distribuição de água em áreas agrícolas, contribuindo para o desenvolvimento da agricultura em larga escala, especialmente nas regiões áridas e semiáridas do país.

Ao longo dos séculos, a irrigação se intensificou no Brasil. A partir das décadas de 1970 e 1980, houve um salto significativo no setor devido à expansão da agricultura para regiões de características físico-climáticas menos favoráveis e às políticas de financiamento e desenvolvimento regionais. Tais fatores, somados às novas tecnologias de irrigação – como a introdução de sistemas mais eficientes, como pivôs centrais e gotejamento –, permitiram uma maior produtividade e eficiência no uso da água, impulsionando o crescimento do setor agrícola brasileiro.

Na última década, o Brasil teve um recorde no crescimento médio anual de área irrigada, passando de 130 mil/ha/ano (média de 2000-2011) e 216 mil/ha/ano (média de 2012-2019) para 343 mil/ha/ano (média de 2020-2023), segundo Atlas Irrigação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2021) e relatório da Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação (CSEI/Abimaq).

Esse incremento na área irrigada e a maior procura pela adoção da tecnologia de irrigação se deram principalmente pelas vantagens, inquestionáveis, associadas ao sistema irrigado, como: o aumento da produtividade em relação ao sequeiro, que, a depender da cultura, pode chegar a quatro vezes mais; a redução dos riscos de produção pela garantia da demanda hí-

drica da planta; a forma de adaptação aos efeitos da mudança climática, o que reduz riscos de perda pela falta de chuva; a verticalização da produção; e as diversas outras vantagens que melhoram a qualidade do produto e a renda do produtor rural.

Considerando o potencial de terra e água que o Brasil possui e a necessidade global de aumento da produção de alimentos, um estudo desenvolvido pelo Grupo de Políticas Públicas (GPP) da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (Esalq/USP), encomendado pelo governo brasileiro e pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, na sigla em inglês), com a colaboração técnica da ANA, mostra o quanto o Brasil pode aumentar sua irrigação sem expandir sobre novas áreas. O estudo “Análise territorial para o desenvolvimento da agricultura irrigada no Brasil”, desenvolvido pelo Grupo de Políticas Públicas, mostra que o país tem um potencial de expansão de 55 Mha, porém o potencial efetivo é de 13,7 Mha e está concentrado nas Regiões Centro-Oeste (45%), Sul (31%) e Sudeste (19%). Nesse âmbito, Bahia, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina apresentam maior potencial de incremento das áreas irrigadas.

Apesar dos avanços tecnológicos, a agricultura irrigada no Brasil enfrenta uma série de desafios, incluindo a dificuldade de reservar água. Embora o Brasil seja rico em recursos hídricos, a distribuição não é uniforme em todo o país; algumas regiões enfrentam escassez de água ou têm acesso limitado. Por isso, armazenar a água em barragens no período de chuva para usá-la no período da seca é a alternativa mais eficiente para aumentar a disponibilidade hídrica para a produção agrícola, auxiliando na gestão da crise hídrica que vem a cada ano assolando nosso país. Outros pontos de grande impacto ao avanço da irrigação são o custo elevado e a péssima qualidade da energia elétrica entregues na zona rural, além da grande quantidade de regiões que ainda sequer têm infraestrutura de energia elétrica. O elevado

custo dos sistemas de irrigação e a burocracia do órgão outorgante e licenciador também são importantes componentes no rol de desafios que precisam ser superados, já que, mundialmente reconhecida, a irrigação é a tecnologia capaz de promover a adaptação necessária aos sistemas produtivos para trazer resiliência e segurança aos produtores rurais do mundo.

Superar essas dificuldades requer uma abordagem integrada, que envolve investimentos em infraestrutura, políticas de incentivo, capacitação técnica e gestão responsável dos recursos hídricos. Por isso, ter um dia para comemorar a agricultura irrigada garante o reconhecimento nacional da importância da irrigação, destacando sua relevância na produção de alimentos, no desenvolvimento econômico e na segurança alimentar não apenas do Brasil, mas do mundo. É um dia para celebrar os avanços tecnológicos e as inovações na área da irrigação, reconhecendo o trabalho árduo de agricultores e pesquisadores que trabalham com sistemas irrigados para aumentar a produtividade e garantir a segurança alimentar. Essa data tem um oportuno apelo para as discussões acerca dos desafios e das oportunidades enfrentados pela agricultura irrigada, promovendo espaços de diálogo que engajem tanto os atores públicos quanto privados na formulação de estratégias e diretrizes destinadas a solucionar ou aprimorar os obstáculos encontrados no setor.

Portanto, a ampliação da irrigação no Brasil não apenas impulsiona a produtividade agrícola e contribui para a segurança alimentar, mas também promove o desenvolvimento econômico e social de diversas regiões do país, fortalecendo a resiliência do setor agrícola diante dos desafios climáticos e ambientais.

Investir na expansão da irrigação é investir no futuro sustentável e próspero do país!



Foto: Banco de imagens CNA - Wenderson Araujo/Trilux

Referências

ABIMAQ – Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos. Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação. **Relatório**. [Online]: CSEI/Abimaq, [202-?]. Disponível em: <https://camaras.abimaq.org.br/camaras/32/camara-setorial-de-equipamentos-de-irrigacao>. Acesso em: 14 maio 2024.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas Irrigação: uso da água na agricultura irrigada**. 2. ed. Brasília: ANA, 2021.

ROCHA JUNIOR, A. B. *et al.* **Análise territorial para o desenvolvimento da agricultura irrigada no Brasil: plano de ação imediata da agricultura irrigada no Brasil para o período 2020-2023**. Piracicaba: GPP/Esalq/USP, 2020. Disponível em: https://www.gppesalq.agr.br/files/ugd/9957b7_08c174c8c60e4d9cb8213f9e040f563a.pdf. Acesso em: 14 maio 2024.

Maior encontro regional sobre agricultura irrigada será realizado em Brasília-DF

III Encontro de Agricultura Irrigada do Brasil Central visa difundir conhecimentos e inovações sobre irrigação com foco nessa região do país



Foto: Site da Prefeitura da UnB - PRC

A Universidade de Brasília (UnB) sedia, nos dias 12 e 13 de junho de 2024, o III Encontro de Agricultura Irrigada do Brasil Central. O evento tem como tema central “Agropecuária irrigada e a sustentabilidade do agronegócio” e será realizado no Centro Comunitário Athos Bulcão, no Campus Universitário Darcy Ribeiro (Asa Norte), em Brasília-DF, a partir das 8 horas.

O evento é gratuito. São esperadas 15 caravanas com mais de 600 pessoas para participar do encontro e estima-se um público de 1.000 pessoas por dia. Segundo os organizadores, este é o maior encontro do segmento na região. Participam 20 expositores das principais marcas e revendas do ramo, além de serem ministradas 12 palestras com especialistas, produtores e consultores e de serem oferecidos 12 minicursos sobre diversos temas, tais

como: manejo da irrigação e fertirrigação; cobrança pelo uso da água; monitoramento meteorológico; zoneamento climático; irrigação na produção de frutas e hortaliças; dicas em dimensionamentos hidráulicos; entre outros. Ao todo, serão apresentados mais de 50 trabalhos técnico-científicos. As atividades incluem também dois dias (11 e 14 de junho) de visita a campo em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Cerrados e Embrapa Hortaliças), além de visita à Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da UnB (Fazenda Água Limpa).

O III Encontro de Agricultura Irrigada do Brasil Central é uma realização do Instituto de Pesquisa e Inovação na Agricultura (Inovagri). A organização do evento está a cargo da Universidade de Brasília (UnB), da Empresa Bra-

sileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (Abid) e da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA).

Os participantes terão a oportunidade de assistir às palestras e interagir com pesquisadores e demais atores do meio da agricultura irrigada, além de visitar estandes institucionais e empresariais que serão instalados na área externa ao palco/auditório principal. Aspectos como a transferência de tecnologia ao agricultor, a capacitação tecnológica para a atuação na irrigação, a produção científica de qualidade e os seus benefícios ao agronegócio, a sustentabilidade socioambiental e o uso eficiente da água no meio rural, os modelos de serviços de assessoramento ao irrigante, entre outros temas transversais, deverão ser objeto das discussões e apresentações.

O evento tem a finalidade de difundir conhecimentos e inovações sobre irrigação na região central do Brasil, contribuindo para a criação de um ambiente sustentável do agronegócio na região, que tem presença significativa desse setor da economia. Nesse sentido, toda a programação do encontro foi pensada para atingir esse objetivo. A começar pelas quatro primeiras palestras, de José Mário Schreiner (vice-presidente da CNA e presidente da Faeg), de Marcelo Moreira Pinto (diretor-presidente da Codevasf), de Fernando Rodriguez (secretário de Agricultura do Distrito Federal – Seagri-DF) e de Antônio Waldez Góes da Silva (ministro do MIDR).

Os palestrantes citados abordarão os temas, respectivamente: “A importância dos sindicatos rurais na agricultura irrigada”; “Codevasf 50 anos: agricultura irrigada no desenvolvimento regional”; “As travas governamentais para o desenvolvimento da agricultura irrigada”; e “Políticas atuais para o desenvolvimento da agricultura”.

Confira a programação completa dos dois dias do encontro a seguir.

III Encontro de Agricultura Irrigada do Brasil Central

DATA

12 e 13 de junho de 2024

HORÁRIO

das 8h às 22h

LOCAL

Centro Comunitário Athos Bulcão

ENDEREÇO

Campus Universitário Darcy Ribeiro,
Universidade de Brasília, Asa Norte,
Brasília-DF, 70910-900

INSCRIÇÕES

[Clique aqui para se inscrever gratuitamente](#)
[ou acesse pelo QR Code](#)





III ENCONTRO DE AGRICULTURA IRRIGADA DO BRASIL CENTRAL



**Centro Comunitário
Athos Bulcão (CCAB)**
Universidade de Brasília | DF

GRATUITO

**12 e 13
JUNHO | 2024**

PROGRAMAÇÃO

III Encontro de Agricultura Irrigada do Brasil Central

11/06 (TERÇA-FEIRA)

Recepção das caravanas e visitas técnicas às fazendas de ensino, pesquisa e extensão da Universidade de Brasília (Fazenda Água Limpa), da Embrapa Hortaliças e da Embrapa Cerrados.

12/06 (QUARTA-FEIRA)

MANHÃ

8h-12h: Cerimonial e palestras de abertura

- Prof. Dr. Ricardo Gava – UFMS (diretor-geral do Inovagri Centro-Oeste)
- Prof. Dr. José Alves Jr. – UFG (presidente da comissão organizadora do evento)
- Prof. Dr. Delvio Sandri – UnB (presidente da comissão científica do evento)

Palestra: “A importância dos sindicatos rurais na agricultura irrigada”, José Mário Schreiner (presidente da Faeg e vice-presidente da CNA)

Palestra: “Codevasf 50 anos: agricultura irrigada no desenvolvimento regional”, Marcelo Moreira Pinto (presidente da Codevasf)

Palestra: “As travas governamentais para o desenvolvimento da agricultura irrigada”, Fernando Rodriguez (secretário da Seagri-DF)

Palestra: “Políticas atuais para o desenvolvimento da agricultura”, Antônio Waldez Góes da Silva (ministro do MIDR)

TARDE

14-15h: Palestra magna: “Irrigação e a agricultura sustentável”, Gustavo dos Santos Goretti (coordenador geral de irrigação e conservação de solo e água do Ministério da Agricultura e Pecuária - Mapa)

Mesa-redonda 1: Diálogos setoriais: estratégias de representação e defesa para o desenvolvimento sustentável

15h30-16h10: Abertura da mesa: “As dores dos produtores irrigantes”, Priscila Silvério Sleutjes (CTASI/Mapa) – moderadora

16h10-16h50: Palestra: “Exemplos inspiradores: propriedades rurais com ganhos reais por práticas adequadas; APPs e Reservas Legais preservadas, manejo e conservação do solo e da água aplicados; altas produtividades; geração de emprego e renda”, Jordana Girardello (CNA)

16h50-17h30: Palestra: “Políticas de irrigação: da criação à implantação”, Lineu Neiva Rodrigues (Embrapa Cerrados)

17h30-18h: Debate

NOITE

18h-20h: Minicursos

- Dimensionamento de adutoras para irrigação (Saint Gobain/HDN Bombas)
- Fruticultura irrigada no Cerrado: da produção à comercialização (Luiz Antônio Curado – Rota das Frutas – RIDE/DF)
- Irrigação na produção urbana de hortaliças (Geraldo Rodrigues e Pedro Maia – Agência de Botina)
- Rotina de manutenções em pivô central (André Milhardes – Senar/GO)
- Zoneamento agrícola de risco climático para culturas irrigadas: estudo de caso (Maria Emília Borges Alves – Embrapa Cerrados/Abid e Fernando Antônio Macena da Silva – Embrapa Cerrados/Abid)
- Manejo da irrigação na cultura do feijão (Adriano da Silva Lopes – UEMS/Aquidauana)

Feira de exposições

30 expositores em estandes de 30, 18, 15 e 12 m², em cotas “diamante”, “ouro”, “prata” e “bronze”, respectivamente.

Confirmadas na exposição

- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq);
- Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP/DF);
- Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (Abid);
- Instituto de Pesquisa e Inovação na Agricultura (Inovagri);
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa);

- Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA);
- Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf);
- Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural (Seagri-DF);
- Rota das Frutas (RIDE/DF);
- Bauer/Irripro;
- CBH Paranaíba;
- Solomaq;
- HDN Bombas;
- Sistema de Cooperativas Financeiras do Brasil (Sicoob);
- HiperCal;
- Brasol;
- Krebs;
- Brasil Verde Irrigações;
- Mútua, entre outras empresas e instituições.

Apresentações de trabalhos

Os vídeos com as apresentações dos trabalhos técnico-científicos serão exibidos constantemente aos participantes ao longo dos dias 12 e 13/6, das 8 às 18h, em salas e totens (a serem definidos pela organização do evento), e/ou acessados facilmente por QRcode.

Obs.: Os apresentadores não precisam plotar/imprimir banners nem preparar slides para apresentações nos dias do evento. No entanto, devem confirmar presença na recepção para que suas apresentações sejam exibidas, seus trabalhos sejam publicados nos anais e para que recebam certificados de apresentação.

13/06 (QUINTA-FEIRA)

MANHÃ

Mesa-redonda 2: Políticas públicas para o avanço da agricultura irrigada: desafios, inovações e impactos socioeconômicos

9h-9h40: Abertura da mesa: "Agricultura irrigada como ferramenta estratégica para aumento da produção e exportação de alimentos", Sílvio Carlos Ribeiro Vieira Lima (SDE-Ceará/Abid) - moderador

9h40-10h20: Palestra: "Potencial de águas subterrâneas para uso na agricultura brasileira", Christopher Neale (Water for Food - University of Nebraska)

10h20-11h: Palestra: "Políticas de desenvolvimento da agricultura irrigada e a segurança hídrica", Giuseppe Serra Seca Vieira (SNSH/MIDR)

11h-11h40: Palestra: "Gestão eficiente dos recursos hídricos e o desenvolvimento da agricultura", Filipe Sampaio (ANA)

11h40-12h: Debate

TARDE

13h30-15h30: Minicursos

- Cobrança pelo uso da água na agricultura irrigada (João Ricardo - CBH Paranaíba/Semad-GO)
- Descomplicando a hidráulica para projetos de irrigação (Allan Cunha - UFAL/Inovagri)
- Desafios climáticos e gestão de riscos na produção agrícola (Otávio Neto - UESB)
- Fenômenos hidráulicos: riscos e soluções (Rodrigo Vieira - Codevasf/Unesp/Abid/Inovagri)
- Redes de monitoramento agrometeorológico para agropecuária irrigada (Fernando Tangerino - Unesp/Ilha Solteira)

- Fertilirrigação: estratégias eficientes de nutrição de plantas e operação de injetores (Daniel Afonso e Carlos Diego - Irrigação sem Fronteiras e Brasil Verde Irrigações)

Mesa-redonda 3: Construindo pontes para o desenvolvimento social: desafios, oportunidades e inovações

16h-16h40: Abertura da mesa: "Agricultura irrigada como instrumento de fortalecimento das pequenas propriedades rurais", Eusímio Felisbino Fraga Júnior (ICIAG/UFU) - moderador

16h40-17h20: Palestra: "Identificação de áreas potenciais para criação de polos de irrigação no Centro-Oeste", Ricardo Gava (UFMS/Inovagri)

17h20-18h: Palestra: "Visão do produtor sobre as políticas atuais de incentivo à agricultura irrigada", Rowena Betina Petroll (Irriganor)

18h-18h30: Debate

NOITE

19h-20h: Encerramento

20h-22h: Confraternização

Feira de exposições

Apresentações de trabalhos

14/06 (SEXTA-FEIRA)

Despedida das caravanas e visitas técnicas às fazendas de ensino, pesquisa e extensão da Universidade de Brasília (Fazenda Água Limpa), da Embrapa Hortaliças e da Embrapa Cerrados, além de visitas culturais a pontos turísticos de Brasília.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



APOIO



PATROCÍNIO



www.inovagri.org.br

Participe, Divulgue. Faça parte da Agro Família do Instituto INOVAGRI. Juntos podemos muito mais!





XXXIII CONIRD
CONGRESSO NACIONAL
DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

Vem aí o XXXIII Conird, que será realizado juntamente com a II CEEP V asf

A Comissão Organizadora da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (Abid) e o Grupo de Estudos em Ecofisiologia do Estresse em Plantas (GEESP) do Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE) têm a honra de convidá-los a participar do XXXIII Conird e da II CEEP V asf, a serem realizados, conjuntamente, na cidade de Petrolina-PE, de 1º a 4 de outubro de 2024.

A segunda edição da CEEP V asf terá, como tema, “Interações com o ambiente: impactos na produtividade e qualidade das plantas” e contará com várias atividades durante o dia e à noite.

Já a trigésima terceira edição do Conird terá, como tema, “A era da informação na agricultura irrigada sustentável”, e serão abordadas questões que permitam a construção de um debate em torno dos desafios da agricultura irrigada no campo científico e tecnológico.

A programação do evento está em fase de construção, tendo por intuito a elaboração de uma agenda atualizada, que contemple palestras, mesas-redondas, painéis e apresentações de trabalhos técnico-científicos. Essas atividades estarão orientadas para a participação de nosso público-alvo: produtores rurais; pesquisadores; professores; estudantes; extensionistas; profissionais de empresas associadas e não associadas, bem como demais interessados na área.

Os procedimentos de planejamento determinados pela Abid e pelo GEESP refletem a preocupação com a melhoria da qualidade técnico-científico do evento, destacando a atenção e o prestígio do autor-apresenta-

dor e incentivando a maior participação de docentes, pesquisadores, alunos de graduação e de pós-graduação, bolsistas de programas especiais, produtores rurais e demais interessados nas discussões, nas inovações tecnológicas e nos conhecimentos da agricultura irrigada.

Com a certeza de que todos serão bem acolhidos, desejamos contar com sua participação em Petrolina-PE. Esta é uma ótima oportunidade para você conhecer a cidade de Petrolina e a região do Vale de São Francisco, que é muito conhecida por seu investimento e pelo sucesso em desenvolvimento graças às tecnologias de irrigação implantadas há anos. Na sexta-feira (4/10/2024), pela manhã, serão realizadas visitas técnicas a propriedades da região para acompanhar e analisar cases de sucesso. Então, aproveite!

Nos vemos lá!

COMISSÃO ORGANIZADORA

II CEEP V asf

Ana Rita Leandro dos Santos
 ana.leandro@ifsertao-pe.edu.br

XXXIII Conird

Luís Fernando S. Magno Campeche
 luis.campeche@ifsertao-pe.edu.br

CALENDÁRIO DE CURSOS ABID 2024

JUNHO

Introdução aos Transientes Hidráulicos >>> 10 e 11

AGOSTO

Formação de Montadores de Irrigação
(Aspersão e Localizada) >>> 13 a 15

Softwares para Dimensionamento de
Sistemas de Irrigação - Aspersão e Localizada >>> 19 a 23

SETEMBRO

I Curso Nacional de Reúso de Água na
Agricultura Irrigada >>> 23 a 27

OUTUBRO

Curva de Retenção e Simulação de Bulbo em
Sistemas de Gotejamento - Hydrus >>> a definir

Além dos cursos acima, a Abid oferece treinamentos *In Company*, contratados separadamente. Para apresentar a demanda de sua equipe ou para ter acesso à lista de cursos possíveis, entre em contato com a Diretoria de Treinamentos da Abid. www.abid.org.br

<https://bit.ly/cursosAbid>



ENTREVISTA | Giro do setor

Larissa Oliveira Rêgo

Diretora do Departamento de Irrigação da Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (SNSH) do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR)

Muito obrigado por nos conceder esta entrevista. Para começar, poderia nos explicar o que exatamente é o REIDI Irrigação?

Primeiramente, agradeço a oportunidade para tratar de um assunto tão relevante ao cenário atual, que é o incentivo à irrigação.

O Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura (REIDI) – Irrigação é um regime especial de incentivo fiscal criado para estimular investimentos privados na área de infraestrutura, na qual se insere a irrigação, de modo que a empresa que aderir ao REIDI possa ter a suspensão das contribuições para o PIS/Pasep (1,65%) e o Cofins (7,6%), de acordo com o projeto apresentado.

Como funciona esse benefício para as empresas?

A empresa privada que pretenda executar projeto de irrigação e suas infraestruturas, ou mesmo ampliar, complementar ou modernizar um projeto já existente, independentemente do tamanho da área beneficiada, pode solicitar o benefício para obter a desoneração fiscal sobre as receitas decorrentes das aquisições destinadas à utilização ou à incorporação em obras de infraestrutura, agregando-as ao seu ativo imobilizado. Isso significa dizer que a aquisição de máquinas e equipamentos novos, a locação de máquinas, aparelhos, instrumentos e equipamentos, a prestação de serviços e a compra de materiais de construção são passíveis de enquadramento nos critérios para se obter o benefício. Como exemplo, pode-se citar a compra de equipamentos e a contratação de um sistema de gotejamento subterrâneo.

Qual o impacto para as empresas que aderirem a esse incentivo?

O impacto é bem importante para as empresas, pois a desoneração fiscal permite uma economia de até 9,25% nos custos de execução dos projetos, em relação aos bens, materiais e serviços incorporados ao ativo. E, é claro, é com prazer que compartilho essa informação: até o momento, tivemos 32 projetos de irrigação aprovados pelo REIDI Irrigação, abrangendo uma área total de 71 mil hectares.

Todas as empresas podem se habilitar ao benefício fiscal ou existem restrições?

Apenas podem se habilitar ao benefício fiscal as pessoas jurídicas de direito privado titulares de projeto ou de consórcios de pessoas jurídicas, desde que possam incorporar as infraestruturas realizadas ao seu ativo imobilizado. Já as microempresas ou as empresas de pequeno porte optantes pelo Simples Nacional não podem usufruir do benefício fiscal, além daquelas que tenham irregularidades nas contribuições e nos impostos administrados pela Receita Federal.

Qual o investimento aportado nesses projetos?

O investimento total chegou a R\$ 361 milhões, uma cifra significativa, que reflete o compromisso e a confiança no potencial de crescimento do setor de irrigação no país.



Qual o valor total da desoneração no REIDI Irrigação?

A desoneração total alcançou R\$ 30 milhões até 2023. Esse benefício fiscal é crucial para viabilizar e incentivar ainda mais os investimentos em infraestrutura de irrigação.

Qual a importância do REIDI Irrigação nas políticas públicas atuais?

O REIDI Irrigação tem sido um pilar para o setor, facilitando a expansão da infraestrutura necessária para a agricultura irrigada. Ao reduzir os custos de execução através de benefícios fiscais, tornamos possíveis projetos que, de outra forma, talvez não fossem viáveis. Essa iniciativa não apenas aumenta a produtividade agrícola, mas também promove o uso mais eficiente dos recursos hídricos, alinhando-se com as práticas de sustentabilidade.

Em termos de geração de empregos, qual o impacto desses projetos?

A estimativa é bastante positiva. Esperamos gerar aproximadamente 5.569 empregos diretos e indiretos, considerando tanto a fase de instalação quanto a de operação desses projetos de irrigação. É uma contribuição considerável para o desenvolvimento econômico e social das regiões beneficiadas.

Existem restrições específicas para o uso desse benefício?

Sim, existem restrições. Por exemplo, o REIDI Irrigação não se aplica ao custeio da produção agrícola da área do projeto nem a investimentos que não estejam diretamente relacionados à infraestrutura de irrigação.

Como as partes interessadas podem solicitar o enquadramento no REIDI Irrigação?

A solicitação deve ser feita por meio de um ofício enviado à Secretaria Nacional de Segurança Hídrica do Ministério, pelo e-mail: mdir.irrigacao@mdr.gov.br. Se houver mais de um projeto, é necessário enviar uma solicitação específica para cada um.

Qual é a documentação necessária para essa solicitação?

É preciso apresentar um ofício de requerimento do benefício, cópias de documentos de identificação do representante legal ou do procurador, além do estatuto social, ou contrato social, e suas alterações. Também são exigidos documentos específicos do projeto, como a outorga do direito de uso da água, a licença ambiental, a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do projeto, a estimativa de investimentos, entre outros detalhes técnicos e financeiros listados na [Portaria nº 1.937, de 14 de junho de 2023](#).

É necessário manter a documentação referente ao benefício fiscal?

Sim, a documentação deve ser mantida de acordo com as normas exigidas para o regime de desoneração fiscal. Ela tem a finalidade de garantir a transparência, a conformidade e a viabilidade dos projetos e dos objetivos da política pública. A documentação demonstra a lisura e o comprometimento com o desenvolvimento sustentável da agricultura nacional, permitindo controle interno, externo e social.

Nosso muito obrigado por compartilhar essas informações conosco.

Estamos à disposição para qualquer dúvida e esperamos ver muitos projetos de irrigação se beneficiando do REIDI Irrigação e contribuindo para a melhoria social e econômica da população.

Para mais informações relacionadas ao REIDI Irrigação, acesse o link: <https://bit.ly/REIDIirrigacao> ou o QR Code.



Larissa Oliveira Rêgo é advogada, graduada em Direito pela Universidade Potiguar (UnP) do Rio Grande do Norte. Foi secretária adjunta, diretora do Departamento de Regularização Fundiária, membra da Câmara Técnica de Destinação e Regularização Fundiária de Terras Públicas Federais Rurais da Secretaria Especial de Assuntos Fundiários (SEAF/MAPA), ouvidora nacional dos Direitos Humanos do Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania (MDHC), entre 2018 e 2023. Atualmente é diretora do Departamento de Irrigação do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR).

ENTREVISTA | Giro do setor

Daniel Azevedo Duarte

Diretor de Comunicação Internacional da Rede Brasil de Jornalistas Agro (Rede Agrojor)



A Rede Brasil de Jornalistas Agro é um grupo formado por profissionais que abordam o agronegócio e que visa fortalecer o jornalismo agro no Brasil, além de estimular o relacionamento internacional de seus profissionais. A Rede Agrojor é membra e representante no Brasil da International Federation of Agricultural Journalists (Ifaj). Atualmente, conta com mais de 90 associados.

Conte-nos um pouco sobre você e sobre a Rede Agrojor e o conceito de "rede de jornalistas do agro".

Sou jornalista há mais de 20 anos, e o agronegócio surgiu para mim como consequência da atividade na imprensa sobre economia, tecnologia e inovação.

A partir de 2008, decidi focar 100% no tema, justamente por se tratar da cadeia mais longa da sociedade e, devido a isso, ter interface com economia, sociedade, tecnologia, política, opinião pública, meio ambiente, alimentos, comércio exterior, geopolítica, cultura e outros temas. Enfim, o agronegócio é um tema importantíssimo e muito interessante ao mesmo tempo.

A Rede Brasil de Jornalistas Agro (Rede Agrojor) foi formalizada oficialmente em 2022, mas sua história remete a 2013, quando foi criado informalmente um grupo de jornalistas especializados, com o propósito de relacionamento e aprimoramento profissional.

Também em 2022 a entidade foi aceita por unanimidade como membra da International Federation of Agricultural Journalists (Ifaj), no congresso mundial da entidade ocorrido na Dinamarca.

Como representante dos jornalistas agropecuários, a Rede Agrojor promove relacionamento entre pares, encontros de capacitação e eventos de reflexão/debate sobre a atividade

profissional jornalística, entre outras iniciativas, com objetivo de qualificar a comunicação no segmento.

Desse modo, mantemos contato e relacionamento com empresas atuantes no agronegócio por meio de apoios institucionais ou patrocínios, preservando e salvaguardando a independência da Rede Agrojor.

A agricultura irrigada é um tema recorrente na cobertura jornalística especializada, dada sua relevância tecnológica para a atividade agropecuária.

Quais percalços você enfrentou ao longo da jornada nesse setor? O que você observou durante a trajetória que considera como um gargalo para o setor (dificuldades, fraquezas, entraves)?

Bem, diria que a comunicação no agronegócio tem muito a se desenvolver tanto dentro do setor quanto – e principalmente – com a sociedade em geral, apesar da evolução significativa, apresentada especialmente nos últimos cinco ou dez anos, em alguns aspectos.

Daí decorrem dificuldades em obter e/ou produzir dados, informações, fontes e conteúdos audiovisuais. Mais recentemente, com o avanço das redes sociais, a desinformação e as fake news também se tornaram um sério problema no segmento, assim como em outros segmentos da sociedade.

Especificamente, no caso da agricultura irrigada, por exemplo, os mitos mais frequentes são:

- A agricultura usa 70% da água doce do mundo;

- Um quilo de carne consome milhares de litros de água;
- A irrigação degrada e/ou seca mananciais e rios;
- A irrigação exclui pequenos produtores; entre outros mitos.

O que a Rede Agrojor, enquanto instituição de mídia e comunicação, observa como a percepção geral da sociedade sobre a agricultura irrigada? Quais são os principais equívocos associados a essa prática?

A Rede Agrojor observa que a percepção geral da sociedade sobre a agricultura irrigada é frequentemente dúbia. Muitos reconhecem a importância da irrigação para aumentar/garantir a produtividade agrícola, garantir a segurança alimentar e até mesmo favorecer a sustentabilidade da atividade por seu efeito poupa-floresta.

No entanto, há também equívocos comuns, como a crença de que a agricultura irrigada sempre leva ao desperdício de água ou à degradação ambiental. Outro equívoco frequente é a subestimação dos avanços tecnológicos que permitem uma irrigação mais eficiente e sustentável.

Como a comunicação eficiente pode ajudar a esclarecer mal-entendidos ou desinformações sobre a agricultura irrigada? Como a Rede Agrojor analisa a importância desse setor para a economia e para o país?

A comunicação eficiente pode desempenhar um papel crucial em esclarecer mal-entendidos ou desinformações sobre a agricultura irrigada. A Rede Agrojor analisa a importância desse setor como vital para a economia, o qual contribuiu para a segurança alimentar, a geração de empregos e o desenvolvimento rural.

Estratégias de comunicação eficazes incluem o uso de dados científicos sobre a segurança do uso de reservas hídricas, as histórias de sucesso de agricultores e a divulgação de práticas sustentáveis que demonstram o uso responsável da água.

Quais são os benefícios ambientais e socioeconômicos da agricultura irrigada que muitas vezes são mal compreendidos ou subestimados pela sociedade?

Os benefícios ambientais e socioeconômicos da agricultura irrigada frequentemente subestimados incluem:

- Ambientais: o efeito poupa-floresta e a conservação do solo;
- Socioeconômicos: geração de empregos, estabilização/aumento da produção agrícola e favorecimento às economias rurais. Além disso, a irrigação pode contribuir para a segurança alimentar e a inclusão econômica em regiões vulneráveis à seca.

Quais os principais desafios ao tentar comunicar de forma eficaz os aspectos positivos da agricultura irrigada para a população?

Os principais desafios ao comunicar os aspectos positivos da agricultura irrigada incluem a superação de preconceitos, a complexidade das informações técnicas e a desconfiança pública. É essencial traduzir dados científicos em mensagens acessíveis e envolventes.

Hoje, como são abordadas pela Rede Agrojor as questões relativas ao uso responsável e eficiente da água, à sustentabilidade ambiental e às mudanças climáticas, ao se comunicar sobre a agricultura irrigada?

A Rede Agrojor não responde pelo trabalho individual de seus associados, que são profissionais independentes. Contudo, realizamos um workshop dedicado exclusivamente ao assunto, com objetivo de levar informação e qualificar os colegas jornalistas sobre o tema.

Nessa medida, o jornalista-membro poderia abordar um sem-número de temas relacionados, como o uso responsável e eficiente da água, os cases de sucesso, as tecnologias de irrigação, as políticas públicas, os dados científicos sobre a disponibilidade de água no Brasil, a geração de renda, entre outros.

Quais estratégias você considera mais eficazes em comunicação, com intuito de envolver as diferentes partes interessadas (consumidores, legisladores, gestores ambientais, produtores) em uma conversa sobre a agricultura irrigada?

Estratégias eficazes incluem:

- Jornalismo profissional: compartilhamento de informações qualificadas com jornalistas especializados e/ou jornalistas em geral;
- Educação e conscientização: campanhas educativas que explicam os benefícios e as tecnologias da irrigação;
- Envolvimento direto: diálogos e workshops com consumidores, legisladores, gestores ambientais e produtores;
- Uso de mídia social e digital: alcance de um público mais amplo e diversificado.

Como as tecnologias modernas e as práticas agrícolas inovadoras podem ser destacadas na comunicação para demonstrar os avanços alcançados com a agricultura irrigada?

Tecnologias modernas e práticas inovadoras podem ser destacadas por meio de demonstrações práticas, matérias jornalísticas, vídeos explicativos e parcerias com centros de pesquisa para divulgar, por exemplo, a irrigação de precisão e os sistemas automatizados de monitoramento de água.

Qual o papel da educação e da conscientização pública na mudança de percepções sobre a agricultura irrigada?

A educação e a conscientização pública são fundamentais para mudar percepções sobre a agricultura irrigada. Programas educativos que envolvam escolas, universidades e comunidades rurais podem ajudar a disseminar conhecimentos sobre os benefícios e a necessidade de práticas agrícolas sustentáveis.

Em sua experiência, quais são os exemplos mais bem-sucedidos de iniciativas de comunicação que contribuíram para melhorar a imagem da agricultura irrigada?

Exemplos bem-sucedidos incluem campanhas de conscientização que utilizam informação jornalística qualificada, campanhas publicitárias e influenciadores digitais, além de projetos que demonstram benefícios econômicos e ambientais.

Como nós, agentes da irrigação, podemos garantir que a comunicação sobre a agricultura irrigada seja inclusiva e baseada em evidências científicas, a fim de construir confiança e compreensão entre todas as partes interessadas?

Para garantir que a comunicação seja inclusiva e baseada em evidências científicas, é importante compartilhar informações qualificadas com jornalistas profissionais, envolver stakeholders no compartilhamento das mensagens, bem como usar linguagem clara e acessível e dados confiáveis.

Você conhece a Abid há quanto tempo? Como foi seu primeiro contato e como você compreende a instituição? Se possível, dê-nos algum conselho sobre possíveis ações frente às demandas da sociedade em relação à comunicação.

Conheço a Abid há pouco mais de dois anos; meu primeiro contato foi por meio de matérias jornalísticas. Posteriormente, conheci o professor Everardo Mantovani, justamente no workshop sobre irrigação organizado pela Rede Agrojo.

Quanto ao conselho, reforço a importância de manter uma área de comunicação estruturada e ativa para ocupar os espaços de formação de opinião da sociedade com informação qualificada sobre a atividade, a fim de desfazer mitos e criar boa reputação.

Daniel Azevedo Duarte é mestre em Jornalismo pela Universidad Complutense de Madrid (UCM) e especialista (MBA) em Gestão Estratégica do Agronegócio pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Atua como professor em comunicação no agro na Pontifícia Universidade Católica de Campinas-SP (PUC-Campinas), além de ser correspondente de publicações internacionais sobre o setor (Future Farming, All About Feed, Pig Progress, Poultry World e Dairy Global).

Salomão de Sousa Medeiros
Erick Augusto Gomes de Melo

Introdução

A irrigação na agricultura brasileira desempenha um papel fundamental para o desenvolvimento sustentável do país e para a segurança alimentar da população. Desde o final do século XIX e início do século XX, quando a prática começou a ser estruturada inicialmente nas lavouras de arroz no Rio Grande do Sul, a irrigação tem sido crucial para o uso sistemático de técnicas avançadas de irrigação no país.

Ao longo dos anos, essa prática se expandiu significativamente, apoiada por iniciativas governamentais e pelo desenvolvimento contínuo de novas tecnologias de irrigação. Desde as décadas de 1970 e 1980, observou-se uma intensificação na adoção da irrigação, impulsionada pela necessidade de expandir a fronteira agrícola para regiões com características físico-climáticas menos favoráveis, como o semiárido brasileiro. Essa expansão foi acompanhada por uma maior viabilidade econômica da irrigação mecanizada, resultando em aumento da produtividade, estabilidade produtiva e melhoria na qualidade dos produtos agrícolas.

Durante os anos 1980 e 1990, o Brasil começou a adotar tecnologias de irrigação mais avançadas, como os sistemas de irrigação por aspersão e gotejamento, que permitiam um uso mais eficiente da água. Essas tecnologias foram amparadas por melhorias no manejo agrícola e na automação das operações, com o desenvolvimento de sistemas computadorizados que podiam controlar a aplicação de água de forma mais precisa, minimizando o desperdício e aumentando a eficiência.



Salomão Medeiros à esquerda e Erick Melo à direita.

A era digital e a agricultura de precisão

No século XXI, o Brasil testemunhou a incorporação de tecnologias da informação e comunicação (TIC) na irrigação, tais como a agricultura de precisão. O uso de sensores, de *global positioning system* (GPS) e de sistemas de informação geográfica (GIS, na sigla em inglês) tornou-se comum para monitorar a umidade do solo, as condições da lavoura, o acionamento automático dos sistemas de irrigação e, conseqüentemente, a produtividade e a sustentabilidade. Nessa perspectiva, a integração promovida pela internet das coisas (IoT) permite a conectividade entre dispositivos e o controle remoto da irrigação, proporcionando uma gestão mais eficaz dos recursos hídricos. Essas tecnologias garantem um futuro promissor para o agronegócio brasileiro, com maior eficiência, responsabilidade ambiental e consolidação no mercado global.



Foto: Banco de imagens CNA - Wenderson Araújo/Trilux

O impacto transformador da *big data*, da ciência de dados e da inteligência artificial

A combinação de *big data*, ciência de dados e inteligência artificial (IA) está revolucionando a agricultura irrigada e impulsionando a eficiência, a produtividade e a sustentabilidade do setor. Essa transformação digital está abrindo caminho para uma nova era da agricultura de precisão, na qual os agricultores podem tomar decisões baseadas em dados em tempo real para otimizar o uso da água, aumentar a produção e minimizar o impacto ambiental.

A chave para a agricultura de precisão é a coleta e a integração de dados de diversas fontes, como sensores no campo, imagens de satélite, zoneamento agroclimático e dados climáticos históricos de produção. Sensores instalados em pivôs e gotejadores monitoram continuamente os níveis de umidade do solo, a sanidade e o estado nutricional das plantas, além de outras variáveis ambientais, fornecendo um fluxo constante de dados granulares. Imagens de satélite de alta resolução oferecem informações sobre o vigor das plantações, o estresse hídrico e a detecção de pragas, enquanto dados climáticos históricos e em tempo real permitem que os agricultores prevejam eventos climáticos e ajustem suas práticas de irrigação e agrícolas conforme necessário.

A ciência de dados entra em cena para transformar esses dados brutos em informações úteis. Algoritmos sofisticados de aprendizado de máquina e análise estatística são usados para identificar padrões, prever tendências e gerar insights valiosos sobre as necessidades específicas de cada zona de manejo no campo. Essa análise aprofundada permite aos agricultores compreender a dinâmica complexa da irrigação, abrangendo as características do solo, a evapotranspiração das culturas e a influência de fatores climáticos e de manejo.

Com base nos insights da ciência de dados, a IA possibilita a automação e a otimização da irrigação em tempo real. Sistemas inteligentes de irrigação ajustam automaticamente a quantidade de água aplicada com base nas necessidades precisas das plantas e nas condições do solo, garantindo que cada planta receba a quantidade ideal de água no momento certo. Isso não apenas economiza água e reduz o desperdício, mas também otimiza o crescimento das plantas, aumenta a produtividade e minimiza o estresse hídrico.

Apesar dos benefícios, a implementação da agricultura de precisão enfrenta alguns desafios. Por exemplo, a aquisição e a instalação de sensores, sistemas de irrigação inteligentes e softwares de análise de dados

podem representar um investimento inicial significativo para os agricultores. Além disso, as áreas rurais nem sempre possuem acesso confiável e de qualidade à internet, o que limita a capacidade de transmitir e processar dados em tempo real. A operação e a manutenção dos sistemas de agricultura de precisão exigem conhecimentos técnicos e habilidades em análise de dados, o que também pode ser um obstáculo para alguns agricultores. Por fim, a coleta e o armazenamento de grandes volumes de dados sensíveis levantam questões sobre privacidade e segurança, exigindo medidas robustas de proteção de dados.

Assim, pode-se afirmar que *big data*, ciência de dados e IA estão transformando a agricultura irrigada, impulsionando a produtividade, a sustentabilidade e a competitividade nesse setor. Com a contínua inovação tecnológica e a superação dos desafios atuais, a agricultura de precisão se tornará cada vez mais acessível e essencial para alimentar uma população global em crescimento, em um mundo com recursos hídricos limitados.

O crescimento das agtechs e da inovação na agricultura irrigada

O crescimento das agtechs no Brasil tem sido um catalisador para a inovação na agricultura irrigada. Essas empresas de tecnologia focadas na agricultura estão introduzindo avanços tecnológicos que não só otimizam o uso de recursos, mas também aumentam a produtividade e promovem práticas agrícolas mais eficientes e sustentáveis. Ao incorporar tecnologias avançadas e soluções digitais, as agtechs estão transformando o cenário agrícola brasileiro, posicionando o país na vanguarda da agricultura moderna e sustentável.

O impacto das agtechs na agricultura irrigada não é apenas tecnológico, mas também econômico e ambiental. Ao aumentar a eficiência da irrigação, essas tecnologias reduzem o desperdício de recursos, diminuem o custo de produção para os agricultores e mitigam os impactos ambientais da agricultura, como a degradação do solo e a contaminação de corpos d'água.

Além disso, o uso de dados precisos e as análises preditivas ajudam os agricultores a tomarem decisões mais assertivas, o que pode levar a um melhor planejamento das safras, uma redução nos riscos associados ao clima e uma maior sustentabilidade das operações agrícolas.

Apesar de seu potencial, as agtechs enfrentam dois desafios principais: a resistência à mudança por parte de agricultores e a necessidade de capital para desenvolvimento e implementação de tecnologias avançadas.

Os produtores rurais que se apoiam em métodos convencionais são céticos quanto à adoção de novas tecnologias. Essa resistência é frequentemente alimenta-



Foto: Banco de imagens CNA - Wenderson Araujo/Trilux

da pela falta de familiaridade e conhecimento acerca da aplicação de novas tecnologias no campo ou pelo receio de investimentos iniciais sem garantia de retorno. Para superar isso, o caminho é a educação, através da democratização do conhecimento e de demonstrações práticas que evidenciem os benefícios tangíveis dessas inovações, como o aumento da produtividade, a redução de custos operacionais e a melhoria na gestão de recursos hídricos e insumos. Sendo assim, parcerias estratégicas com instituições educacionais podem ajudar a promover e divulgar um maior conhecimento sobre as vantagens das novas tecnologias agrícolas, preparando uma nova geração de agricultores que são mais abertos e adaptáveis às inovações.

Outro desafio significativo é a necessidade de capital para o desenvolvimento e a implementação de soluções tecnológicas avançadas. As agtechs frequentemente enfrentam dificuldades em garantir financiamento suficiente para pesquisar, desenvolver e comercializar novas tecnologias. A infraestrutura tecnológica – especialmente para os sistemas integrados de gestão de irrigação que incluem sensores, IA e IoT – requer investimentos consideráveis. Além disso, o retorno sobre o investimento (ROI) pode não ser imediato, o que pode ser um impedimento para investidores que buscam lucros a curto prazo. Portanto, são cruciais políticas governamentais, incentivos fiscais e programas de subsídios para encorajar tanto o desenvolvimento quanto a adoção dessas tecnologias.

Financiamento da inovação no Brasil

O financiamento da inovação é um aspecto fundamental para o desenvolvimento tecnológico e econômico de qualquer país. No Brasil, esse processo envolve uma série de mecanismos e fontes de recursos destinados a apoiar desde empresas nascentes, como startups, até grandes empresas e instituições de pesquisa. Isso é realizado por meio de uma combinação de fundos governamentais, incentivos fiscais, investimentos privados e parcerias público-privadas.

Fundos governamentais

O governo brasileiro, por meio de diversos órgãos e agências, como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), oferece uma variedade de programas de financiamento para inovação. Esses programas são projetados para cobrir diferentes estágios do desenvolvimento de inovação, desde a pesquisa básica até o desenvolvimento de produtos e sua comercialização. A Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) também desempenha um papel crucial na promoção da inovação no Brasil, especialmente na interseção entre pesquisa acadêmica e desenvolvimento industrial. Criada para aumentar a capacidade produtiva do Brasil por meio da inovação tecnológica, a Embrapii tem apoiado projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) em parceria com empresas e instituições de pesquisa.

Incentivos fiscais

O Brasil oferece também uma série de incentivos fiscais para empresas que investem em PD&I. A Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005) é um exemplo notável, permitindo que empresas deduzam uma porcentagem significativa de seus gastos com PD&I do imposto de renda e de contribuições sociais. Essa lei visa encorajar as empresas a investirem mais em inovação tecnológica, aumentando a competitividade e a produtividade da indústria nacional.

Outro exemplo é a Lei de Informática (Lei nº 8.248/1991), um instrumento de política industrial criado no início da década de 1990 para estimular a competitividade e a capacitação técnica de empresas brasileiras produtoras de bens de informática, automação e telecomunicações.

Investimento privado

Além do suporte governamental, o financiamento da inovação no Brasil também conta com o crescente interesse do setor privado. Investidores-anjo, fundos de *venture capital* e *private equity* desempenham um papel cada vez mais importante no ecossistema de inovação. Esses investidores frequentemente procuram startups e empresas com alto potencial de crescimento que estão desenvolvendo soluções inovadoras.

O cenário de startups no Brasil tem visto um aumento significativo nos investimentos, especialmente em áreas como tecnologia da informação e comunicação, biotecnologia e energia renovável. Esses investimentos são cruciais para o desenvolvimento rápido de novas empresas e para a comercialização de novas tecnologias.

Parcerias público-privadas

Parcerias público-privadas (PPPs) são outra forma de financiar inovação, especialmente em projetos que requerem grandes investimentos ou nos quais o risco tecnológico é alto. Essas parcerias permitem que o setor público e as empresas privadas compartilhem os custos, os riscos e os benefícios dos projetos de inovação. As PPPs são particularmente comuns em setores como infraestrutura, saúde e educação.

Fundos setoriais

Os fundos setoriais (FS) são instrumentos cruciais para o fomento à pesquisa, ao desenvolvimento tecnológico e à inovação em áreas estratégicas para o Brasil. Criados a partir do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), esses fundos direcionam recursos para iniciativas que buscam o avanço tecnológico e a competitividade nacional em setores específicos. Eles atuam em diversos setores, incluindo saúde, biotecnologia, agronegócio, petróleo, energia e mineração. Os recursos desses fundos provêm de várias fontes, como o governo, empresas e organismos internacionais.

Nesse panorama, o Fundo Setorial do Agronegócio (CT-Agronegócio), criado pela Lei nº 10.332, de 19 de dezembro de 2001, e regulamentado pelo Decreto nº 4.157, de 12 de março de 2002, é um dos instrumentos que visam ampliar os investimentos em pesquisa e desenvolvimento, com foco na inovação e no aumento da competitividade da agricultura brasileira.

Conclusão

A inovação na agricultura irrigada no Brasil tem sido uma jornada de transformação significativa, desde as primeiras implementações de técnicas estruturadas até a integração de tecnologias avançadas que definem a era moderna da agricultura de precisão. Esse percurso é marcado por um aumento considerável na eficiência, na produtividade e na sustentabilidade, impulsionado pela adoção de tecnologias como a internet das coisas (IoT), *big data* e inteligência artificial (IA).

Essas tecnologias não só otimizaram o uso de recursos hídricos e melhoraram a gestão agrícola, mas também permitiram aos agricultores tomar decisões informadas em tempo real. O uso de sensores e de sistemas automatizados de irrigação tem reduzido o desperdício de água, enquanto as análises de dados aprofundadas proporcionam insights que melhoram a saúde das plantas e a eficácia das práticas agrícolas. No entanto, a jornada é acompanhada de desafios significativos, incluindo a resistência à mudança por parte dos agricultores tradicionais, a necessidade de investimentos substanciais em infraestrutura e a exigência de habilidades técnicas para gerenciar as novas tecnologias.

A Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) tem sido fundamental nesse processo, facilitando a colaboração entre instituições acadêmicas, setor privado e agricultores e promovendo a inovação tecnológica, a qual é essencial para o avanço da agricultura irrigada. Através de financiamento e suporte a projetos de pesquisa e desenvolvimento, a Embrapii tem desempenhado um papel importante para superar barreiras financeiras e tecnológicas, permitindo que inovações práticas e aplicáveis prosperem no campo.

Reconhecer e abordar os impactos econômicos e sociais mais amplos dessas inovações é fundamental. Programas educativos e demonstrações práticas têm se mostrado eficazes para aumentar a aceitação de novas tecnologias entre os agricultores, ajudando a desmistificar o uso de sistemas avançados e mostrando benefícios tangíveis, como a redução de custos e o aumento de produtividade. Dessa maneira, estratégias para incentivar o investimento continuado em pesquisa e inovação são necessárias para manter o Brasil na vanguarda da agricultura sustentável global.

Por fim, a agricultura irrigada inovadora no Brasil está preparada para não apenas alimentar sua população, mas também para desempenhar um papel significativo no mercado agrícola global. Com o apoio contínuo de instituições como a Embrapii e uma abordagem abrangente para enfrentar os desafios tecnológicos e financeiros, o futuro da agricultura brasileira promete não só produtividade e eficiência, mas também compromisso renovado com práticas agrícolas sustentáveis e responsáveis.



Foto: Banco de imagens CNA - Wenderson Araujo/Trilux

Literatura consultada

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas Irrigação: uso da água na agricultura irrigada**. 2. ed. Brasília: ANA, 2021.

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Boletim Anual OCTI**. Brasília: CGEE, 2021. v. 1 (jun. 2021), 2 (maio 2022) e 3 (jun. 2023).

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. de A.; OLIVEIRA, S. R. de M.; MEIRA, C. A. A.; LUCHIARI JUNIOR, A.; BOLFE, E. L. (ed. tec.). **Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas**. Brasília: Embrapa, 2020.

NASCIMENTO, P. dos S. **Manejo da viticultura irrigada no semiárido com base em zonas homogêneas do solo e da planta**. 2013. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2013.

RODRIGUES, L. N.; DOMINGUES, A. F. (ed. tec.). **Agricultura irrigada: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Inovagri, 2017.

SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. da (ed. tec.). **Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010.

Lineu Neiva Rodrigues
Maria Emília Borges Alves
Jordana Moura Caetano
Hermes Soares da Rocha
João Paulo Francisco

Introdução

A irrigação é a base de toda a agricultura irrigada. Talvez ela seja a tecnologia mais antiga utilizada na produção de alimentos. Há cerca de 6 mil anos, na Mesopotâmia, região que hoje compreende o Iraque e é parte do chamado Crescente Fértil, colonos construíram canais e desviaram a água do rio Eufrates para suas plantações, iniciando assim a prática da irrigação, o que acabou transformando a terra e aquela sociedade como nenhuma outra atividade havia proporcionado até então. Aquela ação viabilizou uma produção confiável de alimentos e possibilitou que parte das pessoas pudesse trabalhar em atividades diferentes da agricultura.

Na atualidade, segurança alimentar e segurança hídrica estão no centro das maiores preocupações da sociedade e têm relação direta uma com a outra, afinal, produzir alimento demanda quantidades significativas de água.

Em um cenário em que o clima é cada vez mais incerto, a produção de alimentos em agricultura de sequeiro – aquela que depende apenas da água da chuva – torna-se mais vulnerável. Nesse contexto, a irrigação destaca-se como uma das principais estratégias para trazer sustentabilidade e estabilidade à produção de alimentos.

A irrigação é a principal usuária de recursos hídricos, e talvez esse fato torne mais difícil para a sociedade a compreensão de sua rele-

vância. É justamente por esse motivo que a comunicação e a disponibilização de conhecimento qualificado são tão importantes. A falta de comunicação adequada com a sociedade é um dos principais entraves ao desenvolvimento da agricultura irrigada. Nessa perspectiva, é fundamental melhorar a interlocução do setor agrícola com a sociedade, principalmente quanto ao uso dos recursos hídricos.

A disseminação de informações incorretas contribui para o aumento da polarização do debate sobre a agricultura irrigada. A água, principal insumo da produção de alimentos, é objeto de diálogo, de compartilhamento e de integração. A falta de informação e de comunicação coloca os usuários de recursos hídricos em posições antagônicas: em vez de cooperarem entre si, entram em disputas muitas vezes desnecessárias. A água não deve ser geradora de conflitos, mas sim de oportunidades para o desenvolvimento econômico e para a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Nesse sentido, é preciso difundir informações corretas, com base em dados técnicos e análises consistentes, que possam ser atualizadas continuamente. Essa é a premissa do Wikirriga (cf. Figura 1), uma plataforma online e de acesso gratuito com informações atualizadas sobre agricultura irrigada, criada com o objetivo principal de disponibilizar à sociedade brasileira conhecimentos atuais sobre a área. A plataforma pode ser acessada pelo endereço: <https://wikirriga.com.br/>.

Figura 1 – Tela de abertura do Wikirriga



Fonte: Site do Wikirriga.

Desenvolvimento do Wikirriga

O Wikirriga foi idealizado e estruturado de forma voluntária, com o apoio inicial da empresa Netafim. A ideia era disponibilizar informações qualificadas para a sociedade em uma plataforma, de modo a aprimorar o entendimento geral sobre a irrigação, tecnologia essencial para a sustentabilidade da produção de alimentos. Posteriormente, a plataforma passou a ser apoiada também por projeto de pesquisa da Embrapa Cerrados.

O desenvolvimento do Wikirriga foi realizado com base em dois princípios fundamentais:

- Uso de uma ferramenta que possibilitasse o desenvolvimento colaborativo, em que o conhecimento agregado à plataforma fosse dinâmico, isto é, pudesse ser continuamente atualizado; e
- Conhecimento de fácil acesso e gratuito para a sociedade. Como mencionado por Ricardo Almeida, CEO da empresa Netafim: “o Wikirriga é um livro social”.

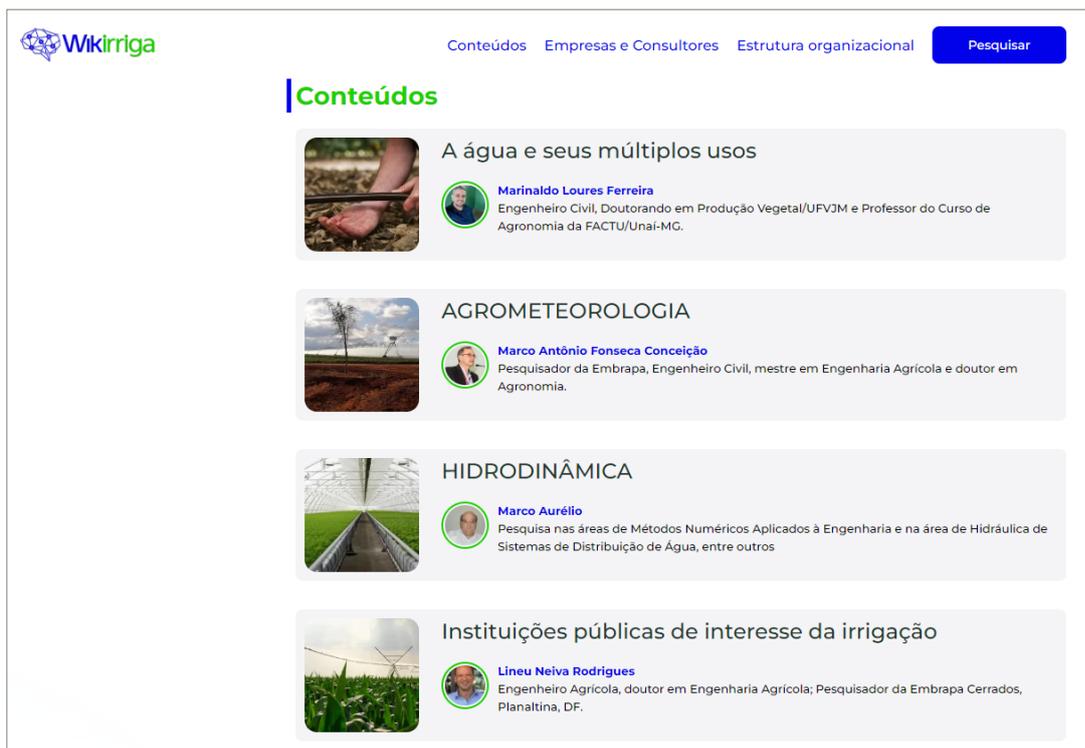
Com o Wikirriga, o conhecimento sobre agricultura irrigada estará acessível e disponível de forma organizada para toda a sociedade. Além disso, esse conhecimento será de acesso gratuito e constantemente atualizado por uma rede de profissionais especializados nos diversos temas que compõem o complexo ambiente da agricultura irrigada.

Estrutura do Wikirriga

O Wikirriga foi idealizado para ter uma estrutura dinâmica, que pode ser alterada a qualquer momento. Atualmente, a estrutura da plataforma é composta por um editor-chefe, quatro editores associados e quinze colaboradores.

A plataforma possui atualmente vinte e cinco matérias publicadas sobre temas diversos (cf. Figura 2).

Figura 2 – Tela com matérias publicadas



Fonte: Site do Wikirriga.

Considerações finais

Embora não esteja prevista na maioria das políticas públicas, a comunicação é, sem dúvida, um dos principais instrumentos de gestão. Nesse âmbito, informar com qualidade contribui para a redução de conflitos entre os diversos setores da sociedade.

No ato de comunicar, a mensagem do emissor produz sentido e gera valor para o receptor, num processo que se retroalimenta. Dessa forma, ao decodificar informação técnica para a sociedade, facilitando o acesso e a apreensão do conhecimento, a comunicação contribui decisivamente para diferenciar fatos de mitos.

O Wikirriga, um livro social, vem contribuir com a difusão da informação qualificada sobre a agricultura irrigada. Atualmente, já foram

feitos mais de 11.500 acessos às matérias publicadas na plataforma (cf. Figura 3).

Figura 3 – Tela destacando as métricas de visitas à plataforma



Fonte: Site do Wikirriga (consulta realizada em 22/04/24, às 11h).

Espera-se, portanto, que o Wikirriga possa contribuir para aprimorar o entendimento geral sobre a agricultura irrigada e envolver a comunidade acadêmica e técnica na atividade de socializar o conhecimento sobre a área.

Bruno Collischonn
Marco José Melo Neves

A outorga de direito de recursos hídricos é o instrumento da política nacional de recursos hídricos relacionado à alocação de água. Ele possui uma dupla finalidade: por um lado, permite ao Poder Público – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e estados da Federação – conhecer quem usa água, onde e em qual quantidade; por outro lado, através da outorga, o Poder Público garante ao usuário que aquele volume de água está disponível com uma certa garantia de atendimento e não será alocado a terceiros. É, portanto, um instrumento de segurança jurídica para o investidor que usará a água como insumo produtivo.

No entanto, o instrumento ainda é visto muitas vezes pelo setor produtivo como uma mera burocracia a ser cumprida, mais um mecanismo de aumento do “Custo Brasil”. Mais do que isso, os usuários de água questionam a morosidade e a dificuldade para sua obtenção, freando o desenvolvimento, por exemplo, da agricultura irrigada.

Para entender por que às vezes é difícil obter outorga, cabe uma breve explicação de como o agente público analisa um requerimento de autorização de uso da água atualmente no Brasil. Todo rio tem uma variabilidade hidrológica natural, com períodos de vazões mais altas e mais baixas. Isso imputa uma complexidade ao gestor público: quanta água é possível alocar com segurança? Para resolver isso, o gerenciamento de recursos hídricos no Brasil convergiu para a definição da chamada “vazão de referência”, uma quantidade de água que se sabe que estará disponível em grande parte do tempo ou com alta garantia. Todos os estados e a ANA adotam um procedimento similar,

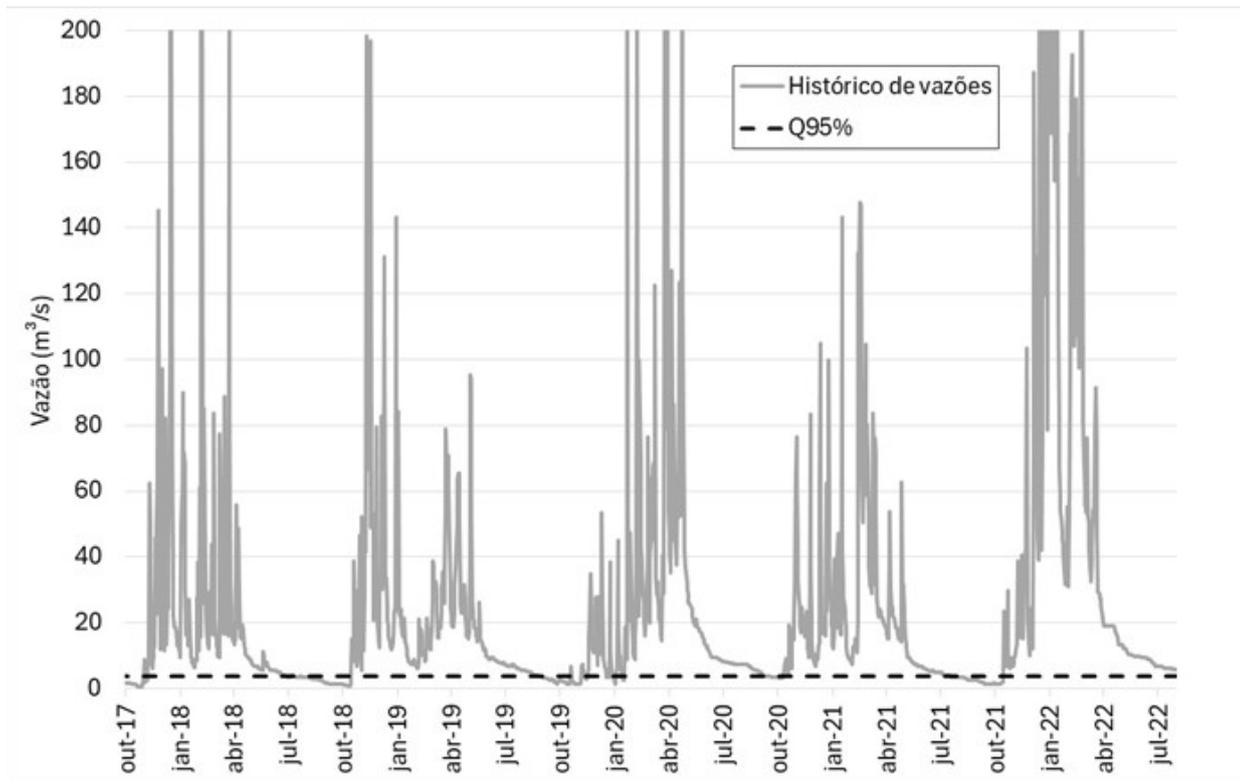


Bruno Collischonn à esquerda e Marco Neves à direita.

com diferenças na vazão de referência ($Q_{95\%}$, $Q_{90\%}$, $Q_{7,10}$, etc.). Devido ao crescimento dos usos e das outorgas, essa métrica está esgotada em um número expressivo de bacias hidrográficas, principalmente de pequeno e médio portes. Por esse motivo, não é possível atender a novos interessados nessas bacias hidrográficas, o que gera perda de oportunidades econômicas, pressão política e insatisfação.

No entanto, o esgotamento da vazão de referência está longe de significar que a disponibilidade hídrica do rio se esgotou. Isso fica claro, por exemplo, ao se observar o histórico de vazões de um rio típico do Cerrado (cf. Figura 1), como o rio Urucuia (GO/MG), e se comparar esse histórico com a vazão de referência adotada usualmente pela ANA para autorizar o uso da água naquela região. Em boa parte do tempo, há uma quantidade de água bem maior no rio (rigorosamente, em 95% do tempo). A vazão $Q_{95\%}$ representa somente 12% do volume total escoado por esse rio.

Figura 1 – Histórico de vazões do rio Urucuia, em Buritis-MG, e vazão de referência $Q_{95\%}$



Fonte: Próprios autores, a partir de dados disponíveis em <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/>

Ora, ao se definir como métrica a vazão com garantia de 95% no tempo, o órgão gestor está implicitamente arbitrando o risco hídrico que o usuário deve tolerar (nesse caso, de 5%). Olhando dessa forma, e pensando nas limitações que esse procedimento impõe em vários rios atualmente, surge a reflexão: cabe ao Poder Público arbitrar, em nome do usuário de água, quanto risco ele está disposto a correr em relação ao atendimento hídrico? Um usuário de irrigação, por exemplo, está sujeito a riscos de várias outras naturezas, como preço, granizo, pragas e temperatura, os quais todos são assumidos pelo próprio produtor. Por que motivo, no caso específico do insumo da água, optou-se por uma abordagem em que ele não possa escolher seu risco?

Pensando nesse cenário, uma inspiração para apresentar uma solução a tal problema é o modelo de gerenciamento de recursos hí-

dricos no Oeste americano, região que concentra quase a totalidade dos 25 milhões de hectares irrigados nos EUA. Lá, os estados não definem uma vazão-limite para emissão de outorgas: simplesmente vão outorgando novos usuários, os quais sabem que possuem uma ordem de prioridade associada à sua outorga. Em uma situação de escassez, os usos mais prioritários podem fazer uma solicitação (*call*) ao órgão gestor, situação em que os menos prioritários nesse ranking sofrem restrição. Trata-se de um gerenciamento com ênfase na vida real, que considera a situação de momento da disponibilidade e da demanda. Ao longo de mais de um século, os usuários lá se adaptaram a essa doutrina, desenvolvendo estratégias para lidar com a variabilidade: um usuário menos prioritário pode irrigar uma cultura de ciclo mais curto ou então armazenar água, ou então entrar

em acordo com o seu vizinho mais prioritário para evitar uma restrição, e assim por diante. Nesse contexto, o planejamento de safras, baseado em uma previsão hidrológica da vazão do rio, também tem um papel importante para reger o uso e evitar conflitos. Note-se como esse procedimento dá autonomia e subsidiariedade, muito em linha com o princípio da descentralização, que é um dos fundamentos da lei brasileira.

A ANA está propondo algo semelhante para lidar com as limitações do procedimento convencional de outorga. Deu-se o nome de Outorga com Gestão de Garantia e Prioridade (OGP) a essa estratégia, que está sendo testada pioneiramente na bacia hidrográfica do rio Bezerra (GO/MG), região de predomínio de irrigação de grãos por pivô central, na qual a vazão de referência já se encontrava esgotada. A adoção dessa nova abordagem foi amplamente discutida com os próprios usuários, que puderam opinar sobre o critério de prioridade, em um processo de construção de confiança, que é fundamental para o sucesso da iniciativa. É importante notar que o uso da água para os ecossistemas também foi considerado, e a ele foi atribuída a prioridade máxima no ranking; ou seja, caso a vazão do rio seja momentaneamente insuficiente para o ecossistema aquático, os irrigantes poderão ter seu uso restringido.

O funcionamento da abordagem será monitorado durante cinco anos por meio de vários indicadores; porém o que já se pode antecipar é que, de imediato, a OGP permitiu a emissão de outorgas contemplando o aumento da área irrigada de 8 mil hectares para 14 mil hectares. As primeiras outorgas emitidas nesse novo formato foram entregues formalmente a cerca de 20 usuários, em cerimônia realizada no Dia Mundial da Água (22 de março de 2024). Mais detalhes sobre os indicadores e a operacionalização estão disponíveis na Resolução ANA nº 175, de 9 de janeiro de 2024, que pode

ser acessada pelo link a seguir ou pelo QR Code ao lado: <https://shorturl.at/nkT27>.



A ANA acredita que a irrigação é uma tecnologia que permite o aumento da produtividade sem avançar em áreas ambientalmente sensíveis. Todos os prognósticos mostram que o uso de recursos hídricos deverá crescer nos próximos anos, e é necessário ter procedimentos e estratégias que contemplem esse crescimento de forma organizada e segura. A OGP é uma aposta na maturidade do setor, e, como toda aposta, também existe a possibilidade de não ter êxito. Entretanto, se bem-sucedida, poderá ser um exemplo para outras bacias em situação similar.

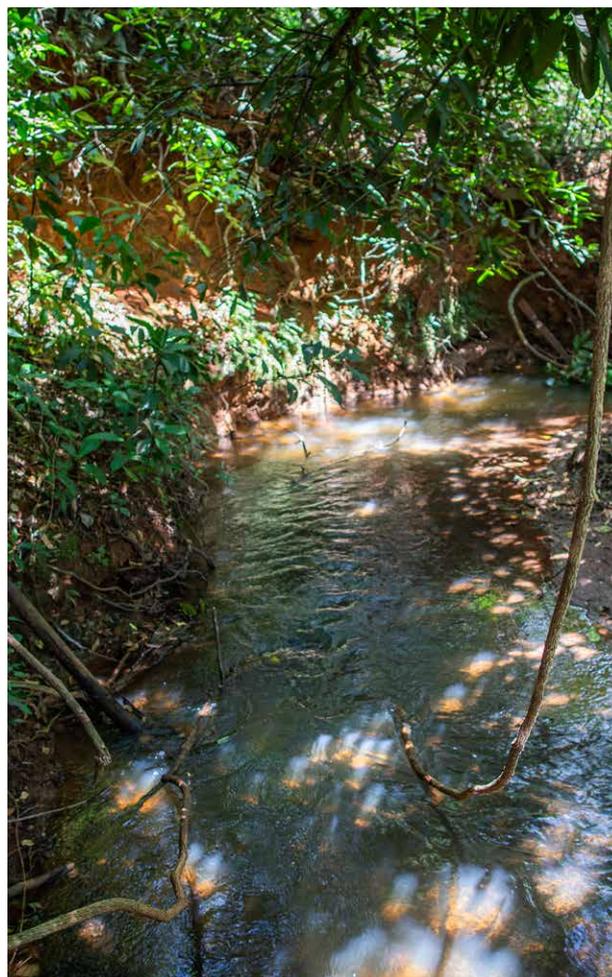


Foto: Banco de imagens CNA - Wenderson Araujo/Trilux

José Alves Júnior
Marcelo Gonçalves Narciso
Pedro Marques da Silveira
Alexandre Bryan Heinemann
Ricardo de Sousa Bezerra
Juliana Carla Carvalho dos Santos



Resumo: Este estudo objetivou desenvolver um software de fácil interface para os usuários, o qual integra as variáveis necessárias para auxiliar de maneira simples e prática o manejo da irrigação do tomateiro para fins industriais, irrigados por pivô central, no estado de Goiás. O IrrigaTomate foi desenvolvido em duas versões: uma para o planejamento e outra para a tomada de decisão. O planejamento apresenta-se na forma de um calendário de irrigação, com informações de quando e quanto irrigar, após o usuário informar: a) o município; b) a data prevista de transplântio das mudas em campo; c) o tipo e o sistema de preparo do solo (plantio direto ou convencional); e d) a eficiência, a área e a lâmina mínima do pivô central. Na versão de tomada de decisão (manejo), exigem-se, além dos dados de entrada já informados, as informações de solo (granulometria/textura), as quantidades diárias de chuva que estão ocorrendo ao longo do ciclo e as quantidades de irrigações efetivamente realizadas. Com isso, o usuário terá as informações de quando e quanto irrigar de forma mais assertiva, pois são utilizados dados coletados em tempo real em estações meteorológicas automáticas instaladas nas microrregiões climáticas homogêneas de Goiás, obtendo-se uma melhor estimativa da duração de cada estágio fenológico da cultura (por soma térmica) e da evapotranspiração diária. Portanto, o IrrigaTomate é um software que, além de aconselhar o usuário quando e quanto irrigar, registra o manejo efetivamente realizado na lavoura ao longo do ciclo.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*; pivô central; manejo da água.

Introdução

O empirismo, conhecimento com base na experiência prática cotidiana, está na forma de manejo atual praticado pelos produtores devido a vários fatores, que dificultam e até mesmo inviabilizam uma prática de irrigação correta. Entre eles, estão: a) o alto custo das estações meteorológicas e a dificuldade de operação (Mota *et al.*, 2018); b) a dificuldade na instalação, a falta de homogeneidade nas leituras e a necessidade de calibração de sensores de umidade do solo (Sena *et al.*, 2020); e c) a dificuldade de programação, utilização e interpretação de planilhas convencionais de manejo de irrigação. Assim, ferramentas que auxiliem os produtores no planejamento e nas tomadas de decisões em suas safras são extremamente importantes para o sucesso do empreendimento agrícola.

Atualmente, há no mercado inúmeras empresas especializadas em manejo de irrigação, assim como estão disponíveis alguns softwares para esse fim. Entretanto, esses programas normalmente utilizam metodologias genéricas para todas as regiões, culturas e sistemas de irrigação. Portanto, considerando o contexto de pesquisa deste artigo, há uma carência muito grande de um software específico para a cultura do tomate para indústria, associado ao sistema de irrigação por

pivô central, e que considere as exigências dos principais híbridos cultivados nas condições edafoclimáticas de Goiás.

Dessa maneira, o presente trabalho objetivou desenvolver um software de fácil interface e que reúne as variáveis necessárias para auxiliar de maneira simples e prática o manejo irrigação em lavouras de tomate para indústria, irrigadas por pivô central, em Goiás.

Material e métodos

O software/aplicativo foi desenvolvido com uma versão para planejamento e outra versão para tomada de decisão. O software foi elaborado utilizando as linguagens de programação PHP e JavaScript e a base de dados MySQL. Para a apresentação do programa, utilizaram-se as linguagens HTML5 e CSS.

Planejamento do manejo da irrigação

O software foi elaborado exclusivamente para cultura de tomate para indústria para o estado de Goiás, com opção de data de transplante variando de 1º de fevereiro a 1º de julho, pois corresponde à época mais apropriada para transplante de mudas de tomate em Goiás, ou seja, é o intervalo de data do vazio sanitário da cultura do tomate no estado. Para o planejamento do manejo, calculou-se a evapotranspiração de referência (ET_o), por meio do método de Penman-Monteith (Allen *et al.*, 1998), utilizando-se de dados de normais climatológicas (1980 a 2016) dos municípios goianos. Os dados climáticos são disponibilizados pelo InfoClima (disponível em: www.cnpaf.embrapa.br/infoclima) e provenientes do estudo realizado por Xavier, King e Scanlon (2016). Foram utilizados coeficientes de cultura (K_c) recomendados pela Embrapa Hortaliças (Marouelli *et al.*, 2012) (cf. Tabela 1) e para os cálculos de evapotranspiração da cultura (ET_c mm dia⁻¹) (cf. Equação 3). Para o cálculo da lâmina bruta de irrigação, considerou-se a eficiência de aplicação (EA) de água de pivô central de 80 ou 85% (efici-

ências médias de pivôs centrais em Goiás), a ser definida pelo usuário. Esses valores de EA podem ser verificados em campo com o teste de uniformidade de aplicação de água (CUC e CUD), seguindo as recomendações técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (cf. Equações 1 e 2).

$$EA = CUC * 0,95 \quad (1)$$

$$EA = CUD \quad (2)$$

Em que:

- CUC: Coeficiente de uniformidade de Christiansen;
- 0,95: Fator de perda combinada de água por evaporação e arrastamento pelo vento (em condições de ET_o = 5 mm/dia e vento de 2,0 m/s); e
- CUD: Coeficiente de distribuição de água.

A uniformidade de aplicação de água é influenciada por vários fatores, tais como: variações na vazão dos aspersores ao longo da tubulação aérea; variações nas condições do vento; variações na velocidade de rotação; e variações nos bocais dos aspersores (tamanho de gota, altura de aplicação, diâmetro molhado e inclinação).

$$ET_c = ET_o * K_c \quad (3)$$

Em que:

- ET_c: Evapotranspiração da cultura (mm/dia);
- ET_o: Evapotranspiração de referência (mm/dia); e
- K_c: Coeficiente de cultura (Marouelli *et al.*, 2012). O coeficiente K_s não é considerado pelo software, ou seja, é constante e igual a 1.

Tabela 1 – Variação do coeficiente de cultura (Kc) para cultivo de tomate para indústria em plantio direto na palha e em preparo convencional do solo e o acúmulo térmico correspondente a cada estágio fenológico

| Estádio | Soma térmica (GD) | Kc (Plantio convencional) | Kc (Plantio direto) |
|---------|-------------------|---|--|
| Fase 1 | 0 a 91 | 0,90 | 0,45 |
| Fase 2 | 91 a 424 | 0,65 a 1,10 $Kc = Kc_{anterior} + GD * ((1,1-0,65)/(424-91))$ | 0,5 a 1,05 $Kc = Kc_{anterior} + GD * ((1,05-0,5)/(424-91))$ |
| Fase 3 | 424 a 951 | 1,10 | 1,05 |
| Fase 4a | 951 a 1246 | 1,10 a 0,35 $Kc = Kc_{anterior} - GD * ((1,1-0,35)/(1246-951))$ | 1,05 a 0,35 $Kc = Kc_{anterior} - GD * ((1,05-0,35)/(1246-951))$ |
| Fase 4b | 1246 a 1366 | 0,35 | 0,35 |

Fonte: Embrapa Hortaliças (Marouelli et al., 2012).

Notas:

Fase 1 = Transplântio ao pegamento (quando uma nova folha é emitida e atinge 4 cm de comprimento);

Fase 2 = Pegamento até início do período reprodutivo (mais de 50% das plantas com uma flor em antese);

Fase 3 = Período reprodutivo ao início da maturação (primeiro fruto com mudança de coloração);

Fase 4a = Início da maturação até 50% dos frutos maduros; e

Fase 4b = De 50% dos frutos maduros a 90% dos frutos maduros.

Legenda:

$Kc_{anterior}$ = Kc do dia anterior;

GD = soma térmica do dia.

O software utiliza dados de temperatura média do ar (com base nas normais climatológicas e nos dados do InfoClima) para calcular a soma térmica (cf. Equação 4) e, com isso, estimar a variação de Kc nos diferentes estádios fenológicos da cultura (cf. Tabela 1). Nessa etapa, considerou-se apenas um ciclo de desenvolvimento, com valor máximo de GD de 1366 dias.

A soma térmica diária considera a temperatura basal inferior (Tb) de 10 °C e a temperatura basal superior (TB) de 34 °C, sendo os graus-dia (GD) obtidos pela seguinte equação (Arnold, 1959; Ometto, 1981):

$$GD = Tm - Tb \quad (4)$$

Em que:

- GD: soma térmica diária em °C;
- Tm: temperatura média diária do ar em °C; e
- Tb: temperatura basal inferior da cultura.

Para o planejamento do manejo de irrigação, são considerados dois turnos de rega: a) diariamente na Fase 1, ou seja, do transplântio ao pegamento (raízes rasas de 12,5 cm); e b) com intervalo de três dias no restante do ciclo da cultura. Na definição de turno de rega de três dias, levou-se em consideração a capacidade de retenção e infiltração de água dos solos do Cerrado. Contudo, deve-se considerar que,

como o tomateiro é uma planta vulnerável ao ataque de fungos e bactérias causadores de doenças em folhas, flores, frutos e raízes, recomenda-se irrigar da forma menos frequente possível (ou seja, com maior intervalo entre uma irrigação e outra). Assim, em áreas irrigadas com pivôs de até 25 ha, com ausência de escoamento de água nos últimos vãos, é possível realizar turnos de rega entre 5 e 10 dias a partir da Fase 2 (ou seja, do pegamento ao início do florescimento). Para isso, o usuário terá a opção de salvar os dados operacionais em formato .xls (formato editável), o que o auxiliará na elaboração de sua própria planilha, utilizando as lâminas diárias de irrigação para irrigar na frequência desejada.

Por fim, é importante considerar que, para as condições goianas, o maior rendimento de polpa pode ser obtido paralisando as irrigações quando a cultura apresentar entre 40 e 50% de frutos maduros (10 a 15 dias antes da colheita). Já a máxima produtividade de frutos somente é atingida quando se irriga até mais próximo à colheita, com 60 a 90% de frutos maduros (5 a 10 dias antes da colheita) (Marouelli *et al.*, 2012).

O software entregará, como resultados, a data, a lâmina d'água e a regulação do percentímetro do pivô para cada irrigação.

Tomada de decisão de manejo da irrigação

Essa versão do software, que auxilia nas tomadas de decisões, foi programada para fazer um balanço de entrada (irrigação e chuva) e saída (evapotranspiração da cultura) de água do sistema. Nessa versão do software, as lâminas de irrigação e de chuva devem ser digitadas pelo usuário; já a evapotranspiração será calculada diariamente pelo software, utilizando dados da estação meteorológica correspondente a cada microrregião.

O usuário, ao informar seu município, fará com que o software busque dados na estação meteorológica mais próxima e dentro da região climática homogênea, incluindo in-

formações de: temperatura máxima, média e mínima do ar (°C); umidade relativa do ar (%); velocidade do vento (m s^{-1}); chuva ou precipitação pluvial (mm); e radiação solar global ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$), para estimativa da evapotranspiração de referência, utilizando-se o método de Penman-Monteith (Allen *et al.*, 1998) (cf. Equação 1). O software está programado para buscar diferentes bases de dados meteorológicos. Em uma escala de prioridade, inicialmente, o software tentará estabelecer contato com uma estação da rede de estações meteorológicas da Universidade Federal de Goiás (UFG), que possui estações instaladas em microrregiões climáticas homogêneas, as quais são representativas de outros municípios circunvizinhos. Caso haja falha de dados ou inconsistências, será feita a busca na rede de estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) e, na sequência, na base de dados NASA Power.

A lâmina bruta de irrigação recomendada é calculada (cf. Equação 5) considerando a necessidade de irrigação do dia (cf. Equação 6) e a eficiência de irrigação informada pelo usuário como dado de entrada no software. A regulação do relé percentual do pivô central é calculada (cf. Equação 7) considerando a lâmina mínima do pivô central, também informada pelo usuário como dado de entrada.

$$L = NI / EA \quad (5)$$

Em que:

- L: Lâmina bruta de irrigação recomendada (mm);
- NI: Necessidade de irrigação (mm); e
- EA: Eficiência de irrigação informada pelo usuário (decimal).

$$NI = ETc + (NI_{\text{anterior}}) - (P) - (I * EA) \quad (6)$$

Em que:

- NI: Necessidade de irrigação do dia (mm);
- ETc: Evapotranspiração da cultura do dia (mm/dia);
- NI_{anterior} : Necessidade de irrigação do dia anterior (mm);
- P: Precipitação pluviométrica/chuva do dia registrada pelo usuário (mm);
- I: Lâmina bruta de irrigação realizada e registrada pelo usuário (mm/dia); e
- EA: Eficiência de aplicação de água informada pelo usuário.

$$R = (L_{100\%} / L) * 100 \quad (7)$$

Em que:

- R: Regulagem do relé percentual do pivô central recomendada para o dia (%);
- $L_{100\%}$: Lâmina bruta mínima do pivô central informada pelo usuário (mm); e
- L: Lâmina bruta de irrigação recomendada no dia (mm).

Observação: O software foi programado para ajustar a regulagem do percentímetro para 100% sempre que a necessidade de irrigação for menor que a lâmina mínima informada pelo usuário.

Para simplificar e tornar prático o manejo de irrigação, as 13 classes texturais do solo foram agrupadas em apenas três classes, sendo: argilosa (muito argiloso; argiloso, argilo-siltoso e franco-argilo-siltoso); média (franco-arenoso, franco e franco-argilo-arenoso); e arenosa (arenoso e areia franca).

Observe que, para cada dia do ciclo da cultura, o software recomendará uma lâmina bruta de irrigação e a regulagem do relé percentual correspondente. Entretanto, considerando a sensibilidade da cultura do tomate ao molhamento foliar e o risco de escoamento de água no solo para cada pivô central, o usuário poderá optar por irrigar em intervalos variados. As-

sim, para auxiliar o usuário na identificação do intervalo correto entre irrigações, o software apresentará os valores (na coluna de lâmina de irrigação recomendada) nas cores verde e vermelha. Quando os valores estiverem verdes, significa que a necessidade de irrigação não excedeu a água prontamente disponível no solo para a cultura do tomate, e, portanto, as plantas não estão em estresse hídrico. Quando os valores estiverem vermelhos, significa que a necessidade de irrigação excedeu a água prontamente disponível no solo, e as plantas estão com estresse hídrico. Para melhor visualização pelo usuário do balanço de água no solo, o software também apresenta um gráfico, que é atualizado automaticamente ao longo do ciclo, destacando o esgotamento de água no solo.

Para o cálculo da capacidade de água disponível (CAD) e água prontamente disponível no solo (AD) em diferentes granulometrias (argiloso, médio e arenoso), o software considera a profundidade efetiva de raízes para cada estágio fenológico da cultura do tomate para indústria (Estádio 1: raízes até 12,5 cm; Estádio 2: raízes até 25 cm; e Estádios 3 e 4: raízes até 37,5 cm). O software considera ainda o fator de disponibilidade de água no solo de 40% ($f = 0,4$) ao longo de todo ciclo. Como solo arenoso, o software considera: areia franca, 10 a 15% de argila, $1,6 \text{ g/cm}^3$, $U_{cc} = 18,4\%$, $U_{pmp} = 8,1\%$, $U_{crít.} = 14,3\%$; como solo médio: franco, 15 a 30% de argila, $1,4 \text{ g/cm}^3$, $U_{cc} = 31,1\%$, $U_{pmp} = 14,2\%$, $U_{crít.} = 24,4\%$; e como solo argiloso: argilosa, 40 a 60% de argila, $1,3 \text{ g/cm}^3$, $U_{cc} = 40,2\%$, $U_{pmp} = 19,2\%$, $U_{crít.} = 31,9\%$, de acordo com a recomendação de Lemos e Santos (1984). O software também considera os diferentes estádios fenológicos (Estádio fenológico 1: do transplântio ao pegamento; Estádio 2: do pegamento ao início da floração; Estádio 3: do florescimento ao início da maturação; e Estádio 4: da maturação à colheita).

Vale ressaltar que lâminas de chuva menores que 5 mm dia^{-1} são consideradas zero nos cál-

culos. As chuvas informadas pelo usuário poderão ser muito pequenas (menores que 5 mm por dia) ou muito grandes. Assim, essas serão desconsideradas; ou seja, o software considerará zero qualquer valor digitado pelo usuário entre 0 e 5, bem como serão desconsideradas as lâminas de chuva muito grandes (chuvas maiores que o déficit de água no solo). Assim, se o usuário digitar um valor de chuva que gere um valor negativo de necessidade de irrigação, o software considera que o excedente foi drenado e zera o balanço hídrico; ou seja, o software considera apenas a parte da chuva suficiente para repor o armazenamento do solo (encher o “reservatório” do solo de água).

Outra informação fornecida pelo software é sobre a lâmina máxima de irrigação recomendada para auxiliar o usuário na tomada de decisão do momento de irrigar, sem haver risco de escoamento de água no solo. Para isso, foi inserido uma *label* denominada “Escoamento de água no solo”, que se encontra logo abaixo da planilha de manejo. Nessa aba, o usuário escolherá o diâmetro molhado pelos aspersores na extremidade final de seu pivô (13 a 20 m) e obterá a lâmina máxima e o mínimo valor do relé percentual permitido. O software calculará a intensidade de aplicação de água na extremidade final do pivô por meio da Equação 8:

$$I_a = \frac{2 \cdot 1000 \cdot L_s + Q_p}{(L_p + R_g \cdot 2 \cdot L_d)} \quad (8)$$

Em que:

- I_a : Taxa média de aplicação de água (mm/h);
- L_s : distância do centro do pivô até o aspersor final (m);
- Q_p : Vazão total do pivô (m^3/h);
- L_p : Comprimento total do pivô (m);
- R_g : Raio do canhão final (m); e
- L_d : Diâmetro de alcance do aspersor final (m).

Observe que I_a é calculada para cada pivô em função dos seguintes dados informados pelo usuário: 1) área total do pivô; 2) diâmetro molhado dos aspersores na extremidade final do pivô; e 3) lâmina do pivô. A taxa de infiltração de água no solo (TI) é calculada em função do tipo de solo (informado pelo usuário) e do tempo de passagem do pivô (calculado até o limite máximo de TI não ultrapassar I_a , evitando assim o escoamento de água no solo). Assim, foi utilizada a seguinte equação empírica, que descreve o comportamento de infiltração da água no solo (Equação de Horton) no tempo (Equação 9):

$$TI = Ts + (To - Ts) \cdot e^{-Bt} \quad (9)$$

Em que:

- TI: Taxa de infiltração (mm/h);
- Ts: Taxa de infiltração em condição de saturação (mm/h);
- To: Taxa de infiltração inicial (mm/h);
- t: Tempo (min); e
- B: Parâmetro determinado a partir de medições no campo.

Modo de uso do IrrigaTomate

Ao acessar a página principal do software/aplicativo IrrigaTomate (cf. Figura 1), serão apresentadas ao usuário cinco abas: 1) “home”; 2) “sobre”; 3) “planejamento”; 4) “manejo”; 5) “contato”. As abas “home” e “sobre” trazem, na forma de texto, informações importantes para os usuários a respeito do software e orientações de como utilizá-lo para garantir o sucesso do manejo da irrigação.

Figura 1 – Vista da página principal do software IrrigaTomate



Planejamento de manejo de irrigação

Na versão para planejamento de manejo de irrigação, a primeira etapa diz respeito ao preenchimento de informações sobre: a) o município; b) a data prevista de transplântio das mudas em campo; c) o tipo e o sistema de preparo do solo; e d) a eficiência, a área e a lâmina mínima do pivô central, sendo estas informadas pelo usuário.



Tomada de decisão de manejo da irrigação

Além dos dados de entrada já informados no planejamento, na aba “Manejo”, o usuário informa o tipo de solo (arenoso, médio e argiloso) para o cálculo de turno de rega variável e os dados diários de chuva e irrigação ocorridas na área irrigada (cf. Figura 2), que devem

ser informados constantemente ao longo do ciclo para que o software atualize as informações de lâmina de irrigação recomendada no dia e a respectiva regulagem do relé percentual do pivô.

Figura 2 – Interface do software IrrigaTomate

Fonte: Próprios autores.

Nota: Versão da tomada de decisão de manejo de irrigação, com destaque para os dados de entrada: localidade; identificação; sistema de plantio (direto ou convencional); tipo de solo (arenoso, médio e argiloso); data de transplântio (entre 1º de fevereiro a 1º de julho); eficiência de aplicação de água (80 ou 85%); área (ha); lâmina mínima do pivô central (2 a 7 mm); chuva (mm); irrigação (mm); e as datas de ocorrência.

No primeiro acesso ao software, o usuário cadastrará um login e uma senha. Nos próximos acessos, ao se identificar, o usuário retomará o manejo da irrigação a partir da data de seu último acesso. Em seguida, aparecerá ao usuário uma planilha, com sete colunas: a) data (dia/mês/ano); b) dias após o transplântio (DAT), c) evapotranspiração da cultura (ETc mm/dia), d) chuva (mm/dia); e) lâmina bruta de irrigação realizada (mm); f) lâmina bruta de irrigação recomendada (mm); e g) regulagem do relé percentual do pivô central recomendada (%).

É importante observar que, nessa planilha, as células das colunas de chuvas e irrigações são editáveis. Assim, com a atualização realizada

pelo usuário de forma contínua ao longo do ciclo das chuvas e irrigações, o software IrrigaTomate recomenda os valores atualizados de lâmina de irrigação e a regulagem do relé percentual do pivô. É importante observar também que o dado de lâmina de irrigação recomendada aparecerá na cor vermelha ou verde, informando que as plantas estão com ou sem restrição hídrica, apresentando ao usuário o limite máximo entre uma irrigação e outra, a fim de não causar estresse hídrico às plantas. Os limites de água prontamente disponíveis em cada fase e o esgotamento de água no solo ao longo do ciclo podem também ser visualizados na forma gráfica.

Conclusão

O software/aplicativo IrrigaTomate representa uma ferramenta gratuita, de fácil aplicação e interpretação para produtores que ainda irrigam de forma empírica e que pretendem adotar o manejo correto de irrigação por pivô central na cultura do tomate para processamento industrial em Goiás. Assim, auxilia o usuário no planejamento das irrigações antes do transplante e nas tomadas de decisão ao longo do ciclo. Apesar de limitado à cultura do tomate, ao sistema de irrigação por pivô central e ao estado de Goiás, o IrrigaTomate pode facilmente ser expandido para outras culturas, para outros sistemas de irrigação e para outras regiões do Brasil e do mundo.

Acesso: www.irrigatomate.com.br.

Agradecimentos: À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (Fapeg) e à Fundação Cargill, pelo suporte financeiro.



Foto: Banco de imagens Freepik

Referências

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. *Crop evapotranspiration (guidelines for computing crop water requirements)*. [Online]: FAO, 1998. (FAO Irrigation and Drainage Paper n. 56).

ARNOLD, C. Y. The determination and significance of the base temperature in a linear heat unit system. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v. 74, n. 1, p. 430-445, 1959.

LEMOS, R. C.; SANTOS, R. D. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. 2. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; Rio de Janeiro: Embrapa-SNLCS, 1984.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. de C. e; SILVA, H. R. da; BRAGA, M. B. Irrigação e fertigação. In: CLEMENTE, F. M. V. T.; BOITEUX, L. S. (ed. tec.). *Produção de tomate para processamento industrial*. Brasília: Embrapa, 2012. p. 131-154.

MOTA, W. N.; ALVES JÚNIOR, J.; EVANGELISTA, A. W. P.; CASAROLI, D. SMUT - Sistema de baixo custo para aquisição de temperatura e umidade relativa do ar para manejo de irrigação. *Revista Engenharia na Agricultura*, Viçosa, v. 26, n. 1, p.89-99, 2018.

OMETTO, J. C. *Bioclimatologia vegetal*. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1981.

PALARETTI, L. F.; MANTOVANI, E. C.; SILVA, D. J. H. D.; CECON, P.R. Soma térmica para o desenvolvimento dos estádios do tomateiro. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, Fortaleza, v. 6, p. 240-246, 2012.

SENA, C. C. R. S.; ALVES JÚNIOR, J. ; DOMINGOS, M. V. H.; ANTUNES JÚNIOR, E. de J.; BATTISTI, R.; EVANGELISTA, A. W. P.; CASAROLI, D. Calibração do sensor capacitivo de umidade do solo EC-5 em resposta a granulometria do solo. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 17228-17240, 2020.

XAVIER, A. C.; KING, C. W.; SCANLON, B. R. Daily gridded meteorological variables in Brazil (1980–2013). *International Journal of Climatology*, [Online], v. 36, n. 6, p. 2644-2659, mar. 2016.

Fernando Rodrigues Cabral Filho
Angel Domínguez Chovert
Leandro Rodrigues da Silva Souza
Marconi Batista Teixeira
Adinan Alves da Silva
Alan Carlos da Costa
Alexandre Igor Azevedo Pereira
Wilker Alves Morais
André Thomazini
Bruno de Oliveira Costa Couto

Resumo: A avaliação climatológica desempenha um papel fundamental na agricultura, pois fornece informações cruciais para os agricultores sobre as condições ambientais que impactam diretamente a produção agrícola. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo fornecer informações climatológicas e avaliar a sua influência na safra 2023/2024 e na segunda safra de 2024, no Sudoeste goiano. O Sistema de Informações Agrometeorológicas para o Sudoeste do Estado de Goiás (SIAG) foi desenvolvido com o intuito de implementar e desenvolver uma rede de coleta de dados meteorológicos, com a participação de uma equipe multidisciplinar de pesquisadores, visando ao desenvolvimento de análises dos impactos do clima em diferentes áreas, como agrometeorologia, fisiologia vegetal e combate de pragas. Na safra 2023/2024, as condições meteorológicas e agronômicas no Sudoeste goiano desempenharam um papel crucial no desenvolvimento das lavouras de soja. A falta de água armazenada no solo em algumas áreas resultou na redução da população final de plantas e na necessidade de replantios. Além disso, as instabilidades climáticas intensas favoreceram o aumento da ocorrência de pragas secundárias, comprometendo ainda mais a produtividade das lavouras. O calor excessivo também gerou

impactos fisiológicos adversos, prejudicando processos vitais como a fotossíntese e o desenvolvimento das vagens e sementes. O início antecipado da colheita proporcionou uma redução significativa na produtividade, o que reflete os desafios enfrentados ao longo do ciclo da cultura, evidenciando a importância de estratégias adaptativas e de gestão de riscos para os agricultores da região.

Palavras-chave: agricultura; meteorologia; safra brasileira; SIAG.

Introdução

A agricultura é uma atividade intrinsecamente dependente das condições meteorológicas, e essa interdependência é ainda mais crucial em regiões como o Sudoeste do estado de Goiás, onde a produção agrícola é uma fonte vital de sustento e desenvolvimento econômico. Nesse contexto, o Sistema de Informações Agrometeorológicas para o Sudoeste do Estado de Goiás (SIAG) desempenha um papel fundamental na garantia da segurança e da produtividade das lavouras.

O SIAG oferece aos agricultores da região acesso a dados meteorológicos precisos e atualizados, fornecendo informações valiosas de precipitações e de padrões climáticos sazonais. Essas informações permitem que os pro-

dutores rurais tomem decisões mais seguras em relação ao momento do plantio, ao manejo das culturas e à implementação de práticas de manejo ambientalmente sustentáveis. Além disso, o SIAG ajuda a minimizar os riscos associados a eventos climáticos extremos, como secas ou enchentes, permitindo que os agricultores adotem medidas preventivas para proteger suas colheitas e sua infraestrutura agrícola. Isso não só contribui para a estabilidade econômica dos agricultores, mas também para a segurança alimentar da população e a resiliência do setor agrícola como um todo.

Na safra 2023/2024, a produção de soja na região enfrentou uma série de desafios que impactaram significativamente as lavouras. A análise das condições agronômicas revela uma redução na população final de plantas, levando à necessidade de replantios em algumas áreas. Além disso, o aumento da ocorrência de pragas secundárias representou uma ameaça adicional à produtividade das plantações. Os impactos fisiológicos desses desafios na produção de soja são palpáveis, com evidências de perdas significativas em alguns casos. A antecipação do início da colheita da soja na região adicionou complexidade à gestão das operações agrícolas, influenciando também a segunda safra, conhecida como safrinha.

A análise abrangente desses aspectos oferece informações valiosas sobre os desafios enfrentados pelos agricultores do Sudoeste de Goiás durante a safra 2023/2024 e os impactos subsequentes na produção de soja, bem como nas safrinhas associadas. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo fornecer informações climatológicas e sua influência na safra 2023/2024 e na segunda safra de 2024, no Sudoeste goiano.

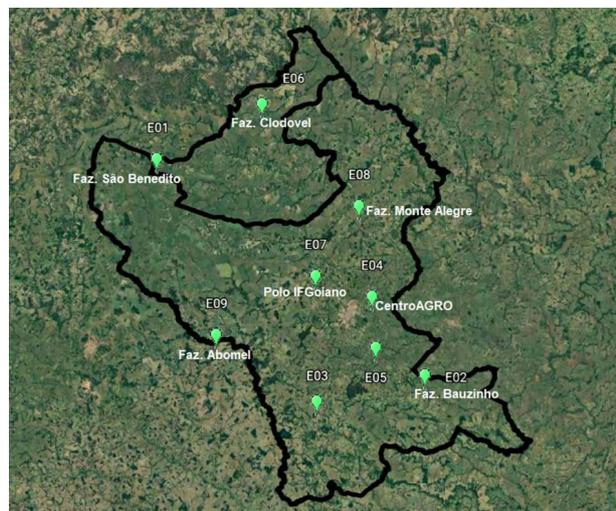
Rede de estações meteorológicas

Uma rede de estações meteorológicas é um sistema composto por várias estações – localizadas em diferentes áreas geográficas – que medem e armazenam dados em tempo real ou em intervalos regulares. Essas estações são

equipadas com instrumentos que medem parâmetros meteorológicos, como temperatura e umidade relativa do ar, pressão atmosférica, velocidade e direção do vento, precipitação, entre outros. O objetivo principal de uma rede de estações meteorológicas é monitorar e coletar dados sobre as condições meteorológicas locais e regionais. Esses dados são essenciais para previsões meteorológicas precisas, monitoramento de mudanças climáticas, pesquisas científicas e diversas aplicações práticas, como agricultura, aviação, gestão de recursos hídricos, entre outras.

A rede de estações meteorológicas do Sudoeste goiano é gerida pelo Centro de Excelência em Agricultura Exponencial (Ceagre), e suas instalações estão uniformemente localizadas na região do Sudoeste goiano (cf. Figura 1). Os dados coletados por essas estações são frequentemente compartilhados entre diferentes organizações e disponibilizados ao público para diversos fins.

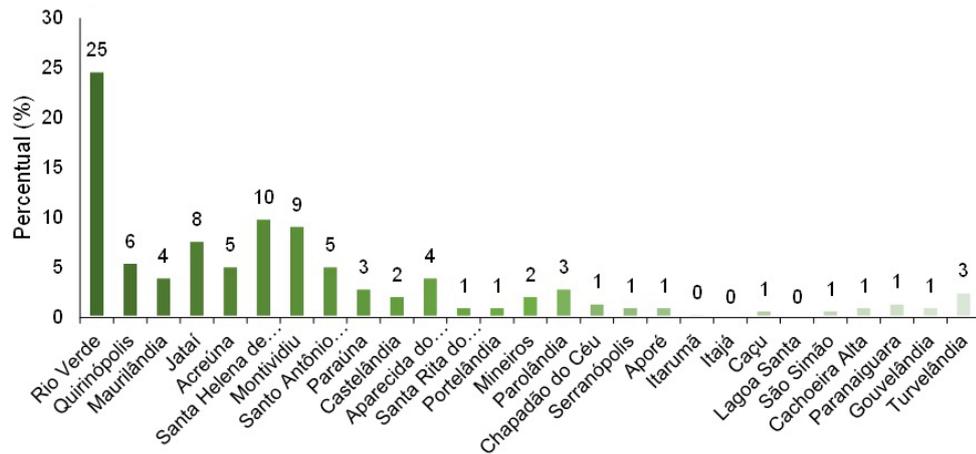
Figura 1 – Rede de estações meteorológicas do Sudoeste goiano, geridas pelo Centro de Excelência em Agricultura Exponencial (Ceagre)



Fonte: SIAG, 2023.

Atualmente, o grupo do SIAG conta com mais de 400 integrantes, entre produtores, colaboradores, técnicos e consultores, o qual abrange 24 dos 27 municípios do Sudoeste goiano, cujo percentual de participação por município é apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Percentual de integrantes por município pertencentes ao grupo do Sistema de Informações Agrometeorológicas para o Sudoeste do Estado de Goiás (SIAG)

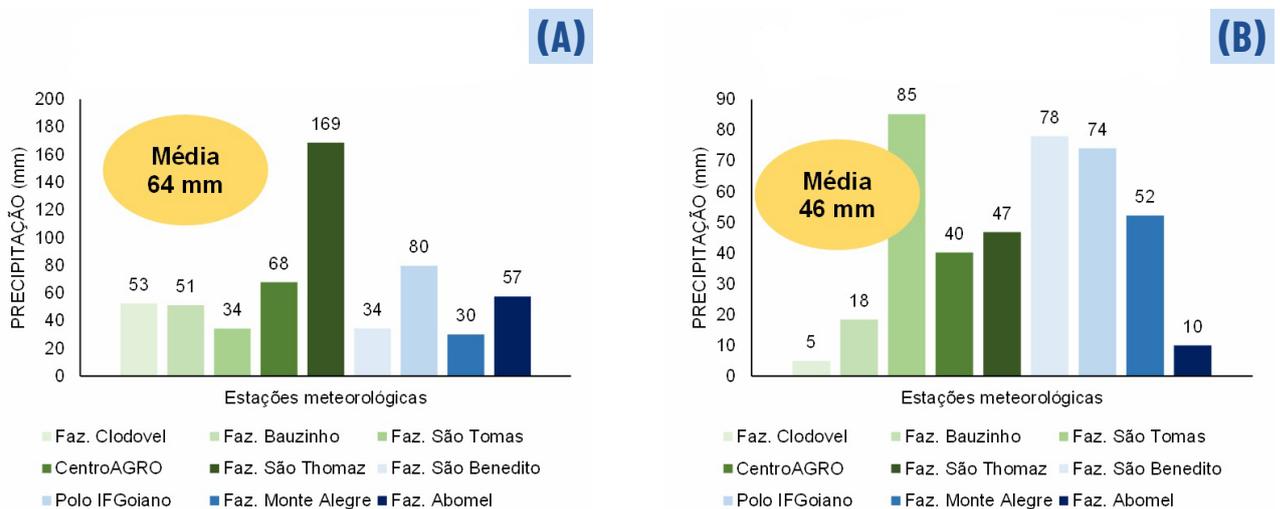


Fonte: SIAG, 2023.

Análise das condições agrônômicas das lavouras de soja na safra 2023/2024

Aos 30 dias antes do término do vazio sanitário da cultura da soja (24 de setembro de 2023), no ano agrícola de 2023/2024, o total precipitado no município de Rio Verde foi de apenas 46 mm, nível considerado abaixo do ideal para o início da semeadura da soja em sistemas de sequeiro. Em solos de textura média, o nível pluviométrico necessário para que uma camada de 50 cm atinja sua capacidade máxima de armazenamento é de 70 mm, desconsiderando as perdas (cf. Figura 3).

Figura 3 – Totais precipitados nas estações meteorológicas do Centro de Excelência em Agricultura Exponencial (Ceagre) 30 dias antes do término do vazio sanitário nos anos de 2022 (a) e 2023 (b)

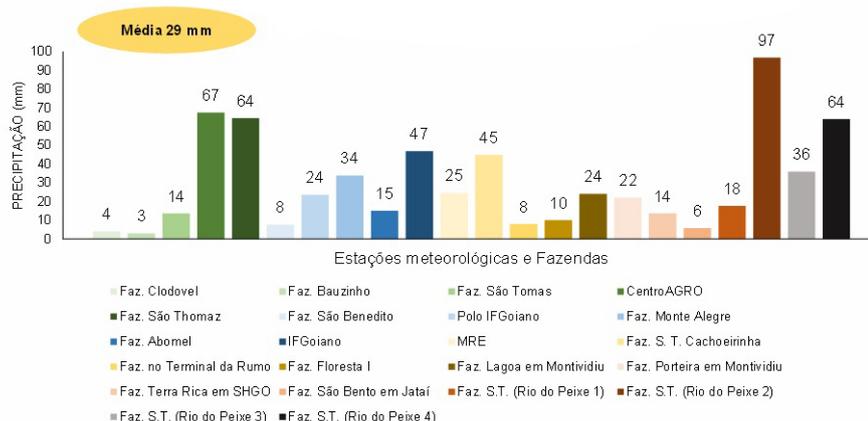


Fonte: Rede de estações meteorológicas do Ceagre, 2023.

Até o dia 28 de setembro de 2023, o maior nível pluviométrico no município de Rio Verde foi registrado em 27 de setembro de 2023, associado a uma linha de instabilidade de tempo pré-frontal que se formou no sentido noroeste-sudeste. Contudo, conforme o SIAG, a variabilidade das chuvas ocorridas em Rio Verde e municípios vizinhos foi grande, de 0 a 100 mm, com maiores pre-

cipitações nas áreas ao centro-leste do município (cf. Figura 4). Portanto, apenas para algumas localidades do município de Rio Verde as condições de umidade do solo já permitiam a semeadura de forma segura, garantindo a germinação e a emergência das plântulas.

Figura 4 – Totais precipitados nas estações meteorológicas do Centro de Excelência em Agricultura Exponencial (Ceagre) e de produtores rurais

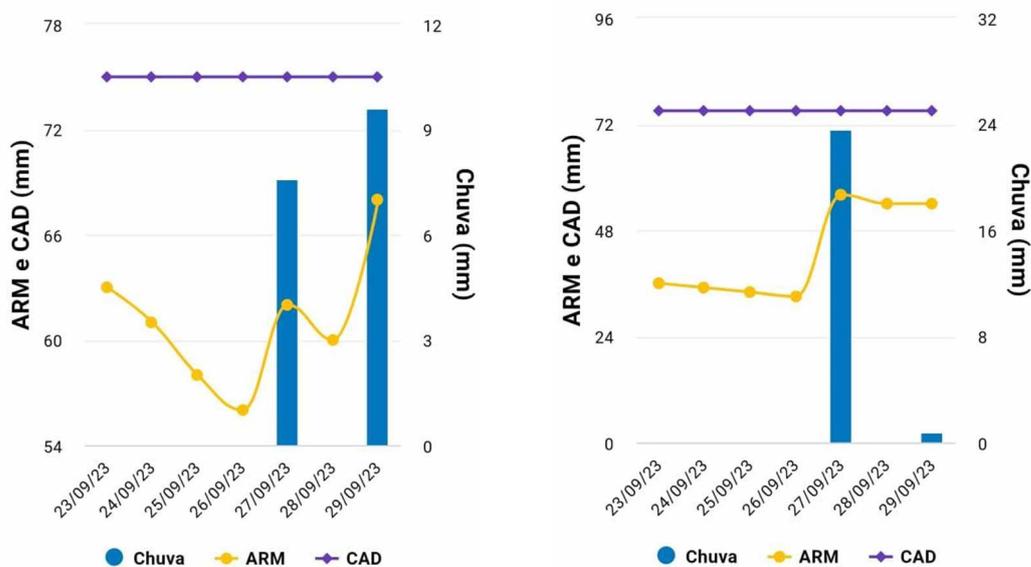


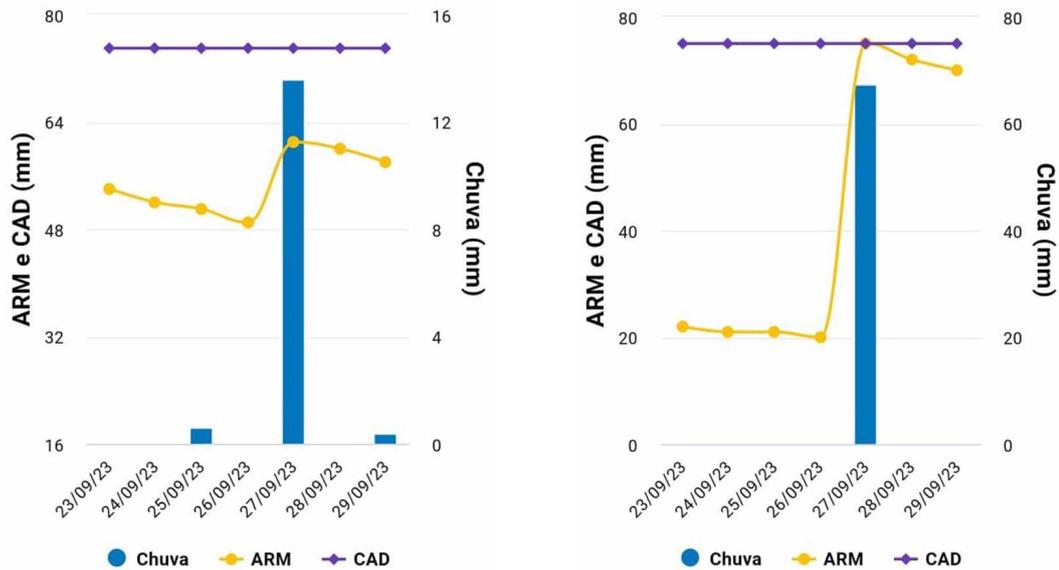
Fonte: Rede de estações meteorológicas do Ceagre e integrantes do grupo do SIAG, 2023.

Mesmo com as chuvas registradas no dia 27 de setembro de 2023, em algumas fazendas, o reduzido nível acumulado do período anterior fez com que o solo não atingisse a sua capacidade máxima de armazenamento de água, o

que está representado pela linha amarela na Figura 5, mantendo-se ainda a cautela para o início da semeadura. Vale ressaltar que sempre devem ser observados a textura do solo e o nível de chuva de cada talhão.

Figura 5 – Armazenamento de água no solo em fazendas no município de Rio Verde



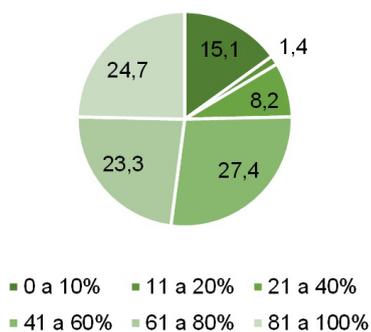


Fonte: Plataforma D-Lavro – Rede de estações meteorológicas do Ceagep, 2023.

Legenda: ARM: armazenamento; CAD: capacidade de água disponível.

Conforme a enquete respondida pelos integrantes do grupo do SIAG, até a data de 25 de outubro de 2023 (30 dias após o início da safra), 25% dos produtores haviam semeado entre 81% e 100% das suas lavouras. Contudo, 25% deles ainda não tinham atingido 50% das áreas semeadas, sendo que, deste percentual, 15% não haviam ultrapassado 10% da área semeada com soja. De acordo com a enquete, 50% das áreas estavam com 41% a 80% já semeadas (cf. Figura 6).

Figura 6 – Percentual de áreas semeadas até o dia 25 de outubro de 2023

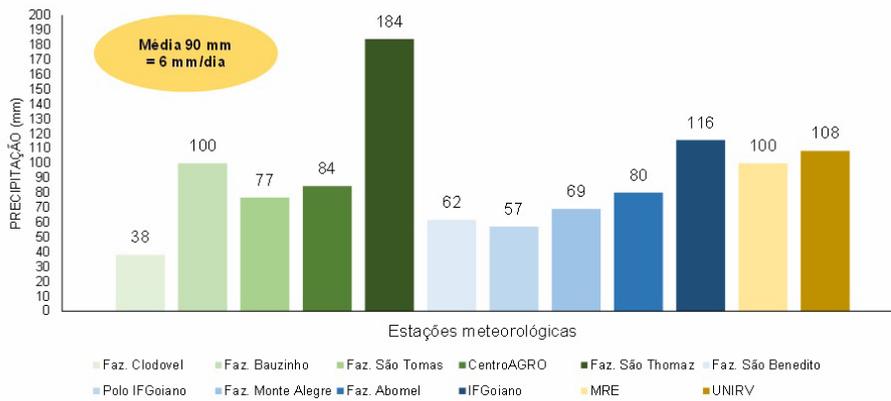


Fonte: Integrantes do grupo do SIAG, 2023.

Redução da população final de plantas e ocorrência de replantios

A primeira quinzena da safra de soja de 2023/2024 na Região Sudoeste do estado de Goiás foi marcada por uma alta variabilidade do total precipitado nas diferentes regiões. Conforme observado nas estações meteorológicas monitoradas pelo SIAG, o total de chuvas no município de Rio Verde, entre os dias 25 de setembro de 2023 e 9 de outubro de 2023, foi de 90 mm. Ocorreram acumulados de 38 a 184 mm nesse período de quinze dias, havendo uma diferença de 79%, o que indica uma precipitação média variando de 2,5 a 12,3 mm por dia. Veja que, no caso de 2,5 mm, este valor é inferior à evapotranspiração de referência (ET_o) média para o período na região (cf. Figura 7).

Figura 7 – Totais precipitados registrados nas estações meteorológicas do Centro de Excelência em Agricultura Exponencial (Ceagre) nos quinze primeiros dias da safra 2023/2024

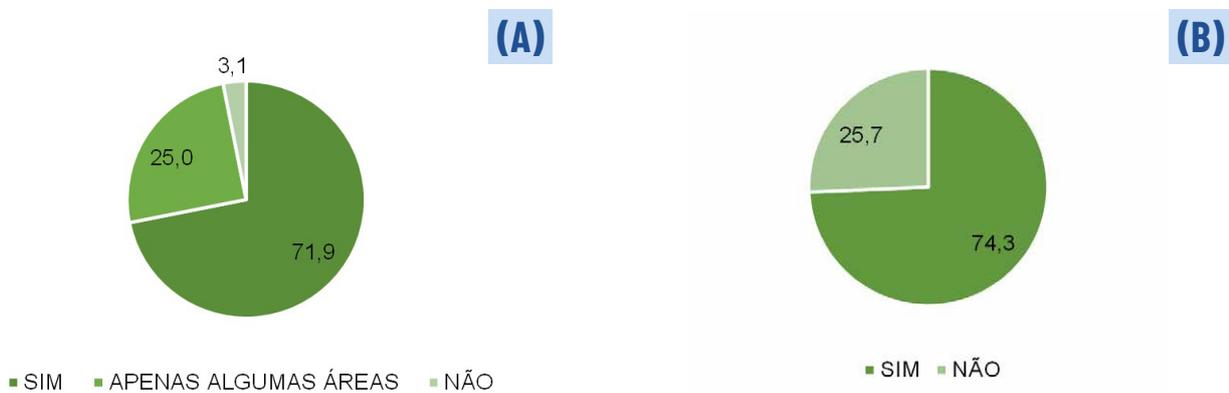


Fonte: Rede de estações meteorológicas do Ceagre, 2023.

Durante o último final de semana de setembro de 2023, duas estações do Ceagre registraram valores de temperatura do ar acima do maior valor registrado no município nos últimos 50 anos (39,6 °C), temperatura registrada em 2020 pela estação do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2024). As altas temperaturas ocorridas, principalmente nos meses de setembro e outubro, prejudicaram a germinação das sementes e promoveram a ocorrência de escaldaduras no hipocótilo e de tombamento fisiológico em plântulas de soja, fatos agravados em solos descobertos ou de textura

arenosa. Portanto, em função da redução e da alta variabilidade dos níveis pluviométricos aliadas às altas temperaturas, nas condições agrícolas que permitiram a semeadura, a lavoura apresentou redução da população final de plantas. Por sua vez, em situações mais críticas, a redução do número de plantas e/ou a não germinação das sementes ocasionaram a necessidade de replantio. Segundo os integrantes do grupo do SIAG, 72% deles tiveram a totalidade das áreas com população de planta abaixo do ideal, e 74% tiveram que fazer replantio (cf. Figura 8).

Figura 8 – Percentual de redução de stand de plantas (a) e replantio (b) na safra 2023/2024 no Sudoeste goiano



Fonte: SIAG, 2023.

O atraso na semeadura, aliado à redução da população de plantas, e a necessidade de replantio fizeram com que o início da safra de soja de 2023/2024 no Sudoeste goiano fosse prejudicado (cf. Figura 9).

Figura 9 – Soja com segundo replantio em dezembro de 2023, no município de Montes Claros de Goiás, com sintomas de deficiência hídrica



Fonte: Rebeca Fernandes, integrante do SIAG, 2023.

Aumento da ocorrência de pragas secundárias

As instabilidades climáticas intensas verificadas nessa safra 2023/2024 favoreceram a

ocorrência de pragas nas lavouras de soja. Isso porque maiores temperaturas têm correlação direta com o desenvolvimento mais rápido de insetos-praga, o que resulta em ciclos biológicos mais curtos, ocasionando maior número de gerações, além da expansão de sua distribuição geográfica, de maior sobrevivência nas entressafras e de perda de sincronia com seus inimigos naturais (Skendzic *et al.*, 2021).

A maior quantidade de tripes é um bom exemplo disso. Essa praga se enquadra na categoria daquelas que atacam folhas de soja (Sosa-Gómez *et al.*, 2023), porém as consequências negativas da sua presença, sob elevadas populações, estendem-se além das folhas, pois há correlação com o abortamento floral e a transmissão de vírus em vagens (cf. Figura 10). A espécie *Frankliniella schultzei* é a mais abundante em lavouras de soja no Sudoeste goiano (cf. Figura 11), e isso é preocupante, dada a sua alta capacidade de transmissão de viroses, como a queima-do-broto, que pode incidir em plantas (na região do ponteiro) e nas vagens (cf. Figura 10). Entretanto, vale salientar que, quando se trata de tripes, deve-se considerar um complexo de espécies, tais como *Caliothrips braziliensis*, *Caliothrips phaseoli*, *Thrips palmi* e *Arorathrips mexicanus*, todas incidentes no Sudoeste goiano e da família Thripidae: a de maior importância econômica para a agricultura em todo o mundo (Silva, 2022).

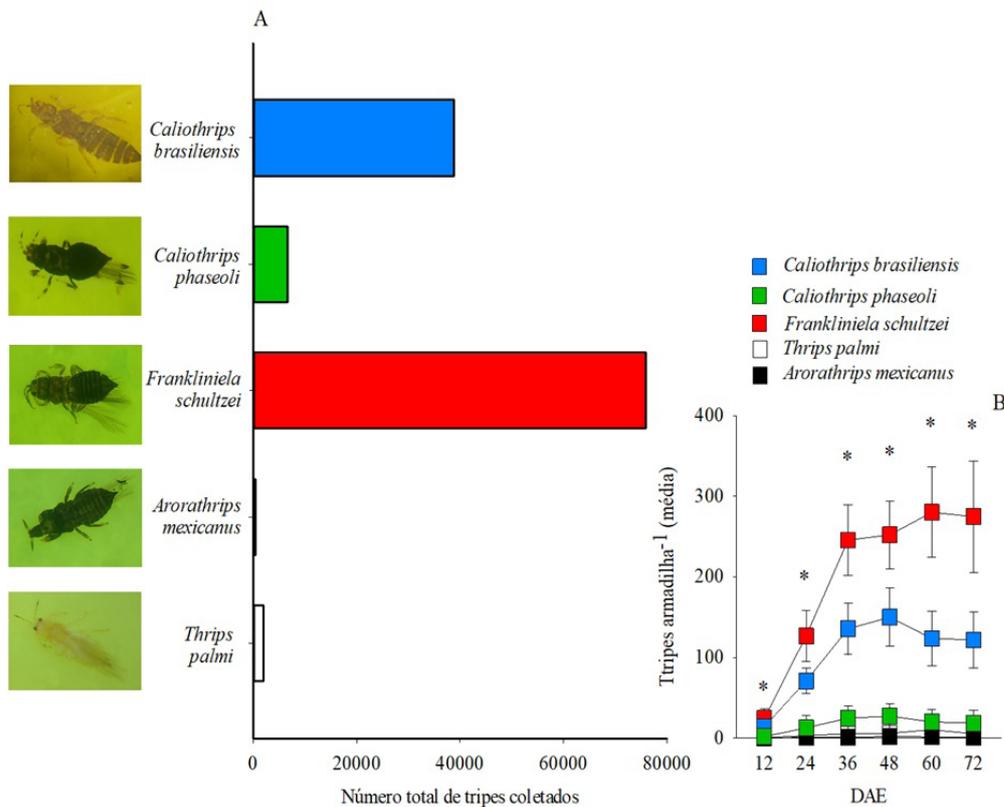
Figura 10 – Sintomas do vírus da queima-do-broto em soja, causado por tripes



Fonte: SIAG, 2023.

Notas: Folhas raspadas e prateadas devido à incidência de tripes (esquerda); maturação uniforme e abortamento floral (círculo superior e inferior, respectivamente); broto apical curvado, necrosado e facilmente quebrado (centro); e vagens com sintomas do referido vírus (direita).

Figura 11 – Número total de Thripidae coletados por espécie (A) e sua flutuação populacional dos 12 aos 72 dias após a emergência (B), através de armadilhas adesivas amarelas em 21 cultivares de soja



Fonte: Adaptado de Silva (2022).

Legenda: DAE: dias após emergência.

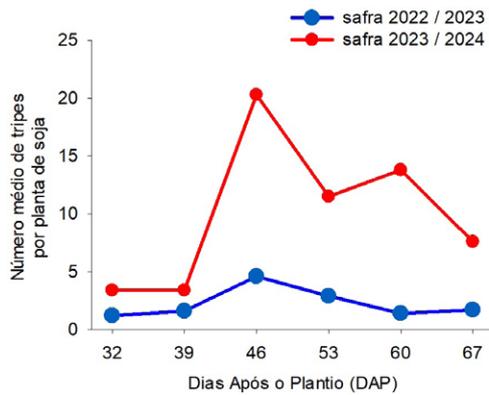
Nota: Fotos correspondentes a cada espécie, mas sem escala.

Segundo Alexandre Igor Azevedo Pereira, diretor-executivo do Centro de Excelência em Bioinsumos (Cebio) consultado para a confecção deste trabalho, a quantidade de tripes por planta de soja, amostrada através de batidas de bandejas plásticas brancas nos ponteiros, entre as safras 2022/2023 e 2023/2024, indica nitidamente o efeito favorável da temperatura sobre a dinâmica populacional dessa praga, considerando que a diferença na temperatura média entre ambas as safras tem sido registrada em 2,0 a 2,5 °C. Amostragens semanais, aos 32, 39, 46, 53, 60 e 67 dias após o plantio (DAP) geraram médias totais de 2,2 tripes por planta de soja na safra 2022/2023, enquanto que, nesta safra atual (2023/2024), as médias totais foram de 10 tripes por planta de soja (cf. Figura 12). Para ambas as safras,

a mesma cultivar (Brasmax Olimpo IPRO) e o mesmo talhão de 80 hectares, com amostragens georreferenciadas a cada 10 hectares, foram considerados.

Ainda conforme o mencionado diretor, para buscar reduzir os danos dessa praga, bem como otimizar seu manejo, é necessário que o sojicultor tenha em mãos ferramentas otimizadas de monitoramento climático para maior previsibilidade da incidência de pragas que tenham maior correlação com aumentos da temperatura, como os tripes. Com isso, as surpresas com altas infestações podem ser diminuídas, e o seu controle, mais eficiente.

Figura 12 – Flutuação populacional de tripses em plantas de soja nas safras de 2022/2023 e 2023/2024 até os 67 dias após o plantio



Fonte: SIAG, 2023.

Impactos fisiológicos na produção

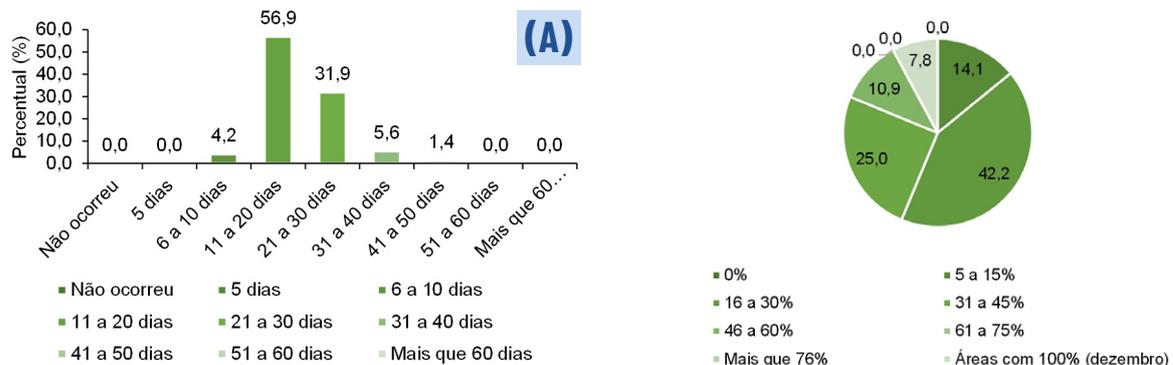
O calor excessivo também pode causar danos celulares e desnaturação de proteínas, interferindo em processos enzimáticos vitais para o metabolismo vegetal, como a fotossíntese, cuja drástica redução pelos estresses resulta em prejuízos à formação e à manutenção de novos órgãos, entre eles as vagens e as sementes. No solo, temperaturas elevadas reduzem a eficiência da simbiose com as bactérias do gênero *Rhizobium*, diminuindo a disponibilidade de nitrogênio para a planta, o que acarreta redução dos teores de clorofilas, aminoácidos e proteínas, além de prejudicar o desenvolvimento das vagens e o enchimento de grãos.

A distribuição inadequada e a diminuição da frequência das chuvas, somadas às elevadas temperaturas durante a safra, desencadearam efeitos fisiológicos adversos nas plantas de soja. Esses efeitos resultaram não apenas na redução do ciclo fenológico, mas também no aumento de danos oxidativos, afetando significativamente o potencial produtivo e a produtividade da cultura. Em situações extremas, observou-se inclusive a mortalidade das plantas devido à combinação de estresses.

Segundo os integrantes do grupo do SIAG, nenhum dos produtores relatou que não ocorram períodos de pelo menos 6 a 10 dias sem chuvas; 56,9% deles relataram a ocorrência de período de 10 a 20 dias sem chuvas ao longo da safra, e 32% afirmaram a ocorrência de mais que 20 dias sem chuvas. Vale destacar que 6,9% dos produtores tiveram em suas áreas períodos superiores a 30 dias sem chuvas (cf. Figura 13).

Em virtude disso, 42,2% dos integrantes do grupo do SIAG esperam que ocorra uma redução de 16 a 30% na produtividade de grãos da cultura da soja. 25% relataram perdas de 31 a 45%, e 10,9% esperam reduções de até 60%. Vale destacar que 7,8% dos produtores possuíam áreas com 100% de perdas em dezembro (cf. Figura 13).

Figura 13 – Período sem chuvas (a) e expectativa de redução de produtividade (b) no Sudoeste goiano



Fonte: Integrantes do grupo do SIAG, 2023.

Com o déficit hídrico, foram observados danos na safra da soja (cf. Figura 14).

Figura 14 – Efeitos do déficit hídrico na lavoura de soja da safra 2023/2024



Fonte: Grupo do SIAG, 2023.

Notas: Soja com avançados sintomas de déficit hídrico no município de Montividiu, em dezembro de 2023.

Início antecipado da colheita da soja no Sudoeste do estado de Goiás (29 de dezembro de 2023)

De acordo com o relato do produtor rural Ivan Roberto Brucelli, do município de Rio Verde, “a soja antecipou seu ciclo em 20 dias. Ocorreram boas chuvas para seu estabelecimento; contudo, ao longo do ciclo, as chuvas foram escassas, aliadas às altas temperaturas. A média de produtividade dessa área de 400 ha (cf. Figura 15) é de 75 sacas/ha. Entretanto, estamos colhendo nesta safra 2023/2024 25 sacas/ha (redução de 67%); ou seja, o que era produzido em 1 hectare agora necessita de 3 hectares”.

Figura 15 – Colheita da soja na Fazenda Bauzinho, no município de Rio Verde, em 29 de dezembro de 2023



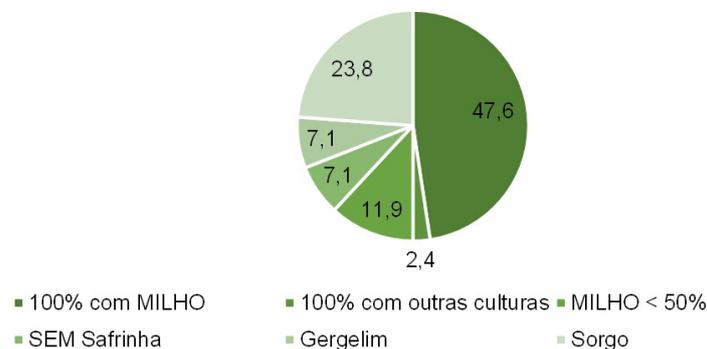
Fonte: Ivan Roberto Brucelli, 2023.

Impactos na segunda safra/safrinha 2023/2024

As anomalias climáticas observadas na safra de soja de 2023/2024 no Sudoeste goiano também terão reflexo na safrinha, devido, principalmente, à incerteza da data de semeadura do milho e à continuidade das chuvas, aliadas aos preços pagos em sementes e fertilizantes. Conforme a enquete respondida pe-

los integrantes do grupo do SIAG, a expectativa é de que tenham 47,6% das fazendas com 100% da área apenas com milho; 23,8% vão efetuar a semeadura de culturas como o sorgo, e 7,1%, o gergelim. Destaca-se que 11,9% dos produtores irão fazer segunda safra em menos da metade da área da sua fazenda com milho, e 7,1% deles não irão fazer safrinha com nenhuma cultura (cf. Figura 16).

Figura 16 – Composição das áreas de segunda safra/safrinha no Sudoeste goiano em 2024



Fonte: Integrantes do grupo do SIAG.

Conclusão

A análise das informações climatológicas revelou desafios significativos desde o início da safra 2023/2024, com totais precipitados abaixo do ideal para o plantio em sistemas de sequeiro. Apesar de algumas áreas terem atingido níveis adequados de umidade, outras enfrentaram dificuldades, resultando na redução da população final de plantas e na necessidade de replantios.

As instabilidades climáticas intensas favoreceram o aumento da ocorrência de pragas secundárias, como tripes, comprometendo ainda mais a produtividade das lavouras. Além disso, o calor excessivo também proporcionou impactos fisiológicos adversos, prejudicando processos vitais como a fotossíntese e o desenvolvimento das vagens e das sementes.

O início antecipado da colheita da safra 2023/2024 revelou uma redução significativa na produtividade, com uma média de apenas 25 sacas por hectare, em comparação com as 75 sacas por hectare habitualmente alcançadas em outras safras. Essa redução drástica reflete os desafios enfrentados ao longo do ciclo da cultura, evidenciando a importância de estratégias adaptativas e de gestão de riscos para os agricultores da região.

Referências

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Dados meteorológicos**. [Online]: INMET, [2024]. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 12 fev. 2024.

PLATAFORMA D-LAVRO. **Acesso a rede de estações meteorológicas do Ceagre**. [Online]: D-Lavro, [2024]. Disponível em: <https://dsi.d-lavro.com.br/signin>. Acesso em: 23 jan. 2024.

SIAG – Sistema de Informações Agrometeorológicas para o Sudoeste do Estado de Goiás. **Grupo de WhatsApp: informações dos participantes**. [Online]: SIAG/WhatsApp, 2023.

SILVA, M. F. A. **Tripes incidentes em soja na região Sudoeste de Goiás, incluindo sob diferentes cultivares**. 2022. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) – Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas. Instituto Federal Goiano, Urutaí, 2022.

SKENDZIC, S.; ZOVKO, M.; ŽIVKOVIĆ, I. P.; LEŠIĆ, V., LEMIĆ, D. The impact of climate change on agricultural insect pests. *Insects*, [Online], v. 12, n. 5, p. 2-31, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-4450/12/5/440>. Acesso em: 13 maio 2024.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; CÔRREA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A. R.; BUENO, A. de F.; HIROSE, E.; ROGGIA, S. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja**. 4. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2023.



Foto: Banco de imagens CNA - Wenderson Araujo/Trilux



A irrigação inteligente
usa a tecnologia
FieldNET para
produzir mais
usando menos água



Sua cultura
**gerenciada de
qualquer lugar**

© zimmaticbrasil

LINDSAY™

ZIMMATIC
BY LINDSAY

FIELDNET
BY LINDSAY

Colaboraram nesta edição

ADINAN ALVES DA SILVA

Biólogo, pós-doutorando no Instituto Federal Goiano (IF Goiano) – campus Rio Verde, doutor em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Viçosa (UFV).
adinan.alves64@gmail.com

ALAN CARLOS DA COSTA

Cientista agrícola, doutor em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), professor do Instituto Federal Goiano (IF Goiano) – campus Rio Verde.
alan.costa@ifgoiano.edu.br

ALEXANDRE BRYAN HEINEMANN

Agrônomo, pós-doutor em Produção Vegetal e doutor em Irrigação e Drenagem pela Universidade de São Paulo (USP), pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão.
alexandre.heinemann@embrapa.br

ALEXANDRE IGOR AZEVEDO PEREIRA

Engenheiro agrônomo, doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), professor do Instituto Federal Goiano (IF Goiano) – campus Urutá.
alexandre.pereira@ifgoiano.edu.br

ANDRÉ THOMAZINI

Engenheiro agrônomo, pós-doutor pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), professor adjunto da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) – campus Sete Lagoas.
andre.thomazini@ufsj.edu.br

ANGEL DOMÍNGUEZ CHOVERT

Meteorologista, doutor em Meteorologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), pesquisador do Centro de Excelência em Agricultura Exponencial (Ceagre) e do Centro de Excelência em Estudos, Monitoramento e Previsões (Cempa), em Rio Verde-GO.
chovert89@gmail.com

BRUNO COLLISCHONN

Engenheiro civil, doutor e mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), coordenador de Regulação de Usos em Sistemas Hídricos Locais, da Coordenação de Marcos Regulatórios e Alocação de Água (COMAR/SRE/ANA).
bruno.collischonn@ana.gov.br

BRUNO DE OLIVEIRA COSTA COUTO

Engenheiro ambiental, doutor em Geotecnia pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), professor do Instituto Federal Goiano (IF Goiano) – campus Rio Verde.
brunocouto@ifgoiano.edu.br

DANIEL AZEVEDO DUARTE

Jornalista, mestre em Jornalismo pela Universidad Complutense de Madrid (UCM) e especialista (MBA) em Gestão Estratégica do Agronegócio pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), professor em comunicação no agro na Pontifícia Universidade Católica de Campinas-SP (PUC-Campinas), correspondente de publicações internacionais sobre jornalismo agro.
cominternacional@redeagrojor.com.br

DURVAL DOURADO NETO

Engenheiro agrônomo, pós-doutor em Física do Solo e Modelagem em Agricultura pela Universidade da Califórnia (UC), professor titular da Universidade de São Paulo (USP), coordenador do Centro de Agricultura Tropical Sustentável (STAC).
ddourado@usp.br

ERICK AUGUSTO GOMES DE MELO

Professor do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), mestre em Informática pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), graduado em Telemática e Telecomunicações pelo Instituto Federal da Paraíba (IFPB), diretor-geral do Polo de Inovação do IFPB.
erick.melo@polodeinovacao.ifpb.edu.br

FERNANDO RODRIGUES CABRAL FILHO

Engenheiro agrônomo, doutorando em Ciências Agrárias pelo Instituto Federal Goiano (IF Goiano) – campus Rio Verde, professor do Centro Universitário UniBRAS.
fernandorcfilho@hotmail.com

HERMES SOARES DA ROCHA

Engenheiro agrícola, doutor em Engenharia de Sistemas Agrícolas pela Universidade de São Paulo (USP), editor associado do Wikirriga e professor da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) – campus de Unaí-MG.
hermes.rocha@ufvjm.edu.br

JOÃO PAULO FRANCISCO

Agrônomo, doutor em Engenharia de Sistemas Agrícolas pela Universidade de São Paulo (USP), editor associado do Wikirriga e professor da Universidade Estadual de Maringá (UEM) – campus regional de Umuarama-PR.
jpfrancisco2@uem.br

JORDANA GABRIEL SARA GIRARDELLO

Engenheira agrônoma, assessora técnica da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA).
jordana.girardello@cna.org.br

JORDANA MOURA CAETANO

Engenheira agrícola, doutora em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás (UFG), editora associada do Wikirriga e professora da Universidade de Brasília (UnB).
jordana.caetano@unb.br

JOSÉ ALVES JÚNIOR

Engenheiro agrônomo, pós-doutor em Engenharia de Água e Solo pela Embrapa Arroz e Feijão e doutor em Irrigação e Drenagem pela Universidade de São Paulo (USP), professor da Universidade Federal de Goiás (UFG).
josealvesufg@ufg.br

JULIANA CARLA CARVALHO DOS SANTOS

Engenheira agrícola, mestranda no Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (PPGA/UFG).
julianacarvalho.engagricola@gmail.com

LARISSA OLIVEIRA RÊGO

Advogada, graduada em Direito pela Universidade Potiguar (UnP) do Rio Grande do Norte, diretora do Departamento de Irrigação do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR).
larissa.rego@mdr.gov.br

LEANDRO RODRIGUES DA SILVA SOUZA

Cientista da computação, doutorando em Engenharia Biomédica pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), professor do Instituto Federal Goiano (IF Goiano) – campus Rio Verde.
leandro.souza@ifgoiano.edu.br

LINEU NEIVA RODRIGUES

Engenheiro agrícola, pós-doutor em Engenharia de Irrigação e Manejo de Água pela Universidade de Nebraska-Lincoln (UNL), doutor e mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade de Viçosa (UFV), editor-chefe do Wikirriga e pesquisador da Embrapa Cerrados.
lineu.rodrigues@embrapa.br

MARCELO GONÇALVES NARCISO

Engenheiro eletrônico, pós-doutor em Bioinformática pela Universidade Cornell e doutor em Computação Aplicada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão.
marcelo.narciso@embrapa.br

MARCO JOSÉ MELO NEVES

Engenheiro agrícola, mestre em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos pela Universidade de Brasília (UnB), diretor interino da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).
marco.neves@ana.gov.br

MARCONI BATISTA TEIXEIRA

Engenheiro agrônomo, pós-doutor e doutor em Irrigação e Drenagem pela Universidade de São Paulo (USP), professor do Instituto Federal Goiano (IF Goiano) – campus Rio Verde.
marconi.teixeira@ifgoiano.edu.br

MARIA EMÍLIA BORGES ALVES

Engenheira agrícola, pós-doutora em Ciências Agrárias pela Embrapa Milho e Sorgo, doutora em Meteorologia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) e mestra em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), editora associada do Wikirriga e pesquisadora da Embrapa Cerrados.
maria.emilia@embrapa.br

PEDRO MARQUES DA SILVEIRA

Agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas e mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão.
pedro.silveira@embrapa.br

RICARDO DE SOUSA BEZERRA

Engenheiro agrônomo, doutor e mestre em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás (UFG), pesquisador agrícola no Instituto de Pesquisa Agrícola do Cerrado (IPACER).
rsbezerra.agro@gmail.com

SALOMÃO DE SOUSA MEDEIROS

Engenheiro agrícola, doutor em Recursos Hídricos e Ambientais e mestre em Irrigação e Drenagem pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), pesquisador do Polo de Inovação do Instituto Federal da Paraíba (IFPB).
salomao.medeiros@polodeinovacao.ifpb.edu.br

WILKER ALVES MORAIS

Engenheiro ambiental, pós-doutorando no Instituto Federal Goiano (IF Goiano) – campus Rio Verde e doutor em Ciências Agrárias pelo IF Goiano.
wilker.ambiental@gmail.com

IRRIGAÇÃO INTELIGENTE POR UM MUNDO VERDE

Com mais de noventa anos de liderança global em carretéis, tratamento de resíduos e tecnologia de pivôs centrais, comprometemo-nos com a **sustentabilidade** e **eficiência**. Integramos soluções de energia solar em projetos **Turn Key** e planos de assinatura pós-vendas para oferecer uma experiência completa ao produtor. Transforme sua irrigação com a **Bauer!**



BAUER

POR UM MUNDO VERDE



IRRIGAÇÃO

TRAT. RESÍDUOS



AUTOMAÇÃO

ENERGIA SOLAR



CONECTIVIDADE



PÓS VENDAS



GESTÃO HÍDRICA

SEGURANÇA



ACESSÓRIOS



PROJETOS



PARCEIROS, APOIADORES e PATROCINADORES DO WORKSHOP

Aponte a câmera do seu celular para os QR Codes para acessar os respectivos sites das empresas.



3v3
tecnologia

JUNTOS, COLHENDO OS MELHORES RESULTADOS



www.3v3.com.br
contato@3v3.com.br
+55 (85) 4141-1997



Pós-graduação



AGROPÓS

www.agropos.com.br
+55 (31) 9 8720-3111



VEZETÖ
CONSULTORIA EM PROJETOS DE IRRIGAÇÃO E ENERGIAS



SMART GROWER



SITE.SMARTGROWER.APP

Sistema de gerenciamento de irrigação, controle de pragas e manejo de produção para ambientes protegidos ou abertos



VERONEZ PROJETO E CONSULTORIA



IRRIGAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO EM CANA-DE-AÇÚCAR
| CAPTAÇÃO DE ÁGUA. USO AGRÍCOLA E INDUSTRIAL |
SIMULAÇÃO DE ROMPIMENTO DE BARRAGENS
veronez.vpc@gmail.com (19) 9 9635 7180



AGROAIR
Technology for Irrigation





REPRESENTAÇÃO

A voz e a representação de seus associados em pautas públicas e privadas.



PROJETOS E EVENTOS

Execução de Projetos e Promoção de Eventos que criem valor para os associados



ARTICULAÇÃO

Articulação em pautas legislativa e administrativa



A APROFIR-MT valoriza a agricultura irrigada e promove ações para o desenvolvimento de:

- Feijão
- Grãos Especiais
- Pulses
- Irrigação

APROFIR-MT é associada ao:



Atua em pesquisa, desenvolvimento das culturas, apoio à gestão das associadas e outras atividades de acordo com o seu Estatuto.





O Uso Inteligente da Água™ fazendo parte do seu estilo de vida!

O compromisso da Rain Bird com o Uso Inteligente da Água™ vai muito além de nossos produtos. Estamos presentes no paisagismo residencial, comercial e industrial, gramados esportivos, instituições governamentais e agricultura, fornecendo soluções, produtos, educação e treinamentos que têm como metas a saúde das plantas aliada a uma gestão de recursos hídricos visando à sustentabilidade.



www.rainbird.com.br

RAIN BIRD®

DE TODOS OS NOSSOS
RESULTADOS, VER A
PRODUTIVIDADE DOS
NOSSOS CLIENTES É O
QUE MAIS NOS ORGULHA.



Desenvolvemos soluções de forma personalizada, eficaz e tecnológica para que os nossos clientes produzam mais e melhor.

valleyirrigation.com.br

