



Revista  
Trimestral da  
Associação  
Brasileira de  
Irrigação e  
Drenagem

Nº 118/119

# Irrigação & Tecnologia Moderna

# ITEM



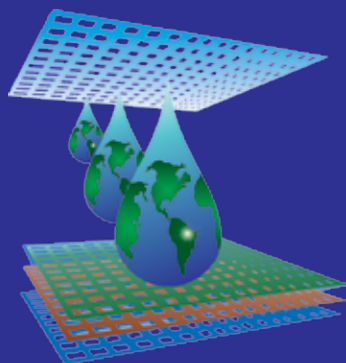
Desde 1909 monitorando  
o tempo no Brasil



Parceria FiiB-ABID,  
2018 em Campinas, SP,  
inspirou diversas  
matérias desta  
edição da ITEM

30/out a 1/nov 2019, em Fortaleza, CE – Parceria INOVAGRI-ABID  
Realização conjunta do XXVIII Conird e do V Inovagri International Meeting

## Um oportuno esforço conjunto em 2019



Com esse destaque para o Brasil, numa holística visão, como melhor aproveitar as potencialidades e vantagens comparativas brasileiras, internamente e perante o mundo?

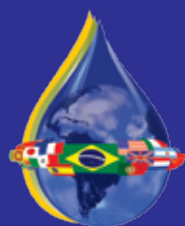
O desenvolvimento da agricultura irrigada, ao considerar os permanen-

tes objetivos de maior e melhor segurança hídrica, alimentar, ambiental, energética e, principalmente, de impulsor de bons negócios, descortina, com a soma de conhecimentos e experiências já acumuladas, uma avenida de edificantes empreendimentos em benefício de toda a sociedade, como uma sólida base para boas políticas para esse estratégico setor, sempre a exigir atualizações dos conhecimentos e capacitações de pessoas, com intercâmbios que vão do local ao internacional.

Alinhados nesses princípios, o Instituto de Pesquisa e Inovação na Agricultura Irrigada (Inovagri) e a Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (Abid) estão irmanados para a realização conjunta do V Inovagri International Meeting e do XXVIII Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem (Conird), em favor de uma esmerada programação, a ser realizada de 30/10 a 1/11 de 2019, em Fortaleza, CE.

Um evento voltado para profícuas interlocuções, atendendo aos interesses dos produtores, estudantes, professores, pesquisadores, consultores e profissionais das mais diversas áreas dos setores público e privado, para um convidativo concurso de fabricantes e fornecedores de equipamentos, de prestadores de serviços e de supridores de insumos para a agricultura irrigada, bem como de produtores e suas organizações, de organismos públicos e privados, para evidenciar o aparato brasileiro para impulsionar políticas em favor da agricultura irrigada. Um oportuno esforço conjunto, que requer prontas adesões.

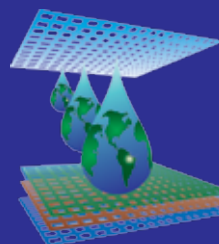
**Realização conjunta, de 30/10 a 1/11 de 2019 - Fortaleza, CE**



**INOVAGRI**  
International Meeting

**V Inovagri international Meeting**

<http://www.inovagri.org.br/meeting/>



**XXVIII CONIRD**

**Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem**

[www.abid.org.br](http://www.abid.org.br)

# Há muito a ser feito em benefício de todos

**A**cada itinerante parceria anual da ABID, pelo Brasil afora, são muitos os desafios e, ao mesmo tempo, muitos aprendizados. Em 2018, em Campinas, São Paulo, com sinergismos e complementaridades com a FiiB, realizou-se o XXVII Conird. Em uma feira com o concurso de fabricantes e fornecedores de equipamentos, de prestadores de serviços e de supridores de insumos para a agricultura irrigada, bem como da participação da comunidade acadêmica, de produtores e suas organizações, dos setores públicos e privados, pôde-se evidenciar o aparato brasileiro para lograr um forte e consistente desenvolvimento socioeconômico, ao impulsionar políticas em favor da agricultura irrigada.

Na solenidade de abertura desse evento conjunto, tive a oportunidade de exaltar o quanto o estado de São Paulo pode fazer em favor do desenvolvimento da agricultura irrigada paulista e brasileira. Os exemplos dos empreendimentos, que vão dos cultivos protegidos, passando pela hidroponia, aos das conquistas de grandes áreas irrigadas, com a gestão integrada das bacias hidrográficas, permeiam o Estado. Trata-se de um universo que engloba toda a gama de produtores e as mais diversas organizações, com evidentes mitigações do perverso risco agrícola e de virtuosos efeitos multiplicadores para toda a sociedade.

E é justamente nesse espaço rural que estão os caminhos para perseguirmos a segurança hídrica, alimentar, ambiental, energética e, principalmente, a de bons negócios. Isto trás motivações e compromimentos para as boas práticas, com melhor recarga dos aquíferos, assoreamento zero com a condução das águas excedentes para represas nas propriedades ou em consórcios, para regularização do fluxo hídrico ao longo do ano e melhor atendimento aos usuários da água. Daí, maior segurança para desenvolver e expandir os empreendimentos em agricultura irrigada. Há muito a ser feito para o Brasil usufruir de suas vantagens comparativas internas e perante o mundo.

Nesta edição, repleta de preciosas informações, o conferencista de abertura desse evento conjunto, o então presidente da Embrapa, cientista Maurício Lopes, com sua invejável experiência nacional e internacional, nos alerta para a necessidade de melhorar nossas narrativas para a sociedade, para rompermos barreiras decorrentes de informações distorcidas, que

ganham inadequadas manchetes no Brasil e no mundo, com incalculáveis prejuízos para todos.

A cada ano a ABID procura deixar um significativo registro sobre o estado da arte de algum setor no Estado foco. Assim, nesta edição, há um atualizado diagnóstico da agricultura irrigada por pivôs centrais em São Paulo, que é um instrumento para muitos desdobramentos.

Ao homenagearmos os 110 anos do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), tanto na capa como em diversos pontos desta edição, fica patente o significado de meticolosos registros meteorológicos ao longo desse tempo. São dados históricos para muitos estudos e a formulação das mais diversas políticas. Na agricultura irrigada, além das chuvas, é reservado aos homens equilibrar o fluxo hídrico, com a drenagem, a reservação das águas e a irrigação, o que requer adequados manejos. O Inmet nos brinda com sistemáticos trabalhos de coletas e interpretações de dados, bem como com diversos produtos e ações para atender a toda a sociedade, suprir os formuladores de políticas e fortalecer o planejamento e a gestão, a exemplo dos requeridos pela agricultura irrigada.

Diante do novo governo, nada mais alvissareiro do que constatar as movimentações e notícias dos ministros Tereza Cristina, do MAPA, e Gustavo Canuto, do MDR, com vistas ao planejamento e fortalecimento da agricultura irrigada brasileira. Eles estão semeando em um fértil campo, com perspectiva de excelentes resultados, sempre a depender de uma integrada e afinada política para romper muitas barreiras e fazer acontecer virtuosos empreendimentos pelo Brasil afora.

A ABID e o Inovagri estarão reeditando a feliz parceria de 2017, com o Ceará, em uma programação conjunta a ser realizada em Fortaleza, no final de outubro de 2019. Uma importante e oportuna agenda para juntarmos mais e mais esforços em prol dos negócios com base na agricultura irrigada.



Helvecio Mattana Saturnino

EDITOR  
PRESIDENTE DA ABID

E-MAIL: helvecio.ms@gmail.com  
Tel: 31 98977-0345



A capa desta edição é uma homenagem da ABID aos 110 anos do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), em 2019, com diversas matérias sobre o histórico e importante trabalho dessa instituição. O Inmet, vinculado ao MAPA, tem sua sede em Brasília e dez Distritos de Meteorologia (Disme), que cobrem todo o Brasil, com regiões administrativas assim designadas: 1º Disme, Manaus: Acre, Amazonas e Roraima; 2º Disme, Belém: Pará, Amapá e Maranhão; 3º Disme, Recife: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba e Alagoas; 4º Disme, Salvador: Bahia e Sergipe; 5º Disme, Belo Horizonte: Minas Gerais; 6º Disme, Rio de Janeiro: Espírito Santo e Rio de Janeiro; 7º Disme, São Paulo: São Paulo e Mato Grosso do Sul; 8º Disme, Porto Alegre: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná; 9º Disme, Cuiabá: Mato Grosso e Rondônia; e o 10º Disme, Goiânia: Goiás e Tocantins. (Colaboração da Dra. Andrea M. Ramos, do Inmet, em Brasília)



#### CONSELHO DIRETOR DA ABID

ALEXANDRE GOBBI; ANTÔNIO ALFREDO TEIXEIRA MENDES; ANDRÉ LUÍS TEIXEIRA FERNANDES; ANTÔNIO DE PÁDUA NACIF; CAIO VINÍCIUS LEITE; COLIFEU ANDRADE SILVA; DEMETRIOS CHRISTOFIDIS; DONIVALDO PEDRO MARTINS; DURVAL DOURADO NETO; EMILIANO BOTELHO; FERNANDO BRAZ TANGERINO HERNANDEZ; HELVECIO MATTANA SATURNINO; JOÃO REBEQUI; JOÃO BATISTA PEREIRA; JOÃO TEIXEIRA; LEONARDO UBIALI JACINTO; MARCELO BORGES LOPES; MAURÍCIO CARVALHO DE OLIVEIRA; PAULO PIAU; PEDRO LUIZ DE FREITAS; E RAMON RODRIGUES

#### DIRETORIA DA ABID

HELVECIO MATTANA SATURNINO (PRESIDENTE); CAIO VINÍCIUS LEITE (VICE-PRESIDENTE); ANTÔNIO DE PÁDUA NACIF (DIRETOR-EXECUTIVO); ANTÔNIO ALFREDO TEIXEIRA MENDES; DURVAL DOURADO NETO; E RAMON RODRIGUES, COMO DIRETORES. DIRETOR ESPECIAL: DEMETRIOS CHRISTOFIDIS

#### SÓCIOS PATROCINADORES CLASSE I DA ABID

CAMPO; CCPR – ITAMBÉ; LINDSAY AMÉRICA DO SUL; NAANDAN JAIN; NETAFIM BRASIL; PIVOT MÁQUINAS AGRÍCOLAS E SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO; RIVULLIS; VALMONT DO BRASIL

#### CONSELHO EDITORIAL DA ITEM

ANTÔNIO ALFREDO TEIXEIRA MENDES; FERNANDO ANTÔNIO RODRIGUEZ; FRANCISCO DE SOUZA; HELVECIO MATTANA SATURNINO; LINEU NEIVA RODRIGUES; SALASSIER BERNARDO

#### COMITÊ EXECUTIVO DA ITEM

HELVECIO MATTANA SATURNINO E DIVERSOS COLABORADORES

#### ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM (ABID)

CNPJ: 29962883/0001-00 – INSCRIÇÃO: ISENTA  
ENDEREÇO: SCLRN - BLOCO C - Nº 18 - 70760-533 - BRASÍLIA, DF

LOCAL DE EDIÇÃO DA REVISTA ITEM: BELO HORIZONTE, MG

CONTATOS: helvecio.ms@gmail.com – (31) 98977-0345 / 3282-3409

EDITOR: HELVECIO MATTANA SATURNINO – E-MAIL: helvecio.ms@gmail.com; abid.agriculturairrigada@gmail.com

JORNALISTA RESPONSÁVEL: GENEVEVA RUISDIAS (MTB/MG 01630 JP)  
(POR FUNDAMENTADAS RAZÕES E LIMITAÇÕES PESSOAIS, GENEVEVA NÃO PODE ATUAR DIRETAMENTE NESTA EDIÇÃO. EM HOMENAGEM A ELA, PELO LONGO E DEDICADO TRABALHO COMO JORNALISTA RESPONSÁVEL PELA REVISTA ITEM DESDE SUA RETOMADA NA EDIÇÃO 48, O EDITOR FAZ ESTE REGISTRO)

ENTREVISTA E REPORTAGEM: GLÓRIA VARELA; E SABRINA AREIAS

REVISÃO: MARLENE A. RIBEIRO GOMIDE; ROSELY A. R. BATTISTA

CORREÇÃO GRÁFICA: ÂNGELA BATISTA PEREIRA CARVALHO

FOTOGRAFIAS E ILUSTRAÇÕES: ARQUIVOS COM CONTRIBUIÇÕES DE GENEVEVA RUISDIAS; HENRIQUE VIEIRA; ANDRÉ FERNANDES; ANDREA M. RAMOS; SANDRA VELLO; RUBENS COELHO; RODRIGO VIEIRA; E HELVECIO M. SATURNINO

PUBLICIDADE: ABID E-MAIL: abid.agriculturairrigada@gmail.com.  
TELS: 31 3282-3409 / 989770345

TIRAGEM: 6.000 EXEMPLARES COMO REFERÊNCIA. PARCERIAS E CONJUGAÇÕES COM DIVULGAÇÕES ELETRÔNICAS PODEM ALTERAR AS NECESSIDADES DA TIRAGEM IMPRESSA

#### ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM – ABID  
E-MAIL: abid.agriculturairrigada@gmail.com

OBSERVAÇÕES: OS ARTIGOS ASSINADOS SÃO DE RESPONSABILIDADE DE SEUS AUTORES, NÃO TRADUZINDO, NECESSARIAMENTE, A OPINIÃO DA ABID. A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL 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 AVISA QUE SE RESERVA O DIREITO DE EDITÁ-LAS, BUSCANDO NÃO ALTERAR O TEOR E PRESERVAR A IDEIA GERAL DO TEXTO.

ESSE TRABALHO SÓ SE VIABILIZOU, GRAÇAS À ABNEGAÇÃO DE MUITOS PROFISSIONAIS E AO APOIO DE INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS.

## LEIA NESTA EDIÇÃO:

### Cartas e Notícias

Página 6

**Conferencista de Abertura do XXVII Conird e da FiiB 2018**, o então presidente da Embrapa, Maurício Lopes, deixou um alerta sobre a necessidade de aperfeiçoar e afinar as narrativas sobre os benefícios socioeconômicos e ambientais do desenvolvimento da agricultura brasileira, em especial da agricultura irrigada, como um antídoto para esclarecer à sociedade sobre mídias, com notícias sem quaisquer fundamentos técnicos e científicos, muitas vezes propositadamente distorcidas, que permeiam o Brasil e o mundo, com enormes prejuízos para toda a sociedade.

Página 14



**Inmet 110 anos** – A agrometeorologia é fundamental para um sustentável desenvolvimento da agricultura, seja com o registro e a interpretação de dados ao longo do tempo, seja no dia a dia, como nas previsões meteorológicas. Com diversas notícias nesta edição, a reportagem com o diretor Francisco Assis.

Página 17



Para o sucesso da gestão integrada dos recursos hídricos ao longo das bacias hidrográficas, a reservação das águas no espaço rural, com represas superficiais, é uma das boas práticas para melhor atender aos diversos usuários da água e dar segurança para o desenvolvimento da agricultura irrigada.

## Publicações

Página 20

**Diagnóstico da agricultura irrigada por pivôs centrais em São Paulo.** Artigo de Daniel Pereira Guimarães; Elena Charlotte Landau; Gabriel Ribeiro Brandão; e Maria Carolina Braga dos Santos.

Página 26

**Economia de água: bons resultados para todos.** Reportagem com Luis Henrique Basso.

Página 33

## Irriger Connect

Plataforma brasileira de gerenciamento de irrigação ganha o mercado externo.

Página 36

**Cenários da agricultura irrigada no Brasil.** Artigo de Demetrios Christofidis e Gustavo dos Santos Goretti.

Página 42

**Nota técnica de Rubens Duarte Coelho:** Irrigação Digital: aplicativos ios e Android para o manejo da irrigação.

Página 51

## Navegando pela internet – Especial foco no Inmet

Página 54

## Classificados

Página 54

---

O artigo Zoneamento Ambiental e Produtivo: uso da modelagem para identificação de potencialidades e limitações no uso do solo, veiculado na edição n. 116/117. pgs.50-61, é uma reprodução do seguinte artigo publicado na Revista Informe Agropecuário: COSTA, Adriana Monteiro da; SALIS, Hugo Henrique Cardoso; VIANA, João Herbert Moreira; AQUINO, José Nunes de; ROCHA, Max Paulo Pereira. Zoneamento ambiental e produtivo: uso da modelagem para identificação de potencialidades e limitações no uso do solo. Informe Agropecuário. Tecnologias da Informação para a gestão rural, Belo Horizonte, v.38, n.300, 81-91, 2017.

### Presidente da Irriganor enaltece o trabalho da ABID

Ao presidente da ABID,

Em nome da Associação dos Produtores Rurais e Irrigantes do Noroeste de Minas Gerais, Irriganor, é com grande satisfação que manifestamos nossa gratidão pelo espaço cedido na edição de nº 116/117, da Revista ITEM, para a divulgação do trabalho que vem sendo desenvolvido por nossa Associação.

Agradecemos também, de forma especial, pela importante matéria do Zoneamento Ambiental e Produtivo (ZAP). Além de abordar em específico a conquista do ZAP para a Bacia do Ribeirão das Almas, que visa solucionar conflitos pelo uso da água, principalmente na região de Bonfinópolis de Minas, MG, este meio é hoje uma considerável ferramenta a ser utilizada na busca de soluções de problemas ligados aos recursos hídricos.

Salientamos que a Revista ITEM vem contribuindo e agregando conhecimentos aos produtores e profissionais diversos. É de suma importância a valorização do conteúdo publicado e divulgado nesta revista de renome nacional.

Desejamos que a ABID continue a produzir sempre bons e consideráveis canais de divulgação e promoção de conhecimentos ligados à agricultura irrigada.

Cordialmente,  
Ana Maria Soares Valentini  
Presidente da Irriganor



Presidente da Irriganor, enaltece o trabalho da ABID

### Boas expectativas para que haja uma firme e integrada política nacional para a agricultura irrigada

Desde o início do governo Bolsonaro, a ministra Tereza Cristina (Agricultura, Pecuária e Abastecimento) tem-se mostrado atenta para uma agenda em favor da agricultura irrigada. São muitas as interfaces a ser trabalhadas. Elas vão do internacional ao local, a requerer uma política harmônica e integrada em favor desse estratégico setor. Na agricultura como um todo, reinos animal e vegetal, além do suprimento natural das chuvas, a natureza reservou ao homem o desafio de melhor organizar o fluxo hídrico, a reservação e o abastecimento da água, para que se logre, com a boa gestão, o melhor aproveitamento possível das vantagens comparativas brasileiras perante o mundo. Um recurso que pode fazer descortinar oportunidades de melhores negócios para toda a gama de produtores, com amplos alcances socioeconômicos para o Brasil. Para o meio ambiente, esse empreendedorismo é um natural indutor do planejamento e da gestão integrada das bacias hidrográficas, tendo como um dos pilares básicos, os agronegócios com base na agricultura irrigada. Assim, vale destacar a holística e pertinente visão da ministra, o que pode ensejar muitas reflexões.

**Uma relação harmoniosa e complementar entre a produção agropecuária e a preservação ambiental** – Em palestra sobre segurança alimentar e meio ambiente, no Congresso realizado durante a Anufood, em São Paulo, em 12/3/2019, a ministra afirmou que restrições ao comércio internacional conflitam com interesses ambientais “já que a maior parte da população mundial concentra-se em regiões do Planeta onde recursos naturais estão-se exaurindo”. Segundo a ministra, “segurança alimentar não é sinônimo de autossuficiência, e é um tema que não se pode limitar às fronteiras nacionais. Ao fazê-lo, os países condenam os seus consumidores a comprar produtos mais caros”.

Tereza Cristina enfatizou que “infelizmente, na agricultura, ainda persistem restrições



Ministra Tereza Cristina, do MAPA, quer impulsionar a agricultura irrigada brasileira

significativas ao comércio exterior, na forma de tarifas, subsídios e toda a sorte de barreiras não tarifárias”. E lembrou que “no caso da pauta exportadora do Brasil, produtos básicos como soja, milho, café verde, celulose e algodão circulam com facilidade no mundo”. Mas que “produtos mais processados, como óleo de soja, açúcar, etanol, carnes, laticínios, papel e café solúvel enfrentam maiores barreiras”.

Para a ministra, “não há como solucionar os desafios globais de segurança alimentar, inocuidade do alimento e sustentabilidade mantendo pesadas restrições ao comércio”. É muito difícil, afirmou, “garantir ao mesmo tempo volume, preço baixo, qualidade, sanidade do alimento que chega aos consumidores, mantendo fronteiras fechadas ao comércio. O mesmo vale para a sustentabilidade dos sistemas de produção. As restrições ao comércio estimulam a produção onde, às vezes, não é eficiente produzir, e isso sobrecarrega o meio ambiente”.

Carros, produtos eletrônicos, celulares e a maioria dos bens de consumo que chegam aos consumidores globais circulam com menores restrições do que produtos agropecuários e como dos alimentos. “Portanto, é fundamental que a busca de padrão de comércio agrícola mais aberto e equilibrado deveria ser parte central da agenda de cooperação agrícola internacional”.

A globalização também foi tema do discurso. “À medida que as economias se globalizam e os métodos de detecção são aperfeiçoados, há uma progressiva elevação de barreiras não tarifárias, particularmente barreiras técnicas ao comércio de produtos alimentícios em todo o mundo e, principalmente, por parte dos países mais ricos, que desejam importar alimentos que colocam restrições como forma de proteger seus mercados”.

## O papel do Brasil na preservação ambiental –

O cuidado com o meio ambiente teve destaque no discurso, assim como o papel do Brasil na preservação. “A experiência brasileira mostra que é possível uma relação harmoniosa e complementar entre a produção agropecuária e a preservação ambiental, entre o aumento da produtividade e a proteção da fauna e da flora, entre o interesse público e o privado e, por que não, entre o lucro do produtor e a qualidade de vida da população”.

Além de divulgar dados de preservação de 66,3% das matas nativas do País, “que se mantêm intocáveis”, a ministra lembrou o compromisso brasileiro de reduzir em 40% suas emissões de carbono até 2030, “sendo que 80% desses compromissos estão ancorados na agricultura”. É o caso de ações como a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, ampliação de florestas plantadas e nativas e da matriz energética de bases renováveis. “Integra-se a isso, nossa capacidade única de respeitar os povos tradicionais e buscar soluções para o convívio harmônico entre as diversas culturas e formas de produção que existe no País hoje”, afirmou ainda que, atualmente, 13% do território é destinado aos povos tradicionais. (Fonte: *Celulose Onlin*)



## Análise Territorial para o Desenvolvimento da Agricultura Irrigada no Brasil

O encontro realizado no dia 8 de março de 2019 teve como objetivo apresentar o estudo da “Análise Territorial para o Desenvolvimento da Agricultura Irrigada no Brasil” (MI, IICA e Esalq, 2015), cujo Relatório Técnico Final foi aprovado como parte integrante do Plano Nacional de Irrigação (MI, Portaria nº 115, de 18 de junho de 2015). Como

Ministro Gustavo Canuto, tendo à sua direita o professor Durval Dourado Neto, diretor da Esalq

destacado na Portaria, o seu conteúdo deverá ser orientador para a implementação do Plano Nacional de Irrigação. O Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), juntamente com o Grupo de Políticas Públicas da Esalq/USP, pretende atualizar o estudo (conforme estabelecido que seria reeditado a cada quatro anos) e o Ministro Gustavo Canuto destacou que a agricultura irrigada será uma das prioridades do seu Ministério. (Sandra Vello – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Esalq)

### Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono

Gostaria de agradecer pelas oportunidades que a ABID tem nos dado para tratarmos do Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono – Plano ABC de Minas Gerais. Destaco, para isso, a última edição da revista ITEM (116/117). O Plano ABC prevê ações de mitigação dos gases de efeito estufa e, também, de adaptação do processo produtivo agropecuário. Sabemos que eventos climáticos, os mais diversos, podem colocar em risco a disponibilidade de água para seus diversos usos. O desenvolvimento da agricultura irrigada é uma das principais mitigadoras dessa adversidade. Eu a classifico como a principal, para lidar com as oscilações das variáveis meteorológicas, principalmente a da sazonalidade e da irregularidade das precipitações pluviométricas, a exemplo dos erráticos veranicos, que ocorrem no período das chuvas.

Neste sentido, destacamos a importância da expansão e do desenvolvimento da agricultura irrigada dentro de uma política nacional de adaptação à mudança climática, com vistas ao crescimento da produtividade da agropecuária e mitigação do risco agrícola. Com a melhor taxa de fotossíntese, vale ressaltar também o maior sequestro de carbono. Dessa forma, é importante mencionar a necessidade de levar o conhecimento aos produtores rurais, bem como aos Comitês das Bacias Hidrográficas, para fortalecer a reservação de água nas áreas rurais, melhor atender aos diversos usuários da água, dentre eles os da agricultura irrigada. Vejo o afincamento deste trabalho



Fernando Antônio de Souza Costa, coordenador do Plano ABC/MG, pelo MAPA

da ABID para aprimorar e ampliar a área da agricultura irrigada, alinhado no fortalecimento do Plano ABC. O foco na gestão integrada das bacias hidrográficas, com a utilização dos recursos hídricos dentro do conceito de sustentabilidade ambiental, encontra muitos sinergismos e complementaridades no fomento à agricultura irrigada e no Plano ABC.

Para manter o calor das discussões em torno desse importante tema, quero incitar os produtores e técnicos, de forma permanente, sobre a conservação dos recursos naturais, na gestão integrada das bacias hidrográficas, incluindo aí o foco em cada propriedade e nas boas práticas, para que haja melhor recarga dos aquíferos, bem como maior reservação das águas com represas superficiais, para esse desenvolvimento. São esses “produtores de água”, independentemente do porte de cada um, que fortalecem um leque de oportunidades de fazer cada vez mais com menos, gerando mais riquezas e empregos. Meu questionamento para essas linhas de frente passa por medidas que estão sendo adotadas no presente, e o que tem sido aprimorado no planejamento da atividade agropecuária. Com menor volume de água, seja por área como a produzida em cada unidade, sempre haverá muito a ser feito. Mas o Brasil, com o potencial existente, pode criar virtuosos caminhos para uma pronta e forte expansão desses negócios, seja no manejo da agricultura irrigada, seja nos avanços dos equipa-



mentos, insumos e serviços para esta agricultura. São muitos os desenvolvimentos e as inovações que permeiam as diversas cadeias produtivas e comerciais, com ampla diversificação de produtos, mercados interno e externo. São muitos aplicativos e novas tecnologias oferecidas pelas startups e agritechs, o que exige muita capacitação de pessoas, caso a caso.

Assim, ao parabenizá-los pela provocativa e interessante arte da capa da última edição da ITEM, com especial ênfase para as necessidades de construção de pontes de entendimentos, nos diferentes níveis de governos, quero enfatizar que já fiz isso permear no Plano ABC e quero continuar fazendo. Precisamos de trabalhos como este para que possamos lograr, cada vez mais e melhor, os benefícios da gestão integrada das bacias hidrográficas. Vejo essa edição, com as reportagens com foco nas organizações dos produtores, bem como de artigos técnicos, como uma motivação para permanentes leituras e tomadas de decisões. *(Fernando Antônio de Souza Costa – Coordenador do Plano ABC/MG, pelo MAPA)*



Dr. Rubens Coelho é professor da Esalq-USP, membro da ABID e das Sociedades Brasileira e Americana de Engenharia Agrícola. Tem um consistente trabalho em irrigação de precisão, focando a avaliação da umidade do solo, com ênfase no alcance da tensiometria e das sondas FDR, para atender toda a gama de produtores, facilitando a implantação de boas práticas no manejo da agricultura irrigada, seja na orientação de 57 teses de pós-graduação, seja no trabalho para capacitar a assistência técnica junto aos produtores irrigantes e grandes empresas, nos últimos anos

## Oportunidade de atualização em agricultura irrigada: Workshops I e II em Manejo da Irrigação, na Esalq

**Dias 16 e 17 / abril / 2019** – Número de vagas: 40

- *Workshop I em Irrigação Digital: aplicativos Android e iOS para manejo da irrigação e fertirrigação nas culturas de citros, café e hortaliças.* Inscrição: <http://fealq.org.br/informacoes-do-evento/?id=772>

**Dias 9 e 10 / julho / 2019** – Número de vagas: 40

- *Workshop II em Irrigação Digital: aplicativos para smartphones e tecnologia de drones aplicados ao manejo da irrigação por gotejamento e pivô central.* Inscrição: <http://fealq.org.br/informacoes-do-evento/?id=773>

*Local:* Departamento de Engenharia de Biosistemas da ESALQ/USP, Sala H2, Av. Pádua

*Coordenador:* Prof. Rubens Duarte Coelho (ESALQ/USP)

*Objetivo:* Demonstrar o uso de smartphones e da tecnologia de “computação em nuvem” aplicados ao manejo da irrigação, com base em aplicativos para Android e iOS (Apple), de modo tal, que seja possível controlar em tempo

real a quantidade de água e de adubos a serem aplicados nas áreas irrigadas de maneira transparente, de baixo custo e com possibilidade de personalização do aplicativo. Inicialmente, será feita uma revisão dos conceitos fundamentais de física de solos, evapotranspiração, coeficiente de cultura, estação meteorológica, sensores de umidade do solo capacitivos (TFR e FDR), sensores do solo tipo tensiômetros (potencial mátrico) e coletores de solução. Posteriormente, serão discutidas as potencialidades do uso de imagens multiespectrais e termais obtidas a partir de drones, para orientação e instalação de sensores de solo. Conceitos de “Internet of Things (IoT)” para transmissão, via rádio, dos dados coletados em sensores de campo, também apresentados.

### Programa dos workshops

- *Irrigação por Gotejamento / Microaspersão e Pivô Central* – Perspectivas da Irrigação no Brasil. Relações entre Uniformidade de Irrigação e Manejo da Irrigação. Irrigação Localizada: Formação de Bulbos Molhados no Solo; Monitoramento e Controle do Entupimento de Emissores no Campo. Irrigação por Pivô Central: manutenção de emissores e reguladores de pressão

- *Métodos de Controle da Irrigação* – Estação meteorológica, sensores de solo e sensores de

planta. Evapotranspiração Definição, Métodos de Estimativa (PM-56 FAO), Coeficiente de Cultivo Kc, Coeficiente de Irrigação Localizada Kr e efeitos advectivos.

- *Física de Solos* – Umidade do Solo-Capacidade de Campo e Ponto de Murcha Permanente. Curva de Retenção de Água no Solo. Capacidade de Água Disponível (CAD) e Balanço Hídrico de Água no Solo. Coleta de Amostras Indeformadas de Solo.

- *Aplicativos Android e iOS para manejo da Irrigação e Fertirrigação* – Definição de “computação em nuvem” e interface com smartphones via aplicativos Android e iOS. Entrada de dados, cálculos e interpretação dos dados de saída. Telas gráficas e de gestão espacial dos sensores no campo.

- *Fertirrigação / Extratores de Solução do Solo* – Teoria da fertirrigação. Extratores de Solução: Modelos e Operação no Campo. Monitoramento da Condutividade Elétrica (CE) da Solução do Solo. Mensuração de Nitrogênio, Potássio e pH da Solução. Monitoramento da Aeração do Solo.

- *Tensiômetro Digital x Analógico* – Princípio de Funcionamento do Tensiômetro Analógico e Digital, Tempo de Resposta, Condutância da Cápsula Porosa. Instalação do tensiômetro no campo. Exemplos Práticos de Manejo da Irrigação via tensiômetro em diversas culturas. Conceitos de “Internet of Things (IoT)” para transmissão via rádio dos dados coletados em sensores de campo.

- *Drones: Imagens Aéreas de Alta Resolução* – Características e especificações de drones multirrotadores e asas fixas para irrigação de precisão; Conceitos em sensoriamento remoto e resoluções de sensores; Câmeras multiespectrais e termais disponíveis para drones; Softwares para planejamento de missões automáticas; Preparação de planos de voos; Softwares para processamento de mosaicos de imagens; Análise de histograma e calibração radiométrica das imagens; Álgebra de bandas de imagens e geração de índices de vegetação (NDVI) e de stresse hídrico (CWSI). Alocação dos sensores de umidade no campo (tensiômetro, TDR e FDR) com base em imagens de alta resolução da área irrigada.

## Cafeicultura irrigada

Foi realizado, no período de 19 a 21 de março de 2019, o XXIV Encontro de Irrigação de Café no Cerrado. Esse evento englobou também o Simpósio Brasileiro de Pesquisa em Cafeicultura Irrigada e a Feira Nacional de Irrigação em Cafeicultura. Sua primeira edição aconteceu em 1995, com apenas um dia de palestras. Na época, contou com os pesquisadores André Luís Teixeira Fernandes, da Uniube, e Roberto Santinato, do MAPA/Procafé (Fig. 1). Vinte e quatro anos depois, o evento que passou a se chamar FeniCafé, tornou-se o maior em cafeicultura irrigada do mundo. O sucesso de mais uma FeniCafé é comemorado pela Associação dos Cafeicultores de Araguari (ACA), entidade que organiza o evento desde a sua primeira edição, sempre com o apoio da Universidade de Uberaba (Uniube), Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (ABID), Embrapa Café e Federação dos Cafeicultores do Cerrado.



Cartaz da primeira FeniCafé, em 1995, e evento de 2019

Já tradicional no calendário de eventos de café no Brasil, a FeniCafé é um local para quem busca informações e ferramentas, com o objetivo de aprimorar a produção no campo. É referência para o produtor que busca qualidade na produção. Neste ano de 2019, realizaram-se, concomitantemente, os eventos XXIV Simpósio Brasileiro de Pesquisa em Cafeicultura Irrigada e a XXI Feira de Irrigação em Café do Brasil. Além de ser um polo de conhecimento e divulgação de novas técnicas, a FeniCafé também é uma vitrine de exposição de máquinas, implementos e ferramentas tecnológicas voltadas para a agricultura. “Aqui, os expositores fazem o primeiro contato com os produtores. É uma maneira de mostrar seus produtos e como eles funcionam direto para o consumidor final. Normalmente, a maioria dos

negócios é fechada pós-evento”, detalha Maria Cecília Araújo, superintendente da ACA, que diz que a Feira é um elo direto entre os fabricantes e os produtores.

Além da participação maciça de empresas do Agronegócio café, o ponto alto do evento é a programação das palestras, que sempre abordam assuntos relevantes para a melhoria das condições de produção de café irrigado, bem como a discussão de estratégias de mercado, para que o produtor possa sobreviver aos períodos de baixos



Professor André Teixeira Fernandes, coordenador do XXIº Simpósio Brasileiro de Pesquisa em Cafeicultura Irrigada, na Fenicafé



Composição da mesa de abertura do Simpósio de Pesquisa, com a palavra o pesquisador Antônio Guerra, chefe geral da Embrapa Café e coordenador do Consórcio de Pesquisa do Café



Presidente da ACA e da 24ª Fenicafé, Cláudio Garcia e Helvecio M Saturnino, presidente da ABID, durante as exposições e os debates do Simpósio de Pesquisa em Cafeicultura Irrigada, na Fenicafé

preços. No primeiro dia, foram discutidos aspectos econômicos da cafeicultura nacional e internacional. Também foi realizado um Workshop sobre exportação de café, depois da brilhante palestra do diplomata Edgard Bressani, sobre a aceitação do café brasileiro no mundo.

No segundo dia, as palestras foram mais voltadas para a irrigação do café, com Workshop sobre o uso sustentável da água e da energia, com assuntos desde o manejo da irrigação até a cafeicultura digital, na visão de pesquisadores e da iniciativa privada. Nesse dia, também foi realizada a abertura do XXIV Simpósio Brasileiro de Pesquisa em Cafeicultura Irrigada, com a presença do presidente da Associação dos Cafeicultores de Araguari (ACA), do Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão da Uniube e presidente da Associação Brasileira de Engenharia Agrícola (SBEA), André Luís Teixeira Fernandes; do presidente da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (ABID), Helvecio Mattana Saturnino, e do chefe geral da Embrapa Café, Antonio Fernando Guerra. No Simpósio, foram apresentados vários artigos científicos de instituições de pesquisa de todo o Brasil, nos quais envolveu-se a cafeicultura irrigada. Desde a primeira edição, já foram apresentados mais de 450 trabalhos.

No último dia, foram conduzidos dois Workshops, um sobre a cafeicultura de precisão, envolvendo desde o controle fitossanitário de pragas e de doenças, até o uso de máquinas e implementos inteligentes.

Para finalizar, os congressistas tiveram a oportunidade de participar de um Workshop com a discussão dos aspectos físicos, químicos e biológicos do solo, com amplo debate com cafeicultores, consultores, empresários e estudantes de graduação e pós-graduação.

Os preparativos para a comemoração dos 25 anos da Fenicafé, que será em 2020, já iniciaram, e a procura das empresas, para participarem deste evento, já começou até mesmo durante o evento deste ano. Além das empresas parceiras, muitas outras também querem garantir suas presenças na Feira.

**C3 Consultoria e Pesquisa** – “A equipe da C3 Consultoria e Pesquisa, ao cumprimentar a presidência da ABID pelo persistente trabalho dessa associação em prol da agricultura irrigada do Brasil, agradece as participações na Fenicafé e a especial atenção para conosco.”



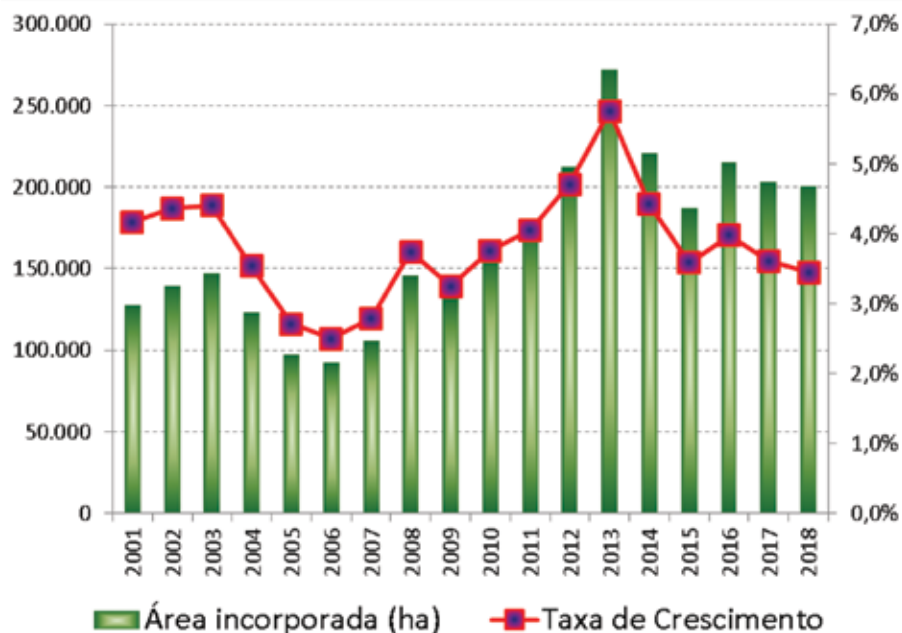
## Atualização da área de agricultura irrigada no Brasil

No intuito de contribuir com informações e assim colaborar com o trabalho de todos os envolvidos com a agricultura irrigada no Brasil, reuniram-se dados dos fabricantes de sistemas de irrigação associados à Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação (Csei), da Abimaq,

e levantou-se a estimativa da área irrigada, de 2000 a 2018, agrupadas por tipo de sistema. Estes números foram adicionados aos dados até 1999, divulgados pelo professor Demétrios Christofidis da Universidade Nacional de Brasília (UNB), resultando nas tabelas a seguir:

histórico até 1999	2.949.960	ÁREA TOTAL IRRIGADA / ANO - ha									
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Pivô Central		47.320	50.540	57.820	59.500	47.600	26.600	17.500	19.600	49.000	49.500
Carretel		25.000	29.000	30.000	30.000	22.500	21.000	30.000	30.000	30.000	25.000
Convencional		16.200	15.300	14.650	17.500	15.000	15.000	15.000	16.500	20.000	17.000
Localizada		30.000	33.000	37.000	40.000	38.000	35.000	30.000	40.000	47.000	40.000
Total - ha/ano		118.520	127.840	139.470	147.000	123.100	97.600	92.500	106.100	146.000	131.500
<b>Área totalizada</b>		<b>3.068.460</b>	<b>3.196.320</b>	<b>3.335.790</b>	<b>3.482.790</b>	<b>3.605.890</b>	<b>3.703.490</b>	<b>3.795.990</b>	<b>3.902.090</b>	<b>4.048.090</b>	<b>4.179.590</b>

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Pivô Central	52.000	57.750	84.000	126.000	102.000	78.000	91.000	94.000	92.000
Carretel	30.000	32.500	32.500	32.500	10.500	6.000	18.000	14.000	13.750
Convencional	25.000	29.500	35.400	40.710	28.497	28.000	31.000	31.000	31.000
Localizada	50.000	56.000	60.480	72.576	79.834	75.000	75.000	84.000	84.000
Total - ha/ano	157.000	175.750	212.380	271.786	220.831	187.000	215.000	203.000	200.750
<b>Área totalizada</b>	<b>4.336.590</b>	<b>4.512.340</b>	<b>4.724.720</b>	<b>4.896.506</b>	<b>5.217.337</b>	<b>5.404.337</b>	<b>5.619.337</b>	<b>5.822.337</b>	<b>6.023.087</b>



## Gratas recordações!

Raul Franco Vieira, saudoso pai, arquiteto, fotógrafo, escultor, artista de mão cheia, que nasceu “pronto” para as artes, sempre nos acompanhou e apoiou, junto com mamãe, nos triunfos e derrotas, a nossa saga na engenharia de irrigação, iniciada com a ABID, no Conird, Salvador em 1984, quando não tínhamos a menor noção dessa área da agricultura.



Hoje, alguns meses depois (35 anos), enviamos um quadro (óleo sobre tela) retratando a “Lagoa da Estaca”, local de nossa infância, um belo reduto da natureza, além de uma *foto*, revelada por meu pai. Esta, capturada, em outubro de 1992, quando “jovem engenheiro agrônomo” no Projeto Platô de Neópolis, em Sergipe, o levamos para trabalharmos no filme promocional que seria apresentado, logo depois, na Fiesp, av. Paulista, como chamariz comercial.

Em ambas as obras, o reflexo da natureza, do homem e do artista, em sua melhor combinação! Diante essas recordações, que tanto me tocam, quero deixar esses registros como homenagem, vinda do coração, pelo empreendedorismo e exemplo do nosso presidente da ABID, Helvecio, e do Sílvio, pelo Inovagri, por somarem forças em prol da realização conjunta do XXVIII Conird e do *V Inovagri International Meeting*, em uma programação única, de 30/10 a 01/11/2019, em Fortaleza.

Obrigado por tudo que vocês têm proporcionado em favor de mais e mais aprendizados.

Rodrigo Franco Vieira



FOTO: ENG. AGRÔNOMO PAULO COQUEIRO, BA

Óleo sobre tela, retratando a “Lagoa da Estaca”, do artista Raul Franco Vieira

Tipo de sistema	2017	2018	Variação
Pivô Central	94.000	92.000	-2,13%
Carretel	14.000	13.750	-1,79%
Convencional	31.000	31.000	0,00%
Localizada	64.000	64.000	0,00%
Total - ha/ano	203.000	200.750	-1,11%
Área totalizada	5.822.337	6.023.087	3,45%

### Considerações:

- O histórico da área irrigada no Brasil, até 1999, considera também a área de irrigação por superfície (inundação);

- Pivô Central – Irrigação por aspersão com pivô central;

- Carretel – irrigação por aspersão com carretel enrolador;

- Convencional – Irrigação por aspersão fixa, convencional, tubo PVC ou canhão;

- Localizada – Irrigação localizada por gotejamento ou microaspersão;

- Considerado no levantamento pivô central médio com 70 ha até 2008, 90 ha em 2009, 80 ha em 2010, 75 ha em 2011, 70 ha em 2012, 60 ha em 2013, 2014 e 2015, 70 ha em 2016, e 65 ha em 2017 e 2018;

- Considerado no levantamento carretel enrolador médio com 50 ha até 2013, 35 ha em 2014, 30 ha em 2015 e 2016, 20 ha em 2017, e 25 ha em 2018;

- Aspersão convencional considerada área de 144 m<sup>2</sup> por aspersor, sendo seis posições por aspersor;

- Barras de PVC considerando que 50% das vendas de barras de PVC são utilizadas em sistemas novos e 50% em reposição de sistemas existentes.

Nota: Informamos que houve uma necessária revisão dos dados de 2017 do mercado de pivô central, bem como, dos de irrigação localizada, que passou a reportar a partir de 2017, somente dados referentes à ampliação de área, excluindo-se assim dados que se referem ao mercado de reposição, conforme os demais métodos de irrigação.

Desse modo, esperamos poder contribuir para o enriquecimento, padronização e atualização das informações relativas a este importante e destacado segmento do agronegócio no Brasil. (Renato Silva – Presidente da Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação – CSEI / ABIMAQ – csei@abimaq.org.br)

# Fortalecer narrativas em favor dos benefícios da agricultura irrigada

Na conferência de abertura do XXVII Conird, em Campinas, evento realizado em conjunto com a FiiB 2018, o então presidente da Embrapa, cientista Maurício Antônio Lopes, enfatizou a necessidade de fortalecer as narrativas para melhorar o diálogo entre a agricultura irrigada e a sociedade. O quadro atual apresenta condições de acentuado estresse hídrico em todo o mundo, mas o desenvolvimento de uma plataforma de práticas sustentáveis na agricultura tem a água como vital para o adequado atendimento da humanidade.



O futuro é um dos principais insumos para os processos de inovação. Tudo o que se aplica em ciência, hoje, certamente terá impactos no futuro da humanidade. E as modelagens de futuros possíveis mostram que o mundo precisa, mesmo, de desenvolvimento tecnológico para aspirar mais e mais qualidade de vida. A boa notícia é que a ciência se empenha para o desenvolvimento de uma plataforma de boas práticas na agricultura, tendo a água como vital na produção de alimentos, essencial para fazer frente às demandas e desafios que se descortinam para todos.

Na conferência – *“Irrigação e futuro sustentável – do uso competitivo ao uso inteligente da água”* –, Maurício Lopes enfatizou que a água é a principal interface nas modelagens de futuros possíveis. Até 2040, o Planeta deverá adicionar, pelo menos, mais 2 bilhões de habitantes aos atuais 7,4 bilhões. E em 2060, a população mundial deverá ser de 10,2 bilhões de pessoas, mesmo que as atuais taxas de crescimento não sejam tão elevadas como as do século passado. Desse contingente, sete em cada dez pessoas viverão em cidades, o que ampliará a demanda por acesso direto ou indireto à água segura, limpa para seres humanos e ecossistemas, além de tratamento adequado e reutilização de águas residuais. Sem falar no aumento da produção de alimentos para atender

ao crescimento populacional, papel para o qual o Brasil já está sendo insistentemente demandado. Segundo Maurício, sendo um recurso essencial e finito, será inevitável a intensificação da competição pelo uso da água. “Mas os exemplos de desenvolvimento científico e tecnológico, como os que podemos constatar nesse evento conjunto, me dão a oportunidade de cumprimentar a ABID e todos os seus parceiros pelo persistente trabalho Brasil afora, desde a virada do milênio. Essa permanente engenharia de fazer cada vez mais com menos, com os sábios manejos na utilização da água, que é um dos pilares para maximizar o aproveitamento do potencial genético de cada cultivo, bem como de melhor aproveitar cada insumo, com as intensificações de atividades por área ao longo do ano e a mitigação de riscos, há a geração de mais riquezas e de mais postos de trabalho, entre diversos outros benefícios. Essa utilização da água, com o universo das boas práticas, tem todas as condicionantes, caso a caso, para que se logre um desenvolvimento em harmonia com a natureza, fazendo prosperar bons negócios.

Pelos relatos do presidente da ABID, Helvecio Mattana Saturnino, a quem agradeço, vejo que esses exemplos têm sido motivo de demonstrações e de Dias de Campo, nessas itinerantes parcerias anuais da ABID, com reportagens



O pesquisador Maurício Lopes, conferencista de abertura do evento conjunto, XXVII Conird e FiiB 2018, compartilhou com todos sua vasta experiência mundo afora

na revista ITEM. Nestas, sei do concurso de nossos pesquisadores, professores, consultores, fornecedores de equipamentos e insumos para a agricultura irrigada, trabalhos de jornalistas, etc. Essas oportunas integrações tecnológicas requerem uma narrativa mais elaborada para ganharmos aliados nos fronts interno e externo. É impressionante vermos o desconhecimento sobre o que temos de bom e o que se propala sem os devidos conhecimentos.

Numa visão mundial, o cenário é de uma população cada vez maior, vivendo em condições de estresse hídrico. Dessa forma, a água está no centro das atenções de agendas de ação como a da Organização das Nações Unidas (ONU), que estabeleceu 17 macro-objetivos de desenvolvimento sustentável para 2030. Essa agenda, definida em 2015, levou em consideração os acertos e os desacertos dos oito “Objetivos do Milênio”, que nortearam a agenda de desenvolvimento sustentável nos primeiros 15 anos do século 21. A nova agenda será também a plataforma para projeções de ações de desenvolvimento até 2050. Pelos parâmetros da Agenda 2030 da ONU, “o recurso água está no centro da construção de um paradigma de desenvolvimento sustentável”. Assim, qualquer modelagem de futuros possíveis passa pelo correto tratamento do uso competitivo da água.

A água, portanto, é ponto fulcral para alcançar os objetivos da Agenda 2030, ou seja, de erradicar a pobreza e a fome; prover saúde e educação de qualidade; água potável e saneamento; trabalho digno e crescimento econômico; redução das desigualdades; cidades e comunidades sustentáveis; ação climática; energias renováveis e acessíveis; proteção da vida terrestre e marinha; produção e consumo sustentáveis. São alvos que se complementam e se reforçam. E o foco na interdependência vai evitar que uma determinada interface se desenvolva mais que outras, que o progresso de uma não ocorra às custas do declínio de outra, o que foi um erro comum no passado, na opinião de Maurício Lopes.

Conclui-se, portanto, que os recursos hídricos são um dos principais pilares de todas as metas relacionadas com o meio ambiente, alimento, cidades, saúde, energia, indústria, transporte e recreação no presente e vão assumir um papel ainda mais relevante no futuro.

Em sua apresentação, Maurício Lopes destacou que as modelagens de futuros possíveis para a agricultura e a alimentação devem considerar as mudanças espaciais na agricultura brasileira; o empoderamento dos consumidores; a agregação de valor nas cadeias produtivas agrícolas; mudanças do clima; riscos na agricultura; convergência tecnológica para pesquisa e inovação;

intensificação e sustentabilidade dos sistemas de produção.

## Cooperação internacional

O cenário atual apresentado por Maurício Lopes no XXVII Conird demonstra que há muito a ser feito em termos de gestão e governança de recursos hídricos e tratamento de águas residuais, para alcançar a segurança hídrica e a segurança alimentar. Globalmente, três em cada dez pessoas ainda não têm acesso à água segura e prontamente disponível em casa; seis em cada dez carecem de saneamento; 69 países ainda não têm perspectiva de prover água para todos os seus habitantes em 2030, e 89 países não atingirão as metas de saneamento. Hoje, apenas cerca de 20% do esgoto no mundo sofre alguma forma de tratamento antes de ser descartado, o que exerce enorme pressão sobre os recursos hídricos e compromete os serviços ecossistêmicos do mundo.

A população mundial em crescimento terá de compartilhar um recurso já extremamente escasso em muitas partes do globo. Com 40% da população mundial vivendo em bacias compartilhadas e rios transfronteiriços, a água terá um papel cada vez mais central nas agendas de cooperação internacional e de prevenção de conflitos. Mas a maioria das bacias transfronteiriças ainda carece de estruturas de governança cooperativa e de mecanismos institucionais que minimizem conflitos e garantam uso sustentável da água.

## Caminhos para o futuro

Durante a palestra, Maurício Antônio Lopes apresentou dados sobre a demanda de alimentos que são indicativos de uma situação, no mínimo, contraditória. Por exemplo, o mundo produz alimentos em abundância, mas 800 milhões de pessoas ainda passam fome. A FAO, organismo da ONU para a agricultura e alimentação, estima que até um terço do alimento produzido atualmente se perde ou é desperdiçado antes de ser consumido. A mobilização global pela redução do desperdício tenderá a reduzir a pressão sobre a demanda por mais alimentos no futuro, com resultados positivos sobre o uso competitivo de água.

Entre as metas da Agenda 2030, saúde e educação ocupam lugar de destaque e comprovam a sua interdependência com a agricultura. Boa saúde depende de boa nutrição, e alimentação de qualidade é essencial para o aprendizado. Da mesma forma, no plano socioeconômico, a agricultura é responsável por um quarto do PIB nos países em desenvolvimento. Assim, os avanços da agricultura nesses países estimulam a economia e reduzem a pobreza. No melhor cenário, os progressos no campo reduzem a pobreza e a desigualdade, e o desenvolvimento rural alivia o crescimento desordenado das cidades.

As modelagens de futuros possíveis assinalam que, em breve, além de maior número de habitantes, o mundo terá uma população mais urbana, mais educada, rica, idosa e exigente. Em função dessas expectativas de mudanças demográficas e de renda, o mundo deverá experimentar de forma intensa uma transição nutricional nas próximas décadas. Espera-se uma escalada por mais proteínas nobres, como leite, carne, ovos, pescados, além de mais frutas, verduras e legumes. É fundamental qualificar e estimar a magnitude de tais mudanças, para que os setores produtivos estejam preparados para fazer frente a essas alterações no padrão de consumo e na dieta.

Para Maurício Lopes, o emprego de tecnologias para a agricultura sustentável é caminho para reduzir a escassez e a competição pelo uso da água. Mas a sociedade precisa tomar conhecimento de que a agricultura está fazendo a sua parte no desenvolvimento de estratégias para conter os conflitos no uso competitivo de recursos hídricos. A agricultura irrigada precisa mudar o seu discurso. Ou melhor, criar um discurso que reflita a realidade do setor. A criação de narrativas que reforcem o esforço do setor agrícola por práticas mais sustentáveis certamente vai fortalecer o diálogo e os laços entre os produtores e a sociedade. A descarbonização da agricultura, por exemplo, assunto quase desconhecido por grande parte da população, é uma das alternativas para responder às mudanças de clima que têm-se mostrado tão desastrosas. Nas palavras de Maurício Lopes, a agricultura irrigada precisa ganhar corações e mentes da sociedade e deixar bem claro todo o potencial de sustentabilidade de seus possíveis cenários futuros. Até porque o futuro chega rápido, e a rica narrativa que a utilização da água na agricultura irrigada tanto enseja precisa ser mais bem trabalhada por todos nós. Eis aí uma desafiante empreitada a nos inquietar, que compartilho com todos vocês. ■



# Inmet: 110 anos de marcantes trabalhos em favor da agricultura irrigada



O Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) foi criado em 18 de novembro de 1909, com sua Diretora de Meteorologia e Astronomia, como um setor do Observatório Nacional do Rio de Janeiro. Atualmente, vinculado ao Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), tem sua sede em Brasília e dez Distritos de Meteorologia (DISMEs) distribuídos estrategicamente nas capitais de alguns Estados, com o propósito de contribuir com análises regionais do tempo e do clima, estabelecer parcerias e melhor atender aos usuários.

**S**uas atribuições são de elaborar e divulgar, diariamente, em nível nacional, a previsão do tempo, avisos e boletins meteorológicos especiais, promover a execução de estudos e levantamentos meteorológicos e climatológicos aplicados à agricultura e outras atividades correlatas, coordenar, elaborar e executar programas e projetos de pesquisas agrometeorológicas e de acompanhamento das modificações climáticas e ambientais, estabelecer, coordenar e operar as redes de observações meteorológicas e de transmissão de dados, inclusive aquelas integradas à rede internacional, propor a programação e acompanhar a implementação de capacitação e treinamento de recursos humanos, em atendimento a demandas técnicas específicas.

O Diretor do Inmet representa o Brasil junto à Organização Meteorológica Mundial (OMM). É a instituição responsável pelo intercâmbio internacional de dados e produtos entre os serviços meteorológicos nacionais da América do Sul e os

demais centros meteorológicos que compõem o Sistema OMM. Por recente designação da OMM, o Inmet deve sediar um Centro de Sistema de Informação Mundial (GISC, sigla em inglês), resultado da evolução do Sistema Mundial de Telecomunicações (GTS).

Trata-se de uma instituição bem relacionada com os âmbitos nacional e internacional, mantendo acordos de cooperação técnica (ACT) com dezenas de instituições no País e relacionamento formal de cooperação com expressivo número de instituições no exterior. A aproximação com instituições congêneres na América do Sul tem-se intensificado em anos recentes, merecendo realce a atuação proativa do Inmet no âmbito da Associação Regional III da OMM (AR-III), que vem resultando, dentre outras realizações, na implantação de Centros Regionais do Clima.

Modelos de previsão do tempo, de última geração e de alta resolução, processados em supercomputadores, simulam o comportamento

da atmosfera, permitindo ao Inmet a elaboração da previsão de tempo com dias de antecedência, dentro de padrões internacionais. Imagens obtidas por satélites também são ferramentas utilizadas na previsão e no monitoramento de tempo.

O Banco de Dados Meteorológicos do Inmet já incorporou em seu acervo, em forma digital, informações diárias coletadas desde 1961. O projeto de Recuperação Digital de Dados Históricos visa agregar à base de dados meteorológicos, aproximadamente, 12 milhões de documentos, patrimônio do clima observado desde os tempos do Império. A base de dados do Inmet é fonte para grande número de produtos que descrevem, monitoram e ajudam a prever o comportamento do clima, suas escalas espaciais e temporais de mudanças, bem como produtos de suporte à tomada de decisões em setores afetados pelas condições climáticas. Atualmente, para apoiar as atividades de ensino e pesquisa e outras aplicações em meteorologia, hidrologia, recursos hídricos, saúde pública, meio ambiente etc. foi criado o Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP).

O Banco abriga dados meteorológicos diários em forma digital, de séries históricas das várias estações meteorológicas da rede do Inmet, com informações referentes às medições diárias, de acordo com as normas técnicas internacionais da Organização Meteorológica Mundial (OMM). No BDMEP estão acessíveis os dados diários, a partir de 1961, das estações para as quais se dispunham, em forma digital, de pelo menos 80% dos dados que foram registrados naquele período. Os dados históricos referentes a períodos anteriores a 1961 ainda não estão em forma digital e, portanto, estão indisponíveis no BDMEP.

As variáveis atmosféricas disponibilizadas para consultas no BDMEP são: precipitação ocorrida nas últimas 24 horas; temperatura do bulbo seco; temperatura do bulbo úmido; temperatura máxima; temperatura mínima; umidade relativa do ar; pressão atmosférica ao nível da estação; insolação; direção e velocidade do vento. Os dados em tempo real das estações convencionais e automáticas já estão disponíveis no site do Inmet e para acessar ao BDMEP, o usuário pode-se cadastrar no seguinte link: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>

Em abril de 2015, o Inmet lançou em seu portal, um Centro Virtual para Avisos de Eventos

Meteorológicos Severos para o sul da América do Sul (Alert-AS). Os avisos são elaborados no formato Protocolo de Alerta Comum (Common Alerting Protocol - CAP), adotado pela Organização Meteorológica Mundial e universalmente compreensível. Os visitantes do Portal encontram os avisos/CAPs criados nas últimas 48 horas, atualizados automaticamente pela adição de novos avisos. Cada aviso/CAP contém: data; tipo do evento; grau de severidade; início; fim; descrição e link gráfico, cujo mapa mostra, com o uso de cores, as áreas afetadas pelo mau tempo, por mesorregião e por município. Os avisos criados no Alert-As são disponibilizados em celulares, computadores e sistemas de outras instituições.

O Inmet cadastrou-se no Alert Hub, sistema que agrega todos os feeds de alertas produzidos no formato CAP e que, por meio do Google Crisis Response, fornece alertas relativos aos desastres mais significativos de cada país gratuitamente, e o Brasil é um dos primeiros países da América Latina a criar CAPs, tornando-os disponíveis para as instituições meteorológicas nacionais e internacionais. Uma das melhorias implementadas com o novo sistema consiste na divulgação do grau de severidade do evento que está sendo previsto, usando-se uma legenda, cujas cores significam: - verde: nada previsto; - amarelo: perigo potencial; - laranja: perigo e - vermelho, grande perigo. Além do grau de risco, os alertas oferecem orientação aos usuários sobre como proceder em uma situação específica, recomendado pela Defesa Civil. Por exemplo: “Situação meteorológica de grande perigo. Estão previstos fenômenos meteorológicos de intensidade excepcional. Grande probabilidade de ocorrência de danos e acidentes, com riscos para a integridade física ou mesmo à vida humana. Mantenha-se informado sobre as condições meteorológicas previstas e os possíveis riscos. Siga as instruções e conselhos das autoridades em todas as circunstâncias e prepare-se para medidas de emergência”. O sistema Alert-AS contou, em sua fase inicial, com o apoio da Agência Estatal de Meteorologia da Espanha, incluindo Seminários com países vizinhos para o desenvolvimento do tema a partir de 2007.

Em março de 2018, o Inmet publicou a versão atualizada da Normal Climatológica do Brasil 1981-2010, motivada, inicialmente, pelo interesse em divulgar amplamente as Normas para um

período estabelecido pela OMM, atualizando as variáveis meteorológicas de 1961-1990, para 1981-2010, além de agregar novos parâmetros meteorológicos solicitados pela comunidade em geral que utiliza as normas para diversos tipos de estudos. Embora a agroclimatologia seja a principal área técnica beneficiária das informações contidas nesta publicação, praticamente todas as atividades humanas dependem das informações climatológicas, do setor produtivo à saúde pública, das atividades esportivas ao lazer. <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>

Em 2014, o Inmet lançou o Sistema de Suporte à Decisão na Agropecuária (Sisdagro), originalmente desenvolvido com base em um produto realizado por uma equipe ligada à Universidade Federal de Viçosa (UFV). O lançamento do Sisdagro foi fruto também do projeto de cooperação técnica do Inmet com o Sistema Meteorológico do Paraná (Simepar) e o Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), no âmbito de Acordo de Cooperação Técnica com o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (Iica), recebendo apoio, em seu desenvolvimento, de especialistas em agrometeorologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), da Fundação ABC e da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq/USP).

O Sisdagro tem como objetivo apoiar usuários do setor agrícola em suas tomadas de decisão, auxiliando no planejamento e manejo agropecuário. Seu público alvo é constituído por produtores, engenheiros agrônomos, agrometeorologistas, extensionistas rurais, ou seja, todo o universo de profissionais ligados a esse amplo setor e, especialmente, gestores governamentais que executam políticas públicas voltadas para a agricultura. São oferecidas ferramentas para o monitoramento das condições agrometeorológicas vigentes, até a data da consulta ao sistema, bem como condições previstas para os próximos cinco dias. Estas ferramentas fazem uso, em geral, de informações meteorológicas registradas em uma rede de estações de dados obtidos por modelos de previsão numérica do tempo (Modelo COSMO – *Consortium for Small-scale Modeling*, com resolução horizontal de 7 km), referentes às variáveis: temperatura, precipitação, umidade relativa do ar, velocidade e direção do vento e radiação solar.

<http://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/index.jsessionid=72844df6984908a8517146e8abf9> ■

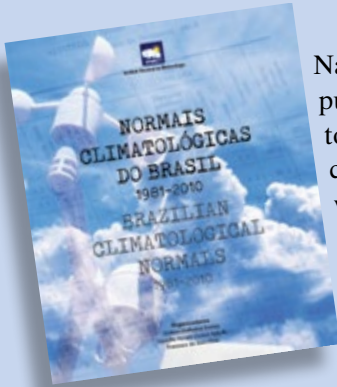


**Diretor Francisco de Assis Diniz, meteorologista do Inmet desde 1983\***

\* Francisco de Assis Diniz possui Mestrado em Climatologia na área de Eventos Extremos de Precipitação Diária no Estado da Paraíba pela Universidade Federal de Campina Grande, e Bacharelado em Meteorologia, pela Universidade Federal da Paraíba (1982). É meteorologista concursado do Instituto Nacional de Meteorologia, desde 1983, e, desde agosto de 2016, exerce a função de Diretor. Foi Chefe do Centro de Prognóstico do Tempo do Inmet (1985-2005) e pesquisador júnior do Projeto de Meteorologia da Região Antártica INMET/CNPq/SECIRM (1984-1985). Foi membro do Grupo de Trabalho para Assistir o Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento na Formulação do Plano de Desenvolvimento da Amazônia Legal; membro do Grupo de Trabalho para Assistir o Ministro da Agricultura e Abastecimento sobre os Efeitos do El Niño 1997-1998, na Economia Agropecuária do País. É especialista com boa experiência nas áreas de tempo, clima e suas variações com aplicações nas atividades de: produção agrícola, planejamento em defesa civil, saúde ambiental, setor de café, divulgação na mídia e diversas atividades da vida humana. Tem ministrado inúmeras palestras sobre tempo, clima, variabilidade e mudança do clima, fenômenos El Niño/La Niña e suas influências no clima do Brasil, nas cooperativas agrícolas, nos cursos de planejamentos em defesa civil, Secretaria de Vigilância em Saúde, eventos, escolas e universidades. Foi meteorologista previsor do tempo nas Operações Antárticas III e XVIII na Estação Antártica Comandante Ferraz. Foi Diretor da Sociedade Brasileira de Meteorologia- SBMET (2013-2014) e Presidente da SBMET (2003-2004).

# PUBLICAÇÕES

## Normais climatológicas do Brasil



Em março de 2018, o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) publicou a versão da Normal Climatológica do Brasil, para o período correspondente de 1981-2010. Essa versão foi motivada, inicialmente, pelo interesse em divulgar tais Normais para um período estabelecido pela Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Foram atualizadas as variáveis meteorológicas de 1961-1990 para 1981-2010. Além disso agregaram-se novos parâmetros meteorológicos solicitados pela comunidade em geral, que utiliza as Normais para diversos tipos de estudos. Embora a agroclimatologia seja a principal área técnica beneficiária das informações contidas nessa publicação, praticamente todas as atividades humanas dependem dessas informações climatológicas, do setor produtivo à saúde pública, das atividades esportivas ao lazer. Essa nova publicação seguiu o procedimento de cálculo das OMM, para um conjunto de 400 estações meteorológicas de superfície do Inmet em operação naquele período, expandindo o conjunto das variáveis analisadas de 31, na versão anterior 1961-1990, para um total de 40, na versão 1981-2010, apresentadas sob a forma de tabelas e mapas, para as seguintes variáveis:

- Temperaturas (média compensada, máxima, mínima, ponto de orvalho e bulbo úmido);
- Valores máximos absolutos das temperaturas (máxima, mínima e bulbo úmido);
- Número de dias com temperatura máximas mensal e anual para:  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ,  $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ,  $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ,  $\geq 40^{\circ}\text{C}$ ;
- Número de dias com temperatura mínima mensal e anual para:  $\leq 10^{\circ}\text{C}$ ,  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ ;
- Pressão atmosférica ao nível do barômetro (hPa);
- Pressão ao nível médio do mar (PNMM) em hPa;
- Pressão do vapor médio - Equação de Tetens (mB);
- Insolação total (horas);
- Evaporação total (evaporímetro de Piché) (mm);
- Evapotranspiração Potencial (mm);
- Nebulosidade (décimos);
- Nebulosidade horária (décimos);

- Umidade relativa do ar compensada (%);
- Umidade relativa do ar média horária (%);
- Valor máximo absoluto da umidade relativa (%);
- Valor mínimo absoluto da umidade relativa (%);
- Precipitação acumulada (mm);
- Valor máximo absoluto da precipitação acumulada em 24 horas;
- Número de dias no decêndio com precipitação maior ou igual a 1 mm no decêndio (dias)  $\geq 1$  mm;
- Número de períodos, no mês ou no ano, com 3,5, 10 ou mais dias consecutivos sem precipitação (períodos);
- Número de dias com precipitação mensal e anual para:  $\geq 1$  mm,  $\geq 5$  mm,  $\geq 10$  mm,  $\geq 15$  mm,  $\geq 50$  mm;
- Vento (intensidade (m.s-1), componente zonal (m.s-1), componente meridional (m.s-1), direção resultante (graus), direção predominante do vento (pontos cardeais e colaterais).

Essa publicação Normal Climatológica do Brasil está disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>

## Agrometeorologia dos Cultivos: O fator meteorológico na produção agrícola. Uma publicação do Inmet, disponível na forma eletrônica



É auspicioso e oportuno para a ABID poder reforçar o livre acesso a esta publicação: [http://www.inmet.gov.br/portal/css/content/home/publicacoes/agrometeorologia\\_dos\\_cultivos.pdf](http://www.inmet.gov.br/portal/css/content/home/publicacoes/agrometeorologia_dos_cultivos.pdf), que reúne uma ampla base de informações sobre 32 dos principais cultivos da agricultura brasileira e suas relações com as condições meteorológicas. Sem se estender sobre as metodologias e aplicações próprias da Agrometeorologia, este livro restringe seu foco nas culturas e nas caracte-

terísticas que determinam a produtividade, em função do ambiente a que são submetidas. O projeto deste livro, organizado pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), contou com a colaboração de 105 pesquisadores de 37 instituições brasileiras, federais e estaduais; Centros de Pesquisa, Institutos e Universidades.

São abordadas as culturas de Arroz, Mamona, Girassol, Abacaxi, Soja, Triticale, Milho, Batata, Cevada, Amendoim, Aveia, Cebola, Canola, Trigo, Algodão, Feijão, Cana-de-açúcar, Pinus, Acácia Negra, Uva de clima tropical, Uva de clima temperado, Coqueiro, Citros, Banana, Sisal, Cacau, Café, Maçã, Pinhão-manso, Eucalipto e plantas forrageiras dos gêneros *Cynodon*, *Brachiaria* e *Panicum*.

Na agricultura, reinos animal e vegetal, as condições meteorológicas afetam diretamente a produtividade e a qualidade de vida, necessitando de sistemáticas e organizadas formas de coleta e processamentos de dados ao longo do tempo, para prever e contornar fenômenos ligados ao risco agrícola, bem como evoluir para as mais equilibradas gestões de negócios dentro das propriedades, dentre elas o planejamento, a implantação de projetos e o manejo da agricultura irrigada. Publicado em 2009, o livro “Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola” teve grande aceitação, tendo sido adotado como referência em cursos de agronomia e sua edição impressa esgotou-se. Impossibilitado, por restrições orçamentárias, de custear nova edição, o INMET, com o apoio do organizador e autores principais do livro, tomou a iniciativa de disponibilizar esse PDF. O conteúdo de cada capítulo, dedicado a uma cultura, é dividido em três partes:

1. Principais características do cultivo e sua fenologia.

2. Condicionantes agrometeorológicos da produtividade; 2.1 Disponibilidade hídrica; 2.2 Temperatura; 2.3 Radiação solar ; 2.4 Fotoperíodo; 2.5 Vento.

3. Eventos Adversos; 3.1 Granizo e chuva intensa; 3.2 Secas e veranicos; 3.3 Vento muito intenso (ventanias e vendavais); 3.4 Geada; 3.5 Chuva excessiva e excesso hídrico prolongado.

## Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil

O Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil traça um panorama das demandas pelos recursos hídricos em todos os municípios brasileiros entre 1931

e 2030. Esse manual baseia-se no chamado consumo consuntivo, quando a água retirada é consumida, parcial ou totalmente, no processo a que se destina.

Segundo o estudo da ANA, os principais usos consuntivos da água no Brasil são o abastecimento humano (urbano e rural), o abastecimento animal, a indústria de transformação, a mineração, a termoelectricidade, a irrigação e a evaporação líquida de reservatórios artificiais

Somente a agricultura irrigada é responsável por 52% de toda a água retirada no País. Em seguida, vem o uso para abastecimento urbano, com 23,8%, para indústria, com 9,1%, e para uso animal, em especial para dessedentação, com 8%.

De acordo com o levantamento, o volume de uso consuntivo conjunto de água na agricultura irrigada, no abastecimento urbano e na indústria de transformação responde por 85% das retiradas de água em corpos hídricos, totalizando 2,083 milhões de litros por segundo.

O uso de águas para a agricultura irrigada prevalece nas Regiões Sul, Centro-Oeste e Nordeste. Na Região Norte, prevalecem atualmente as retiradas de água para termelétricas e abastecimento humano urbano. Na Região Sudeste, predominam o abastecimento urbano e a maior demanda de uso na indústria de transformação.

Acesso a esta publicação da ANA: [http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/ana\\_manual\\_de\\_usos\\_consuntivos\\_da\\_agua\\_no\\_brasil.pdf](http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/ana_manual_de_usos_consuntivos_da_agua_no_brasil.pdf)



# PUBLICAÇÕES

## Benefícios do abacate para a saúde



A demanda mundial por abacate é crescente, especialmente por suas qualidades nutricionais e benefícios à saúde. O México lidera a produção deste fruto, seguido da Indonésia, República Dominicana e Estados Unidos. O Brasil é o sétimo produtor mundial de abacate, com uma tendência para o aumento de plantios, principalmente para suprir o crescente mercado interno.

O azeite obtido da polpa do abacate pode ser classificado como extravirgem e também oferece grandes benefícios à saúde humana. As qualidades nutricionais, tanto do fruto quanto do azeite, aliadas à oferta durante quase o ano todo e a versatilidade de consumo em pratos variados colocam o abacate em evidência. Com o objetivo de levar estas informações aos produtores e consumidores, a Epamig lança a edição da Revista Informe Agropecuário sobre o tema Abacate: tecnologias de produção e benefícios à saúde.

Essa edição destaca a cultura do abacate sob o ponto de vista agrônomo, mas de maneira especial descreve não só a extração do azeite por centrifugação, mas também as características físicas e químicas que definem sua qualidade, bem como os benefícios de seu uso para a saúde humana.

O Informe Agropecuário Abacate: tecnologias de produção e benefícios à saúde teve a coordenação dos pesquisadores Adelson Francisco de Oliveira e Angelo Albérico Alvarenga, Epamig Sul.

Mais informações: Epamig – Divisão de Negócios Tecnológicos. Telefax: (31) 3489-5002, e-mail: [publicacao@epamig.br](mailto:publicacao@epamig.br), [www.informegropecuario.com.br](http://www.informegropecuario.com.br). Páginas: 124. Preço: R\$15,00.

## Informe Agropecuário aborda o uso da TI no campo

As Tecnologias de Informação (TI) estão suscitando uma revolução no campo, conectando o setor produtivo, academia, pesquisa e os consumidores. A partir da crescente geração, sistematização e análise de dados, o setor poderá estar cada vez mais apto para enfrentar o desafio de conciliar o atendimento de uma demanda crescente por alimentos e o uso racional e preservação dos recursos naturais.

A TI está cada vez mais presente na paisagem rural e no cotidiano dos produtores, embarcada em celulares, nos equipamentos agrícolas, drones, na automação, possibilitando maior precisão no manejo dos sistemas produtivos. Com o objetivo de apoiar produtores e segmentos da agropecuária, a EPAMIG lança a edição da Revista Informe Agropecuário sobre Tecnologias da Informação para a gestão rural.

Nessa edição são abordados temas como uso de imagens de satélite no planejamento do setor agropecuário, agricultura de precisão e modelagem da produtividade, zoneamento ambiental e produtivo, sistemas de informação para gestão sustentável de recursos hídricos, dentre outros.

O Informe Agropecuário Tecnologias da Informação para a gestão rural teve a coordenação do pesquisador José Mário Lobo Ferreira, Epamig Sede.

Mais informações: EPAMIG – Divisão de Negócios Tecnológicos. Telefax: (31) 3489-5002, e-mail: [publicacao@epamig.br](mailto:publicacao@epamig.br), [www.informegropecuario.com.br](http://www.informegropecuario.com.br). Páginas: 112. Preço: R\$15,00.





## A ABIMAQ

A Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ), a 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 7.800 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 1.500 empresas associadas.



## Conheça a CSEI

Criada em 1994, a CSEI é uma das 36 Câmaras Setoriais da ABIMAQ que congregam 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.

# A saga da agricultura irrigada

As parcerias anuais da ABID, desde a virada do milênio, sempre com uma das unidades da Federação, sendo de dois em dois anos com um dos Estados inseridos nas políticas para o Nordeste, têm enriquecido esse histórico de trabalhos em favor do desenvolvimento da agricultura irrigada, com muitas realizações.



**Realização conjunta de  
30/10 a 1/11 de 2019  
Fortaleza, CE**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA  
DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM  
É O COMITÊ NACIONAL  
BRASILEIRO DA



ICID-CIID



Em 2001, o XI CONIRD – com participação do presidente da ICID – e 4<sup>th</sup> IRCEW, realizados em Fortaleza, CE, com a edição dos dois anais e de um livro em inglês. Programação na Item 50.



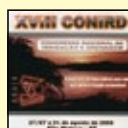
Em 2002, o XII CONIRD em Uberlândia, MG, com os anais em CD e a programação na Item 55.

Em 2003, o XIII CONIRD em Juazeiro, BA, com os anais em CD e a programação na Item 59.



Em 2004, o XIV CONIRD em Porto Alegre, RS, com os anais em CD e a programação na Item 63.

Em 2005, o XV CONIRD em Teresina, PI, com os anais em CD e a programação na Item 67.



Em 2006, o XVI CONIRD – com participação do presidente da ICID – em Goiânia, GO, com os anais em CD e a programação na Item 69/70.

Em 2007, o XVII CONIRD em Mossoró, RN, com os anais em CD e a programação na Item 74/75.



Em 2008, o XVIII CONIRD – com participação do presidente da ICID – em São Mateus, ES, com os anais em CD e a programação na Item 78.

Em 2009, o XIX CONIRD em Montes Claros, MG, com os anais em CD e a programação na Item 82.



Em 2010, o XX CONIRD em Uberaba, MG, com os anais em CD e a programação na Item 87.

Em 2011, o XXI CONIRD em Petrolina, PE, com os anais em CD e a programação na Item 91.



Em 2012, o XXII CONIRD em Cascavel, PR, com os anais em CD e a programação na Item 94.

Em 2013, o XXIII CONIRD em Luís Eduardo Magalhães, BA, com os anais em CD e a programação na Item 98.



Em 2014, o XXIV CONIRD em Brasília, DF, com os anais em CD e a programação na Item 101/102.

Em 2015, o XXV CONIRD em Aracaju, SE, com anais em CD e a programação na Item 106.

Em 2016, na parceria com Mato Grosso, na ITEM 108-109, trabalho sobre potencialidades de MT para crescer na agricultura irrigada e explicações, pelo lado do Estado, sobre a impossibilidade de realização do XXVI CONIRD, marcado para Cuiabá em 2016.

Em 2017, em parceria da ABID com o Ceará, a programação conjunta do XXVI CONIRD e o *Inovagri International Meeting*, publicada na Item 113 e acesso aos anais pelos sites do Inovagri e da ABID.

Em 2018, em parceria da ABID com a FiiB, em São Paulo. Realização conjunta XXVII CONIR-FiiB em Campinas, programação na ITEM 116/117.





A próxima revista, ITEM 120, já está em fase de edição.

# Diagnóstico da agricultura irrigada por pivôs centrais em São Paulo

---

## DANIEL PEREIRA GUIMARÃES

PESQUISADOR - EMBRAPA MILHO E SORGO - CNPMS RODOVIA MG 424, KM 45 - CAIXA POSTAL 159 35701-970, SETE LAGOAS, MG, BRASIL – daniel.guimaraes@embrapa.br

---

## ELENA CHARLOTTE LANDAU

PESQUISADORA - EMBRAPA MILHO E SORGO - CNPMS RODOVIA MG 424, KM 45 - CAIXA POSTAL 159 35701-970, SETE LAGOAS, MG, BRASIL – charlotte.landau@embrapa.br

---

## GABRIEL RIBEIRO BRANDÃO

GRADUANDO - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI (UFSJ), CAMPUS SETE LAGOAS, RODOVIA MG 424, KM 47 - CAIXA POSTAL 56 35701-970, SETE LAGOAS, MG, BRASIL goesdb@hotmail.com

---

## MARIA CAROLINA BRAGA DOS SANTOS

GRADUANDA - UNIFEMM AV. MARECHAL CASTELO BRANCO, 2765 - SANTO ANTONIO, MG, 35701-242 - SETE LAGOAS, MG, BRASIL – mariacarolinabragasantos@hotmail.com

A agricultura irrigada, além de ser uma grande mitigadora do perverso risco agrícola, é desafiadora para que haja boas gestões. As oportunidades de fazer cada vez mais com a mesma quantidade de água, o que implica em permanentes desenvolvimentos dos manejos da irrigação, caso a caso, afloram o virtuoso caminho de fazer mais com a energia, com os insumos e serviços, com a qualidade dos produtos e cronogramas de entrega, levando, ao longo do ano, a perspectivas de melhores negócios e conquistas dos bons mercados internos e externos. Dentre os diferentes sistemas de irrigação, os pivôs centrais têm sido os mais utilizados em função da capacidade de distribuição uniforme da água requerida pelas culturas, do alto grau de automação, da adaptação a diferentes tipos de solo, da irrigação de grandes áreas e da capacidade de aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas via água de irrigação (EVANS, 2001). O sistema permite, ainda, o uso da técnica da pré-irrigação, proteção contra as geadas, supressão da poeira e lixiviação de sais concentrados na zona radicular (DIETER *et al.*, 2018).

O sistema de irrigação por pivô central foi desenvolvido no estado americano do Colorado por Frank Zybach, em 1948, e patentado em 1952. A Sociedade Americana de Consultores na Irrigação considera esse feito como o grande acontecimento da mecanização na agricultura, desde a criação da ceifadeira de McCormick em 1831, e a maior inovação no setor desde a substituição dos implementos de tração animal pelos tratores (MADER; KAN, 2010). Essa invenção permitiu transformar a região Semiárida, das grandes planícies da América do Norte, que em 1930 havia passado pelo grande desastre climático representado pela Dust Bowl, em um dos maiores celeiros de grãos e de carne do mundo e a preocupação é a sustentabilidade desse sistema de produção (WINTER; FOSTER, 2014). Atualmente, o sistema de irrigação por pivôs centrais é o mais usado nos Estados Unidos (STUBBS, 2016).

No Brasil, o primeiro pivô central foi instalado em 1979, na Bacia do Rio Tietê, no município de Brotas, SP. O equipamento, capaz de irrigar uma área de 76 ha, foi implantado nas margens do Córrego da Minhoca, tributário do Córrego do Gouveia e afluente do Rio Jacaré Pepira, um dos cursos d'água menos poluído de São Paulo e muito usado para a prática do ecoturismo. Atualmente, o Brasil possui uma área aproximada de 1,5 milhão de hectares irrigados por pivôs centrais. O gerenciamento do uso das águas nas bacias hidrográficas é de fundamental importância para a formulação de políticas públicas, visando ao uso eficiente dos recursos hídricos. Embora o País seja privilegiado em termos de oferta de recursos hídricos, a sazonalidade e a irregularidade das chuvas, a exemplo dos chamados veranicos, têm provocado irreparáveis perdas, com marcantes frustrações de safras. Isso reflete também no atendimento aos diversos usuários das águas, evidenciando, cada vez mais, a urgente necessidade da gestão integrada das bacias hidrográficas, das boas práticas de reservação das águas, aliadas à conservação do solo e da água, em favor da melhor recarga dos



aquíferos e das barragens no espaço rural. Assim haverá um atendimento mais equilibrado aos usuários da água e um continuado trabalho em favor dessa produtividade da agricultura irrigada, cujos benefícios socioeconômicos são de grande alcance para o Brasil.

Buscar essa melhor regularização do fluxo hídrico ao longo do ano, com o fomento da agricultura irrigada, significa mais segurança hídrica, alimentar, energética, ambiental e, sobretudo, oportunidade de harmonizar interesses e impulsionar os agronegócios com maior geração de riquezas e empregos, com cadeias de diversificados empreendimentos, com oportunidades para toda a gama de produtores, cada caso com suas peculiaridades. Essa é uma permanente pregação e provocação da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (ABID) em suas parcerias anuais pelo Brasil afora, com diversas matérias na Revista ITEM e reiterados pronunciamentos nos Congressos Nacionais de Irrigação e Drenagem (Conird). Exemplos de crises hídricas, como a de 2014-2015, que se abateu sobre as regiões mais densamente povoadas do País, especialmente no estado de São Paulo (MARENGO *et al.*, 2015), são alertas para que haja mais e mais conhecimentos sobre o estado da arte da agricultura irrigada, para melhor atender a essa necessidade

de planejamento e gestão. Esse trabalho mostra a irrigação por pivôs centrais no estado de São Paulo, com o objetivo de deixar registrado esse levantamento até 2018, quando a ABID realizou o XXVII Conird, em Campinas, SP.

## Monitoramento dos pivôs centrais

Por meio de vários trabalhos fez-se o levantamento das áreas irrigadas em bacias hidrográficas ou unidades da Federação. O Projeto, em parceria entre a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), tem como objetivo efetuar o levantamento georreferenciado dos pivôs no País (LANDAU *et al.*, 2013), e seus status de uso, ativo (plantado) ou inativo (em pousio), para subsidiar informações sobre a área irrigada, tendências de crescimento e demandas de uso da água nas bacias hidrográficas. O levantamento da localização e da área dos equipamentos de irrigação é realizado com o uso de imagens de satélite convertidas para o formato kmz (Keyhole Markup Language), para aplicação dos recursos de georreferenciamento do Google Earth. Levantamentos a cada cinco anos, entre 1985 e

Na região de Paranapanema, SP, com o protagonismo de associações, como da Aspipp, há um coordenado e forte trabalho em favor da gestão integrada das bacias hidrográficas, especial foco na reservação das águas e o desenvolvimento da agricultura irrigada

2005, foram efetuados com o uso das imagens dos satélites Landsat 5 (resolução espacial de 30 m) e, em 2010, com o Landsat 7, usando a resolução espacial de 15 m. A partir de 2013 os levantamentos passaram a ser feitos anualmente, usando imagens do satélite Landsat 8 com pixel de 15 m e, após 2015, foram incluídas imagens do satélite europeu Sentinel 2-A com resolução de 10 m. O banco de imagens do Google Earth também foi incluído nesses levantamentos. O status de uso, plantado ou inativo, é determinado em intervalos de oito dias, por meio dos índices de vegetação (NDVI) das imagens MOD13Q1 e MYD13Q1 do sensor Modis a bordo dos satélites Aqua e Terra e a condição de pivô em uso ou inativo foi estabelecida sempre que o NDVI fosse superior a 0,60 em sua escala de 0 a 1.

## Irrigação por pivôs centrais em São Paulo

De acordo com o último levantamento realizado em 2017 pela parceria ANA/Embrapa, o estado de São Paulo possuía 4.307 pivôs centrais e uma área irrigável de 191.250 ha. Desse total, mais da metade localiza-se na Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema e cerca de 90%, quando

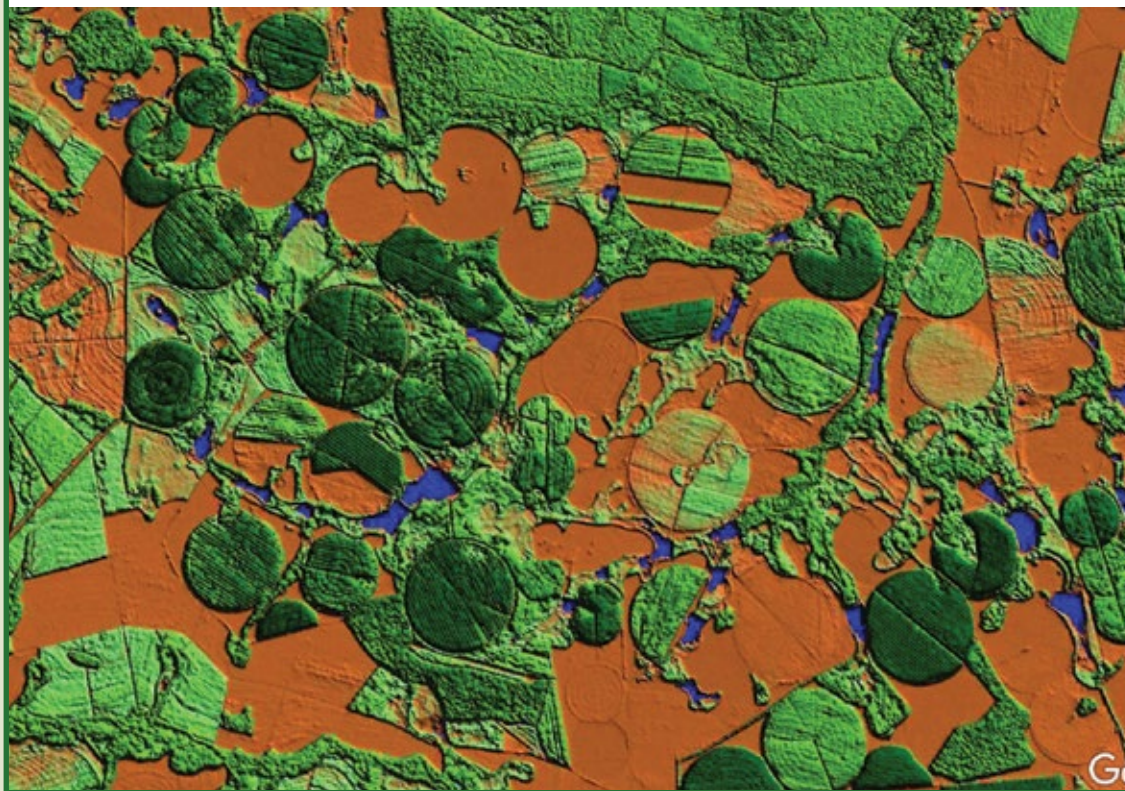
se inclui a Bacia do Rio Grande. Isso evidencia a tendência de formação de polos de irrigação, conforme mostrado na Figura 1, concernente com atualizações feitas em 2018, quando se identificou a presença de 4.603 pivôs centrais ocupando uma área de 204.951 ha no estado de São Paulo.

Na Bacia do Paranapanema, os pivôs concentram-se em sua maioria no entorno da margem esquerda da represa de Jurumirim, e os municípios com as maiores áreas irrigadas são Itaí (351 pivôs e área de 17.312 ha), Paranapanema (330 pivôs e área de 13.574 ha) e Itapeva (307 pivôs e área de 12.781 ha). Na Bacia Hidrográfica do Rio Grande, são formados dois polos de irrigação. O maior na região de Guaiúra, com 373 pivôs centrais e área irrigável de 14.885 ha e na região do município de Casa Branca foram identificados 307 pivôs centrais e uma área irrigável de 12.964 ha.

A disponibilidade de imagens, com melhor resolução espacial, e o uso de índices espectrais adequados vêm contribuindo para melhorar a identificação de pivôs centrais e seus status de uso (ativos e fases de crescimento das culturas ou inativos). O levantamento realizado em 2018 baseou-se na aplicação do Índice PSSR (Pigment-Specific Simple Ratio) de Blackburn (1998), ilustrado na Figura 2.



**FIGURA 2 – Resposta espectral do Índice PSSR (Pigment-Specific Simple Ratio) e a discriminação de objetos-alvo em imagens do satélite Sentinel 2, na região de Paranapanema, SP**



Na Figura 3 é mostrada a tendência de crescimento da agricultura irrigada por pivôs centrais em São Paulo, entre 1985 e 2018. Verifica-se uma estagnação do crescimento na área irrigada, entre 2015 e 2017, o que pode ser explicado pela crise hídrica entre 2014 e 2015 e a crise econômica que o País vem atravessando desde então. Outro fator a ser considerado é que os levantamentos foram feitos de forma independente e o uso de imagens de melhor resolução permitiram excluir pivôs que se tornaram inativos nos últimos anos e/ou classificações errôneas de pivôs, o que era dificultado em levantamentos com imagens de menor resolução espacial.

Tendência de concentração das áreas irrigadas, limitações fundiárias determinadas pelo tamanho das propriedades e impedimentos naturais (áreas florestais, hidrografia) e físicos (estradas, limites das propriedades) vêm contribuindo para a redução do tamanho médio dos pivôs centrais no estado de São Paulo, bem como da utilização setorial destes, adequando-os conforme a área disponível, como ilustrado na Figura 4.

Para fins de estudos, o aproveitamento parcial da capacidade de irrigação do equipamento e as imagens que mostram sobreposição de

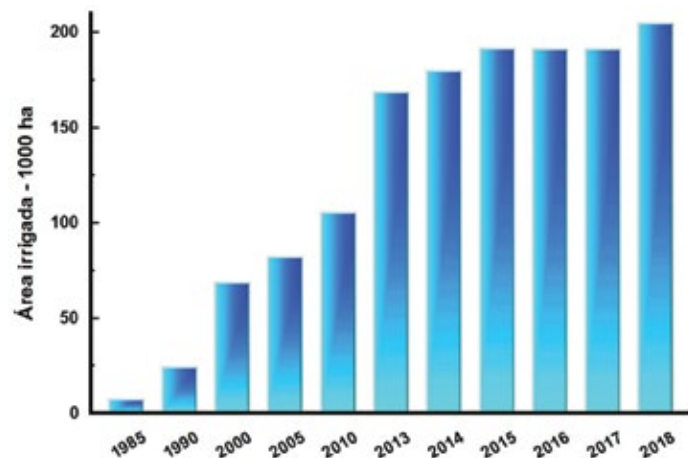
áreas irrigadas têm contribuído para que haja subavaliações da eficiência dos equipamentos em relação à área efetivamente irrigada. A conformação dessas áreas setoriais irrigadas, diferentes do formato circular dos pivôs centrais, é também elemento de dificuldade de identificação dos equipamentos nas imagens de satélite e de automação dos processos de monitoramento.

Para fins comparativos, verifica-se que em 2017 o estado de São Paulo possuía 317 pivôs a mais que o estado de Goiás, cuja área irrigada é superior à área paulista em mais de 82 mil hectares. O mesmo ocorre em relação à Bahia, que é suplantada por São Paulo em 1.147 pivôs e, ainda assim, apresenta uma área irrigada superior a 26 mil hectares. Esses resultados indicam essa diferenciada utilização parcial das áreas dos pivôs, onde as mesorregiões situadas no oeste do Estado, especialmente São José do Rio Preto, Araçatuba e Presidente Prudente, mostram-se como as mais relevantes.

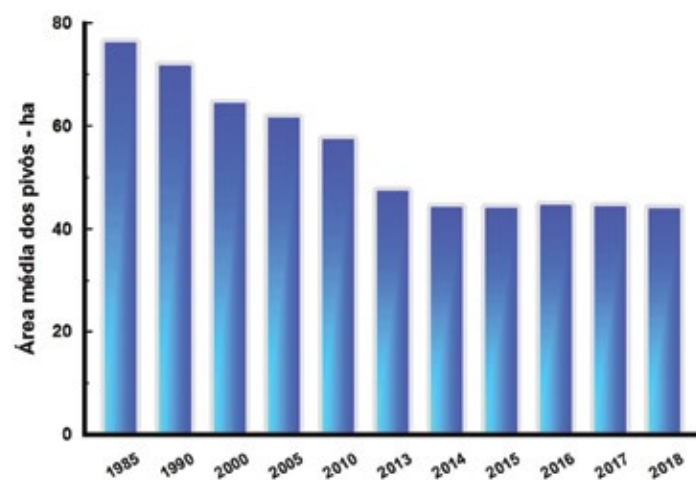
Na Figura 5, evidencia-se a perda de uma potencial área irrigável em função da utilização setorial dos pivôs centrais, na região de Casa Branca, SP.

De acordo com os resultados obtidos para o estado de São Paulo, poderiam ser irrigados

**FIGURA 3 – Crescimento da área irrigada por pivôs centrais no estado de São Paulo, entre os anos de 1985 e 2018**



**FIGURA 4 – Tendência de redução do tamanho médio dos pivôs centrais no estado de São Paulo**



cerca de 20 mil hectares a mais que a área atual, se todas as áreas potenciais dos pivôs centrais estivessem em uso.

O monitoramento do status dos pivôs (plantado ou em pousio) reveste-se de grande importância por permitir inferências sobre a produção agrícola e o consumo de água. Na Figura 6 é apresentada a variabilidade da área plantada dos pivôs no estado de São Paulo, entre os anos de 2015 e 2018 em relação ao ciclo das chuvas no Estado.

Os resultados evidenciam que as maiores taxas de utilização dos equipamentos são coinci-

dentos com os períodos de safra e safrinha observados na agricultura de sequeiro. Áreas irrigadas superiores a 100 mil hectares ocorrem entre os meses de novembro e junho. Embora os meses de maio e junho apresentem baixas pluviosidades, correspondem a períodos quando as vazões dos cursos d'água ainda apresentam-se satisfatórias. Nesses meses é também esperado que os cultivos agrícolas estejam em fases de finalização de ciclo, em que a demanda hídrica é reduzida e as baixas precipitações são importantes para garantir a qualidade fitossanitária e facilidade das colheitas. As menores áreas irrigadas, cerca de 50 mil hectares, correspondem aos meses de julho ao início de outubro e, possivelmente, o uso da irrigação deve estar relacionado com os cultivos perenes (café) ou de ciclos curtos, como feijão, batata, cenoura e outras hortaliças, para os quais a ocorrência de chuvas poderia inviabilizar os plantios. Os meses com menores áreas irrigadas são coincidentes com os períodos mais críticos para o uso da irrigação em São Paulo, conforme indicaram os estudos de balanço hídrico realizados por Silva Júnior et al. (2018). Esses resultados desmistificam muitas suposições de que a agricultura irrigada é a grande vilã na utilização dos recursos hídricos em momentos de maior escassez de água. Verifica-se que o produtor tende a usar a prática da irrigação preferencialmente nos períodos de maior disponibilidade hídrica. Esse procedimento faz sentido em razão dos altos custos envolvidos no setor, especialmente no que se refere aos custos da energia necessária para o funcionamento dos pivôs centrais. A análise desses resultados deve levar em consideração, também, as ineficiências da metodologia adotada. O uso de imagens de satélite garante o acesso às informações do status dos equipamentos em todo o território nacional, porém, existem limitações associadas às dificuldades de interpretação dos resultados. A primeira diz respeito à fase inicial de crescimento das culturas agrícolas, em que a imagem não consegue captar informações de índices de vegetação em solos com baixa cobertura vegetal. A segunda diz respeito à fase final de cultivo, quando produtor pode cultivar plantas de cobertura (braquiária, crotalária dentre outras), em que é possível a ocorrência de altos índices de vegetação sem o uso efetivo da irrigação.

A demanda hídrica leva em consideração a área cultivada e os requerimentos hídricos das culturas. Tendo em vista a diversidade de culturas agrícolas, usadas nos sistemas irrigados, e as variações nas demandas hídricas relacionadas com

FIGURA 5 – Utilização setorial dos pivôs centrais na região de Casa Branca, SP

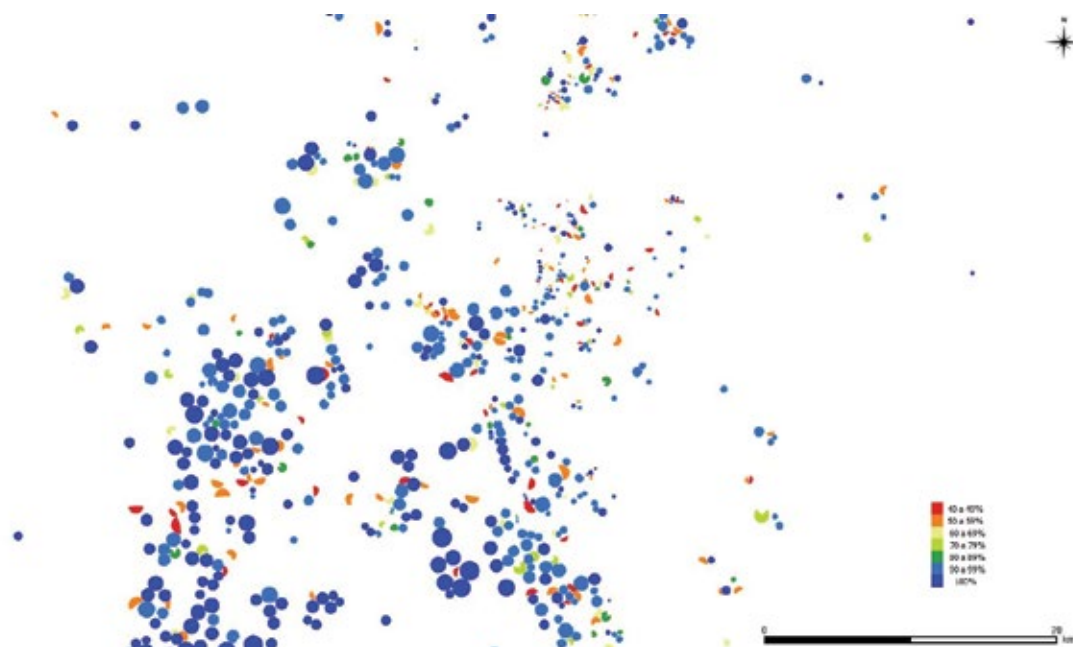
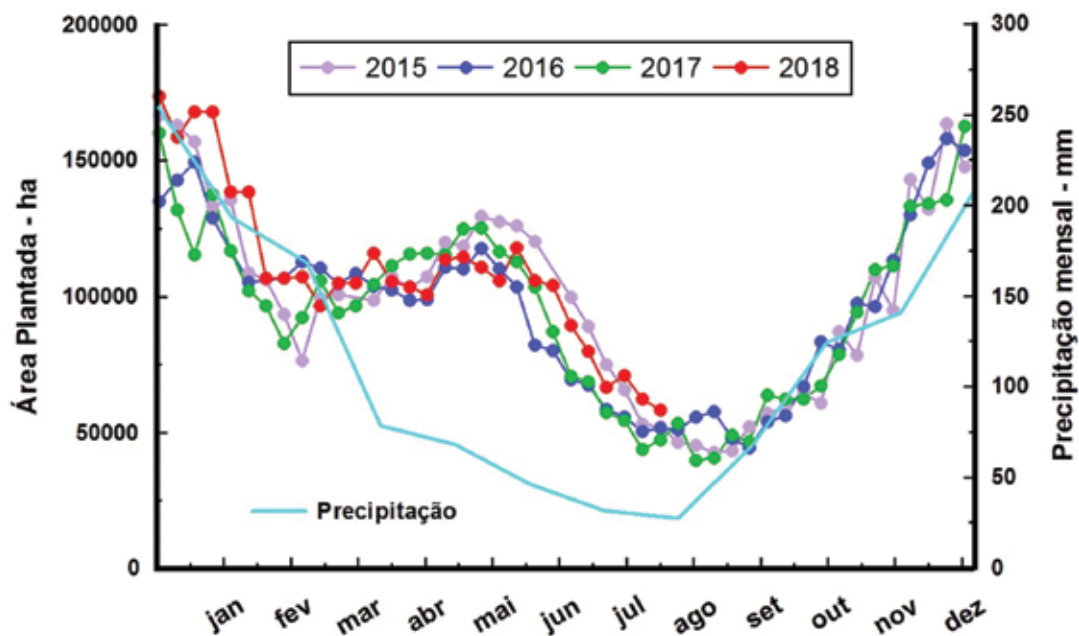


FIGURA 6 – Variação temporal das áreas irrigadas por pivôs centrais no estado de São Paulo entre os anos de 2015 e 2018, em relação à ocorrência das chuvas

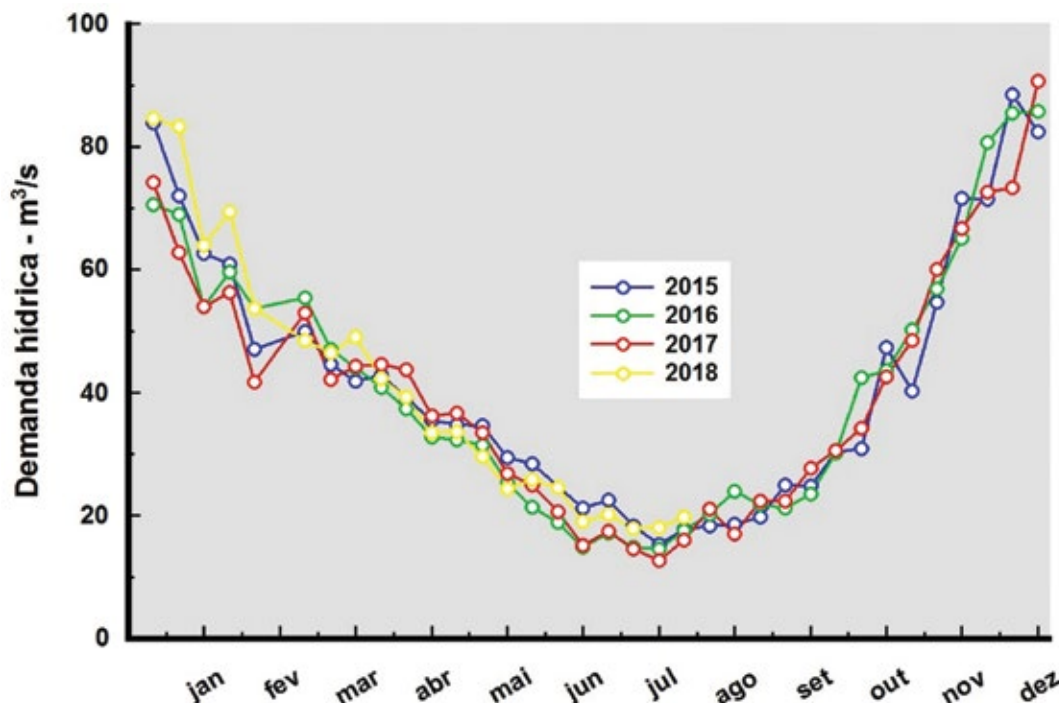


as diferentes fases de crescimento e produção, os resultados apresentados na Figura 7 indicam a tendência de utilização da água nas áreas irrigadas por pivôs centrais em São Paulo.

Os resultados corroboram as informações de que os produtores tendem a usar os equipamen-

tos de irrigação em consonância com as épocas de maior disponibilidade hídrica. Tendo em vista a menor evapotranspiração ocorrente nos meses mais frios do ano, a demanda hídrica nos meses mais críticos de oferta é reduzida para cerca de ¼, em relação aos meses de maior utilização de

FIGURA 7 – Estimativa da demanda hídrica nas áreas irrigadas por pivôs centrais entre 2015 e 2018, no estado de São Paulo



água pelas plantas. Desse modo, a demanda hídrica de 20 m<sup>3</sup>/s, nos períodos de estiagem, representa um impacto muito reduzido em relação ao verificado nos períodos de excedentes hídricos no estado de São Paulo. Esses resultados evidenciam a possibilidade de ampliar as áreas irrigadas tendo em vista o menor impacto da atividade nos períodos de menor oferta hídrica. Entretanto, as demandas anuais por água indicam que durante o ano de 2015, período em que ocorreu a forte crise hídrica, a área plantada com o uso dos pivôs centrais não teve nenhuma redução em relação aos demais anos analisados. Isso indica que as tomadas de decisões de irrigar guardaram alinhamentos com a disponibilidade hídrica e as definições das áreas a ser plantadas com irrigação. Desse modo, deduz-se que a decisão de interferir no uso da irrigação em períodos críticos de estiagem, com o concurso do poder público, pode ir ao encontro da negociação de outorgas sazonais (levando-se em consideração as condições climáticas) e coletivas (envolvendo os usuários das bacias hidrográficas). Uma prática que pode induzir um maior comprometimento de todos em favor do manejo sustentável dos recursos hídricos e maior produtividade da água. ■

#### REFERÊNCIAS

- BLACKBURN, G. A. Quantifying chlorophylls and carotenoids at leaf and canopy scales: an evaluation of some hyperspectral approaches. *Remote Sensing of Environment*, v. 66, n. 3, p. 273-285, Dec. 1998.
- DIETER, C.A., MAUPIN, M.A., CALDWELL, R.R., HARRIS, M.A., IVAHNENKO, T.I., LOVELACE, J.K., BARBER, N.L., and LINSEY, K.S. Estimated use of water in the United States in 2015: U.S. Geological Survey Circular 1441, 65 p. 2018.
- EVANS, R.G. Center Pivot Irrigation; Research Report; USDA-Agricultural Research Service: Sidney, MT, USA, 2001.
- LANDAU, E. C.; MOURA, L.; GUIMARÃES, D. P.; HIRSH, A. Concentração geográfica de pivôs centrais no Brasil. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa). 37p.
- MADER, S.; KAN, H. Center pivot irrigation revolutionizes agriculture. 2010. Disponível em: <<https://www.thefencepost.com/news/center-pivot-irrigation-revolutionizes-agriculture>>. Acesso em: 11 dez. 2018.
- MARENGO, J. A., NOBRE, C. A., SELUCHI, M. E., CUARTAS, A., ALVES, L. M., MENDIONDO, E. M., OBREGON, G.; SAMPAIO, G. A seca e a crise hídrica de 2014-2015 em São Paulo. *Revista USP*, São Paulo, nº106 pp. 31-44. 2015
- SILVA JUNIOR, J. F.; HERNANDEZ, F. T. B.; SILVA, I. P. F.; REIS, L. S.; TEIXEIRA, A. H. C. Estabelecimento dos meses mais críticos para a agricultura irrigada a partir do estudo do balanço hídrico. *Brazilian Journal of Biosystems Engineering*, v. 12(2): 122-131, 2018.
- STUBBS, M. (2016). Irrigation in U.S. Agriculture: On-Farm Technologies and Best Management Practices. Congressional Research Service, October 17, 2016.
- WINTER, M.; FOSTER, C. Ogallala Aquifer: lifeblood of the high plains part I: withdrawals exceed recharge. 2014. Disponível em: <<https://www.cobank.com/-/media/files/ked/power-energy-and-water/ogallala-aquifer-part-i-report--oct-2014.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2018.



# Economia de água: bons resultados para todos

**Luís Henrique Bassoi\***

ENGENHEIRO AGRÔNOMO PELA ESALQ

A agricultura irrigada adota novas técnicas para melhorar a gestão do uso de recursos hídricos. Mesmo reduzindo a lâmina de água a ser aplicada na cultura, o produtor obtém resultados econômicos e ambientais vantajosos, com benefícios também para toda a sociedade.



Luís Henrique Bassoi, pesquisador da Embrapa Instrumentação, é o presidente do Comitê Gestor do Portfólio Agricultura Irrigada da Embrapa

**D**e acordo com a linha de raciocínio que é fundamental ampliar a compreensão da sociedade sobre o uso de água pela agricultura, o pesquisador Luís Henrique Bassoi, presidente do Comitê Gestor do Portfólio Agricultura Irrigada da Embrapa, lamentou a ampla difusão, pelos meios de comunicação, de uma frase inadequada: “A agricultura é responsável pelo consumo de 70% da água”. Além da percepção equivocada do percentual de uso, a frase transforma a agricultura na grande vilã do desperdício de água, o que é alardeado, muitas vezes, em manchetes espetaculosas. “Esse é um título que a agricultura irrigada certamente não merece, em face do que esta representa em termos de segurança alimentar e dos resultados que a atividade traz para a economia do País”, diz o pesquisador.

Na palestra apresentada durante o XXVII Conird e a FiiB, Bassoi mostrou exemplos de entrevistas das quais teve que pedir a retificação de informações. Ele reclama que, depois de divulgado, o mal já está feito. A correção nunca terá o mesmo alcance que a divulgação original. Segundo Bassoi, a citação imprópria dos 70% colou no imaginário da população e tornou difícil o entendimento, pela sociedade, do uso e não consumo – de água por parte dos produtores rurais.

Em tempos de crise, é necessário haver um culpado, afirma o pesquisador. Na esteira da escassez de água, a imprensa mostrou o bloqueio de bombas que alimentam os sistemas de irrigação. Foi o bastante para difundir o título de vilã do desperdício dado à agricultura irrigada e satanizar os pivôs centrais, sistemas que operam numa escala mais ampla, em áreas mais extensas e, portanto, utilizam um maior volume de água.

Segundo Luís Bassoi, cada bacia hidrográfica ou cada sub-bacia deve ter seu potencial de irrigação estudado, analisado e monitorado pelos órgãos gestores dos recursos hídricos no Brasil, em nível federal ou estadual. O limite estabelecido e a capacidade de irrigação de cada região devem ser respeitados para garantir o uso sustentável da água para fins da agricultura. Às críticas de vilania por parte da agricultura irrigada, Bassoi contrapõe dados da própria Agência Nacional de Água (ANA), responsável pela gestão dos recursos hídricos em nível federal. Por esses dados, a vazão de retirada da irrigação é de cerca de 46% da vazão da retirada total de água. Ou seja, bem diferente da citação de 70%.

Nos últimos anos, as notícias sobre seca deixaram de ser exclusividade da região do Semiárido. A falta de água chegou principalmente às grandes cidades, que têm seus pontos de captação

A sincronização da floração do cafeeiro, com aplicação do stress hídrico na cafeicultura irrigada, tem o déficit hídrico como estratégico para muitos ganhos com a uniformidade da maturação dos frutos



cada vez mais longe dos centros de consumo, aumentando a preocupação de gestores públicos e pesquisadores com a questão da água e do saneamento. O estado de São Paulo, presente nas manchetes pela redução assustadora do nível de água dos seus principais reservatórios, tem mais de 40 milhões de habitantes. Na Região Metropolitana de Campinas vivem cerca de 1,4 milhão de pessoas. O crescimento da população acarretou o aumento da demanda por água para os mais diversos usos – produção de alimentos, indústria, energia, prestação de serviços, – mas o abastecimento humano, prioritário por determinação legal, ganhou maiores proporções na imprensa.

Em contrapartida à acusação de vilania, Luís Bassoi lembra que a água usada pela agricultura irrigada integra o ciclo hidrológico e retorna, em grande parte, à atmosfera. O ciclo da água é de extrema importância para a manutenção da vida no planeta Terra. É por meio desse ciclo que ocorrem as variações climáticas, a criação de condições para o desenvolvimento de plantas e animais e o funcionamento de rios, lagos e oceanos. Daí a importância do uso de práticas sustentáveis, que respeitem o período chuvoso, as áreas de recarga de lençol freático e de aquíferos, técnicas de drenagem, contenção de erosão, contenção de descarga de sedimentos nos rios, manutenção de Matas Ciliares, dentre outras. Tudo isso, segundo Bassoi, deveria ser mais amplamente divulgado para a população, dando às pessoas a oportunidade de ter uma visão mais precisa do uso de água pela agricultura irrigada.

O mundo deposita grandes esperanças no Brasil para fazer frente à necessidade de aumento da produção de biomassa, em função do crescimento populacional. É o chamado Desafio 2050. Luís Bassoi destaca o uso de água em quatro dos 17 objetivos da Agenda de Desenvolvimento Sustentável da ONU: a redução da fome, acesso à água potável e saneamento, energias renováveis e acessíveis e produção e consumo sustentáveis. Esses quatro objetivos têm forte relação com a questão da água e com o uso eficiente da água na agricultura.

Para Bassoi, pesquisadores e produtores reconhecem que é preciso melhorar cada vez mais a eficiência do uso de água na agricultura irrigada, foco das atenções tanto do poder público quanto da iniciativa privada. Mas sabem também que é no contexto da agricultura irrigada que a



produção de biomassa - para alimentos, energia ou outros processamentos - trará os resultados tão almejados.

A agricultura brasileira é um dos grandes pilares da nossa economia. Cerca de 25% do Produto Interno Bruto (PIB) do País têm origem no mundo rural. Com base na relação entre o uso sustentável e a gestão dos recursos hídricos na irrigação, manejo de água e reúso de água, Bassoi faz uma reflexão sobre os conceitos de eficiência e eficácia. “Eficiência trata de como fazer, está relacionada com a produtividade, com o nível operacional. Ou seja, fazer mais com menos. Já a eficácia trata do que fazer, de decidir qual caminho seguir, de selecionar a opção certa. Está relacionada com as escolhas, mais ligada, portanto, com a questão gerencial.

É nesse contexto de eficácia na produção que Luís Bassoi discute a adoção de técnicas que utilizam menor quantidade de água, como a irrigação com déficit. Esse tipo de irrigação consiste na aplicação de água em volume menor do que a cultura exige, nas situações em que não haja disponibilidade de água para suprir a plena necessidade da cultura. Essa redução, feita com critérios técnicos, nos momentos adequados, é uma ação de gestão. Mesmo com a redução na produtividade decorrente desse processo, ainda assim o método obtém resultados economicamente vantajosos. “Ou seja, não se trata apenas de reduzir a lâmina de irrigação, mas de decidir quanto e quando reduzir essa lâmina. É aí que entra o conceito de eficácia”, diz Bassoi.

O pesquisador apresentou, na sua palestra, resultados de pesquisas relacionadas com o emprego bem-sucedido da irrigação com déficit nas culturas de feijão e milho. Informou também que já existem dados disponíveis sobre outras culturas, como arroz, trigo, girassol e sorgo.

Mas a irrigação com déficit está sendo utilizada mesmo em situações de disponibilidade de água. Em algumas culturas, esse método promove alterações desejáveis na qualidade do produto. É

o caso da uva de vinho, em que ocorre o aumento da presença de determinados compostos de interesse à vinificação; da beterraba açucareira, em que o estresse hídrico pode aumentar o teor dos sólidos solúveis; e do algodão, cuja fibra pode ganhar maior resistência ou maior comprimento, dependendo da fase da cultura em que ocorre o déficit hídrico e sua intensidade.

A opção pela irrigação com déficit deve ser mais bem analisada pelos agricultores irrigantes, diante da situação de escassez hídrica que têm enfrentado nos últimos anos, seja pela redução da ocorrência de chuvas, seja pela demanda de água por outros setores usuários. É fundamental chamar a atenção de todos os atores envolvidos na prática da agricultura irrigada para esses novos métodos de irrigação. “Podemos ajudar o agricultor irrigante a ter a percepção da importante contribuição que ele pode dar à sociedade ao produzir com menos água. E também mostrar à sociedade o esforço que a agricultura irrigada desenvolve para realizar essa economia, água que poderá atender a outros fins. Isso, certamente, vai contribuir para reduzir o nível de conflito entre os diversos usuários de água”.

Com maior eficácia e eficiência, a agricultura irrigada pode reduzir o volume de água utilizado (efeito direto), diminuir o conflito com outros setores usuários (efeito indireto) e contribuir para o alcance de quatro dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável da ONU. ■

\* Luís Henrique Bassoi é engenheiro agrônomo pela ESALQ / USP, Mestre em Agronomia (Irrigação e Drenagem) pela FCA / UNESP Botucatu, Doutor em Ciências pelo CENA / USP Piracicaba. Realizou pós-Doutorado na University of California, Davis, USA. Entre dezembro de 1994 e abril de 2015, foi pesquisador da Embrapa Semiárido em Petrolina - PE. A partir de maio de 2015, é pesquisador na Embrapa Instrumentação, em São Carlos - SP. Os temas de pesquisa que desenvolve estão relacionados com física do solo, manejo de irrigação, fertirrigação, uso da água na agricultura e agricultura de precisão. É membro do corpo docente e orientador do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Irrigação e Drenagem) da FCA UNESP Botucatu.

# IRRIGER CONNECT

## Plataforma brasileira de gerenciamento de irrigação ganha o mercado externo

A história de sucesso da Irriger inicia uma nova etapa. Numa associação com a Valmont, a plataforma é comercializada nos Estados Unidos com o nome Valley Scheduling

**A** Irriger tem sua origem em 1994, na Universidade Federal de Viçosa (UFV), como um simples projeto acadêmico. Recém-chegado da Espanha, onde fez Doutorado em Agronomia, voltado especificamente para o gerenciamento de irrigação, o professor

Everardo Mantovani estava entusiasmado com as inovações dessa área de estudos. Junto com outros pesquisadores, formou um grupo de estudantes de Pós-Graduação e bolsistas de Iniciação Científica, com a finalidade de desenvolver um software de balanço hídrico. O objetivo era estimar o requerimento hídrico de diversas culturas.

A primeira versão do software foi lançada em 1999, batizada como Sistema de Suporte em Decisão Agrícola (Sisda). A partir do Sisda, uma espécie de avô da atual plataforma Irriger Connect, Everardo Mantovani começou a implementar outras linhas de pesquisa, estudando parâmetros e fatores que pudessem

### Histórico Irriger

**HISTÓRICO**

- 2005 a 2011
  - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
  - irriger
  - Sistema profissional de gerenciamento de irrigação
- Desde 2011
  - IRRIGER valmont IRRIGATION
- Lançamento 2017
  - IRRIGER Connect
- 2018 – Marca Global Valmont
  - IRRIGER



Interface da plataforma Irriger Connect

aprimorar a estimativa da necessidade hídrica de diversos tipos e classes de culturas.

Nessa época, Hiran Moreira, atual diretor da Irriger, era aluno de graduação em Viçosa e monitor da disciplina de Irrigação e mantinha contatos diários com o professor Mantovani.

Alguns alunos estudavam os fatores do balanço hídrico do Sisda para café, pastagem, culturas anuais, hortaliças etc. Hiran Moreira, durante o Mestrado, dedicou-se ao balanço hídrico do tomate. O professor Mantovani tentou implantar o Sisda em diversos institutos. Fazia palestras, treinava consultores e grupos de produtores, mas não conseguia implantar efetivamente o Sistema nas fazendas que produziam com irrigação. Uma das dificuldades era que o treinamento do produtor não era o suficiente, o Sistema precisava do acompanhamento constante de um especialista.

Ao terminar o Mestrado, tendo como orientador, o professor Everardo Mantovani, em 2002, Hiran Moreira comprou o software e foi trabalhar como gerente agrícola de uma propriedade que produzia com irrigação. Lá ele pôde implantar o sistema de gestão que tinha

desenvolvido durante o Mestrado, resultado de vários anos de trabalho com o professor Mantovani. “Tive a oportunidade de aplicar o software e o sistema de gerenciamento de irrigação em ambiente de produção comercial. Ter essa vivência, ajustar uma ferramenta acadêmica a um contexto produtivo real, pragmático, foi de suma importância”, afirmou Hiran.

Passado algum tempo, o antigo aluno foi convidado por Everardo Mantovani para abrir uma empresa, junto com outros alunos que tinham sido orientados por ele. Em maio de 2005, nascia a Irriger, trazendo no nome a junção de suas atividades principais – irrigação e gerenciamento.

Os primeiros profissionais foram selecionados no banco informal de talentos montado por Mantovani ao longo de muitos anos de observação, tanto nas salas de aula da universidade quanto no campo. Hiran ficou encarregado de treinar o pessoal, que deveria atuar em regiões específicas.

Assim, nos primeiros anos, a Irriger, idealizada e liderada pelo professor Everardo Mantovani, com a experiência aplicada de Hiran

Moreira e com a contribuição de vários profissionais que se juntaram ao time, formatou um plano de serviço eficaz, com foco em tornar a decisão de irrigação tecnicada, incluindo trabalho de checagem e ajuste de operação dos sistemas irrigados e monitoramento do custo de energia elétrica.

Foram formadas várias equipes de profissionais, direcionadas para os grandes polos de irrigação do País: Luiz Eduardo Magalhães, no Oeste da Bahia; Mucugê, na Chapada Diamantina, também Bahia, Triângulo Mineiro, Paracatu e Unaí, em Minas Gerais; Cristalina, Formosa e Rio Verde, em Goiás; Primavera do Leste, em Mato Grosso; Taquarituba, Itapeva e Paranapanema, no Noroeste paulista, dentre outras regiões.

Com a disseminação de atividades, a Irriger ganhou visibilidade no mercado e atraiu a atenção da multinacional Valmont, líder mundial na produção de pivôs, com um marketing share próximo de 60% para o mercado brasileiro de pivôs centrais. Calcula-se que 58% dos pivôs instalados no Brasil sejam produzidos pela Valmont.

A multinacional vislumbrou na pequena Irriger uma sinergia natural e uma complementaridade com o produto que ela fornece. De incentivadora, no início, passou a controladora da empresa, em 2011.

Segundo Hiran Moreira, entre 2011 e 2016, já como uma empresa do grupo Valmont, a Irriger multiplicou sua área de atendimento três vezes e percebeu-se a necessidade de dar um salto tecnológico, transcrevendo o software Irriger, desenvolvido em linguagem Delphi, para linguagem de internet, PHP. “O software apresentava algumas limitações, porque precisava ser instalado em cada computador, não trabalhava em ambiente web. Nós, então, transcrevemos o software. Foram milhares de linhas de classes de programação, scripts, um trabalho bastante denso e delicado. Transcrevemos o software para ambiente web, para aproveitar toda a curva de aprendizado, somando mais de 2,0 milhões de hectares já monitorados”.

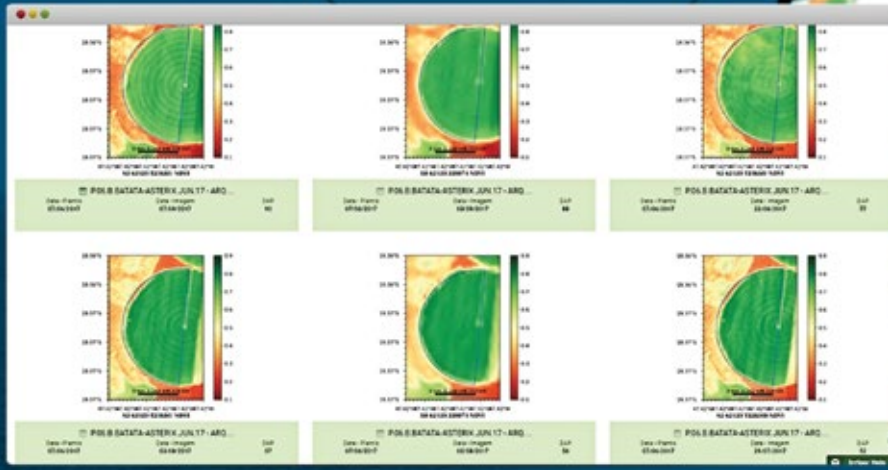
Em 2017, já no ambiente web, foi lançada a plataforma denominada Irriger Connect, que tem como fundamentação o conceito de

**Irriger  
Connect –  
interação de  
tecnologias**



# TECNOLOGIA

## IAPSIP IRRIGER ACQUIRING AND PROCESSING SATELLITE IMAGES PLATFORM



Plataforma de aquisição, processamento e inserção de imagens de satélite

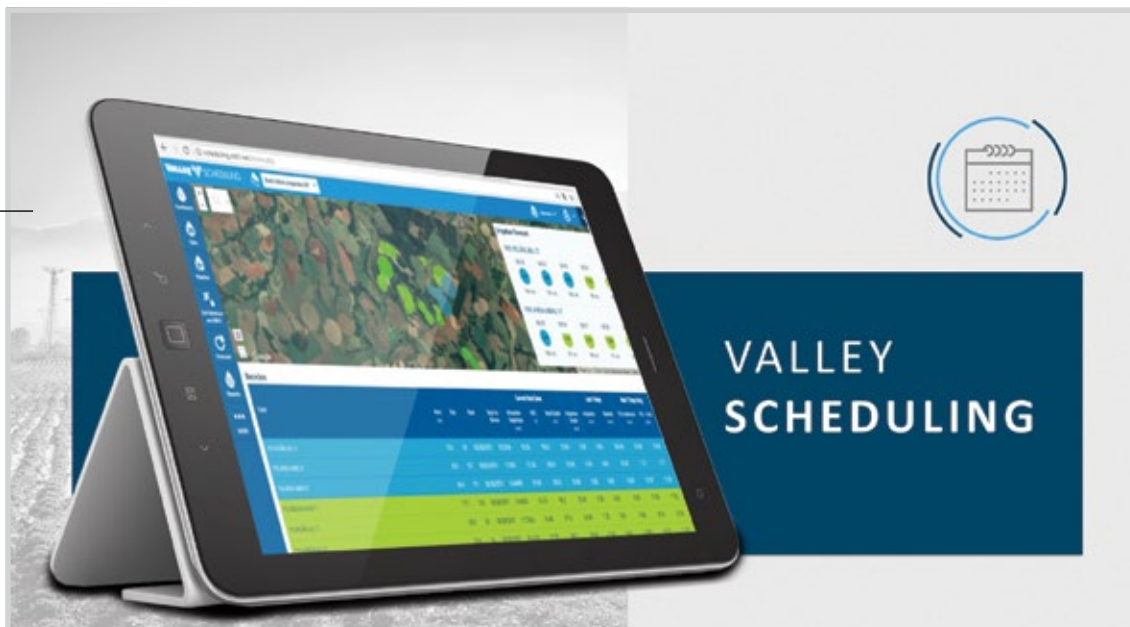
“irrigação conectada”. As inserções de dados de clima, irrigação, umidade do solo e previsão climática para estimar a necessidade de irrigação podem ser realizadas automaticamente por meio de recursos tecnológicos de conectividade. Os dados sobre irrigação, chuva, umidade do solo, clima, bem como imagens de satélite e previsões climáticas são inseridos automaticamente na plataforma. O Irriger Connect permite ao produtor processar diariamente a estimativa da necessidade hídrica, posicionar o estado do déficit hídrico do solo, e projetar para os próximos sete dias o horizonte do déficit hídrico. “Tudo isso é feito em um ambiente muito mais flexível, podendo-se usar até mesmo tablets ou celulares. Quem está no campo, é só abrir o celular, selecionar uma fazenda e um campo de produção e visualizar qual é o status de déficit hídrico dela naquele momento e a projeção de necessidade de irrigação para os próximos dias”.

## Salto tecnológico

A plataforma Irriger Connect foi um salto tecnológico para que a empresa pudesse integrar todos os recursos de conectividade e de automação da Valmont. Todos os dados monitorados pelo sistema de automação dos pivôs centrais (liga, desliga, mudança de posição, de velocidade ou de lâmina etc.) são puxados para a plataforma por meio de APIs (*Application Programming Interface*) – que são pontes entre sites. Os dados também são recebidos de diversas formas: sinal de celular (GSM), sinais VHF ou sinal de satélite. “Abriram-se, assim, grandes perspectivas de conectividade, de recursos de autoinformação, para que a atualização do sistema fosse feita de forma automática, *on line*.”

Um recurso também de grande importância que foi integrado à plataforma Irriger Connect foi a capacidade de, automaticamente,

Valley Scheduling – Plataforma de gestão de irrigação – Lançamento mundial da Valmont de 2018



selecionar os campos de produção, buscar imagens de satélite, processar e inserir na plataforma, organizando uma galeria de imagens, com o objetivo de promover o acompanhamento da uniformidade de irrigação, do desenvolvimento da cultura e verificação do status do stress hídrico.

O lançamento da plataforma Irriger Connect culminou com uma decisão interna da Valmont internacional de desenvolver uma solução global de gestão de irrigação. Assim, após estudar várias soluções disponíveis no mercado e até a possibilidade de realizar aquisições, a Irriger abraçou o desafio de evoluir a plataforma Irriger Connect para ser a plataforma global de gestão de irrigação da Valmont. “Esse é o desafio que enfrentamos desde 2017”, disse Hiran Moreira. Em 1º de novembro de 2017, em uma reunião realizada com o time de tecnologia de sede da Valmont, em Omaha-Nebraska, após apresentar os avanços implementados, a plataforma Irriger Connect foi aprovada para ser a solução global de gestão de irrigação da Valmont, passando

a receber o nome comercial de Valley Scheduling, no mercado americano.

O lançamento mundial do Valley Scheduling aconteceu em setembro de 2018, durante a Husker Harvest fair, no Estado norte americano de Nebraska, consistindo em um marco para a empresa Valmont, líder em fabricação de pivôs centrais no mundo e demonstrando um forte posicionamento em promover o uso racional de água e energia e a irrigação eficiente e sustentável.

Para Hiran Moreira, ter a sua tecnologia adotada por uma empresa do porte da Valmont é uma grande vitória para a empresa brasileira, que nasceu no ambiente acadêmico, sob a coordenação de um professor da Universidade Federal de Viçosa. “Era o sonho realizado de uma empresa de base tecnológica brasileira, fornecendo solução de tecnologia global para a companhia, com sede nos EUA”, afirma.

A Irriger tem, atualmente, um quadro de 75 consultores para dar assistência às fazendas. Ao todo, são atendidos mais de 5 mil pivôs



centrais e mais de 800 fazendas por ano, com monitoramento diário da necessidade hídrica e definição de estratégias de irrigação em toda essa gama de fazendas e de campos.

“Essa é a história de mais um avanço da Irriger. É claro que os desafios se renovam. Já temos planejados outros passos de desenvolvimento e de melhorias, para os próximos três anos”, informou Hiran. “Projetos de desenvolvimento de novas formas de conectividade e inteligência artificial (machine learning), utilizando algoritmos que processam a informação recebida do campo, através de sensores

e imagens de satélite, realizam interpretação e retornam com diagnósticos e recomendações a ser aplicadas no campo, passarão a fazer parte da realidade do irrigante nos próximos anos”.

A atuação internacional da Irriger está em forte ascensão e a ideia é expandir a rede de consultores para novos mercados. Hoje, a área internacional da Irriger tem três macrorregiões de gestão: EUA, América Latina e a área denominada Emea – Europa, Middle East (Oriente Médio) e África. Atualmente, a empresa mantém consultores residindo na Turquia, Rússia, Ucrânia, Sudão e Argentina. ■



México, Venezuela, Peru, Bolívia, Brasil, Argentina, Estados Unidos, Nigéria, Ucrânia, Rússia, Azerbaijão, Turquia, Sudão, Laos

A Irriger está ajudando a transformar a agricultura pelo mundo.

[irriger.com.br](http://irriger.com.br)



Atuação internacional da Irriger

# Cenários da agricultura irrigada no Brasil

**DEMETRIOS CHRISTOFIDIS**

MESTRE EM ENGENHARIA DE IRRIGAÇÃO; DOUTOR EM GESTÃO AMBIENTAL DE RECURSOS HÍDRICOS

**GUSTAVO DOS SANTOS GORETTI**

ENGENHEIRO AGRÔNOMO, ASSESSOR TÉCNICO DA CNA

A agricultura brasileira apresentou destaque nos últimos anos pelo crescimento da produtividade agrícola, por causa dos seguintes fatores: melhoria no desenvolvimento de capacidades dos produtores, modernização das unidades produtivas, implantação de sistemas de irrigação com métodos inteligentes e inovadores, uso de sementes melhoradas, adoção de variedades de cultivos de melhores rendimentos, racionalização do plantio, manejo sustentável dos sistemas de produção e capacitação de pessoas para colocar em prática continuados avanços que têm sido logrados pela pesquisa e inovações.

O 5º Levantamento do acompanhamento da safra brasileira de 2018-2019, Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), realizado em fevereiro de 2019, aponta uma área plantada com os 15 principais cultivos de grãos, de 62,63 milhões de hectares, e estima uma produção total de 234,1 milhões de toneladas.

Um dos fatores mais importantes para o crescimento da produção foi a ampliação da adoção de tecnologias de irrigação. Com os resultados dos últimos censos agropecuários, realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 1996, 2006 e 2017-2018, foi possível

observar o crescimento da área irrigada no País de 2,66 milhões de hectares para 6,9 milhões de hectares no período. Um acréscimo, que corresponde a cerca de 4,24 milhões de hectares em 20 anos. Destaque especial deve ser dado para o crescimento da porcentagem da área irrigada pelos métodos pressurizados de irrigação, por aspersão e irrigação localizada, que corresponderam a, aproximadamente, 73%, ou seja, perto de 3/4 da área total irrigada.

As estimativas de potencialidades de áreas disponíveis para o desenvolvimento da agricultura irrigada, de modo sustentável, no Brasil, adotadas até o ano de 2014, foram obtidas dos estudos desenvolvidos em 1999. Christofidis (2005) apresentou a estimativa dessas potencialidades para irrigação, indicando 29,6 milhões de hectares, com dados obtidos dos estudos desenvolvidos em 1999, pelo Ministério do Meio Ambiente, os quais levaram em conta os seguintes fatores: (a) existência de solos aptos à prática da irrigação (classes de solos aptos); (b) disponibilidade de recursos hídricos sem risco de conflitos com outros usos prioritários da água; (c) atendimento às exigências da legislação ambiental e (d) obediência ao Código Florestal.

O Ministério da Integração Nacional, em parceria com a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, desenvolveu o trabalho: Análise Territorial para o Desenvolvimento da Agricultura Irrigada no Brasil, que adotou como base três categorias de áreas potenciais definidas por classes de aptidão solo-relevo, qualificadas/quantificadas em; (1) Alta aptidão, com cerca de 21,95 milhões de hectares; (2) Média aptidão, com 25,45 milhões de hectares e (3) Baixa aptidão, com 27,8 milhões de hectares. Isto resulta em um total de áreas com potencial irrigável de 75,2 milhões de hectares.

**TABELA 1 – Área dos estabelecimentos agropecuários com o uso de irrigação (ha)  
Ano x método utilizado para irrigação x grupos de área total**

Estado	Irrigação localizada - gotejamento	Irrigação localizada - microaspersão	Irrigação localizada - outros métodos	Irrigação por aspersão - convencional	Irrigação por aspersão - autopropelido /carretel enrolador	Irrigação por aspersão - pivô central	Irrigação por superfície - inundação	Irrigação por superfície - sulcos	Irrigação por superfície - outros métodos	Outros métodos de irrigação - molhação	Outros métodos de irrigação - subsuperficial	Total Estado
Acre.	295	311	-	131	-	-	-	-	-	1.018	-	1.755
Alagoas.	7.908	3.390	210	54.281	39.520	38.604	2.554	1.875	976	882	182	150.382
Amapá.	105	116	54	847	42	2	-	-	55.483	2.135	239	59.023
Amazonas.	1.438	368	101	642	24	90	-	-	19	4.907	344	7.933
Bahia.	111.746	77.411	2.039	19.940	8.686	148.147	2.872	22.173	1.632	17.260	3.223	415.129
Ceará.	36.663	45.822	1.246	36.171	414	4.929	6.630	1.592	335	87.537	1.141	222.480
Distrito Federal.	7.731	488	32	3.704	291	13.120	8	20	14	182	36	25.626
Espírito Santo.	116.188	186.345	7.531	40.803	4.029	7.309	420	36	154	1.364	390	364.569
Goiás.	37.636	4.753	618	31.436	179.074	225.575	17.471	917	756	3.099	549	501.884
Maranhão.	14.173	2.319	389	11.226	8.583	18.132	2.297	264	444	6.628	16	64.471
Mato Grosso.	6.019	62.313	1.664	35.314	37.427	92.567	613	69	336	2.738	3.828	242.888
Mato Grosso do Sul.	2.530	805	2.401	12.632	31.826	23.842	11.098	204	1.510	4.105	1.611	92.564
Minas Gerais.	245.361	77.120	2.671	228.364	131.692	415.849	4.849	5.752	2.344	27.066	4.559	1.145.627
Pará.	16.192	40.552	1.727	9.709	1.363	3.196	460	119	1.009	24.722	4.302	103.351
Paraíba.	7.340	7.612	706	59.552	13.263	13.249	614	355	141	2.045	302	105.179
Paraná.	10.707	4.509	434	21.598	82.499	18.120	12.924	358	994	2.618	1.022	155.783
Pernambuco.	36.482	44.737	577	64.955	7.659	12.563	2.303	9.534	823	10.950	2.225	192.808
Piauí.	5.282	4.068	166	10.802	723	4.273	3.861	1.078	236	2.377	102	32.968
Rio de Janeiro.	4.369	2.282	407	27.158	1.297	997	1.898	541	521	9.003	1.114	49.587
Rio Grande do Norte.	23.474	8.815	164	16.814	1.000	2.680	1.106	830	94	1.448	209	56.634
Rio Grande do Sul.	11.663	2.992	309	24.656	8.403	178.050	1.157.439	10.205	4.793	3.973	5.778	1.408.261
Rondônia.	7.954	9.182	2.119	7.326	2.932	2.636	596	22	3.603	1.731	646	38.747
Roraima.	1.917	722	-	940	-	1.395	6.043	1.536	-	1.757	357	14.667
Santa Catarina.	7.958	1.464	101	23.103	4.501	910	125.180	788	327	2.622	517	167.471
São Paulo.	308.299	20.821	1.336	338.645	196.487	193.845	6.287	13.864	3.260	11.337	12.850	1.107.031
Sergipe.	2.656	6.520	74	11.847	3.141	642	3.677	39	30	424	39	29.089
Tocantins.	6.633	2.208	104	5.786	15.309	14.317	80.249	17.554	-	2.573	-	144.733
<b>Total Métodos</b>	<b>1.038.719</b>	<b>618.045</b>	<b>27.180</b>	<b>1.098.382</b>	<b>780.185</b>	<b>1.435.039</b>	<b>1.451.449</b>	<b>89.725</b>	<b>79.834</b>	<b>236.501</b>	<b>45.581</b>	<b>6.900.640</b>

**TABELA 2 – Evolução das áreas irrigadas por regiões: anos 2006 – 2016 – Área irrigada (ha)**

Região	2006 (a)	2017 (b)	b-a	b/a
Brasil	4.545.534	6.902.960	2.357.426	51,9%
Sudeste	1.607.681	2.666.816	1.059.135	65,9%
Sul	1.238.812	1.731.517	492.705	39,8%
Nordeste	1.007.657	1.269.136	261.479	25,9%
Centro-Oeste	581.801	862.961	281.160	48,3%
Norte	109.582	372.530	262.948	240,0%

## Evolução da irrigação do Brasil

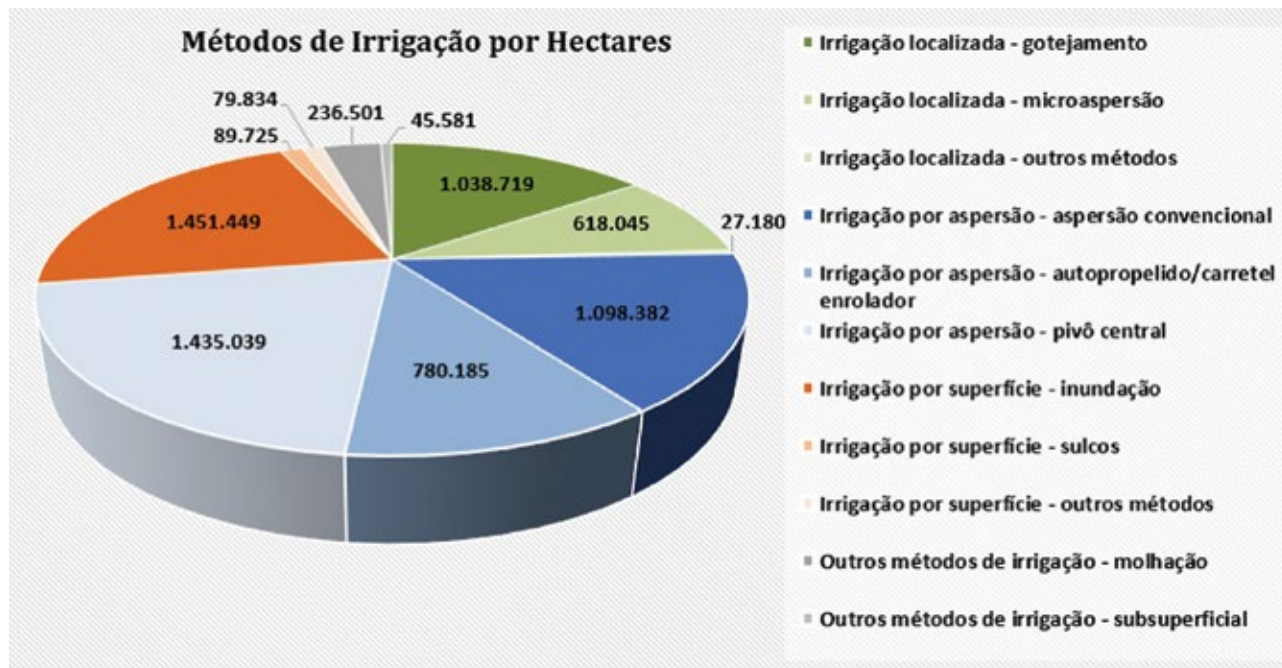
Por meio dos dados preliminares do Censo Agropecuário do IBGE (2017), as áreas dotadas de infraestruturas para irrigação, pelos diversos métodos e tipos por Estado, no Brasil, totalizaram 6,9 milhões de hectares (Tabela 1).

No ano de 2017, o IBGE realizou um aprimoramento na classificação dos métodos e tipificações de sistemas de irrigação (Fig. 1).

Na Região Norte, houve a maior variação de área irrigada, com um crescimento de 240%. Mesmo na Região Nordeste, onde ocorreram situações de estiagem nos últimos sete anos, houve um crescimento significativo de 26% (Tabela 2).

Aproximadamente, 66% da área irrigada do País estão concentrados em apenas cinco Estados da federação. O Rio Grande do Sul detém mais de 20% da área irrigada brasileira, com 1.100 mil hectares por inundação. Na irrigação

FIGURA 1 – Área dos estabelecimentos agropecuários com uso de irrigação (ha)  
Métodos e tipos de irrigação por método



pressurizada o Estado com maior área é Minas Gerais, com 415 mil hectares irrigados por pivô central. O crescimento da área irrigada em Minas Gerais foi 116%, desde o último Censo (Fig. 1).

As áreas dotadas de Sistemas de Irrigação Localizada totalizaram 1.684.944 ha, sendo 1.038.719 ha por gotejamento; 619.045 ha por microaspersão; e 27.180 ha por outros métodos de irrigação localizada. Em conjunto, correspon-

dem a 24,42% da área total irrigada no Brasil (Fig. 2).

As áreas dotadas de Sistemas de Irrigação por Aspersão totalizaram 3.313.602 ha, sendo 1.098.382 ha por aspersão convencional, 780.185 ha por autopropelido/carretel enrolador e 1.435.035 ha por Pivô Central. Em conjunto, correspondem a 48,02% da área total irrigada no País (Fig. 3).

Figura 2 - Área dos estabelecimentos agropecuários com uso de irrigação (ha)

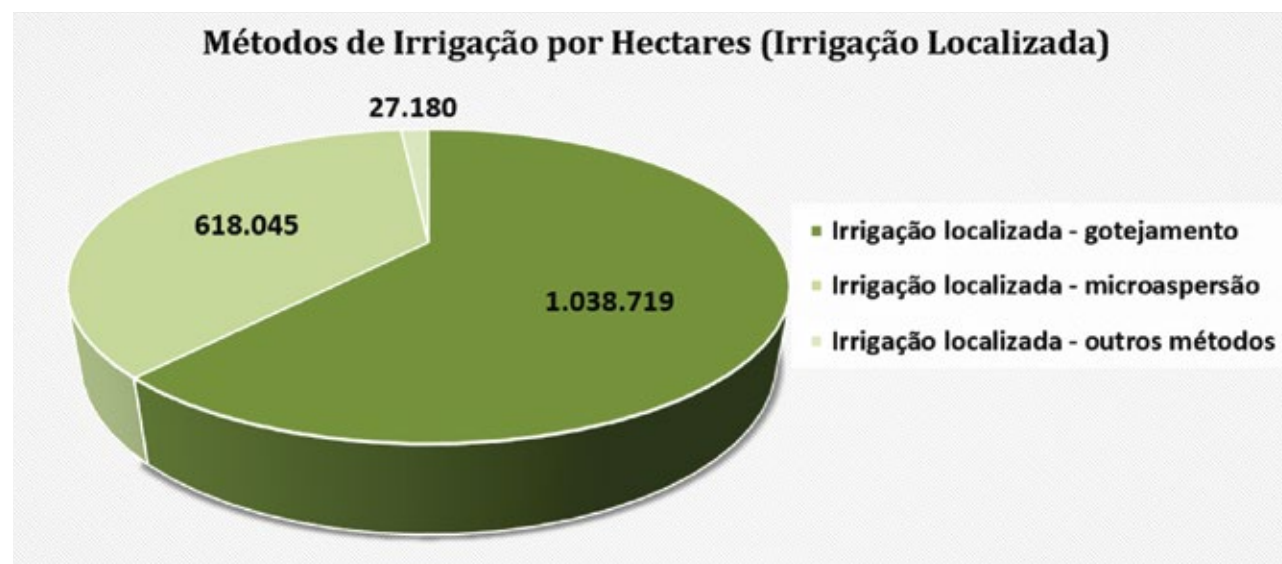
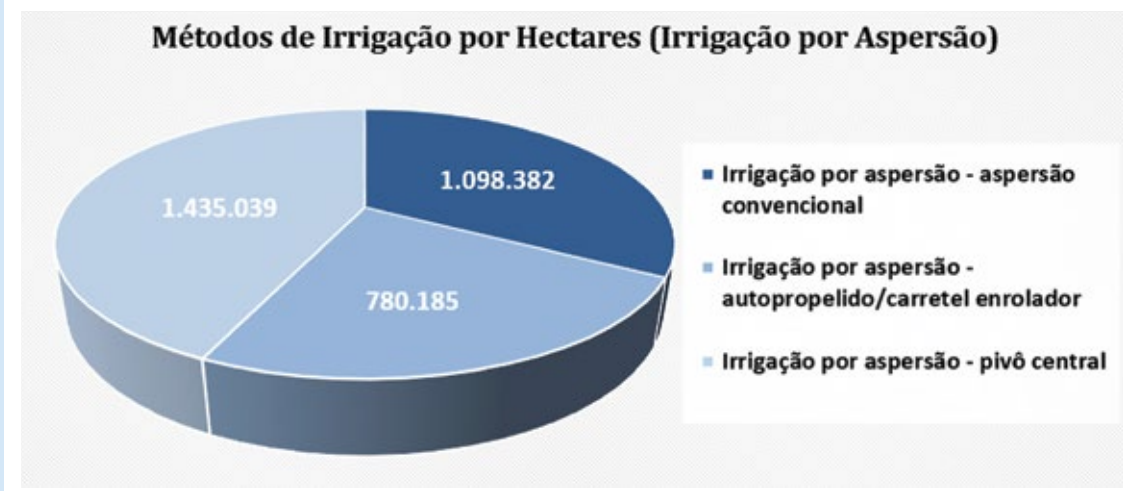


FIGURA 3 – Área dos estabelecimentos agropecuários com uso de irrigação (ha)



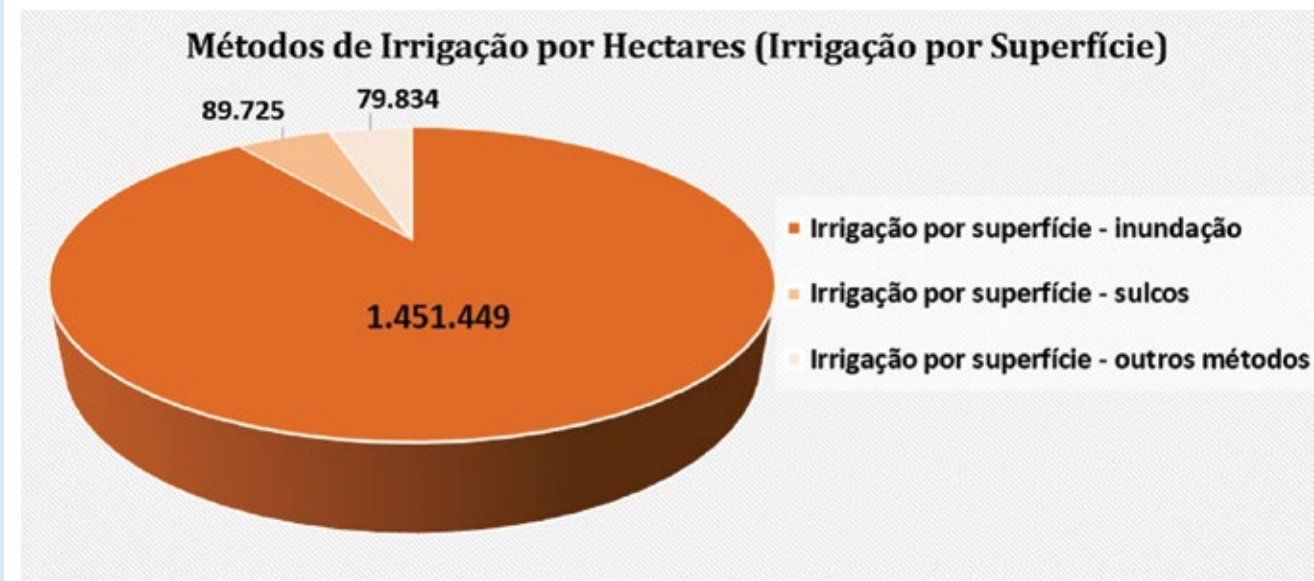
### Irrigação por aspersão

A irrigação por Aspersão tipo Pivô Central tem um grande destaque no estado de Minas Gerais. O Estado possui 29% da área irrigada por esse método/tipo de irrigação no Brasil. Os municípios que mais irrigam por esses métodos no Estado são: Unaí, 75 mil hectares; Paracatu 62 mil hectares. O estado de Goiás tem 15,7% da área irrigada por Pivô Central. Cristalina, GO, que faz divisa com dois municípios mineiros, irriga 51 mil hectares por Pivô Central. Essa região, que é vizinha do Distrito Federal, apresenta grande diversidade de cultivos irrigados, mais de 50

atividades agrícolas diferentes ao longo do ano.

As áreas dotadas de Sistemas de Irrigação por Superfície totalizaram 1.621.008 ha, sendo 1.451.449 ha por inundação; 89.725 ha por sulcos e 79.834 ha por outros métodos por superfície. Juntos correspondem a 23,49% da área total irrigada do País. A Região Sul, manteve-se com a maior área irrigada do País. O estado do Rio Grande do Sul det m 20% da área irrigada nacional, sendo que a irriga o superficial no Estado representa 72% da irriga o superficial do Brasil. A irriga o por inunda o, para o cultivo do arroz, cresceu, aproximadamente, 270 mil hectares em compara o ao último Censo (Fig. 4).

FIGURA 4 –  rea dos estabelecimentos agropecuários com uso de irriga o (ha)



## Irrigação por superfície

Houve, também, o levantamento das áreas dotadas de: a) outros métodos/molhação, com total de 236.501 ha, 3,43%, da área total irrigada; b) outros métodos/subsuperficial com 46.877 ha, representando 0,68% da área total irrigada no País.

Os métodos de irrigação por Aspersão e de irrigação localizada, conhecidos no meio técnico como sistemas pressurizados de irrigação, foram os que mais cresceram, alcançando, em 2017, uma

área total irrigada da ordem de 72,44%, ou seja, uma área de 5,0 milhões de hectares. Destaque para a notável incorporação de áreas que passaram a ser dotadas com o sistemas Método de irrigação localizada (gotejamento, microaspersão e outros), elevado para 1,685 mil hectares.

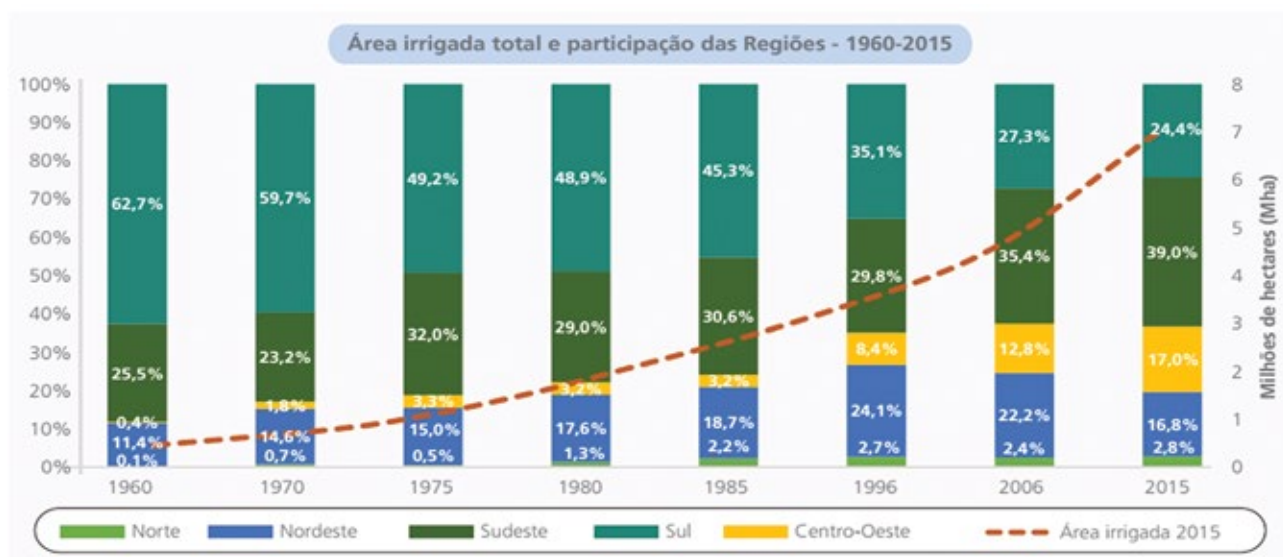
As informações do IBGE (2018) possibilitaram a apresentação da Tabela 3, com as áreas irrigadas, em milhões de hectares, por região, e pelos diversos métodos de irrigação.

Observa-se coerência entre os dados do Censo Agropecuário do IBGE (2018), os quais

TABELA 3 – Áreas Irrigadas e Métodos de Irrigação por Região (milhões de hectares)

Região	Irrigação localizada - gotejamento	Irrigação localizada - microaspersão	Irrigação localizada - outros métodos	Irrigação por superfície - inundação	Irrigação por superfície - sulcos	Irrigação por superfície - outros métodos	Irrigação por aspersão - autopropelido /carretel enrolador	Irrigação por aspersão - pivô central	Irrigação por aspersão - convencional	Outros métodos de irrigação - subsuperficial	Outros métodos de irrigação - molhação	Total Região
Norte	34.534	53.461	4.243	87.466	19.246	60.681	19.854	21.636	25.381	7.185	38.843	372.530
Nordeste	245.724	200.692	5.570	25.914	37.739	4.712	82.989	243.218	285.589	7.439	129.551	1.269.137
Sudeste	674.218	286.567	11.945	13.455	20.193	6.279	333.505	618.000	634.971	18.913	48.772	2.666.818
Sul	30.328	8.965	845	1.295.543	11.351	6.115	95.403	197.080	69.357	7.317	9.213	1.731.517
Centro-Oeste	53.916	68.359	4.715	29.189	1.211	2.616	248.617	355.103	83.086	6.023	10.125	862.960
Brasil	1.038.720	618.045	27.318	1.451.566	89.740	80.403	780.368	1.435.037	1.098.383	46.877	236.504	6.902.960

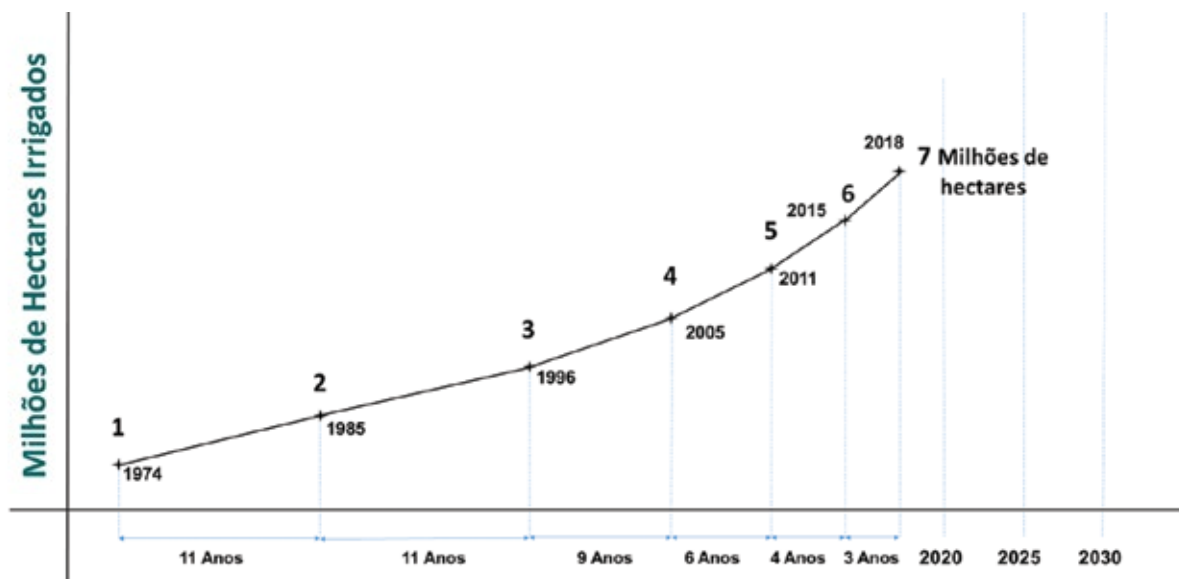
FIGURA 5 – Área irrigada total e por Regiões Hidrográficas no Brasil (1960-2015)



Área irrigada total e participação das Regiões Geográficas (1960-2015)

Fontes: Censos Agropecuários (IBGE, 1960-2006) e ANA (2015).

FIGURA 6 – Evolução da Irrigação no Brasil: 1974-2018 (Em etapas de 1 milhão de hectares irrigados)



Fonte: Christofidis (2018)

totalizaram 6.900.640 ha, com os valores apresentados pela ANA, quando da edição do Atlas da irrigação (ANA, 2017), que estimou a área irrigada, para o ano 2015, em 6,95 milhões de hectares. Apresentou, ainda, por regiões, a evolução da incorporação de áreas irrigadas, no período de 1960 a 2015 (Fig. 5).

Pode-se afirmar que a irrigação no Brasil iniciou uma nova fase, pelo Plano Agrícola 2013-2014, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com as definições que possibilitam a expansão das áreas irrigadas pelo setor privado, no aprimoramento da prática associada à agricultura irrigada e no desenvolvimento sustentável da irrigação, em especial com as medidas para redução da taxa de juros dos financiamentos, atuando em crédito e seguro rural, na modernização dos trâmites associados a prazos de outorgas, na formação de recursos humanos e pesquisa, ampliando apoio à irrigação do setor privado.

Nota-se que, com essa política e estratégias associadas, houve notável aumento da agricultura irrigada no Brasil, nas últimas décadas, sempre a taxas superiores às do crescimento da área total plantada. No 8º Fórum Mundial da Água, realizado em Brasília, Christofidis (2018) ilustrou o período para a incorporação de cada etapa de 1 milhão de hectares irrigados no País (Fig. 6).

## Cenários da agricultura irrigada no Brasil

Em 2015, houve a formação de um grupo de trabalho, constituído por representantes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e da Agência Nacional de Águas (ANA), que elaborou o estudo de Identificação de Áreas Prioritárias para Desenvolvimento da Agricultura Irrigada Sustentável no Brasil.

O grupo concluiu a versão preliminar do estudo, em maio de 2016, realizado com critérios rigorosos de seleção, considerando como estratégia respeitar os fatores restritivos para o desenvolvimento sustentável da irrigação, e de eliminação das áreas que apresentassem alguma dessas restrições.

Foram considerados 11 fatores limitantes contidos em quatro grandes grupos de restrições: (1) ambientais; (2) disponibilidades hídricas quantitativas e qualitativas; (3) condições técnicas e de aptidão e (4) infraestruturas de suporte para irrigação.

No âmbito dos Fatores Ambientais, o estudo eliminou a possibilidade de desenvolvimento da irrigação em áreas que são legalmente protegidas, tais como, Unidades de Conservação, Terras

Indígenas e Comunidades Quilombolas. Também, não considerou possível fomentar a agricultura irrigada nas áreas ocupadas por florestas e remanescentes florestais.

Quanto aos Fatores de Disponibilidade Hídrica o estudo excluiu as regiões com baixa (ou inexistente) disponibilidade hídrica superficial e, não incluiu como aptas para irrigação as regiões onde já foram identificados, com base nos poucos estudos disponíveis, os aquíferos, nos quais pode ocorrer uma retirada de água dos mananciais subterrâneos, superior à capacidade de recarga do aquífero correspondente. Foram excluídas da potencialidade, áreas em regiões no entorno de corpos hídricos, com qualidade de água os quais não atendem ao enquadramento preconizado na Resolução CONAMA 357/2005.

Dentre as Condições Técnicas e de Aptidão, no estudo aplicou-se o critério de evitar áreas cuja declividade fosse superior a 10%, e de excluir áreas prioritárias, bacias hidrográficas em municípios que, segundo o IBGE (2006), não apresentaram nenhuma irrigação em 2006.

Quanto aos fatores Infraestrutura de Suporte para Irrigação, no estudo foi adotado como critério de exclusão a comprovada indisponibilidade de suporte de energia de média e de alta tensão, trifásicas, que são as adequadas para atender

aos empreendimentos que utilizam sistemas de irrigação. Os demais aspectos foram utilizados apenas para classificar áreas preliminarmente selecionadas, numa perspectiva de fomentar as políticas públicas em áreas localizadas em regiões de melhor infraestrutura.

A aplicação desses critérios do estudo MAPA/FAO/ANA resultou em importantes cenários. O primeiro, de maior prazo, considerou a seleção de áreas totais de 27,5 milhões de hectares de solos, potencialmente aptas, consideradas prioritárias para fomento da agricultura irrigada sustentável, em cerca de 5 mil bacias hidrográficas, de 1.124 municípios, em 20 Estados brasileiros.

O segundo cenário possibilitou com nova rodada de seleção de áreas potenciais para ações de médio prazo. Subtraiu-se da área total considerada como apta efetiva disponível em cada uma das bacias hidrográficas, as áreas de reserva legal, as APP, as áreas urbanas e as áreas em fase inicial de irrigação. Com esse critério, filtrando com maior rigor, obteve-se uma área total da ordem de 12,4 milhões de hectares (12.387.518 ha). Que constitui, de fato, áreas disponíveis que apresentam as melhores condições para, a médio prazo, receberem o fomento para a prática da agricultura irrigada de modo sustentável, pois apresentam maiores condições de sucesso.

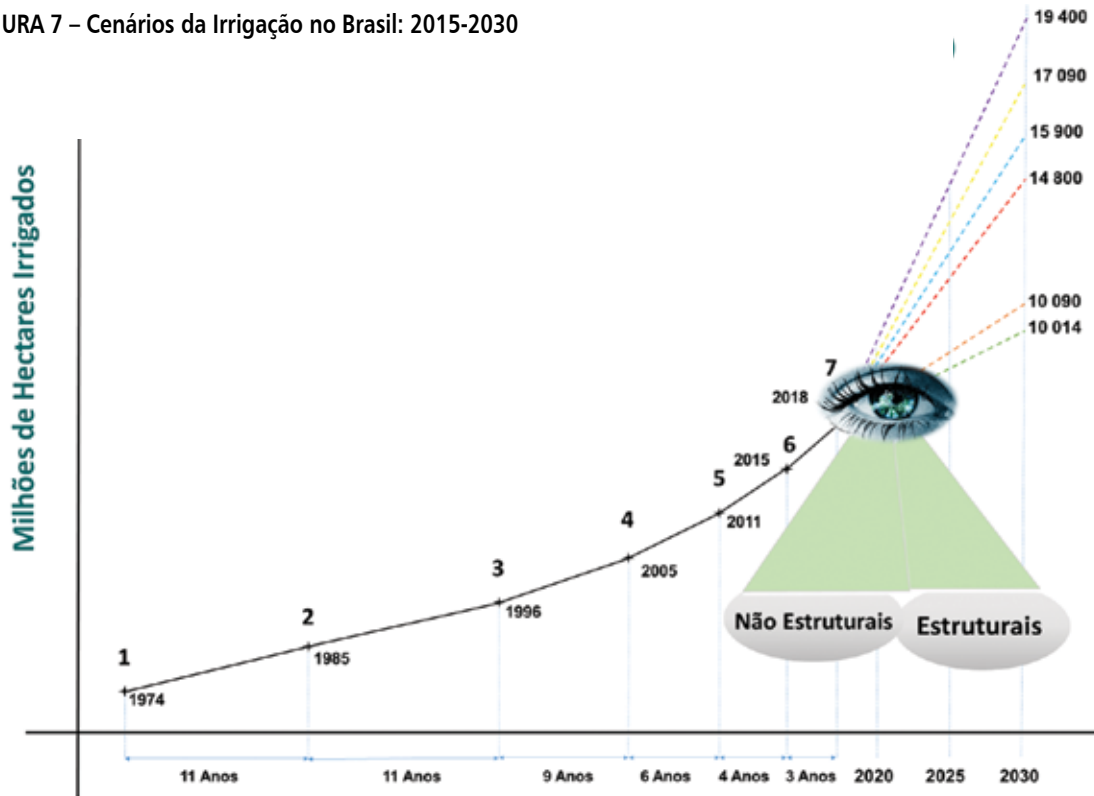
As represas superficiais no espaço rural são boas práticas para a maior segurança hídrica e o desenvolvimento da agricultura irrigada.



FOTO: ANDRÉ TEIXEIRA FERNANDES



FIGURA 7 – Cenários da Irrigação no Brasil: 2015-2030



Fonte: Christofidis (2018)

O estudo aprofundou com criteriosa visão, para um terceiro cenário, o de ação imediata e capacidade de resposta da classificação inicial. Concluiu que existem cerca de 4,5 milhões de hectares (4.537.964 ha) em áreas/municípios, onde os instrumentos de políticas públicas deverão ser oferecidos e as ações propiciarão, em menor prazo, melhores resultados ambientais, sociais, econômicos e de segurança alimentar, pois ocorre adequada disponibilidade hídrica, existem condições técnicas e de aptidão de solos, há suporte com energia e logística para expansão e condições ótimas para aprimoramento e desenvolvimento sustentável da agricultura irrigada. Este terceiro cenário, por exemplo, proporciona um Plano de Ações Imediatas (PAI), com adoção de conceitos associados às práticas de uma agricultura irrigada sustentável, para expandir, em quatro anos, a área irrigada, acrescentando 4,5 milhões de hectares, que promoverão, de forma concomitante, o aprimoramento do manejo da irrigação, com a possibilidade de gerar 13,5 milhões de empregos estáveis e de melhor padrão, sendo 5,8 milhões de empregos diretos e 7,7 milhões de empregos indiretos.

Esses diversos cenários terão seus resultados confirmados em função das decisões adotadas, no período 2018-2020, pela entidade que tem atribuição na Política Nacional de Irrigação (Fig. 7).

## Conclusão

Concluindo, verifica-se que o Brasil tem condições muito favoráveis com possibilidades de alcançar uma área total irrigada da ordem de 10 milhões de hectares, até 2030. Um crescimento relativamente insignificante, diante do potencial existente. As tomadas de decisões para que se logre um crescimento mais robusto encontram respaldo de diversas ordens, mas vão requerer intensificação de investimentos em setores estratégicos, como do fornecimento de energia elétrica em quantidade e em qualidade para aproveitar, ao máximo, os avanços existentes nos equipamentos de irrigação, hoje disponíveis no mercado.

Por outro lado, os avanços na capacitação de pessoas, o desenvolvimento científico e tecnológico e as demonstrações práticas de muitos

produtores são um acervo cada vez maior, para crescentes melhoramentos na gestão integrada das bacias hidrográficas, com boas práticas de conservação dos recursos naturais, a melhor recarga dos aquíferos que, associada à reservação superficial das águas no espaço rural, têm a capacidade de melhor regularizar o fluxo hídrico ao longo do ano, com melhor atendimento de todos os usuários da água. Nesse contexto, ao proporcionar que as águas passem, cada vez mais pela agricultura irrigada antes de desaguardarem nos oceanos, são descortinados muitos sinergismos e complementaridades com vistas à maior produtividade da água, da revitalização das bacias hidrográficas, com a agricultura irrigada, que utiliza água bruta e águas servidas, devolvendo-as depuradas ao ciclo hidrológico. Trata-se de um enorme potencial em favor do desenvolvimento sustentável da agricultura irrigada. Seja nesse horizonte do ano 2030, bem como para arrojados planejamentos e firmes mecanismos de gestão, com efeitos multiplicadores na geração de mais renda e mais empregos, com diversificados empreendimentos, oportunidades para toda a gama de produtores.

Dada a importância estratégica dos agronegócios com base na agricultura irrigada, o Brasil tem sido aquinhoado com os persistentes e profícuos trabalhos das itinerantes parcerias anuais da ABID com uma das unidades da Federação Brasileira, pelo Brasil afora. Em 2017, em esforço conjunto com o INOVAGRI, no Ceará, houve o lançamento do Atlas da Irrigação, pela ANA, bem como do concurso da equipe da Esalq-USP, com apresentações que foram devidamente editadas na revista ITEM, da ABID. Em síntese, são trabalhos que evidenciam o Brasil, considerando o fato do país ter o potencial de multiplicar por dez ou, até mais vezes, a área irrigada de cerca de sete milhões de hectares. No âmbito internacional, como parte dos preparativos para o 8º Fórum Mundial da Água, essas discussões contaram com a participação do presidente honorário da *International Commission on Irrigation and Drainage* (ICID), professor Chandra Madramootoo, da universidade McGill, do Canadá, quando da realização do XXVI Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem (Conird). Em 2018, com a FiiB, em Campinas, SP, durante o XXVII Conird, esses estudos foram novamente apresentados e discutidos, perseguindo-se melhoramentos. Assim, ao construir esses cenários no âmbito desse estudo MAPA/FAO/ANA, há

muito a ser devidamente avaliado e aproveitado para o firme engajamento do MAPA em favor do desenvolvimento dos agronegócios com base na agricultura irrigada. Há muito a ser feito em prol desses empreendimentos, cujos resultados evidenciam a geração de riquezas e empregos, com todas as condicionantes para impulsionar o almejado desenvolvimento socioeconômico sustentável, incluindo-se aí o enfrentamento da pobreza e das desigualdades. ■

#### REFERÊNCIAS

- ANA - Agência Nacional de Águas, "Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - informe 2014", Brasília, 2014, 103 p.: il., ISBN 978-85-8210-028-8
- ANA - Agência Nacional de Águas, "Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - informe 2015", Brasília, 2015, 88 p.: il., ISBN 978-85-8210-030-1
- ANA - Agência Nacional de Águas, "Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil - 2014: Relatório Síntese", Brasília, 2016, 33 p.: il., ISBN 978-85-8210-034-9
- ANA - Agência Nacional de Águas, "Atlas da Irrigação no Brasil", ANA, Brasília, 2017, Brasília.
- CHRISTOFIDIS, Demétrios, "Irrigação, a fronteira hídrica na produção de alimentos", Revista ITEM, ABID, nº 54, 2º Trimestre, 2002, p. 46-55, Brasília, DF.
- CHRISTOFIDIS, Demétrios e GORETTI, Gustavo, "Os 10 mais de irrigação" Revista ITEM, ABID, nº 83/84, 4º Trimestre, 2009, p. 50-54, Brasília, DF.
- CHRISTOFIDIS, Demétrios, "Água, irrigação e agropecuária sustentável", Revista de Política Agrícola, MAPA/CONAB/EMBRAPA, Ano XXII, nº 1 Jan/Fev/Mar.2013, p.115-127, Brasília. ISSN 1413-4969.
- CHRISTOFIDIS, Demétrios, "A evolução da irrigação no Brasil e o reuso de água", em Reúso de água na agricultura, Orgs: Marcos Brandão Braga e Carlos Eduardo Pacheco Lima, EMBRAPA, 2014, p.97-108, Brasília. ISBN 978-85-7035-402-0.
- CHRISTOFIDIS, Demétrios, e ROCHA, Caio "Vantagens pela opção pela agricultura irrigada", Revista de Política Agrícola, MAPA/CONAB/EMBRAPA, Ano XXIV, nº 2 Abr/Mai/Jun., 2015, p.17-25, Brasília. ISSN 1413-4969.
- FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, "Identificação de Áreas Prioritárias para Desenvolvimento da Agricultura Irrigada Sustentável no Brasil.", Grupo de Trabalho: FAO, MAPA, ANA, Brasília, 2016.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento, "Acompanhamento da Safra Brasileira - Grãos", 2º Levantamento: 2017-18, CONAB/MAPA, Brasília.
- IBGE, "Censo Agropecuário do Brasil - 2016", IBGE, Rio de Janeiro, 2018.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, "Análise Territorial para o Desenvolvimento da Agricultura Irrigada no Brasil", parceria com Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) e o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), Brasília, 2014.
- SILVA, Henoque, MAROUELLI, Waldir Aparecido e CHRISTOFIDIS, Demétrios, "Situação da Irrigação no Brasil", em El Riego em los países del Cono Sur, IICA/PROCISUR, p. 51 a 64, Montevideo, 2010.

## Irrigação Digital: aplicativos iOS e Android para o manejo da irrigação

**RUBENS DUARTE COELHO**

PROFESSOR TITULAR ESALQ, USP – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS – rdcoelho@usp.br

Distinguem-se, no Brasil, dois tipos de manejo de irrigação: um, de caráter obrigatório, próprio de regiões semiáridas (Nordeste) e, outro, de caráter suplementar, próprio de regiões úmidas (Centro-Oeste, Sul e Sudeste). A irrigação suplementar em regiões úmidas é mais difícil de ser manejada, pois a ocorrência de chuvas e a nebulosidade variável, típicas destas regiões, inviabilizam qualquer tentativa de estabelecer “receitas” de manejo da irrigação, as quais possam ser padronizadas e utilizadas ano após ano no campo.

**E**mbora não seja difícil aprender a manejar a irrigação corretamente, é pouco provável, que um agricultor irrigante sem orientação técnica, consiga fazer isto com precisão, sem incorrer em perdas econômicas durante o longo período de tentativas e erros na área irrigada. É comum encontrar no campo, agricultores descrentes nas tradicionais metodologias de manejo da irrigação em função de experiências anteriores malsucedidas.

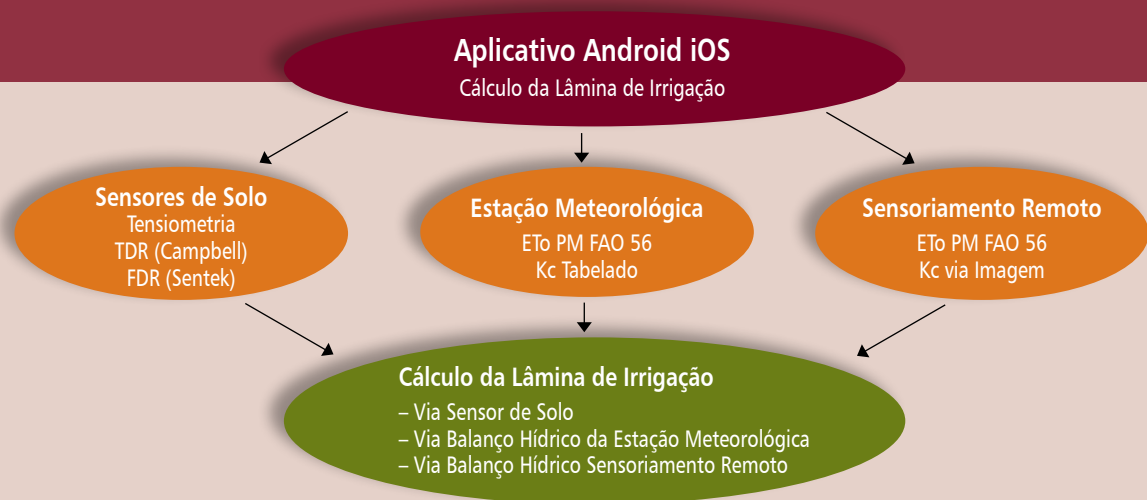
Não basta comprar equipamentos básicos de manejo da irrigação dos tipos estação meteorológica, tensiômetro e sonda de umidade (TDR / FDR), é preciso saber operar os equipamentos no campo e integrar estas informações com a questão de armazenamento de água no solo,

curva de retenção - CAD do solo ([www.tensio-metro.com.br](http://www.tensio-metro.com.br)) e as características de operação dos sistemas de irrigação implantados, pois existe um contexto de variabilidade espacial e temporal desta instrumentação no campo que uma pessoa inexperiente não saberá interpretar. Não é por ter acesso a um de bisturi importado da mais alta qualidade, que qualquer pessoa se torna um cirurgião plástico respeitado, é preciso técnica e conhecimento para se atingir o nível de excelência requerido.

A dose de irrigação precisa ser calculada diariamente com base na disponibilidade de água atual do solo estimada direta ou indiretamente pela metodologia adotada, o que é bem diferente das esparsas doses de adubação que o agricultor calcula na agricultura de sequeiro, com base nas análises químicas de solo e na produtividade esperada da cultura.

A maioria dos agricultores irrigantes e seus colaboradores de campo possuem telefones celulares do tipo Smartphones, os quais podem ser utilizados para calcular a dose diária de irrigação de maneira prática, sem a necessidade de se carregar um computador tipo desktop ou notebook.

A proposta que desenvolvemos aqui em Piracicaba SP é a de que podemos nos conectar em tempo real com os agricultores irrigantes por meio de aplicativos iOS e Android, desta forma, podemos auxiliá-los no manejo da irrigação, de maneira mais precisa com base na agilidade operacional da telefonia celular. Esta proposta é bem diferente da que existe atualmente no mercado nacional de manejo da irrigação, principalmente em termos metodológicos, de baixo custo e com elevado nível de precisão. Utilizamos a confrontação simultânea de 3 metodologias distintas (ver esquema abaixo), sendo que nossos algoritmos calibram em tempo real os valores de Kc com



base nos sensores de solo e retroalimentar automaticamente o sistema de manejo da irrigação via balanço hídrico. Disponibilizamos também a possibilidade de balanço hídrico via sensoriamento remoto, sem a necessidade de instalação de estações meteorológicas no campo.

O trabalho é dividido em três fases distintas:

a) Fase 1: Caracterização física do solo e estudo climatológico detalhado da área irrigada;

b) Fase 2: Personalização dos aplicativos iOS e Android para atender às particularidades específicas de cada zona de manejo, em função do projeto de irrigação implementado

c) Fase 3: Treinamento e implantação do sistema de manejo de irrigação via celular.

O modelo de manejo de irrigação idealizado foi concebido para trabalhar diretamente com agricultores irrigantes e também, indiretamente, em parceria com consultores agrícolas e empresas de projetos de irrigação, que ainda não atuam na área de manejo da irrigação. O manejo da irrigação seria mais um item a ser agregado ao portfólio de serviços oferecidos por esses consultores e empresas, com base nas ferramentas que estamos disponibilizando. Este seria o maior diferencial com relação ao que já existe no mercado de manejo de irrigação no Brasil, no qual as empresas e consultores parceiros poderão personalizar seus aplicativos de manejo da irrigação e atuar de modo independente no mercado.

Aprender a manejar a irrigação é como aprender a guiar um carro em uma autoescola. Antes de mais nada, é preciso passar por um curso teórico, para compreender os princípios básicos

do sistema de irrigação instalado, de física de solo e de fisiologia da planta a ser irrigada. Posteriormente, com base nesse conhecimento mínimo e com a supervisão a distância de um instrutor, dá-se início ao manejo da irrigação no campo. As informações coletadas e os procedimentos adotados devem ser registrados e compartilhados diariamente com o instrutor, para que este possa conferir se o irrigante está conseguindo colocar em prática os conhecimentos teóricos adquiridos. Esta supervisão deverá dar-se por, pelo menos, um ciclo completo de produção do cultivo irrigado, até que o irrigante esteja capacitado a conduzir a irrigação por conta própria.

Estamos organizando dois Workshops em Irrigação Digital na ESALQ, no ano de 2019, nos meses de abril e julho, para divulgar os aplicativos Android e iOS (Apple) que desenvolvemos para o manejo da irrigação e da fertirrigação com base na computação em nuvem. Inicialmente, será feita uma revisão dos conceitos fundamentais de física de solos, evapotranspiração, coeficiente de cultura, estação meteorológica, sensores de umidade do solo capacitivos (TFR e FDR), sensores do solo tipo tensiômetros (potencial mátrico) e coletores de solução. Conceitos de Internet of Things (IoT), para transmissão via rádio, dos dados coletados em sensores de campo, também serão apresentados.

O número de vagas nos dois Workshops é limitado a 40 pessoas em cada evento, para que possamos ter uma boa interação com os participantes e analisar casos específicos com maior profundidade aqui na ESALQ em Piracicaba, SP. As inscrições podem ser feitas no site da Fundação FEALQ, no endereço: <http://fealq.org.br/lista-eventos/>

## Em uma visão mais abrangente, promissores horizontes para o Brasil

O Brasil tem atualmente quase 7 milhões de hectares irrigados e o potencial de crescimento é o de multiplicar esse valor por muitas vezes, dependendo de firmes e bem articuladas políticas dos governos. O desenvolvimento científico, a dinâmica organização das informações, o planejamento e a gestão, com a capacitação de pessoas, têm logrado oportunidades de empreendedorismos, com muitos exemplos a serem multiplicados nas mais diversas regiões. Nesta era digital, essa integração de conhecimentos tem sido facilitada e há muito a ser feito, principalmente para a agricultura irrigada brasileira que, felizmente, dispõe de equipamentos modernos, conhecimentos, universidades e dinâmicos programas de pós-graduação, desenvolvimento da pesquisa agropecuária, com diversas organizações de pesquisa pelo Brasil afora. Com esse acervo já existente, para lograr significativos crescimentos, é imprescindível capacitar pessoas nos mais diversos níveis. Nesse aspecto, havendo uma adequada mobilização, há condições para treinar pessoas do operacional, nas mais diversas práticas no campo, bem como em toda a cadeia de cada negócio, inclusive buscando as fronteiras dos conhecimentos e das inovações.

Além da exportação de *commodities*, abre-se para o Brasil um enorme leque de diversificação para produções mais exigentes, muitas vezes com produtos muito perecíveis, o que requer muita competência para atender aos mercados. São as oportunidades de agregação de valores que se descortinam com os negócios da agricultura irrigada brasileira, aproveitando-se as vantagens comparativas do Brasil perante o mundo. A uva produzida no polo de Petrolina-Juazeiro, no Vale do São Francisco, é um bom exemplo disso. Esse mercado exige um padrão de qualidade mais elevado e muitos produtores brasileiros estão atentos a isso, com organizadas cadeias de negócios.

As questões técnica e de mercado não são os únicos fatores que precisam estar no foco dos produtores. Há toda uma infraestrutura, a logís-

tica e muito mais a ser conquistado. As oscilações geopolíticas do mercado internacional exigem muita atenção. Os humores da disputa comercial entre Estados Unidos e China, por exemplo, podem significar bons ou maus presságios para os produtores brasileiros. A criação e manutenção de uma infraestrutura adequada para atender à dinâmica de negócios com base na agricultura irrigada requer muitas atenções e investimentos. É sábio não ficar à mercê da volatilidade das disputas políticas e diversas outras incertezas. O produtor tem que arcar com vultosos investimentos nesses empreendimentos. Isso requer muita integração de esforços entre os diversos níveis de governo e as iniciativas privadas, em favor de uma política nacional em prol dos agronegócios da agricultura irrigada, com o envolvimento de toda a gama de produtores e a boa gestão das bacias hidrográficas, com reservação e racional uso da água.

**A criação e manutenção de uma infraestrutura adequada para atender à dinâmica de negócios com base na agricultura irrigada requer muitas atenções e investimentos.**

Uma observação: Ao acompanhar os financiamentos da agricultura irrigada sob a responsabilidade BNDES, da linha de crédito para pequenos projetos, na faixa de sete a dez hectares, observei que, nos primeiros nove meses de 2018, já haviam sido liberados R\$ 580 milhões para esse segmento, o que intensificou as vendas da indústria de equipamentos de irrigação localizada. No mesmo período, o financiamento para pivô central ficou na casa de R\$ 300 milhões e, mesmo assim, os proprietários enfrentaram dificuldades no recebimento dos recursos. O resultado foi uma redução na venda de pivôs da ordem de 25 a 30% por essa fonte de crédito. Ou seja, há muito a ser estudado e desenvolvido em todas as cadeias de negócios da agricultura irrigada, que são virtuosas em geração de riquezas e empregos, mas exigem muitos investimentos. Entre estes, a capacitação de pessoas, o que requer urgentes atenções. ■

### [inmet.gov.br](http://inmet.gov.br)

Portal do Instituto Nacional de Meteorologia, com os seguintes destaques:



### [.sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/index](http://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/index)

Sistema de Suporte à Decisão na Agropecuária (SISDAGRO) que disponibiliza monitoramento das condições agrícolas: Balanço Hídrico, Índice de Vegetação, Conforto Térmico Bovino, Graus Dia. - Climatologia: Balanço Hídrico Climatológico Decenal, Balanço Hídrico Climatológico Mensal, Dias Aptos de Manejo de Solo - Previsão: Geada

### [.portal.index.php?r=bdmep/bdmep](http://portal.index.php?r=bdmep/bdmep)

Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa – BDMEP, que abriga dados meteorológicos diários em forma digital, de séries históricas das várias estações meteorológicas convencionais da rede de estações do INMET com milhões de informações, referentes às medições diárias, de acordo com as normas técnicas internacionais da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

### [.portal.index.php?r=clima/normaisClimatologicas](http://portal.index.php?r=clima/normaisClimatologicas)

Mapas referentes a valores mensais e anuais das Normais Climatológicas das principais variáveis meteorológicas, para os períodos 1961-1990 e 1981-2010. As "Normais Climatológicas" são obtidas pelo cálculo das médias das variáveis meteorológicas, obedecendo a critérios recomendados pela Organização Meteorológica Mundial (OMM).

### [.portal.index.php?r=home2/index](http://portal.index.php?r=home2/index)

Previsões: condições de tempo nas Regiões, Mesorregiões Climáticas, Estados, Capitais e Municípios do país; Chuva acumulada: para 1, 3, 5, 10, 15, 30 e 90 dias; Valores extremos, gráficos; Mapas de geadas; Focos de queimadas; Análise da situação atual; Mapas de condições registradas; Mapas de chuva; Imagens de satélite; Previsão numérica do tempo com modelo COSMO, que possibilita detectar fenômenos não identificados pelos modelos hidrostáticos; Avisos especiais para a Defesa Civil e a população em geral sobre condições favoráveis à ocorrência de fenômenos adversos.

### [.portal.index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas](http://portal.index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas)

Dados meteorológicos observados nas estações meteorológicas automáticas distribuídas no território nacional de: pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar, chuva, radiação solar, direção e velocidade do vento etc., que integra os valores observados minuto a minuto e os disponibiliza automaticamente a cada hora.

### [.portal.index.php?r=estacoes/estacoesConvencionais](http://portal.index.php?r=estacoes/estacoesConvencionais)

Dados meteorológicos observados nas estações meteorológicas convencionais distribuídas no território nacional, que registram continuamente os parâmetros meteorológicos: pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar, chuva, radiação solar, direção e velocidade do vento etc.



Mogi-Mirim / SP  
(19) 3806.5987  
[info@nelsonirrigation.com.br](mailto:info@nelsonirrigation.com.br)  
[www.nelsonirrigation.com.br](http://www.nelsonirrigation.com.br)

NELSON IRRIGAÇÃO BRASIL

Economizar Energia, Água e Realizar um Melhor Trabalho em Irrigação.

(34) 3318-9014 e 33189000  
[comercial@valmont.com.br](mailto:comercial@valmont.com.br)  
[www.pivotvalley.com.br](http://www.pivotvalley.com.br)

[www.netafim.com.br](http://www.netafim.com.br)

[www.senninger.com/pt](http://www.senninger.com/pt)  
[comercial@senninger.com.br](mailto:comercial@senninger.com.br)  
(19) 3802-1917

Rivulis  
Plastro Irrigação

Com. Equip. para Irrigação  
Tel. (19) 3571-4646  
[www.naandanjain.com.br](http://www.naandanjain.com.br)

Motobombas Gerkem para o uso agrícola e o sucroalcooleiro: com alta tecnologia, oferecem soluções completas para irrigação e fertirrigação.

Av. JK, 490 - Centro  
Lavras, MG  
Cep: 37200-000  
Tel.: (35) 3821-7841  
[lavrasirrigacao@uflanet.com.br](mailto:lavrasirrigacao@uflanet.com.br)

[www.lindsay.com.br](http://www.lindsay.com.br)  
Tel. (19) 3814-1100  
Fax. (19) 3814-1106

**Hidrodinâmica**  
Tensiômetros

Manejo da Irrigação  
Aplicativos Android e iOS

[www.tensiometro.com.br](http://www.tensiometro.com.br)  
Fone (19) 3402-7708  
[piracicaba@tensiometro.com.br](mailto:piracicaba@tensiometro.com.br)

# GERANDO VALOR PARA SEU NEGÓCIO

Seja qual for seu cultivo, juntos com você em busca de novos patamares de produtividade.



A IRRIGAÇÃO MAIS VERDE DO MERCADO

I'm  
green

PE VERDE

Em parceria com a tecnologia I'm green™ da Braskem, a NaanDanJain lança ao mercado o primeiro tubo de polietileno produzido a partir da cana-de-açúcar, uma matéria-prima renovável, em escala comercial para projetos de irrigação.



VENHA VISITAR  
NOSSO ESTANDE!

DE 29 ABRIL  
A 03 MAIO

ESTANDE  
C22B



GAVISH  
CONNECT



GAVISH control  
systems  
A JAIN IRRIGATION COMPANY

connected by  
agrosmart  
cultivo inteligente



COMPROMISSO  
COM O RESULTADO

NaanDanJain Brasil Indústria e Comércio de Equipamentos para Irrigação Ltda.  
Av. Ferdinando Marchi, 1000 - Distrito Industrial - Leme/SP - CEP 13612-410  
T: +55 19 3573 7676 F: +55 19 3573 7673  
vendas@naandanjain.com.br www.naandanjain.com.br



NAANDANJAIN

A JAIN IRRIGATION COMPANY

# IRRIGAÇÃO INTELIGENTE É VALLEY



[VALLEYIRRIGATION.COM.BR](http://VALLEYIRRIGATION.COM.BR)

**VALLEY** 