

Desafios da salinização
do Semiárido



REVISTA
TRIMESTRAL DA
ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
IRRIGAÇÃO E
DRENAGEM

Nº 114
ISSN 0102-115X

IRRIGAÇÃO & TECNOLOGIA MODERNA

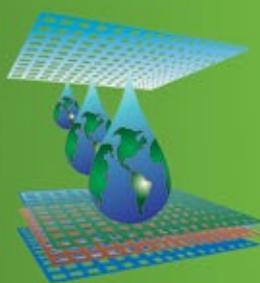
ITEM

**Conheça a variada programação
conjunta do IV *Inovagri International
Meeting*, do III Simpósio Brasileiro de
Salinidade e do XXVI Conird**

**Presidente da Abrafrutas:
"Agricultura irrigada é a única saída para
desenvolver o Semiárido brasileiro"**



INOVAGRI
International Meeting



XXVI CONIRD
Congresso Nacional de
Irrigação e Drenagem



III Simpósio Brasileiro de Salinidade

PROGRAMAÇÃO CONJUNTA

CENTRO DE EVENTOS DO CEARÁ, 2 A 6 OUTUBRO 2017, FORTALEZA

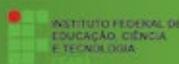
Organization



Sponsors



Partners



Sócios patrocinadores Classe I da ABID



Empreender em favor dos melhores negócios para um equilibrado desenvolvimento

Os negócios proporcionados pela agricultura irrigada configuram-se atrativos, mas requerem mais e mais conhecimentos, planejamento e gestão. Eis aí um permanente desafio brasileiro! Graças à gestão dos conhecimentos e às boas práticas, exitosos exemplos de produtores e arranjos produtivos e comerciais em torno da agricultura irrigada já podem ser vistos pelo Brasil afora. Um País considerado como o de melhores condições edafoclimáticas, com vantagens comparativas perante o mundo para fazer multiplicar esses empreendimentos, mitigar o perverso risco agrícola e dar expressivos saltos em produtividade, ainda irriga somente cerca de 10% do que a Índia ou a China irrigam, e cerca de 20% da área irrigada dos Estados Unidos.

Com uma estimativa de cerca de 6,2 milhões de hectares, estudos indicam que o Brasil tem o potencial de multiplicar por dez essa área irrigada. Com sabedoria, isso pode significar geração de riquezas e postos de trabalhos, melhores atendimentos aos mercados interno e externo, com um virtuoso e equilibrado desenvolvimento. Mas isso requer capacitação de pessoas, com os devidos enfrentamentos, caso a caso, fazendo permear resultados de pesquisas, inovações e toda a gama de conhecimentos das diversas interfaces que o negócio da agricultura irrigada tanto almeja.

As provocações, exemplos e inspirações que a história mundial da agricultura irrigada nos traz são decorrentes de aprendizados, frutos de erros e acertos, acompanhados de pesquisas, conhecimentos, planejamento e compromissos com a boa governança e a gestão, tanto no público como no privado.

Diante desse quadro, é auspicioso constatar o persistente trabalho do Instituto Inovagri, capitane-

ando articulações com os melhores cientistas mundo afora, envolvendo-os com este desafio brasileiro. Sob a liderança da Adece, a parceria Ceará-ABID, ao longo de 2017, encontrou uma natural convergência de interesses, com o concurso de várias universidades e outras instituições, como um berço para essa programação conjunta do IV Inovagri International Meeting, o III SBS e o XXVI Conird.

Esta edição 114 da ITEM, com a programação completa deste evento conjunto, conta com o concurso de uma plêiade de renomados cientistas internacionais, bem como de opções de Dias de Campo, junto aos produtores no Semiárido, no Ceará. Trata-se de um investimento estratégico para fazer florescer mais e mais intercâmbios com os brasileiros, com desdobramentos que precisam ser sabiamente aproveitados. Eis aí um bom desafio!

Para um equilibrado e dinâmico desenvolvimento socioeconômico, as articulações dos laboratórios ao campo, principalmente para estudantes da graduação e da pós-graduação, bem como de todos que fizeram a apresentação de quase mil trabalhos, é muito auspicioso constatar essa crescente vitalidade científica e tecnológica, com ingredientes para acompanhar, cada vez mais a almejada segurança hídrica, alimentar, energética, ambiental e, principalmente, a gestão integrada dos recursos hídricos, das Bacias Hidrográficas, com coerentes e estratégicas políticas de alocação das águas para atender à agricultura irrigada.



Helvecio Mattana Saturnino

EDITOR

PRESIDENTE DA ABID

E-MAIL: helvecio.ms@gmail.com



A composição dessa capa tem como objetivo provocar a todos. O negócio do melão, ao encontrar as favoráveis condições do Semiárido, já tem uma rica história de conquistas dos mercados interno e externo, ao fazer da água um vetor de marcantes transformações socioeconômicas com a agricultura irrigada. São empreendimentos que primam pelas melhores práticas e buscam interagir permanentemente com a linha de frente de P&D e as políticas voltadas para o setor. A foto de Paulo Dantas, da Agrícola Famosa, que será palco do Dia de Campo, no dia 6/10/2017, evidencia o fruto de captações de águas subterrâneas, investimentos em poços que variam de 100 a 800 m de profundidades, com avançadas tecnologias em sistemas e manejo dessa cultura irrigada. Ao mesmo tempo em que crescem as oportunidades de os brasileiros terem o melão para enriquecer suas dietas, vale também destacar que, com as divisas das exportações, temos recursos para a importação do trigo, que representa o pão, o macarrão, o dia-a-dia de todos. Aí, o leitor pergunta: e o trigo irrigado no Brasil? Visite abid.org.br e abra a ITEM 81.



CONSELHO DIRETOR DA ABID

ALEXANDRE GOBBI; ANTÔNIO ALFREDO TEIXEIRA MENDES; ANDRÉ LUÍS TEIXEIRA FERNANDES; ANTÔNIO DE PÁDUA NACIF; CAIO VINICIUS LEITE; COLIFEU ANDRADE SILVA; DEMETRIOS CHRISTOFIDIS; DEVANIR GARCIA DOS SANTOS; 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 VINICIUS LEITE (VICE-PRESIDENTE); ANTÔNIO DE PÁDUA NACIF (DIRETOR-EXECUTIVO); ANTÔNIO ALFREDO TEIXEIRA MENDES; DURVAL DOURADO NETO; RAMON RODRIGUES, COMO DIRETORES; JOSÉ MÁRIO LOBO FERREIRA (DIRETOR ESPECIAL)

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

GENOVEVA RUISDIAS; HELVECIO MATTANA SATURNINO

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

JORNALISTA RESPONSÁVEL: GENOVEVA RUISDIAS (MTB/MG 01630 JP)
E-MAIL: ruisdias@mkm.com.br

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

CORREÇÃO GRÁFICA: ÂNGELA BATISTA PEREIRA CARVALHO

FOTOGRAFIAS E ILUSTRAÇÕES: ARQUIVOS DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS; CODEVASF; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO; MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL; GENOVEVA RUISDIAS; HELVECIO MATTANA SATURNINO

PUBLICIDADE: ABID E-MAIL: abid.agriculturairrigada@gmail.com.
TELS: 31 328-23409 / 98977-0345

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

Publicações

Página 17

Abertura do IV *Inovagri Meeting*, III Seminário Brasileiro de Salinidade e XXVI Conird

Página 22

Conheça a programação conjunta do IV *Inovagri International Meeting*, III Seminário Brasileiro de Salinidade e XXVI Conird

Página 27

A salinidade no Contexto da Agricultura Irrigada do Semiárido Brasileiro, artigo de Claudivan Feitosa de Lacerda, Tales Miler Soares, Vital Pedro da Silva Paz, Hans Raj Gheyi e Eneás Gomes Filho

Página 32

Defesa da irrigação passa necessariamente pela conscientização de sua importância – Entrevista com Luiz Roberto, presidente da Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados (Abrafrutas)

Página 40



Sívlio Carlos Ribeiro Vieira Lima, diretor de Agronegócios da Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará (Adece), fala sobre os desafios e as dificuldades da agricultura irrigada no atual cenário nacional e dá boas-vindas aos participantes em nome de todos que proporcionaram um evento de somatório de esforços e de realização conjunta.



Em função dos elevados teores de sais de parte de suas fontes de água, associados ao manejo inadequado da irrigação e à falta ou deficiência de drenagem, ocorre redução no crescimento e na produtividade das culturas, desvalorização e abandono de lotes nos perímetros de irrigação da região Semiárida. Este será um dos diversos temas em debate nesta realização conjunta do III SBS, do IV *Inovagri International Meeting* e do XXVI Conird.



Representando 80% das exportações de frutas frescas do Brasil, a Abrafrutas tem como um de seus associados a Agrícola Famosa, empreendimento modelar calcado na fruticultura irrigada, que será motivo de Dia de Campo na programação, em 6/10/2017. Os participantes poderão se inteirar das captações de águas subterrâneas, poços tubulares que variam de 100 a 800 m de profundidade, para impulsionar diversas cadeias de negócios, com geração de riquezas, empregos e marcantes inserções no mercado internacional.

CNA e entidades do agro pedem mudança no comando da política de irrigação

Página 44

Quantidade de água utilizada na agricultura irrigada: certezas e incertezas nas estimativas, artigo do pesquisador Lineu Neiva Rodrigues, da Embrapa Cerrados

Página 47

Informe Técnico publicitário da iCROP

Página 54

Recursos hídricos subterrâneos do Nordeste do Brasil, artigo de João Alberto Oliveira Diniz; Thiago Luiz Feijó de Paula; José Carlos da Silva da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) – Serviço Geológico do Brasil

Página 56

Navegando pela internet

Página 62

Classificados

Página 62

100% do território cearense corre risco de desertificação, alerta Funceme

Com 100% do território suscetível à desertificação, o Ceará é o único Estado da federação que pode tornar completamente infértil, se não houver um trabalho de recuperação das áreas em situação mais crítica.

A desertificação é definida pela Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação como sendo a degradação de terras, nas zonas Áridas, Semiáridas e Subúmidas Secas. O fenômeno é resultante de diversos fatores, dentre estes, as variações climáticas e as atividades humanas.

Mapeamento atualizado do território cearense, realizado em 2016, constatou que 17.042 km², equivalentes a 11,45% do Estado, estão fortemente degradados e suscetíveis à desertificação, segundo a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme). Para Margareth Carvalho, gerente do Núcleo de Recursos e Meio Ambiente da Funceme, a recuperação dessas áreas é, em tese, possível. “Para isso, precisamos de políticas públicas que tratem de manejo e conservação do solo”, acredita.

Os cinco anos de seca contribuíram, fortemente, para o agravamento da situação. “Em 2013, contabilizamos mais de 30 mil açudes pequenos, de até meio hectare. Três anos depois, em 2016, o número desses açudes caiu para menos de

18 mil”, relata Margareth Carvalho. Segundo ela, o reservatório cria um ambiente mais úmido que contém o solo, diminuindo o processo de erosão e permitindo agricultura de subsistência.

Outro fator que agrava a qualidade do solo é a queimada, quando o agricultor põe fogo na mata, para realizar plantio ou fazer pastagem. O processo, além de destruir a vegetação, retira a camada orgânica do solo, deixando-o mais pobre em nutrientes.

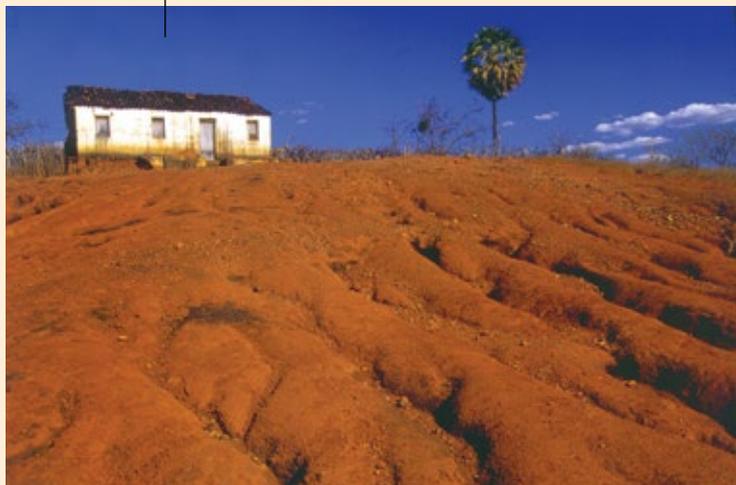
No período de ventos fortes no Ceará, de julho a novembro, o fogo pode-se alastrar facilmente destruindo grandes áreas da Caatinga. Por essa razão, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace) suspendeu, até o fim de dezembro, as queimadas controladas no Ceará, a fim de proteger a cobertura florestal da Caatinga.

Segundo o Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação (PAE), foram classificadas como áreas suscetíveis à desertificação, as que possuem degradação da cobertura vegetal, assoreamento dos rios, pastoreio excessivo, perda da biodiversidade, perda da capacidade produtiva do solo, baixa relação entre capacidade produtiva dos recursos naturais e a sua capacidade de recuperação. As áreas apontadas como mais suscetíveis à desertificação no Ceará são Sertões dos Inhamuns, Sertões de Irauçuba, Centro Norte e os Sertões do Médio Jaguaribe.

Em 2009, por meio de estudo feito pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (Ipece), foram identificados 15 municípios do Ceará com maior propensão à desertificação: Canindé, Morada Nova, Catarina, São João do Jaguaribe, Ibicuitinga, Itatira, Umari, Deputado Irapuan Pinheiro, Acopiara, Madalena, Quixadá, Ocara, Palhano, Ibaretama e Paramoti.

No Brasil, as Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) possuem uma extensão de 1.340.863 km² e contam com uma população de 34 milhões de pessoas, em que 50% delas estão abaixo da linha da pobreza. São, ao todo, 1.494 municípios em 11 Estados da federação. Mapeamento realizado pela Funceme identificou que 70,5 mil km² dessa área já estão na categoria de Fortemente Degradado, onde já está comprometida a produção agrícola, e a produtividade dos recursos

As áreas apontadas como mais suscetíveis à desertificação no Ceará são Sertões dos Inhamuns, Sertões de Irauçuba, Centro Norte e os Sertões do Médio Jaguaribe



naturais é muito baixa, com profundo reflexo sobre a capacidade de suporte para a vida humana e animal.

Crise hídrica foi tema central do XXX CBA

O governador do Ceará, Camilo Santana, anunciou em 12/9, na abertura do XXX Congresso Brasileiro de Agronomia (CBA), que teve como tema central o desafio da crise hídrica para toda a classe, a reestruturação da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater/CE), para fortalecer o atendimento aos pequenos e médios produtores do estado do Ceará. O governador recebeu a Medalha Guimarães Duque, comenda em comemoração aos 90 anos da Confederação das Associações de Engenheiros Agrônomos do Brasil (Confaeb), promotora desse evento. Nessa realização da Associação dos Engenheiros Agrônomos do Estado do Ceará (Aeac), presidida por José Flávio Barreto de Melo, seis personalidades receberam uma placa de prata pelos serviços prestados ao CBA: Flávio Viriato de Saboya Neto, presidente da Faec, Victor Frota Pinto, presidente do Crea-CE, Cláudio Matoso Lima, ex-presidente da Aeac, José Tadeu da Silva e Daniel Antonio Salarti, respectivamente presidentes licenciado e em exercício do Confea, Célio Moura Ferreira, conselheiro federal do Confea e Ésio Nascimento e Silva, (*in memorian*), ex-presidente da Aeac.

Sertão baiano vê energia solar virar realidade

O sol forte que sempre castigou o sertanejo agora é cobiçado por investidores bilionários que começam a mudar a cara do Semiárido baiano. O movimento transformou a pequena Bom Jesus da Lapa, até então conhecida pelo turismo religioso e suas grandes romarias, na capital da energia solar. A cidade, de 63 mil habitantes, localizada à beira do Rio São Francisco, abriga hoje a primeira grande usina solar do Brasil.

Ali, onde o sol nasce antes de o relógio marcar 6 horas da manhã e a temperatura quase sempre beira os 35 graus, já estão sendo produzidos 158 megawatts (MW), com o calor do sol. É energia suficiente para abastecer uma cidade de 166 mil residências. Bom Jesus da Lapa, por exemplo,



tem 16 mil domicílios. Mais importante que isso, no entanto, é que o projeto representa o primeiro passo para o desenvolvimento de uma indústria bilionária que não para de crescer no mundo – no ano passado, avançou 50%.

Só em Bom Jesus da Lapa, a italiana *Enel Green Power*, dona do empreendimento, investiu US\$ 175 milhões, algo em torno de R\$ 542 milhões. Em pouco mais de um ano, 500 mil painéis solares passaram a cobrir uma área de 330 ha, o equivalente a 462 campos de futebol. Nesse período, a cidade sertaneja, acostumada com o vaivém dos fiéis e com cifras bem mais modestas, passou a conviver com uma mistura de idiomas.

Como a cadeia de produção no Brasil ainda é incipiente, os equipamentos para montar o parque solar vieram de várias partes do mundo. Os painéis que captam o calor do sol foram fabricados na China; os conversores para transformar a energia solar na eletricidade, que chega à casa dos consumidores, vieram da Itália; a montagem da estrutura que permite a movimentação dos painéis na direção do sol foi feita por espanhóis.

No auge da obra, foram contratados mais de mil trabalhadores para o empreendimento. Por estar ao lado da cidade, não houve necessidade de construir alojamentos, como ocorre em grandes construções. Além disso, a estrutura de hotéis existentes para os fiéis que visitam o santuário de Bom Jesus da Lapa ajudou muito na acomodação dos operários. Ainda assim, novos hotéis e restaurantes foram inaugurados para atender à demanda, que deverá continuar firme por mais algum tempo.

O governador do Ceará, Camilo Santana (ao centro) anunciou na abertura do XXX Congresso Brasileiro de Agronomia, que teve como tema central o desafio da crise hídrica para os engenheiros agrônomos, a reestruturação da Emater/CE, para fortalecer o atendimento aos pequenos e médios produtores do Estado



DIVULGAÇÃO

O presidente da Enel, no Brasil, Carlo Zorzoli, diz que a vantagem do sertão nordestino, além do sol forte, é a abundância de terras que não competem com o agronegócio

O prefeito do município, Eures Ribeiro (PSD), comemora a descoberta da região pelos grandes investidores. Até a chegada do parque da Enel, a economia local baseava-se na produção de banana – o município é o maior produtor da fruta no Brasil – e no comércio voltado aos fiéis. O entorno da gruta que abriga o santuário da cidade e atrai milhares deromeiros é lotado de hotéis, lojas e barracas de lembrancinhas, como chaveiros, camisetas e outros objetos.

Pelas contas do prefeito, há cerca de dez empresas com projetos na cidade para começar logo. “Nossa expectativa é que a arrecadação de ICMS (por causa da venda de energia) aumente 300% em cinco anos.” Além da insolação, a atração dos investidores também tem contado com um incentivo da prefeitura, que reduziu o Imposto Sobre Serviços (ISS) do projeto.

O presidente da Enel, no Brasil, Carlo Zorzoli, diz que a vantagem do sertão nordestino, além do sol forte, é a abundância de terras que não competem com o agronegócio. Além do parque de Bom Jesus da Lapa, a empresa detém outros três projetos na região: Ituverava (254 MW) e Horizonte (103 MW), na Bahia, e Nova Olinda (292 MW), no Piauí. Os três entram em operação até o fim deste ano, colocando a empresa na liderança da produção solar no País, com 807 MW instalados.

“Aqui tem espaço de sobra sem precisar desmatar para construir as usinas”, diz o executivo. Mas, apesar de área disponível, a construção dos parques já começa a inflacionar o preço da terra

na região. Em Bom Jesus da Lapa, o valor de um hectare de terra saiu de R\$ 2 mil para R\$ 20 mil, diz o prefeito da cidade. Por isso, as empresas têm procurado arrendar as áreas para os projetos, em vez de comprar. A medida traz renda fixa para os proprietários durante, pelo menos, 20 anos. (Renée Pereira, do jornal *O Estado de São Paulo*).

Até dezembro, o País terá o seu primeiro gigawatt (GW) vindo da energia solar

O ano de 2017 será um marco para a energia solar no Brasil. Até dezembro, o País terá o seu primeiro gigawatt (GW) vindo da energia solar. Isso significa quase uma hidrelétrica de Sobradinho, na Bahia, cuja represa está no menor nível da história. “Há hoje no mundo entre 25 e 30 países com essa capacidade instalada. Estamos longe da liderança, mas saímos da lanterninha”, afirma o presidente da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (Absolar), Rodrigo Sauer.

Para chegar a essa marca, foram investidos cerca de R\$ 5 bilhões em toda a cadeia produtiva. Hoje, o País tem 282 MW instalados de energia solar – muito pouco para o potencial brasileiro, que é da ordem de 28.500 GW, diz Sauer. Para se ter ideia do que isso significa, o potencial hídrico do Brasil é de 172 GW e o eólico de 440 GW.

Mas a crise econômica, que reduziu o consumo de eletricidade no País, atrasou a expansão da fonte, que vinha em ascensão. O dólar mais alto encareceu o preço dos equipamentos e tirou a viabilidade de alguns projetos, a ponto de serem devolvidos para o governo federal. “Mas essa foi uma decisão de poucos investidores. A maioria manteve seu plano de investimento”, diz Sauer. No total, 250 MW (ou 0,25 GW) foram devolvidos. Nos primeiros leilões, o preço da energia solar ficou entre R\$ 200 e R\$ 300 o MWh.

Sauer diz que, em alguns países, a energia solar já é mais barata que a eólica. Isso é resultado do avanço tecnológico, que dá mais eficiência e torna os equipamentos mais baratos. Só no ano passado, houve um incremento de 75 GW na

matriz mundial, que conta com capacidade de 305 GW – o dobro de toda a matriz brasileira.

Por aqui, um dos principais desafios do setor é desenvolver a cadeia produtiva de forma que venha a baratear o custo da energia, como ocorreu com a energia eólica. O presidente da Absolar diz que o cenário vem mudando e que já há cerca de 20 fabricantes no País. *(Renée Pereira, jornal O Estado de São Paulo)*.

Bons resultados do Irrigashow 2017

A sétima edição do *Irrigashow* atendeu às expectativas de público e de expositores para seus organizadores. Considerado como o maior evento técnico do setor de irrigação do estado de São Paulo, o evento contabilizou números expressivos, com a participação de mais de 2 mil pessoas e a adesão de 50 grandes marcas expositoras do agronegócio mundial. Em 2017, a programação transcorreu nos dias 6 e 7/9, no distrito de Campos de Holambra, município de Paranapanema, SP.

Junto com a exposição de produtos e serviços, o *Irrigashow 2017* proporcionou ainda aos seus participantes acesso a um conteúdo informativo bastante significativo, por meio das 12 palestras e três mesas redondas realizadas nos dois dias de evento. A programação contou com autoridades do setor de irrigação e conservação do solo, professores e pesquisadores vinculados a universidades e instituições de fomento, além de profissionais com atuação destacada no mercado.

De acordo com o Arnaldo Jardim, secretário de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, o Brasil tem cerca de 6,7 milhões de hectares de áreas irrigadas, sendo que no estado de São Paulo o espaço é de 1 milhão de hectares irrigados. “Temos capacidade de aumentar para mais de 4 milhões de hectares, com as tecnologias desenvolvidas hoje no Estado, com o plantio direto e rotatividade de culturas para garantir a qualidade do solo e da água. O setor vai caminhar para a implementação da agricultura de precisão e de irrigação,” destacou.

A edição 2017 reafirmou a vocação do *Irrigashow* e consolidou seu perfil como evento técnico frequentado por um público segmentado, formado em sua maioria por produtores irrigantes, profissionais e representantes de empresas do setor de irrigação. *(Federação Brasileira de Plantio Direto e Irrigação)*.



FOTO: ASPPP

Francisco Jardim (superintendente federal-MAPA em São Paulo); Antonio Hiromiti Nakagawa (prefeito de Paranapanema-SP); Simon Veldt (presidente da Cooperativa Holambra); Simone Marquette (prefeita de Itapetininga e presidente do CBH-Alpa); Arnaldo Jardim (secretário de Estado da Agricultura e Abastecimento); Helvecio Saturnino (presidente da ABID); Edson Giriboni (deputado do Estado de São Paulo); Maurício Swart (presidente da Aspipp) e Thiago Michelin (prefeito de Itai-SP)

O sucesso da 1ª Feira Internacional da Irrigação em Campinas

Representantes internacionais e nacionais estiveram presentes na primeira edição da Feira Internacional da Irrigação Brasil 2017 (FiiB 2017), realizada de 1 a 3/8/2017, em Campinas, SP. O evento movimentou o setor com a participação de autoridades do agronegócio, além de mais de 60 empresas expositoras e um público expressivo de visitantes, especializado na área de irrigação. Houve grande troca de conhecimentos entre os participantes, e diversos negócios foram gerados para as empresas do setor. Denizart Vidigal, coordenador e realizador da FiiB, enfatizou que o sucesso da Feira foi um reflexo do panorama do mercado de irrigação no Brasil, que é extremamente promissor e com diversas possibilidades de expansão. “O setor de irrigação cresceu cerca de 4% no último ano e ainda utiliza apenas 10% de todo o seu potencial, sendo o País que possui a maior disponibilidade hídrica do mundo”, aponta Vidigal.

A iniciativa da Feira foi amplamente reconhecida e elogiada pelo público participante, bem como pelas autoridades no local. Arnaldo Jardim, secretário de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, que esteve presente na solenidade de abertura, parabenizou a organização da FiiB e a iniciativa da criação deste evento, durante a cerimônia.

NOTÍCIAS e CARTAS

leitores



FOTO: FLICKR

Arnaldo Jardim, secretário da Agricultura e Abastecimento de São Paulo, falou na abertura da FiiB, com uma mesa composta por Carlos Marchi, da Csej/Abimaq; o ex-ministro da agricultura, Alysso Paolinelli; Denizart Vidigal, da revista Irrigazine; André von Zuben, secretário de Desenvolvimento Econômico, Social e de Turismo de Campinas; João Brunelli Júnior, coordenador da Cati-SP e Helvecio Saturnino, presidente da ABID

Alysso Paolinelli, ex-ministro da Agricultura e atual presidente da Associação Brasileira de Produtores de Milho (Abramilho), referiu-se à FiiB como uma das feiras geniais do setor e enfatizou que o Brasil estava precisando de algo nesse formato. “A irrigação no Brasil está dando uma clara demonstração de que deixou de ser uma iniciativa governamental e é, sobretudo, um esforço, dedicação, confiança e fé da iniciativa privada, que hoje acredita no negócio da agricultura irrigada como um dos melhores empreendimentos que temos no Brasil”, declarou Paolinelli.

André von Zuben, secretário de Desenvolvimento Econômico, Social e de Turismo de Campinas, que na ocasião representou o prefeito desta cidade, Jonas Donizette, também enfatizou a importância da FiiB e o orgulho de a cidade ter sido a sede do evento. “Campinas está muito feliz em receber um evento como este por dois motivos principais. Primeiro, por se tratar de um setor que dá certo no País, que é a agricultura, a qual devemos nos inspirar e aprimorar, e a irrigação é, sem dúvida nenhuma, um insumo fundamental para melhorar este potencial. O segundo motivo é porque Campinas

vem construindo um potencial gigantesco na área da agricultura e da bioeconomia, por meio da criação do Agropolo Campinas-Brasil, que reúne os principais institutos de pesquisa para levar conhecimento aos agricultores e indústrias”, comentou von Zuben.

Na solenidade de abertura foi homenageado, pelos relevantes serviços prestados ao desenvolvimento da agricultura irrigada, o presidente da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (ABID), Helvecio Saturnino, que recebeu um troféu das mãos do secretário Arnaldo Jardim e do ex-ministro Alysso Paolinelli. Outro homenageado foi o empresário Arno Bernert, fundador da Plona, empresa nacional fabricante de aspersores, representado por seu filho Christian Bernert, que recebeu o troféu entregue pelo secretário Arnaldo Jardim.

A Feira proporcionou grande integração e *networking* entre os profissionais da área e as empresas do setor de irrigação, por meio de exposição técnica de serviços e equipamentos, além de ter disseminado um grande volume de conhecimentos para os participantes, com uma programação paralela repleta de palestras especializadas e minicursos. (Denizart Vidigal, da revista Irrigazine).

Mexichem assume a empresa de irrigação israelense Netafim

O grupo industrial mexicano Mexichem (Mexichem.Mx) concordou em comprar uma participação de 80% na empresa de irrigação israelense, Netafim, em um acordo que valorizou a empresa em US \$ 1,895 bilhão. A Mexichem pagará cerca de US \$ 1,5 bilhão, adquirindo uma participação de 61% de propriedade da *private equity* e da empresa de compra Permira, que comprou na Netafim em 2011, antes de duplicar em valor.

Outros 6% virão do *Kibbutz* Magal de Israel e 13% do *Kibbutz* Hatzerim, que permanecerá acionista minoritário com uma participação de 20%. A Mexichem, cujos produtos variam de petroquímicos a tubos de plástico e que opera mais de 120 plantas de produção em mais de

30 países, tem um valor de mercado de US \$ 6 bilhões. O negócio deverá ser fechado no quarto trimestre de 2017, sujeito a várias aprovações. A Netafim, que foi fundada em 1965 e é pioneira em tecnologia de irrigação por gotejamento, tem 17 fábricas e 4.300 funcionários em todo o mundo. Também oferece tecnologias de gerenciamento de culturas, tais como sistemas de monitoramento e controle e dosagem e *software* de gerenciamento de culturas. Suas vendas, em 2016, totalizaram cerca de US \$ 855 milhões.

Citando bons resultados em anos anteriores e uma perspectiva positiva, a empresa disse em março que contratou a *Goldman Sachs*, o *Bank of America Merrill Lynch* e o *Center View* para lidar com uma possível venda ou oferta pública, e vários grupos manifestaram interesse. “A aquisição dará ao Mexichem acesso à tecnologia avançada, que pode ser usada como base para soluções inteligentes em outros campos industriais”, disse o presidente-executivo da Mexichem, Antonio Carrillo Rule, em comunicado em hebraico emitido pela Netafim.

Sobre as atividades da Netafim, em produção e pesquisa e desenvolvimento, serão mantidas em Israel por pelo menos 20 anos. “A empresa permanecerá independente. A equipe de gerenciamento e eu continuaremos a administrar a empresa”, disse o executivo-chefe da Netafim, Ran Maidan, à Reuters. “Poderemos vir com todas as vantagens de ser parte de um grupo e, por outro lado, manteremos o caráter e a identidade independentes da Netafim.”

Maidan disse que espera que a Netafim ajude à Mexichem a expandir-se em mercados estrangeiros como a Índia, onde tem um forte ponto de apoio, enquanto a Netafim deve-se beneficiar da presença da Mexichem na América Latina. (Agência Reuters).

Participantes da Cobraphi discutem relatório sobre gestão de recursos hídricos no País

A Agência Nacional de Águas (ANA) sediou, em 14/8/2017, a 14ª Reunião Ordinária da Comissão Brasileira para Programas Hidrológicos Internacionais (Cobraphi), em Brasília. Este grupo é presidido pelo diretor da Área de Hidrologia da ANA, Ney Maranhão. O encontro teve como principal objetivo debater o relatório sobre a gestão de recursos hídricos no Brasil, solicitado



FOTO: ANA

pelo Programa Hidrológico Internacional da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura para a América Latina e o Caribe (PHI-LAC), como contribuição ao documento da América do Sul para o Processo Regional do 8º Fórum Mundial da Água.

Na programação do encontro, o consultor do Banco Interamericano de desenvolvimento (BID) para o Processo Regional do Fórum, Og Arão, explicou como serão realizadas as oficinas regionais para obter subsídios para o relatório sobre gestão de recursos hídricos demandado pelo PHI-LAC. Ainda sobre este tema, os participantes também puderam dar contribuições para o documento que será produzido e encaminhado para o PHI-LAC.

Outro assunto apresentado na 14ª Reunião Ordinária foi a organização do 8º Fórum Mundial da Água, que acontecerá entre 18 e 23/8/2018, em Brasília. Ney Maranhão falou sobre o tema, já que a ANA é uma das instituições diretamente envolvidas na organização do maior evento do mundo sobre recursos hídricos.

Ainda sobre o Fórum, o membro da Comissão do Processo Regional, Irani Braga Ramos, apresentou a situação do Processo Regional. Esta vertente do evento estimula regiões a apresentar questões concretas relacionadas com os recursos hídricos nos contextos local e regional. Principalmente por meio de eventos, o Processo Regional também apoia a mobilização de interessados em participar do Fórum e cria sinergias locais para apoiar o progresso tanto regional quanto nacional nas questões relacionadas com a água.

O Decreto nº 84.737, de 27 /5/1980, criou a Comissão Brasileira para o Programa Hidrológico Internacional (PHI). Com o Decreto de

A Comissão Brasileira para Programas Hidrológicos Internacionais (Cobraphi) é presidida pelo diretor da Área de Hidrologia da ANA, Ney Maranhão

2/9/1999, o grupo passou a se chamar Comissão Brasileira para Programas Hidrológicos Internacionais. A Cobraphi tem a finalidade de planejar, coordenar e supervisionar as atividades relacionadas com os Programas Hidrológicos Internacionais.

A Comissão Brasileira é presidida por um representante do Ministério do Meio Ambiente (podendo ser de uma de suas entidades vinculadas, como a ANA) e composta por um representante dos ministérios da Defesa; Relações Exteriores; Transportes; Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. O grupo também conta com a participação de cinco especialistas de notório saber na área de recursos hídricos, sendo um de cada região geopolítica, além de representantes da Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH) e da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (Abas). (Raylton Alves, *Ascom/ANA*).

PSA hídrico: pesquisa aponta caminhos

O pagamento por serviços ambientais (PSA hídricos) no meio rural é uma ferramenta que contribui com a provisão de serviços ecossistêmicos no meio rural, valorizando o papel do produtor na conservação dos recursos naturais. É um tema com espaço para mais estudos científicos no Brasil.

Há cinco anos, equipe da Embrapa Solos (Rio de Janeiro, RJ) debruçou-se sobre o tema, ao lado de colaboradores de outras instituições. O resultado de parte desse estudo chegou ao público no dia 18 de julho, quando foi lançado na sede do centro de pesquisa carioca o ‘Manual para pagamento por serviços ambientais hídricos’.

“No começo do trabalho nossa maior fonte de inspiração foi o Programa Produtor de Água, liderado pela Agência Nacional de Águas (ANA), que, por sinal, se tornou nossa parceira”, revela a pesquisadora da Embrapa Solos, Rachel Bardy Prado.

A fim de buscar subsídios para a elaboração do manual e consolidar parcerias, foram realizados quatro eventos sobre o tema, que reuniram

66 instituições (governamentais, universidades e ONGs). Além disso, foram visitadas iniciativas sobre PSA hídrico nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo, para identificar demandas de pesquisa que tornassem este instrumento mais robusto, e aproximar a ciência da tomada de decisão, bem como conhecer a realidade de implementação do PSA hídrico em campo.

“Um dos nossos desafios durante esses encontros era selecionar indicadores para o monitoramento do PSA hídrico”, recorda Ana Paula Turetta, cientista da Embrapa Solos. A equipe do projeto elaborou uma proposta metodológica para a seleção e classificação desses indicadores, sendo esta proposta validada em um *workshop* que contou com a participação de mais de 40 especialistas nos diferentes serviços ambientais associados à água, bem como atores envolvidos com iniciativas de PSA hídricos no Brasil.

Após esses cinco anos, o projeto da Embrapa sistematizou informação e conhecimento, bem como elaborou diretrizes para apoiar as iniciativas de PSA no Brasil, relacionadas com a seleção de áreas prioritárias à intervenção, mapeamento e descrição dos PSA hídricos no Brasil, situação de projetos da Embrapa, relacionados com o tema serviços ecossistêmicos e ambientais e monitoramento dos PSA hídricos. Segundo a pesquisadora da Embrapa Solos Azeneth Schuler também está em elaboração *on-line* um banco de dados sobre o assunto. Outro resultado positivo comentado pela equipe foi ampliar a atuação da Embrapa no tema PSA. (Carlos Dias, *Embrapa Solos*).

Sua plantação rende pouco? O problema pode estar no desequilíbrio de água

Algumas regiões do Brasil costumam enfrentar uma crise hídrica intensa, reduzindo drasticamente o nível dos reservatórios que abastecem as regiões mais necessitadas.

Essa grave situação preocupa também o setor agrícola, já que a maioria das propriedades rurais

tem como atividade principal as plantações, que geralmente são bastante exigentes em água.

Para o enfrentamento do problema, o produtor rural precisa criar formas de ofertar quantidade suficiente de água para as culturas e, nesses casos, os sistemas de irrigação podem parecer bastante eficientes. No entanto, é importante que os projetos de irrigação priorizem o uso racional da água, evitando falta ou excesso, pois ambos podem causar impactos.

O estresse causado por deficiência de água é determinante em situações de plantas pouco desenvolvidas, que geralmente apresentam desidratação e estatura reduzida.

Segundo Uri Goldstein, diretor comercial da Agrosmart e especialista em irrigação, a falta de água reduz a atividade metabólica da planta, diminuindo a fotossíntese. Isso porque alguns processos relacionados são totalmente dependentes da água, como é o caso da abertura e fechamento dos estômatos e muitos outros.

O excesso de água, por sua vez, traz muitos problemas para as plantas. O especialista em irrigação diz que o excesso de água diminui a aeração na zona de radículas, conhecidas como pequenas raízes que alimentam a planta. “Sem ar, as raízes acabam morrendo, e a consequência disso é a diminuição da produtividade da planta.” (*Artigo da redação da Agrishow, exclusivo para a ITEM*).



A manutenção e aferição dos equipamentos, associadas ao adequado manejo da irrigação, evitam aplicações em excesso e vantagens econômicas.

Artigos especiais para a revista ITEM

A organização da *Agrishow*, realizada anualmente em Ribeirão Preto e considerada uma das maiores e mais completas em tecnologia agrícola do mundo, selecionou mais três artigos exclusivos para a revista ITEM que mostram desde a importância da irrigação até o sistema mais adequado a ser escolhido. Os temas são:

- Entenda por que moderação é palavra-chave quando o assunto é irrigação;
- Como escolher e calcular a irrigação sem erro;
- Você sabe que tipo de irrigação utilizar para melhorar a produtividade de café? Para ter acesso a esses artigos, basta ter acesso ao *site*: agrishow.com.br. (*Thiago Bento - Time de Conteúdo da Agrishow*).



Esteja por dentro: conheça a agricultura digital

Hoje já não existe mais separação entre os mundos físico e virtual, conectados para facilitar a vida das pessoas. Por trás dessa ideia está o conceito de Agricultura 4.0, também chamada de agricultura digital, uma clara referência à Indústria 4.0, inovação que teve início nas montadoras de carros e agora conquista fábricas de diversos segmentos pela completa automatização proporcionada aos processos produtivos.

A Agricultura 4.0 será capaz de conectar informações e dados de modo a maximizar os benefícios de todas as outras tecnologias já existentes e que estão por vir. De acordo com Silvia Maria Fonseca Silveira Massruhá, chefe-geral da Embrapa Informática Agropecuária, com a possibilidade da força de trabalho humana não ser capaz de gerenciar essa quantidade de dados, serão necessários algoritmos cada vez mais aprimorados por meio de técnicas de

inteligência computacional e computação cognitiva para auxiliar no processo de análise.

“Tem-se a agricultura conectada permitindo que de casa, ou da sede da fazenda, produtores possam acompanhar remotamente o desempenho de suas máquinas nas lavouras por telemetria”, exemplifica a especialista. Além disso, essa grande tendência do agronegócio vai permitir que o agricultor customize a aplicação de recursos, sejam financeiros sejam agrônômicos, para cada talhão, em vez de hectare, o que lhe dará maior controle de custos e de eficiência sobre sua atividade.

Atuar dessa maneira será necessário, pois 95% do aumento da produção mundial de alimentos, daqui em diante, terá de vir de ganhos de produtividade. E tecnologias que auxiliem o agricultor a fazer mais com menos, de modo mais eficiente, rápido e com menos custos serão cada vez mais necessárias.

Agricultura irrigada de precisão aumenta produtividade em até 30%

Mantida pela Universidade Estadual Paulista (Unesp) e financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), a Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista opera com nove estações automáticas que monitoram as variações do tempo para subsidiar projetos de pesquisa e o manejo racional da agricultura irrigada e ambiental. A tecnologia pode reduzir até 30% o custo de produção nas lavouras, aumentando a lucratividade com ganhos de produtividade da mesma ordem.

Fernando Tanagerino, professor em Irrigação e Drenagem na Unesp Ilha Solteira, afirma que o principal benefício para a irrigação é a possibilidade de calcular com precisão a quantidade necessária de água aplicada nas culturas. Entre outras informações, os instrumentos registram também temperatura e umidade do ar, velocidade e direção do vento, radiação solar, chuva e pressão atmosférica.



Estações automáticas que monitoram as variações do tempo são essenciais para subsidiar projetos de pesquisa e o manejo racional da agricultura irrigada e ambiental

Desde 2011, o banco de dados climáticos pode ser acessado gratuitamente pelos produtores e interessados via *internet*, em tempo real ou em base histórica por meio do Canal Clima da Unesp Ilha Solteira. Além de aumentar a eficiência do uso da água, a lucratividade agrícola e a preservação dos recursos hídricos, o conhecimento da evapotranspiração de uma região serve para nortear projetos de sistemas de irrigação. A interface também atende aos interesses de outros estudos e consultorias para análises climáticas e licenciamento ambiental de empreendimentos locais. (*Newsletter da Febrapdp*)

ITEM 113 em destaque

“A Nelson Irrigação Brasil gostaria de destacar a participação da ABID, com a presença amiga do Helvecio na Fiib 2017, feira de irrigação realizada em Campinas, SP, em agosto de 2017. Na oportunidade, além das palestras, minicursos e visitação aos estandes, os participantes do evento tiveram a possibilidade de acessar e obter exemplares da edição nº 113 da Revista ITEM que, mais uma vez, nos trouxe matérias atuais, com conteúdo e qualidade técnica.

Ressaltamos também os esforços da ABID em fazer-se presente e elevar a representatividade do setor irrigante e parabenizar a parceria com a Inovagri e o estado do Ceará para realização do Conird 2017.” (*João Laurino Neto, Nelson Irrigação Brasil*)

Café tem plataforma mundial sobre sustentabilidade

As lavouras de café estão entre as que têm bom patamar de sustentabilidade. Para muitos produtores, no entanto, a sustentabilidade, que era para se tornar um prêmio, acabou sendo um custo.

Buscando reverter esse cenário, foi criada uma rede internacional de parcerias para garantir sustentabilidade, a Plataforma Global do Café. Além de garantir o uso de práticas sustentáveis na produção cafeeira, a plataforma visa melhorar a renda do produtor do setor.

Carlos Brando, diretor da P&A, empresa que coordena o programa no Brasil, diz que “é preciso criar uma governança no setor, visando principalmente os pequenos e os médios produtores”.

Esses produtores necessitam de assistência na administração da propriedade e de educação gerencial para seus negócios. “No Brasil, por exemplo, não há falta de crédito para o produtor, mas uma ausência de bons projetos no setor”, diz Brando.

A Plataforma Global, adotada por oito países produtores, envolve toda a cadeia do café, de produtores a torrefatores e consumidores. Em todos os países participantes do programa, o objetivo é garantir sustentabilidade na produção e na renda para que o produtor tenha permanência futura na atividade.

O programa de sustentabilidade no Brasil tem como referência o Currículo de Sustentabilidade do Café. Esse currículo reúne uma seleção de temas fundamentais para a sustentabilidade e sinaliza aos produtores as atividades prioritárias, bem como as recomendadas e as proibidas.

O cafeicultor é o grande beneficiário da sustentabilidade, segundo Brando. Ao seguir normas como uso racional da irrigação, colheita do café bem maduro e garantia de boas condições de moradia para o trabalhador, entre outras, ele estará dando sustentabilidade ao seu negócio.

O Currículo de Sustentabilidade traz 11 temas essenciais para o produtor. As orientações vão da gestão da propriedade a normas trabalhistas e de segurança.



Em 11 anos, Rede Social do Café alcança 19 milhões de acessos na internet

Criada em 28 de junho de 2006 com o objetivo de promover o conhecimento coletivo, a Rede Social do Café contabiliza 19 milhões de acessos provenientes de 164 países. No Brasil, 1.100 municípios já entraram na página, que divulga análises, notícias, resultados de pesquisas e cotações do café, além de estimular debates sobre o setor cafeeiro.

Coordenada pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), a Rede foi idealizada no âmbito do Consórcio Pesquisa Café, como uma iniciativa no setor agropecuário nacional. Funciona como um arquivo público *online* que armazena a história e a trajetória dos Cafés do Brasil na última década. Atualmente, são mais de 42.840 tópicos contendo informações sobre a cafeicultura.

Os temas abordados promovem debates, uma vez que, diariamente, são discutidos tópicos relevantes pelos participantes, que interagem por meio de postagens de textos e imagens, proporcionando troca de dados e informações. A Rede Social do Café também pode ser acessada pelo *Facebook* e *Twitter* e permite que os internautas assistam aos conteúdos de eventos e palestras por meio de transmissões de vídeos em tempo real ou posterior. (*Site Café Point*)

A Rede Social do Café contabiliza 19 milhões de acessos provenientes de 164 países



O pesquisador da Embrapa João Kluthcouski foi um dos idealizadores do atual sistema tecnológico Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), e recebeu o Prêmio Norman Borlaug

Prêmio Norman Borlaug é entregue durante o 16º Congresso Brasileiro do Agronegócio

O presidente da Fundação Agrisus, Antonio Roque Dechen, participou da cerimônia de premiação, realizada em 7/8/2017, na capital paulista, juntamente com o presidente da Abag, Luiz Carlos Corrêa Carvalho, Paulo Herrmann, presidente da John Deere Brasil e Celso Luiz Moretti, diretor executivo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

O pesquisador da Embrapa João Kluthcouski foi um dos idealizadores do atual sistema tecnológico Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), hoje já implantado em aproximadamente 11,5 milhões de hectares no Brasil. Paranaense, o engenheiro agrônomo atua na Embrapa desde o início dos anos 1970, na área de fertilidade de solos, desenvolvendo pesquisas com o uso do plantio direto e recuperação de solos.

“É preciso agradecer a pesquisa agropecuária brasileira, a todos os produtores brasileiros porque todos fazemos parte disso”, disse o cientista. “Eu sou da época em que o Brasil importava alimentos e com tanta pesquisa, tanto empenho, hoje podemos ter quatro safras em um ano. Só nós podemos fazer isso”, afirmou o homenageado, se declarando extremamente emocionado com o prêmio.

O pesquisador contou que trabalha atualmente em pesquisas que incluem o girassol no Cerrado cultivado no sistema ILPF, e que vem novidades por aí. “O Brasil não tem limites”, disse, afirmando: “Se teve uma pessoa que contribuiu demais para que o Brasil fizesse essa revolução, foi o Norman Bourlag”.

O engenheiro agrônomo Norman Borlaug salvou da inanição centenas de milhões de vidas por seus trabalhos. Ele foi o primeiro ganhador, em 1970, do Prêmio Nobel da Paz por trabalhos na agricultura e é considerado o “pai da revolução verde”. Nascido nos Estados Unidos, dedicou-se ao desenvolvimento de espécies de trigo resistentes a pragas e triplicou a produção mundial de grãos. Foi um ferrenho defensor do implemento de novas tecnologias, o que permitiu a produção de mais quilos por hectare.

Ao abrir o 16º Congresso Brasileiro do Agronegócio o presidente da Abag, Luiz Carlos Corrêa Carvalho, destacou que o agronegócio deve viver uma nova fase revolucionária nos próximos anos. “Ao mesmo tempo em que pesquisas de organismos internacionais indicam que a demanda mundial por cereais deve crescer a metade do crescimento registrado nos últimos anos, o agro brasileiro terá grandes mudanças: o milho ultrapassará a soja em produção, haverá uma explosão na produção sustentável, com o avanço da ILPF – Integração Lavoura-Pecuária-Floresta”, afirmou. (*Embrapa Cerrados*). ■

PUBLICAÇÕES

Manejo da salinidade na agricultura é tema de lançamento de livro



A existência de livros textos que abordam de forma ampla o problema da salinidade é uma raridade no mundo e, especialmente, no Brasil. Um dos motivos é o fato de a salinidade não ser uma disciplina tradicional e, também, por ser um tema transversal, ou seja, está presente em diferen-

tes ramos das Ciências e encontra-se nos programas de diferentes disciplinas do ensino de graduação e pós-graduação, tais como Fisiologia Vegetal, Química e Fertilidade do Solo, Meio Ambiente, Engenharia Civil e Irrigação e Drenagem. Dessa forma, tem sido mais comum encontrar livros ou capítulos que abordam o tema de forma geral ou que apresentam aspectos específicos da salinidade no tocante à sua aplicação prática na agricultura ou em aspectos básicos da fisiologia, bioquímica e biologia molecular.

No Brasil, a primeira vez que se produziu um livro texto sobre esse tema foi em 1997, e a obra foi lançada no XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, realizado em Campina Grande, PB. O livro “Manejo e Controle da Salinidade na Agricultura Irrigada”, elaborado sob a liderança do professor Hans Raj Gheyi, é composto de 11 capítulos, os quais abordam diferentes aspectos da salinidade, tais como: origem e extensão do problema, salinidade do solo e da água, efeitos dos sais sobre as plantas, melhoramento genético, drenagem e recuperação. Durante mais de uma década, esse foi o livro de referência nacional sobre o tema salinidade.

Em 2010, o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade (INCTSal) lançou a primeira edição do livro “Manejo da Salinidade na Agricultura: estudos básicos e aplicados”, inspirado no livro publicado em 1997. Este novo livro, dividido em cinco partes e 25 capítulos,

tornou-se um divisor de águas nessa questão de livro texto na área de salinidade e passou a compor a bibliografia de disciplinas de graduação e de pós-graduação de várias universidades brasileiras e de outros países de língua portuguesa e espanhola.

Ao longo dos últimos seis anos, colocou-se como nova meta do INCTSal a revisão desse livro. Então, surgiu a sua segunda edição, que traz os 25 capítulos da versão anterior, revisados e atualizados, bem como a ampliação do número de colaboradores, inclusive de pesquisadores estrangeiros. Além disso, foram incluídos cinco novos capítulos que abordam temáticas relevantes para as diferentes áreas: 1. Aplicação de sensoria-mento remoto na identificação de problemas de salinidade; 2. Metodologias de análises químicas voltadas especificamente para os solos afetados por sais; 3. Aplicação de cultura de tecidos nos estudos sobre aclimatação das plantas ao estresse salino; 4. Halófitas brasileiras e suas formas de cultivo; e 5. Estudo de caso sobre o reúso de água no Egito. A segunda edição do livro tem 504 páginas, divididas em 30 capítulos, produzidos a partir da colaboração de mais de 50 pesquisadores de instituições brasileiras e estrangeiras. A sistematização proposta na obra serve de referência para agricultores, técnicos, pesquisadores e estudantes de graduação e pós-graduação sobre o problema da salinização dos solos, em especial no contexto do Semiárido.

Essa nova versão do livro de salinidade traz, também, duas homenagens (*in memoriam*) a dois importantes colaboradores dessa obra e que nos deixaram nos últimos anos. Trata-se do Dr. Nand Kumar Fageria (Capítulo 13), responsável por muitos trabalhos voltados para a tolerância à salinidade e melhoramento vegetal, e o professor Mateus Rosas Ribeiro (Capítulo 2), especialista em gênese e classificação de solos. Uma das fotos que ilustra a capa do livro é, também, uma singela homenagem a este que foi um dos grandes pesquisadores do Nordeste brasileiro.

A publicação dessa segunda edição é uma iniciativa do INCTSal, organizada pelos professores Hans Raj Gheyi (UFCEG/UFRB), Nildo da Silva Dias (Ufersa), Claudivan Feitosa de Lacerda (UFC) e Enéas Gomes Filho (UFC). Os

PUBLICAÇÕES

interessados podem entrar em contato com o professor Claudivan (cfeitosa@ufc.br) ou adquirir o livro durante o III Simpósio Brasileiro de Salinidade, que ocorrerá em Fortaleza, no período de 2 a 6/10/2017, juntamente com o XXVI Conird e o *Inovagri International Meeting*. O livro está sendo distribuído gratuitamente para bibliotecas de faculdades e universidades públicas. A partir de novembro de 2017, o arquivo do livro completo, em formato PDF, também estará disponível no *site* do INCTSal (www.inctsal.com.br), do Instituto Nacional do Semiárido (Insa) (www.insa.gov.br) e de outras instituições da Região Nordeste do Brasil.

Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental



A Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, periódico oficial da *Asociación Latino Americana y del Caribe de Ingeniería Agrícola*, é editada mensalmente, no formato eletrônico (http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1415-4366&lng=en&nrm=iso, <http://www.agriambi.com.br>); pelo Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande, destinando-se à divulgação de artigos técnico-científicos originais e inéditos nas áreas de Manejo de Solo, Água e Planta, Engenharia de Irrigação e Drenagem, Meteorologia e Climatologia Agrícola, Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas, Gestão e Controle Ambiental (esta área contempla apenas artigos que descrevem pesquisas sobre a gestão e o controle ambiental no contexto da agropecuária), Construções Rurais e Ambiente, Automação e Instrumentação, Máquinas Agrícolas e, finalmente, Energia na Agricultura.

Os artigos publicados são indexados/divulgados na ISI, Agrícola, Scopus (Elsevier), Portal de Capes, Agrobases, *CAB Abstract*, *Agris*, *IS*, *SciELO*, *SJR*, *EBS-CO*, *Binagri*, *Latindex*, *Redalyc*, *Open Assess Journal*, *Google* e *Gale Cengage*. As normas para elaboração dos trabalhos podem ser acessadas no *site* www.scielo.br/revistas/rbeaa/iinstruc.htm; www.agriambi.com.br/instrucoes-ingles.pdf.

Irrigação: Princípios e Métodos

“Irrigação: Princípios e Métodos”, de autoria dos professores Everardo Mantovani (UFV), Salassier Bernardo (UFV e Uenf) e Luiz Fabiano Palaretti (Unesp), em sua



terceira edição, apresenta, operacional e tecnicamente, os principais assuntos relacionados com a irrigação, fundamentados em princípios e métodos científicos, priorizando os temas atuais e mais relevantes, de forma objetiva, didática e com muitos exemplos práticos.

O tema solo, água, clima, planta e suas interações com a irrigação, que constitui a base dos conteúdos relacionados com a engenharia e, principalmente, com o manejo da irrigação, é abordado de forma funcional. Após essa etapa, apresentam-se, de forma detalhada, os métodos de irrigação por aspersão, localizada e por superfície, procurando caracterizá-los, bem como definir os princípios de funcionamento e critérios de dimensionamento e de projeto, com ênfase nos sistemas pressurizados.

Já o tema manejo de irrigação é tratado de forma ampla, com abordagem dos aspectos que possibilitam uma irrigação eficiente e de qualidade. Finalmente, são discutidos qualitativamente os conceitos de drenagem agrícola. No Apêndice, há uma série de informações úteis, incluindo endereços das principais empresas que atuam no setor.

Mais informações com: everardo@ufv.br ou everardo.mantovani@gmail.com

Hortifruti: especial hortaliças



Quanto custa produzir alface, cenoura e tomate no Brasil? Custa caro, o risco é elevado e, sem uma boa gestão do negócio, a rentabilidade pode ser comprometida. Essa é a conclusão de três estudos de três das principais hortaliças do País, publicados na edição especial nº 168 da revista

Hortifruti Brasil, que estimou 12 diferentes custos de produção. Ao todo, foram consideradas as principais regiões produtoras, sistemas de plantio e safras.

A revista Hortifruti Brasil, uma publicação do Centro de Estudos Avançados em Economia da Escola Superior de Agricultura da Universidade de São Paulo (Cepesp/Esalq-USP). Os artigos apresentados nessa edição têm por base estudos elaborados e recomendados por consultores do setor. A Hortifruti Brasil pode ser acessada pelo *site* (www.hfbrasil.org.br); telefone (19) 99128.1144; *youtube* (Hortifruti Brasil); *face*: (@revistahortifrutibrasil) e *twitter*: @hfbrasil.

Hortaliças pelo site

A Embrapa Hortaliças liberou publicações novas e antigas no seu *site* de hortaliças, inclusive alguns livros que antes só estavam à venda. Tudo com *download* gratuito: livros, circulares, boletins etc. São temas sobre irrigação, controle biológico, orgânico, adubação, controle de insetos etc. *E-mail*: <https://www.embrapa.br/hortaliças/publicacoes>.



Pelo *site* da Embrapa Hortaliças, pode-se ter acesso a inúmeras informações úteis para o cultivo de hortaliças

Água e Clima: encontro dos grandes rios do mundo

Publicação que aborda esta cimeira internacional, organizada em parceria com a Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa (Unece), a Rede Internacional de Organismos de Bacia (Riob), secretaria de parcerias globais para Água e Clima – Amec e Aquamadre, que será aberta pelo primeiro-ministro italiano, na manhã de 23/10/2017, na Praça do Capitólio, em Roma.



Este evento foi projetado para ser um marco na preparação da COP23, a ser realizada em Bonn, de 6 a 17/10/2017, e o Fórum Mundial da Água, em Brasília, de 18 a 23/3/2018. Irá promover uma maior integração da água, como chave de temas prioritários de negociações internacionais sobre mudanças climáticas, e pedir doadores e líderes de projeto a tomar medidas para financiar projetos destinados a melhorar conhecimentos, governança e participação pública no domínio da água e adaptação às alterações climáticas. O foco será sobre o impacto das alterações climáticas sobre os recursos hídricos e suas consequências dramáticas (inundações, secas, degradação dos ecossistemas etc.).

A cimeira será uma oportunidade única de combinar propostas de projetos e oportunidades de financiamento e de promover a partilha de experiências entre as grandes organizações de bacias, governos locais, nacionais e regionais, encarregados das políticas de adaptação às alterações climáticas e a gestão dos recursos hídricos, doadores bilaterais e multilaterais e outras instituições interessadas em adaptação às alterações climáticas e gestão da Bacia (Agências das Nações Unidas, o Secretariado da Unfccc e Unfccc Estados-Membros etc.). *Site*: riob.org/pub/RIOC-25/#44/z. ■

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.

Vencendo crises hídricas para segurança alimentar

Fortaleza

XXVI CONIRD
Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

INOVAGRI
International Meeting

INOVAGRI | ANE | UNESP | UFPA

IV Inovagri International Meeting
XXVI Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem
III Simpósio Brasileiro De Salinidade



Em 2001, o XI CONIRD – com participação do presidente da ICID – e 4th IRCEW, realizados em Fortaleza, CE, com a edição dos dois anais e de um livro em inglês. Programação no Item 50.



Em 2002, o XII CONIRD em Uberlândia, MG, com os anais em CD e a programação no Item 55.

Em 2003, o XIII CONIRD em Juazeiro, BA, com os anais em CD e a programação no Item 59.



Em 2004, o XIV CONIRD em Porto Alegre, RS, com os anais em CD e a programação no Item 63.

Em 2005, o XV CONIRD em Teresina, PI, com os anais em CD e a programação no Item 67.



Em 2006, o XVI CONIRD – com participação do presidente da ICID – em Goiânia, GO, com os anais em CD e a programação no Item 69/70.

Em 2007, o XVII CONIRD em Mossoró, RN, com os anais em CD e a programação no 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 no Item 78.

Em 2009, o XIX CONIRD em Montes Claros, MG, com os anais em CD e a programação no Item 82.



Em 2010, o XX CONIRD em Uberaba, MG, com os anais em CD e a programação no Item 87.

Em 2011, o XXI CONIRD em Petrolina, PE, com os anais em CD e a programação no Item 91.



Em 2012, o XXII CONIRD em Cascavel, PR, com os anais em CD e a programação no Item 94.

Em 2013, o XXIII CONIRD em Luís Eduardo Magalhães, BA, com os anais em CD e a programação no Item 98.



Em 2014, o XXIV CONIRD em Brasília, DF, com os anais em CD e a programação no Item 101/102.

Em 2015, o XXV CONIRD em Aracaju, SE, com anais em CD e a programação no 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.

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





A próxima revista, ITEM 115, já está em fase de edição.

Cooperação em favor do fortalecimento da agricultura irrigada brasileira

A realização desta programação conjunta do Instituto Inovagri com a ABID e outras instituições, de 2 a 6/10/2017, merece especial atenção, pois existem momentos com atividades simultâneas e amplas oportunidades de participações. Vale aproveitar ao máximo!

Na solenidade de abertura, na manhã do dia 2, no Centro de Eventos do Ceará, haverá a Conferência de Abertura pelo professor **Chandra A. Madramootoo** (foto), da *James McGill University*, diretor do *Water Innovation Lab* e presidente honorário da *International Commission on Irrigation and Drainage* (Icid), dentre outros cargos. Haverá tradução simultânea e o professor abordará o tema: “A Agricultura Irrigada: desafios, perspectivas e expectativas sobre as evoluções mundiais e brasileiras”.



A estada do professor Chandra será aproveitada também em duas Oficinas, que ocorrerão ao longo dos dias 3 e 4, com oportunidades de muitas interlocuções. O professor Chandra é coordenador mundial, pela Icid, para tratar dos temas da Agricultura Irrigada, no 8º Fórum Mundial da Água, que acontecerá em Brasília, em março de 2018. Assim, todos participantes poderão usufruir também destas oportunidades e contribuir, direta ou indiretamente, para enriquecer este trabalho.

As atividades da abertura, na manhã do dia 2, serão coroadas com a apresentação dos levantamentos de áreas irrigadas e estimativas de uso da água no Brasil, pelo superintendente de Planejamento de Recursos Hídricos, da Agência Nacional de Águas (ANA), Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares.

Com o objetivo de aguçar o interesse dos participantes, alguns moderadores/coordenadores apresentaram os seguintes posicionamentos:

- O pesquisador da Embrapa Instrumentação, **Luís Basso** (foto), discorreu: “O manejo de irrigação consiste, basicamente, da utilização de um ou mais critérios relacionados com o solo, a planta e/ou o clima, para determinação da lâmina de água a ser aplicada



por um sistema de irrigação, em determinado estágio fenológico da cultura. No entanto, a operacionalização do manejo de irrigação nem sempre é fácil, pela dificuldade inerente a alguns procedimentos, por falta de informações para empregar certos procedimentos, pelo alto custo de determinados equipamentos/sensores, por falta de conhecimento necessário por parte do produtor ou técnico irrigante para a realização do manejo, dentre outras causas. Nos últimos anos, *softwares*, *drones* e sensores têm sido incorporados à agricultura irrigada, inclusive por meio de empresas prestadoras de serviços, evidenciando,



Independentemente do porte do produtor e do sistema de irrigação, a dedicação e o capricho, associados à capacitação de pessoas, são aliados das boas práticas, fundamentais para a precisão em todos os sistemas da agricultura irrigada

assim, que estes aparelhos têm potencial para tornar operacional ou mais amigável ao usuário algumas práticas que envolvem o manejo de irrigação. A irrigação inteligente, como é chamado o uso de tais recursos, no entanto, também deve ser precedida com a devida explanação ao usuário de suas potencialidades e limitações, para que haja um crescimento gradativo de sua adoção pelo irrigante. É um importante avanço na agricultura irrigada brasileira, e que pode favorecer a adoção da chamada irrigação de precisão, na qual a variabilidade espacial da área cultivada, expressa pela variação de um critério adotado no manejo de irrigação, é levada em consideração, e, dependendo do sistema de irrigação em uso, a aplicação de água pode ser realizada a uma taxa variável.”

Luís Henrique Bassoi é engenheiro-agrônomo (Esalq/USP), mestre em Agronomia/Irrigação e Drenagem (FCA/Unesp), doutor em Ciências (Cena/USP). Tem pós-doutorado (University of California, Davis, EUA). Entre dezembro de 1994 e abril de 2015, foi pesquisador da Embrapa Semiárido, em Petrolina (PE).

• O professor **Marcos Vinícius Follegati**, da Esalq/USP (*foto*) enfatizou: “Para intensificar as boas práticas agrícolas e melhorar a eficiência do uso da água é necessário, cada vez mais, entender o sistema agrícola como um todo, entender a Bacia Hidrográfica como um organismo intrincado, em que a atividade agrícola, inserida nessa Bacia, só terá sucesso se forem consideradas as características físico-hídricas do solo, da planta, do clima e suas modificações no espaço e no tempo.



Um ponto positivo a ser destacado é a crescente conscientização da necessidade de monitorar os parâmetros de clima, de solo e de planta permanentemente, e fazer os devidos ajustes em função de um aprendizado obtido por meio dos dados coletados.

Outros pontos a ser destacados são a capacitação, o treinamento do operador e a frequente avaliação do sistema de irrigação. Os avanços nas últimas décadas são notáveis, seja pelo conhecimento gerado pela pesquisa, seja pela disponibilidade acessível de equipamentos e de sensores para monitorar, tomar decisões e planejar.

Destaca-se, ainda, o crescimento de prestadores de serviço para implantação das técnicas de uso racional da água. O desafio de aumentar a eficiência do uso da água e da energia é mundial e, em particular, para a agricultura tropical.”



• **Daniele Zaccaria** (foto), da Universidade da Califórnia, Davis, EUA, vai discorrer sobre o tema: “*Modern Irrigation Water Delivery Systems and Services*”, assim resumiu:

The session will focus on the interface between water delivery networks and on-farm irrigation systems and on modern water delivery systems and services. The interface is a “grey” area with some emerging challenges as a result of increase of micro-irrigation, of high-tech irrigation equipment, and of issues related to water and energy intensity. These aspects are often not given much attention, as most of the irrigation modernization programs focus mainly on upgrading on-farm equipment, systems and practices, but are key to the overall efficiency and productivity of irrigated agriculture. The on-farm irrigation sector is much more dynamic and fast-evolving than large-scale irrigation delivery systems, as a result of technological innovations, market drivers of agricultural production, and regulatory pressure.

The session will concentrate on the requirements of modern on-farm irrigation systems and practices, and how the irrigation conveyance and delivery systems can be designed, operated, analyzed and improved to accommodate those requirements. Emphasis will be given to the relevant aspects of water and energy demand and supply, system capacity versus operational considerations, and

on methodological procedure and tools to help in systems design, operation analysis, and physical and operational improvements.

Serão palestrantes: Luciano Mateos Íñiguez, CSIC – Instituto de Agricultura, Sostenible, Cordoba (Espanha); Gary P. Merkley, da *Natural Resources Consulting Engineers, Inc.*, Fort Collins, Colorado (EUA); Pedro Santos Fortes, *Aigües del Segarra Garrigues (ASG)*, Lérida, (Espanha); e Jeff Shaw, *Project Manager – Stantec Engineering Consulting Services, Rocklin*, California (EUA).

Daniele Zaccaria é especialista em Gerenciamento de Água Agrícola na Extensão Cooperativa da Universidade da Califórnia, Departamento de Recursos de Terra, Ar e Água (Departamento de Recursos Terrestres, Aéreos e Água) de Davis, EUA.

• O professor **Tales Miler Soares**, presidente do III SBS, ao abordar o uso de águas salobras em hidroponia: oportunidades e limitações, enfatizou: “a hidroponia é uma técnica de cultivo sem solo que se tornou uma ferramenta relevante para o progresso da pesquisa em Ciências Agrárias em diversas áreas (nutrição mineral de plantas, fisiologia vegetal, melhoramento genético, biotecnologia etc.). Isso porque essa técnica baseia-se no uso de soluções nutritivas advindas de fertilizantes químicos industrializados, permitindo controlar e manipular artificialmente os níveis de elementos nutrientes, tóxicos e benéficos. No meio hidropônico, fatores externos aos tratamentos são mais bem controlados que no solo, o que dá mais rigor estatístico à experimentação. É dentro desse contexto que, ao longo das décadas, muitos tratamentos abióticos foram testados em hidroponia, enquanto, concomitantemente, a téc-



A hidroponia é uma técnica que se baseia no uso de soluções nutritivas advindas de fertilizantes químicos industrializados

nica também se consolidava para fins comerciais. Dentre os estresses abióticos bem documentados no meio hidropônico, tem-se o osmótico, provocado pela salinidade. Assim, é natural esperar que parte significativa dos trabalhos científicos, que tratam da salinidade em hidroponia, possa ser usada pelos agricultores interessados no emprego comercial dessa técnica voltada ao emprego de águas salobras. O problema é que uma parte significativa das pesquisas com hidroponia e águas salobras é desenvolvida em condições distintas das instalações comerciais. Além disso, muitos trabalhos focam mais nas questões pertinentes à pesquisa básica, que na abordagem aplicada das perdas de rendimento comercial. O objetivo da palestra é demonstrar a importância de fazer pesquisas em hidroponia com águas salobras com o viés do rendimento comercial, de forma que a técnica possa ser apresentada aos agricultores como alternativa a mais de atividade econômica para o insumo águas salobras. Nesse sentido, será feita uma abordagem dos problemas de extrapolar resultados de pesquisas conduzidas em solo e em hidroponia-laboratorial para condição da hidroponia-comercial. Serão apresentados resultados de pesquisas científicas que servirão como demonstração de que a hidroponia pode ser uma oportunidade para o problema da salinidade. Serão feitas considerações sobre lacunas das pesquisas e sobre as principais limitações da técnica, particularmente para o cenário do Semi-árido. Também serão discutidos a eficiência de uso da água em hidroponia, os efeitos benéficos da salinidade e o uso indireto de águas salobras em hidroponia, após dessalinização.”

• Para **Celestina Pedras** (foto), da Universidade de Algarve, Portugal, “a crescente ocorrência de secas e escassez de água, associada ao aumento da procura deste recurso para outros usos, traduziu-se num maior interesse por metodologias de cálculo da programação da rega baseada na evapotranspiração (ET). As necessidades hídricas das culturas (ou seja, evapotranspiração, ET) permitem gerir o tempo e a quantidade de água a aplicar pela rega, visando a qualidade das produções e a quantidade produzida, e minimizando as perdas de água não recuperáveis devido à aplicação ineficiente. Recentemente, tem-se

desenvolvido tecnologias *user-friendly*, que permitem estimar de modo mais preciso as necessidades hídricas das culturas, em tempo real e a custos reduzidos. Este é o caso do método do balanço de energia (*Surface Renewal Method, SR*). Este método baseia-se na análise do balanço dos fluxos de energia das superfícies vegetais. Os principais termos deste balanço, correspondentes a ganhos ou perdas, são a radiação líquida (R_n), calor sensível (H), calor sensível a partir do solo (G) e a evapotranspiração, expressa como densidade de fluxo de calor latente (IET), através da equação: $IET = R_n - G - H$. A estimativa da ET com base neste método foi obtida com sucesso em várias culturas nomeadas relva, alfafa, tomates, trigo, alface, sorgo, algodão, citrus, arroz, pastagens, solo nu, pomar de pessegueiro e a vinha”.

Nessa linha das reflexões, é auspicioso registrar os frutos da parceria do estado do Ceará com a ABID, ao longo de 2001. As crises hídricas, bem como a cooperação do internacional ao local, ensejam diferenciadas motivações: O livro “*Competitive Use and Conservation Strategies for Water and Natural Resources*”, juntamente com outras publicações, como edições da ITEM, Anais do XI Conird etc., faz parte desse acervo e pode ser acessado em www.abid.org.br

Diversos integrantes desses trabalhos de 2001 estarão participando dos eventos conjuntos de 2017.



Este livro de 2001, juntamente com outras publicações, como edições da ITEM, Anais do XI Conird etc., pode ser acessado em www.abid.org.br

Inovagri: um breve histórico e as parcerias para enfrentar os desafios existentes

O ano era 2007 e, na sede da Associação dos Engenheiros Agrônomos do Estado do Ceará, foi realizada uma reunião para criar o Instituto Inovagri, com mais de 50 associados de todo o Brasil. Teve como primeira ação, realizar um evento intitulado Workshop de Inovações Tecnológicas na Irrigação (Winotec), em setembro, daquele mesmo ano, no município de Sobral, no estado do Ceará.



Passada uma década, realizações importantes para a irrigação e para os recursos hídricos do Brasil podem ser atribuídas a este Instituto. A Revista Brasileira de Agricultura Irrigada (RBAI), publicada desde 2007, participou da concepção e das ações do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Engenharia da Irrigação (INCT-EI), com sede na Esalq/USP, e foram realizados importantes programas de capacitação em

todo Brasil com a parceria da Agência Nacional de Águas (ANA) e de outras instituições. Foi realizado, de 2010 a 2014, um projeto com o objetivo de desenvolver um modelo de Serviço de Assessoramento ao Irrigante (SAI), pioneiro no País, e o desenvolvimento de um software de gestão de áreas irrigadas. Visualizaram-se, como um ponto forte do Inovagri, os eventos: quatro versões do Winotec, três do Inovagri International Meeting, uma do Work-CTI, na Esalq/USP e uma edição especial no Chile, que foi o Crhiam Inovagri. As inúmeras articulações foram o legado que ficou desses eventos que propiciaram uma quantidade de intercâmbios no exterior, com foco em agricultura irrigada, sem precedentes na história da irrigação do Brasil.

Agora, estamos aqui para realizar o XXVI Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem (Conird), em conjunto com o IV Inovagri International Meeting e o III Simpósio Brasileiro de Salinidade (SBS). Muitos cenários seriam indicativos da impossibilidade de realizar um evento deste porte em 2017 e listo: momento político sem estabilidade; crise financeira que impacta fortemente os finan-

ciamentos a eventos e empresas participantes; diminuição da área irrigada no estado do Ceará em decorrência da crise hídrica dos últimos anos e, sem falar, na extinção da Secretaria Nacional de Irrigação (Senir). Tais motivos seriam suficientes para se pensar em postergar o evento. Porém, o desafio de buscar alternativas, justamente nesta situação de escassez de água, e as consequências na produção agrícola são similares às do ano de 2001, e houve a realização do XI Conird quando ocorreu a parceria da ABID com o estado do Ceará. Naquele ano, também estávamos diante de uma crise hídrica.

Agora, após 16 anos, trazer renomados profissionais de outros países e de outros Estados – características de todos os eventos realizados pelo Inovagri – em uma programação conjunta enriquecedora com a ABID e o III SBS, deverá oportunizar ao País o enfrentamento com inteligência, e buscar as soluções para a situação atual e futura deste País com potencial para expansão de sua área irrigada, que atrai os olhos do mundo, e isto é uma grande oportunidade para o setor.

Dessa forma, em programação conjunta com o Instituto Inovagri, a Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (ABID), a Universidade Federal do Ceará (UFC), a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP) e a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), convidamos a todos para participar deste grande encontro com centenas de pesquisadores, profissionais e estudantes, em conjunto com pesquisadores que estiveram, ao longo desses dez anos, vivendo experiências no exterior, propiciadas por algumas das edições, ou de pesquisadores estrangeiros que vivenciaram pesquisas no Brasil. Esta será uma grande contribuição que as Instituições realizadoras e apoiadoras darão neste momento que considero como de revolução para a agricultura irrigada brasileira e mundial.

Sejam todos bem-vindos à Fortaleza.

Sílvio Carlos Ribeiro Vieira Lima

Diretor de Agronegócios da Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará (Adece) e presidente do IV Inovagri International Meeting ■

Conheça a programação conjunta

IV INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING

III SBS – SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SALINIDADE

XXVI CONIRD – CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

CENTRO DE EVENTOS DO CEARÁ, 2 A 6 OUTUBRO 2017, FORTALEZA

Dia 2/10/2017, segunda-feira

SALA 1

- 7h30 - 8h45 Recepção e Entrega de material
- 8h45 - 10h CONFERÊNCIA DE ABERTURA: **A agricultura irrigada: desafios, perspectivas e expectativas sobre as evoluções mundiais e brasileiras**
Chandra A. Madramootoo – Diretor do *Water Innovation Lab*, professor da *James McGill University* e presidente honorário da ICID, Montreal, Canadá
- 10h - 10h15 Intervalo
- 10h15 - 11h30 CONFERÊNCIA: **Levantamentos de áreas irrigadas e estimativas de uso da água no Brasil**
Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares – Superintendente de Planejamento de Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas ANA
- 11h30 - 12h Solenidade de Abertura Oficial do Evento
- 12h - 13h30 Almoço
- 13h30 - 15h30 1ª MESA REDONDA: **Balanco de energia e monitoramento de áreas irrigadas**
Daniele Zaccaria – Universidade da Califórnia, Davis, EUA
Richard Snyder – Universidade da Califórnia, Davis, EUA
Cayle Little – Departamento de Recursos Hídricos da Califórnia, DWR, EUA
Moderadora: *Celestina Pedras* – Universidade do Algarve, Portugal
- 15h30 - 15h45 Intervalo
- 15h45 - 17h45 2ª MESA REDONDA: **Utilizando extensas coleções de dados meteorológicos, de solo, de uso da terra e imagens de satélite no Google Earth Engine para determinação da evapotranspiração e tomada de decisão de irrigação**
Richard Allen – Universidade de Idaho, EUA
Ayse Kilic – Universidade de Nebraska, EUA
Fernando Braz Tangerino Hernandez – Unesp
Moderador: *Rubens Sonsol Gondim* – Embrapa, CNPAT

SALA 2

- 14h - 15h30 PAINEL 1: **Aspectos fisiológicos, bioquímicos e biomoleculares de estresse salino**
Jorge Ferreira – U. S. Salinity Laboratory, Riverside, CA, EUA
Marlos Alves Bezerra – Embrapa Agroindustrial Tropical, Brasil
André Dias Azevedo Neto – UFRB, Cruz das Almas, BA
Moderador: *Rafael de Souza Miranda* – UFC, Fortaleza, CE
- 15h30 - 15h45 Intervalo
- 16h15 - 18h15 3ª MESA REDONDA: **Tecnologias de manejo para uso de águas salobras e de qualidade inferior na produção vegetal**
Miguel Urrestarazu Gavilán – Universidad de Almeria, La Cañada, AL, Espanha
Nildo da Silva Dias – Ufersa, RN

Tales Miler Soares – UFRB, Cruz das Almas, BA
Moderador: Ênio Farias de França e Silva – UFRPE, Recife, PE

Dia 3/10/2017, terça-feira

SALA 1

- 8h - 9h Apresentação oral dos trabalhos 1
- 9h - 9h15 Intervalo
- 9h15 - 12h 4ª MESA REDONDA: **Sensoriamento remoto e hidrologia**
Octávio Lagos – Universidade de Concepción, Chile
Christopher Neale – Water for Food Institute, EUA
Diego Rivera – CRHIAM/Universidad de Concepción, Chile
Moderador: *Denise Fontana* – UFRGS
- 12h - 13h Almoço
- 13h - 15h 5ª MESA REDONDA: **Discussão sobre utilização do FAO 56**
Richard Allen – Universidade de Idaho, EUA
Luís Santos Pereira – Instituto Superior de Agronomia, Portugal
Bruno Cheviron – IRSTEA, França
Moderador: *Francisco de Souza* – UFC
- 15h - 15h15 Intervalo
- 15h15 - 17h15 6ª MESA REDONDA: **Tecnologias aplicadas à irrigação: softwares, drones e sensores**
Pitch de empresas de tecnologia convidadas: Irriger, Sistema Irriga, Agrosmart, iCROP, SV3 e sistema S@I
Coordenador: *Luís Henrique Bassoi* – Embrapa, Brasil
- 17h15 - 19h SESSÃO PÔSTER 1
- 18h - 19h Apresentação oral dos trabalhos 3

SALA 2

- 8h - 9h Apresentação oral dos trabalhos 4
- 9h - 9h15 Intervalo
- 9h15 9h30 LANÇAMENTO DO LIVRO: **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados** – Autores: Claudivan Feitosa de Lacerda – UFC, CE; Hans Raj Gheyi – UFRB, BA; Nildo da Silva Dias – UFERSA, RN; *Enéas Gomes Filho* – UFC, CE
- 9h30 - 12h PAINEL 2: **Recuperação e manejo de áreas afetadas por sais**
Maria Betânia Galvão dos Santos Freire – UFRPE
Lourival Ferreira Cavalcante – UFRPE
José Francismar de Medeiros – Ufersa, RN
Moderador: *Reginaldo Gomes Nobre* – UFCG, Pombal, PB
- 12h - 13h Almoço
- 13h - 15h 7ª MESA REDONDA: **Sustentabilidade da agricultura irrigada no Semiárido brasileiro – Papel da drenagem**
Hermínio Hideo Suguino – Codevasf
Raimundo Nonato Távora Costa – UFC, CE
Vera Lúcia Antunes Lima – UFCG
Moderador: *José Amilton Santos Junior* – UFRPE
- 15h - 15h15 Intervalo
- 15h15 - 17h15 PAINEL 3: **Tolerância das culturas à salinidade**
Jorge Ferreira – U.S. Salinity Laboratory, Riverside, CA, EUA
Claudivan Feitosa de Lacerda – UFC, CE
Marcos Eric Barbosa Brito – UFS, Aracaju, SE

17h15 - 18h30 Moderador: *José Alexandre Oliveira da Silva* – UFC, CE
Sessão Poster 2

SALA 3

9h15 - 12h **OFICINA 1: A agenda da Agricultura Irrigada nos preparativos do 8º Fórum Mundial das Águas**
Coordenador: *Helvecio Mattana Saturnino* – ABID
Chandra A. Madramootoo – ICID – **Preparativos para o 8º WWF - visão mundial e o Brasil**
Durval Dourado Neto – Esalq-Usp, ABID – **Provocações sobre o potencial de expansão da agricultura irrigada no Brasil**
João Carlos Moraes Sá – UEPG – **Atenção para a Matéria Orgânica para maior eficiência na agricultura irrigada**
Ewandro Andrade Moreira – ANA – **Espaço rural e o produtor de águas**
Depoimentos diversos e debates

12h -13h **Almoço**

13h -15h *Lineu Neiva Rodrigues* – Embrapa Cerrados – **Uma visão integrada da agricultura irrigada**
Antônio de Pádua Nacif – ABID - Organização das informações
Depoimentos diversos e debates

15h - 15h15 **Intervalo**

15h15 -17h30 Preparação das conclusões e formulações de propostas

17h30 - 18h Apresentação sucinta e acertos das conclusões e propostas da oficina 1

Dia 4/10/2017, quarta-feira

SALA 1

8h - 9h Apresentação oral dos trabalhos 4

9h - 9h15 **Intervalo**

9h15 - 12h **8ª MESA REDONDA: Boas práticas agrícolas e melhoria da eficiência do uso da água e da energia**
José Maria Tarjuelo – UCLM, Espanha
Bruno Molle – IRSTEA, França
Eduardo Holzapfel – Universidade de Concepción, Chile
Lineu Neiva Rodrigues – Embrapa, Brasil
Moderador: *Marcos Vinícius Follegati* – Esalq/USP, SP

12h - 13h **Almoço**

13h - 15h **9ª MESA REDONDA: Sistemas e Serviços de Distribuição de Água Modernos**
Gary Merkley – Consultor, EUA
Luciano Mateos – IAS/CSIC, Espanha
Pedro Santos Fortes – ASG/SIGOPRAM, Portugal
Jeff Shaw – Southern San Joaquin Irrigation District, Califórnia, EUA
Moderador: *Daniele Zaccaria* – Universidade da Califórnia, Davis, EUA

15h - 15h15 **Intervalo**

15h15 - 17h15 **10ª MESA REDONDA: Transferência de tecnologia na irrigação: entendendo melhor o irrigante através do assessoramento**
José Maria Tarjuelo – UCLM, Espanha
Octávio Lagos – Universidad de Concepción, Chile
Débora Camargo – Inovagri, Brasil
Moderador: *Raimundo Rodrigues Gomes Filho* – UFS, Brasil

17h30 - 19h **SESSÃO PÔSTER 2**

19h15 - 20h Entrega da premiação dos autores dos melhores trabalhos

SALA 2

- 8h - 9h Apresentação oral dos trabalhos 5
- 9h - 9:15 Intervalo
- 9h15 - 12h **PAINEL 4: Halófitas e agricultura biosalina**
Maria Betânia Galvão dos Santos Freire – UFRPE, PE
Miguel Ferreira Neto – UFRSA, Mossoró, RN
Pedro Dantas Fernandes – UEPB
Moderador: *Fernando Felipe Ferreyra Hernandez* – UFC, Fortaleza, CE
- 12h - 13h Almoço
- 13h - 15h **PAINEL 5: Monitoramento e avaliação da salinidade no solo e água**
Adunias dos Santos Teixeira – UFC, Fortaleza, CE
Edivan Rodrigues de Souza – UFRPE, PE
Fernando Bezerra Lopes – UFC, Fortaleza, CE
Moderador: *José Francismar de Medeiros* – Ufersa, RN
- 15h - 15h15 Intervalo
- 15h15 - 17h15 Reunião de pesquisadores ICNT Sal
Avaliação e elaboração de documento final

SALA 3

- 9h15 - 12h **OFICINA 2 – Planejamento e gestão na reservação, conservação de água e solo para garantir melhor oferta hídrica para a Agricultura Irrigada**
Coordenador: *Renato Sílvio Frota Ribeiro* – UFC
Durval Dourado Neto – Esalq-Usp – **Potencial de expansão da agricultura irrigada no Brasil**
Lineu Neiva Rodrigues – Embrapa – **Certezas e incertezas nas estimativas de utilização da água na agricultura irrigada**
Depoimentos diversos e debates
- 12h - 13h Almoço
- 13h - 15h *Thiago Henrique Fontenelle* – ANA – **Subsídios para planejamento**
Antonio de Pádua Nacif – ABID – Organização das informações
- 15h - 15h15 Intervalo
- 15h15 - 17h30 Preparação das conclusões e formulações de propostas
- 17h30 - 18h30 Apresentação sucinta e acertos das conclusões e propostas da oficina 1

SALA 4

- 15h - 17h **Reunião Internacional dos Laboratórios de Ensaio em Equipamentos de Irrigação**
Bruno Molle – IRSTEA, França
Severine Thomaz – IRSTEA, França
Antônio Pires de Camargo – Esalq/USP
José Antônio Frizzone – Esalq/USP

SALAS CONJUNTAS

- 18h - 19h Entrega da Premiação dos Autores dos Melhores Trabalhos
- 19h Solenidade de encerramento das atividades no Centro de Eventos do Ceará

Dia 5/10/2017, quinta-feira

SALA 1

- 8h - 17h **SHORT COURSE: Operando o Google Earth Engine EEFlux: determinação da evapotranspiração e programação em JavaScript para acessar dados de satélites, clima e solo**
Richard Allen – Universidade de Idaho, EUA
Ayse Kilic – Universidade de Nebraska, EUA

SALA 2

8h - 17h

SHORT COURSE: Surface Renewal

Daniele Zaccaria – Especialista em Gerenciamento da Água na Agricultura em Cooperative Extension, Universidade da Califórnia, EUA

Richard Snyder – Universidade da Califórnia, EUA

Cayle Little – Departamento de Recursos Hídricos da Califórnia, EUA

SALA 3

8h - 17h

SHORT COURSE: Workshop sobre atualizações e inovações na irrigação pressurizada

MANHÃ: *Bruno Molle* – IRSTEA, França – **Ensaio em laboratórios de irrigação** (1h)

José Maria Tarjuelo – UCLM, Espanha – **Ensaio em laboratórios de irrigação** (1h)

Rodrigo Vieira – Codevasf – **Dimensionamento de Sistemas de irrigação pressurizada** (2h)

TARDE: *Pedro Santos Fortes* – ASG/SIGOPRGM, Portugal – **Aplicação SIG pra o desenvolvimento otimizado e análise de redes de regas pressurizadas** (4h)

SALA 4

8h - 17h

SHORT COURSE: Recomendaciones para el diseño y manejo del riego con pivot

José Maria Tarjuelo – Universidad de Castilla, La Mancha, UCLM, Espanha

SALA 5

8h - 17h

SHORT COURSE: Base y sistemas de los cultivos sin suelo

Miguel Urrestarazu Gavilán – Universidad de Almeria, La Cañada, AL, Espanha

SALA 6

8h - 17h

SHORT COURSE: Intropia – Os mecanismos da floresta para uma agricultura superior

Antonio Gomides – Movimento de Agroflorestores de Inclusão Sintrópica (MAIS)

6h30 (Saída)

DIAS DE CAMPO (acertos com a Secretaria do Evento)

OPÇÃO 1 – Distrito de Irrigação Tabuleiros de Russas

– Fazenda com pastejo irrigado e rotacionado (10h)

– Apresentação do Distrito do Perímetro Irrigado Tabuleiros de Russas (11h30)

– Almoço no próprio DISTAR (12h30)

– Frutacor Russas – Banana e Cacau (14h30)

– Retorno a Fortaleza (16h30)

OPÇÃO 2 – Federação das Associações do Perímetro Irrigado Jaguaribe – Apodi (FAPIJA)

– Chegada a Fazenda Flor da Serra e lanche (9h40) (por 20 min)

– Dia de campo a pastejo irrigado e rotacionado (10h)

– Almoço na cidade de Limoeiro do Norte (13h30)

– Visita Frutacor Russas – Banana e Cacau (14h30)

– Retorno a Fortaleza (16h30)

Dia 6/10/2017, sexta-feira

6h30 (Saída)

DIAS DE CAMPO (acertos com a Secretaria do Evento)

OPÇÃO 1 – Agrícola Famosa

– Apresentação do empreendimento Agrícola Famosa (10h30)

– Almoço no local (11h30)

– Saída para diversas Estações do Dia de Campo – (13h)

– Retorno a Fortaleza (17h)

OPÇÃO 2 – Distrito de Irrigação Tabuleiros de Russas

– Fazenda com pastejo irrigado e rotacionado (10h)

– Apresentação do Distrito do Perímetro Irrigado Tabuleiros de Russas (11h30)

– Almoço no próprio DISTAR (12h30)

– Frutacor Russas – Banana e Cacau (14h30)

– Retorno a Fortaleza (16h30)

OPÇÃO 3 – Federação das Associações do Perímetro Irrigado Jaguaribe - Apodi (FAPIJA)

– Chegada a Fazenda Flor da Serra e lanche (9h40) (por 20 min)

– Dia de campo sobre pastejo irrigado e rotacionado (10h)

– Almoço na cidade de Limoeiro do Norte (13h30)

– Visita Frutacor Russas – Banana e Cacau (14h30)

– Retorno a Fortaleza (16h30)

A salinidade no contexto da agricultura irrigada do Semiárido brasileiro

CLAUDIVAN FEITOSA DE LACERDA

ENÉAS GOMES FILHO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

TALES MILER SOARES

VITAL PEDRO DA SILVA PAZ

HANS RAJ GHEYI

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

O problema da salinidade na agricultura e algumas possíveis soluções

O uso da irrigação no Semiárido brasileiro é necessário em função das condições de clima (altas temperaturas, baixa pluviosidade e intensa evaporação). Porém tem causado problemas de salinidade pelos elevados teores de sais de parte de suas fontes de água, associados ao manejo inadequado da irrigação e à falta ou deficiência de drenagem. Isso tem ocasionado redução no crescimento e na produtividade das culturas, além da desvalorização e do abandono de lotes de terra nos perímetros de irrigação da região.

A salinidade é um dos estresses abióticos que mais limitam a produção agrícola em razão de seus efeitos negativos no crescimento e no desenvolvimento vegetal. Estima-se que 19,5% das áreas irrigadas em todo o mundo - o que corresponde a 45 milhões de hectares - enfrentem problemas em decorrência da salinidade, sendo algumas recuperáveis e outras não. Estima-se que na região Semiárida brasileira, 25% das áreas irrigadas estejam afetadas por diferentes graus

de salinidade, conforme exemplo apresentado na Figura 1. A compreensão do processo de salinização permite encontrar formas de evitar seus efeitos e diminuir a probabilidade de redução de produtividade das culturas.

Em determinadas situações, o nível de salinidade do solo é tão elevado que se torna economicamente inviável explorar essas áreas. Por outro lado, a ausência de qualquer tipo de vegetação pode agravar o problema, levando ao fenômeno da desertificação. Essas áreas, na medida do possível, devem ser recuperadas mediante lavagem ou aplicação de corretivos químicos, esperando-se reincorporá-las ao sistema produtivo.

Estudos realizados na Região Nordeste do Brasil evidenciam que parte significativa das áreas abandonadas nos perímetros irrigados dessa Região é recuperável se forem melhoradas as condições de drenagem e adicionados corretivos químicos e/ou orgânicos, tais como: gesso, ácido sulfúrico ou esterco de curral, vinhaça, adubos orgânicos e casca de arroz. Na Figura 2, observa-se uma área cultivada com coco antes e após o processo de recuperação com aplicação de gesso e adubo orgânico.

Em casos extremos, quando por razões técnicas ou econômicas não for possível a recuperação do solo, as áreas podem ser ocupadas por halófitas, espécies altamente tolerantes à salinidade, tais como *Atriplex nummularia* e *Sarcocornia ambigua*, as quais podem contribuir para desacelerar o processo de degradação do solo. A viabilidade do cultivo de *Atriplex* como forrageira, irrigando com águas provenientes de resíduos de dessalinizadores ou em áreas salinizadas, também já foi demonstrada. Na Figura 3 é mostrado um cultivo de *A. nummularia* em solo salinizado.



FIGURA 1
Solo salino
sódico no
Perímetro
Irrigado Curu-
Pentecoste, em
Pentecoste-CE,
Brasil

Tratando-se do aproveitamento de fontes de água de qualidade inferior na irrigação, tem-se verificado que o emprego de águas salobras pode ser uma atividade viável, mas que depende de estratégias de longo prazo que garantam a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos sistemas agrícolas. Dentre essas estratégias, destacam-se: uso de glicófitas tolerantes e moderadamente tolerantes, cultivo de halófitas, mistura de águas de diferentes salinidades, uso cíclico de água, uso de águas salinas nos estádios em que a cultura apresenta maior tolerância, rotação de culturas, biodrenagem, hidroponia, dentre outras. Um exemplo de sistema de rotação de culturas sob irrigação com águas salobras está apresentado na Figura 4.

O aproveitamento de águas salobras em cultivos hidropônicos é uma estratégia interessante, inclusive para pequenos produtores, principalmente no sistema NFT (técnica do fluxo laminar de nutrientes), e que pode ser associada a outras estratégias. O uso dessa técnica reduz os efeitos

da aplicação de água salobra diretamente no solo, minimizando os efeitos negativos sobre o meio ambiente. Nesse sistema, os nutrientes em solução estão prontamente disponíveis, inclusive os elementos potencialmente tóxicos, como sódio (Na) e cloro (Cl). Acredita-se, no entanto, que os efeitos da salinidade são menores em meio hidropônico, visto que não se tem o efeito do potencial matricial do solo. Além disso, águas salobras podem conter nutrientes, tais como cálcio (Ca) e magnésio (Mg), o que reduz os custos com fertilizantes.

As experiências com sistemas hidropônicos têm sido relativamente promissoras, com resultados disponíveis para as seguintes culturas: alface, tomate cereja, coentro, rúcula, melão, manjericão, girassol ornamental, couve, hortelã, pimenta-biquinho (Fig. 5). Para a maioria dessas culturas pode-se utilizar um módulo hidropônico de baixo custo, o qual contribui para aumentar a renda líquida dos pequenos agricultores.

FIGURA 2
Área cultivada com coco em solo salino sódico, no Perímetro Irrigado Curu Pentecoste-CE, antes (figura superior à esquerda) e após 14 meses (figura superior à direita) e 18 meses (figuras da parte inferior) de iniciado o processo de recuperação do solo.
Fonte: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, UFC



FIGURA 3
Atriplex nummularia cultivada em solo salinizado no estado de Pernambuco.
Foto cedida pela professora Maria Betânia Galvão dos Santos Freire, UFRPE





FIGURA 4
Rotação de culturas de girassol e milho, sendo o girassol irrigado com água salobra (condutividade elétrica $3,6 \text{ dS m}^{-1}$), durante a estação seca, e o milho sob irrigação suplementar, na estação chuvosa.
Fonte: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, UFC.



FIGURA 5
Aspecto visual de coentro hidropônico produzido em águas com condutividade elétrica de até $7,7 \text{ dS m}^{-1}$.
Fonte: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, UFRB



As pesquisas sobre Salinidade e o Papel do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade (INCTSal)

As pesquisas sobre salinidade tiveram início no Nordeste brasileiro na década de 1950, no Instituto José Augusto Trindade (Iajat) do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (Dnocs). As pesquisas enfatizavam estudos relacionados com os solos, a água, a irrigação e a drenagem. Infelizmente, essa iniciativa sofreu solução de continuidade e as pesquisas somente foram reiniciadas pela Universidade Federal do Ceará (UFC), no início da década de 1970. A partir de então, deu-se ênfase aos estudos que envolvem a Fisiologia e Bioquímica do Estresse Salino e o Diagnóstico das Áreas Sujeitas à Salinização nos Perímetros Irrigados do Ceará. Esses estudos tiveram como responsáveis os professores José Tarquínio Prisco, José Nelson Espíndola Frota e José Matias Filho, todos da Universidade Federal do Ceará, e foram financiados pelo Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Fundeci), do Banco do Nordeste do Brasil e pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene).

Na década de 1970, a UFC, o Banco do Nordeste e o CNPq patrocinaram, em Fortaleza, uma reunião sobre Salinidade, que teve a participação de pesquisadores nacionais e estrangeiros, visando conhecer os estudos em andamento sobre esse assunto no País, além de incentivar a colaboração interinstitucional (nacional e internacional). Em adição a essa iniciativa, o Dnocs e a Sudene patrocinaram, na mesma cidade, outra reunião, da qual surgiram as grandes diretrizes que deveriam nortear as pesquisas de salinidade no Brasil. Novamente, não se conseguiram recursos para dar continuidade às pesquisas, nem para a colaboração internacional pretendida, principalmente por falta de massa crítica de pesquisadores nacionais e de uma agência interessada no financiamento dos Projetos Internacionais.

Em 1997, durante o 27º Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, realizado em Campina Grande, Paraíba, houve um Simpósio sobre Salinidade em Áreas Irrigadas, cujo objetivo principal foi o de motivar a pesquisa sobre salinidade na Região Nordeste, pois com o aumento da área ocupada pela fruticultura irrigada, esperava-se incremento da área salinizada. A demanda de

pesquisa sobre irrigação e drenagem e sobre salinidade aumentou, entretanto os trabalhos continuaram sendo realizados de maneira isolada. Foi, ainda, realizado no mesmo local, em 2005, um *Workshop* sobre Uso e Reúso de Águas de Qualidade Inferior, no qual foram discutidos vários aspectos das pesquisas sobre o uso de águas salinas na irrigação.

Em novembro de 2007, o professor Hans R. Gheyi, da Universidade Federal de Campina Grande, associou-se com a Universidade Federal Rural de Pernambuco e organizou um *Workshop* “Manejo e Controle da Salinidade na Agricultura Irrigada: convivência em busca da sustentabilidade”. Fizeram parte desse *Workshop* pesquisadores nacionais e estrangeiros, sendo sua finalidade principal identificar o que já havia sido realizado no País e qual a tendência internacional das pesquisas nessa área.

Portanto, eventos sobre o tema de salinidade vêm sendo realizados no Brasil de forma episódica, porém, têm permitido os incrementos nas interações entre pesquisadores e instituições do Brasil e de outros países. O principal resultado desses encontros, particularmente do *Workshop* realizado no ano de 2007, em Recife, foi a ideia da criação de uma rede de pesquisa em salinidade, nos moldes do que é hoje o INCTSal.

Nesse contexto, a criação do INCTSal, em 2008, e funcionamento a partir de 2009 foi importante, e os resultados obtidos durante os últimos cinco anos demonstram o potencial dessa rede na busca da solução desse problema. Essa importância foi reafirmada durante a realização de dois encontros científicos (I e II Simpósio Brasileiro de Salinidade), em Fortaleza, Ceará, em 2010 e 2014, os quais contaram com pesquisadores de várias regiões do Brasil e de outros países, tais como: Estados Unidos da América, Índia, Reino Unido, Paquistão, Egito e Austrália. De acordo com os participantes, a criação do INCTSal foi uma decisão acertada, tomando por base as experiências de outros países e os resultados obtidos por essa rede de pesquisa. Isso foi demonstrado nos quase sete anos de funcionamento do INCTSal, que contribuiu de forma sólida nos eixos ou subprogramas norteadores do Programa dos INCTs, quais sejam: Formação de Recursos Humanos, Pesquisa, Transferência de Conhecimento e Internacionalização. Também observou-se melhoria significativa na infraestrutura de pesquisa dos diversos laboratórios que participavam do Instituto e maior integração das

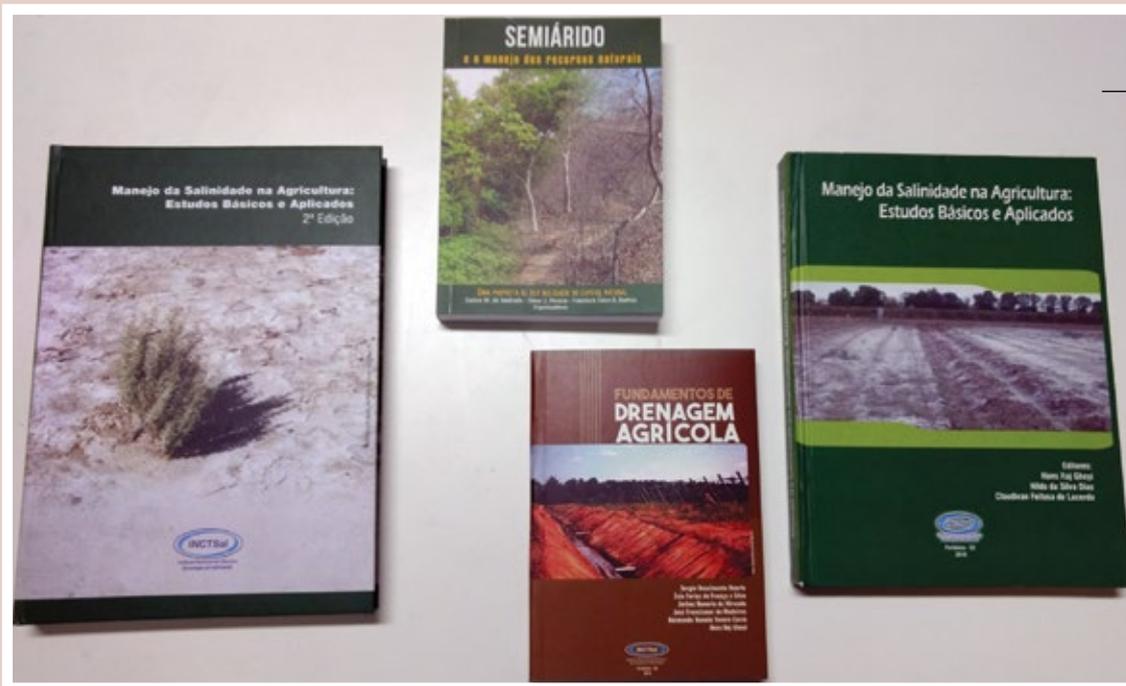


FIGURA 6 Livros publicados pelo INCTSal em parceria com outras instituições: “Manejo da Salinidade na Agricultura: estudos básicos e aplicados (1ª edição e 2ª edição)”; “Fundamentos de Drenagem Agrícola”; e “Semiárido e o Manejo dos Recursos Naturais”

pesquisas básicas e aplicadas. A realização de eventos nacionais, como o Simpósio Brasileiro de Salinidade, e a produção de quatro livros textos (Fig. 6) são marcas relevantes da atuação do INCTSal.

O trabalho do INCTSal foi reconhecido por consultores internacionais e pelo MCT/CNPq, que aprovaram a nova proposta do Instituto no ano de 2016. A nova estrutura do INCTSal, aprovada em 2016, é composta por 17 Núcleos de Pesquisa Associados (NAs), com 34 pesquisadores pertencentes a 12 diferentes instituições brasileiras (UFC, Uece, UFCG, UFPB, UEPB, Ufersa, UFRPE, UFRB, FURG, Univasf, Embrapa/CNPAT e Embrapa/CNPMFT), os quais se conectam e interagem de acordo com as linhas de atuação do Instituto (Fig. 7). Além dos NAs, o INCTSal tem em sua estrutura os Núcleos de Cooperação em Pesquisa (NCPs) e os Núcleos de Cooperação em Transferência (NCTs). A princípio, o INCTSal contará com quatro NCPs, sendo dois núcleos internacionais (*US Salinity Laboratory/ARS/Usda* e *ARS/Usda/ Water Management Research Unit*) e dois nacionais (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e Embrapa Solos). A participação desses núcleos é fundamental para o aprimoramento de pesquisas eco-orientações, para a realização de eventos, dentre outras parcerias. Por outro lado, os NCTs serão formatados a partir de parcerias com órgãos públicos (federais, estaduais e

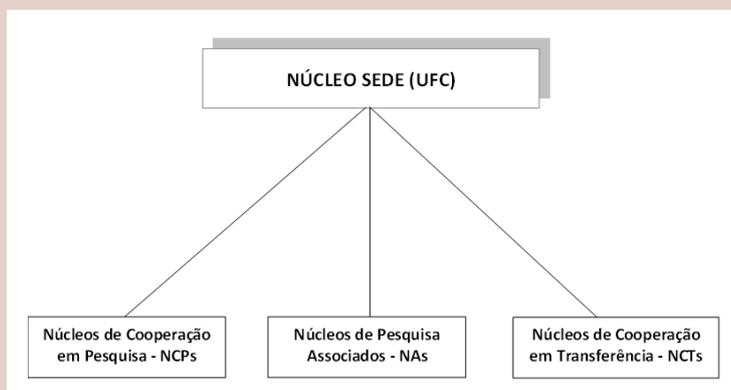


FIGURA 7 – Organização estrutural do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade (INCTSal)

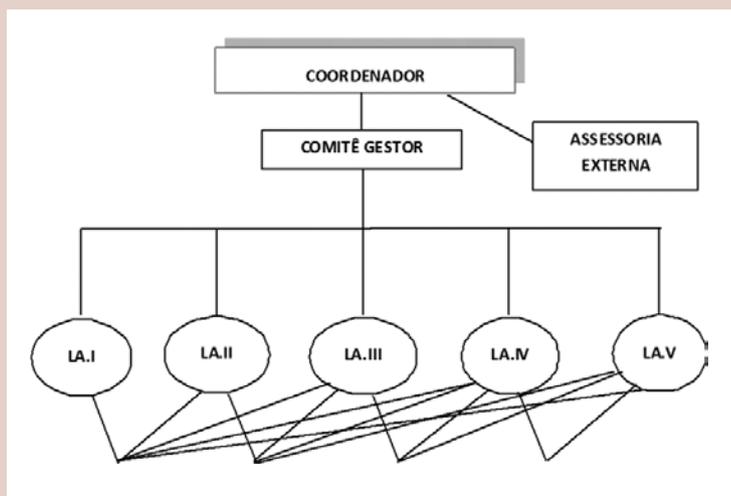


FIGURA 8 – Organização funcional do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade (INCTSal)

locais) e com setores organizados da sociedade, incluindo associações de produtores, associações de técnicos, conselhos, dentre outros. (Figura 7)

O funcionamento do INCTSal é atrelado ao funcionamento coordenado das Linhas de Atuação (LAs), sendo que quatro destas serão responsáveis pelas áreas de pesquisas, enquanto a quinta linha será responsável por organizar toda a parte de transferência de conhecimento para a sociedade, governos e empresariado. A organização funcional do Instituto encontra-se ilustrada na Figura 8. As linhas de atuação são as seguintes: LA.I - Fisiologia, Bioquímica e Genética, que visam o aumento da tolerância ao estresse salino; LA.II – Diagnóstico e Monitoramento da Salinidade: Sensoriamento Remoto e outras técnicas; LA.III – Convivência, Manejo e Controle da Salinidade; LA.IV – Processos de Salinização, Recuperação e Controle Ambiental; e LA.V – Transferência de Conhecimento e de Tecnologia. (Fig. 8)

É importante destacar que essa nova proposta do INCTSal recebeu o selo de qualidade do CNPq (Fig. 9), porém, até o momento, não recebeu financiamento, o que dificulta a continuidade de ações tão relevantes para a região Semiárida do Brasil. (Fig. 9)



FIGURA 9
Selo INCT de qualidade conferido pelo CNPq ao INCTSal

III Simpósio Brasileiro de Salinidade: apresentação e discussão de alternativas para a solução do problema da salinidade na agricultura

Dada a complexidade do problema da salinidade, fica claro que para solucioná-lo é necessário o estabelecimento de equipes multidisciplinares e que possam abordar os vários aspectos do solo, da água, da planta e do meio ambiente. Neste contexto, a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, a Universidade Federal do Ceará e a Universidade Federal de Campina Grande, em conjunto com o INCTSal, o Instituto Inovagri e a Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (Abid) realizam o III Simpósio Brasileiro de Salinidade (III SBS), que ocorre no período de 2 a 6 de outubro de 2017, em Fortaleza-CE, simultaneamente, em programação conjunta com o *Inovagri International Meeting* e o XXVI Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem (Conird).

No III SBS serão apresentados cerca de 180 trabalhos submetidos por estudantes e pesquisadores de mais de dez instituições nacionais, e serão realizados cinco painéis, duas mesas redondas e uma oficina quando serão abordados os seguintes temas: Aspectos fisiológicos, bioquímicos e biomoleculares do estresse salino; Tecnologias de manejo para uso de águas salo-

bras e de qualidade inferior na produção vegetal; Recuperação e manejo de áreas afetadas por sais; Sustentabilidade da agricultura irrigada no Semiárido brasileiro - papel da drenagem; Tolerância das culturas à salinidade; Halófitas e agricultura bioassalina; Monitoramento e avaliação da salinidade no solo e água. Além disso, ocorrerá uma reunião dos pesquisadores do INCTSal, com vistas, dentre outras ações, à elaboração de um documento de caráter reivindicatório para obter financiamento para continuidade da atuação da rede nacional de pesquisa em salinidade.

O III SBS contará com a participação de palestrantes de várias instituições brasileiras (UFC, UFRB, UFCG, UFRPE, Ufersa, UFPB, UFS, UEPB, FURG, Embrapa e Codevasf), além de três pesquisadores de instituições estrangeiras (*U. S. Salinity Laboratory, Riverside, CA – EUA; Universidad de Almería, La Cañada, AL – Espanha; University of Nevada, Reno, EUA*). Espera-se que esse grupo de pesquisadores possa dar importante contribuição na discussão do problema da salinidade, com vistas à obtenção de soluções e de melhorias para o setor da agricultura irrigada no Brasil, e especialmente no Semiárido. ■



ABIMAQ

A associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos foi fundada em 1975, com o objetivo de atuar em favor do fortalecimento da Indústria Nacional, mobilizando o setor, realizando ações junto às instâncias políticas e econômicas, estimulando o comércio e a cooperação internacionais e contribuindo para aprimorar seu desempenho em termos de tecnologia, capacitação de recursos humanos e modernização gerencial.

ABIMAQ representa atualmente cerca 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.

Conheça a CSEI

Criada em 1994, a CSEI é uma das 29 Câmaras e 4 grupos de trabalho Setoriais da ABIMAQ que congrega indústrias que detêm tecnologia na fabricação de equipamentos destinados à irrigação convencional, localizada e mecanizada. Tem por objetivo divulgar as boas práticas da irrigação e propor ações e ferramentas que permitam o acesso do agricultor às modernas tecnologias de apoio à produção.

A CSEI atua em diversos fóruns para o desenvolvimento de políticas e ações que promovam e fomentem o desenvolvimento da agricultura irrigada.

Empresas associadas à CSEI apoiadoras desta publicação:



Acesse: www.abimaq.org.br/csei

Defesa da irrigação passa necessariamente pela conscientização de sua importância

O empresário **Luiz Roberto Barcelos** é o presidente da Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados (Abrafrutas), criada em 2014. Hoje com aproximadamente 50 associados produtores/exportadores e respondendo por cerca de 80% das frutas frescas exportadas pelo Brasil. Em entrevista à Revista ITEM, ele fala da importância da agricultura irrigada para o desenvolvimento do Semiárido brasileiro.

ITEM – O Ceará e grande parte da Região Nordeste permanecem em um cenário de seca crítica. Como o senhor vê essa crise hídrica?

Muito preocupante! O Ceará investiu enormes quantias na construção de distritos de irrigação, canais de condução de água, reservatórios, porto, mas tudo isso sem água de nada está adiantando. Não houve uma política de uso racional e consciente da água. E sem planejamento e gestão voltados para esses objetivos, a produção agrícola, por meio da irrigação, está totalmente prejudicada.

ITEM – Como presidente da Abrafrutas e grande exportador frutas, quais são as iniciativas que o senhor defende como forma de continuar produzindo com qualidade e quantidade? Quais são os principais desafios?

Luiz Roberto – A única saída para desenvolver o Semiárido brasileiro, mais populoso do mundo com, aproximadamente, 25 milhões de habitantes e onde se concentram os maiores índices de pobreza e até miséria no Brasil, é a agricultura

irrigada que tem como principal característica socioeconômica a geração e distribuição de renda. Seca não é sinônimo de pobreza. Vários locais de baixos índices pluviométricos são exemplos disso, como o estado da Califórnia, o sul da Espanha, Israel e, mais recentemente, países nem tão desenvolvidos, como o Peru e Marrocos. Portanto, o necessário é uma política pública de governo, séria e comprometida com essa causa, que dê mais segurança hídrica à região. Claramente, é necessário iniciar mais transposições de Bacias, como a do Rio Tocantins e Parnaíba, e a construção de mais reservatórios. Outra coisa que não faz o menor sentido é trazer toda a água do Semiárido para ser usada na Região Metropolitana de Fortaleza, podendo-se fazer uso da dessalinização do mar e da água tratada de esgoto. O que se faz hoje é penalizar as pessoas que vivem no Sertão, em detrimento dos grandes centros urbanos, em evidente perpetuação das grandes diferenças socioeconômicas no Estado. E isso acaba se repetindo nos outros Estados do Nordeste brasileiro.

ITEM – Esse almejado desenvolvimento depende da irrigação. Como defender esse setor?

Luiz Roberto – Para iniciar a defesa do setor é necessário conscientizar a sociedade civil e a classe política da importância da agricultura irrigada no desenvolvimento do Nordeste. Por ser um setor que ainda tem pouca organização associativa, já que é praticado, em sua maioria, por pequenos produtores e pela agricultura familiar, essa importância não é evidenciada. Cito sempre o exemplo do que ocorreu no Distrito de Irrigação no Tabuleiro de Russas, estado do Ceará. Quando a crise hídrica se agravou, há três anos, boa parte da produção daquele



FOTO: ABRAFRUTAS

Luiz Roberto Barcelos, presidente da Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados (Abrafrutas): agricultura irrigada é a única forma de promover o desenvolvimento sustentável e eliminar a profunda desigualdade social que há no Semiárido, se comparado a outras regiões do Brasil

distrito foi compulsoriamente reduzida. Com isso, geraram-se mais de três mil demissões diretas no Semiárido nordestino, sem que ninguém da sociedade civil, da classe política e da mídia dessem conta. No mesmo período, uma grande montadora de veículos anunciava, por conta da redução das vendas e da diminuição de sua produção, dispensa de 450 colaboradores. Isso teve uma repercussão imediata. Principais veículos de comunicação noticiaram o assunto, políticos protestaram e até o governo federal pronunciou-se. E isso ocorreu na conhecida região do Grande ABC Paulista, local de maior concentração de renda do País. Evidentemente que a defesa do setor passa necessariamente pela conscientização de sua importância.

ITEM – Sua visão sobre o futuro da atividade na região?

Luiz Roberto – O futuro aponta para um grande potencial da atividade no Nordeste brasileiro. Nos polos mais desenvolvidos de fruticultura, como a região do Vale do Rio São Francisco nos estados da Bahia, Pernambuco e da Chapada do

Rio Apodi, nas divisas dos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, a geração de emprego é muito expressiva. Praticamente, a metade de tudo que se exporta de frutas frescas do Brasil sai dessas regiões. As condições climáticas e geográficas são favoráveis para que a região se torne grande fornecedora de frutas e hortaliças não só para o Brasil, mas também para regiões mais desenvolvidas do Planeta, como Europa e Estados Unidos. Países como o Chile, exportam sete vezes mais do que o Brasil. O Peru exporta frutas e hortaliças três vezes mais do que o Brasil e tem sua produção em regiões Semiáridas. Portanto, utilizam a agricultura irrigada como mecanismo de produção e são exemplos a ser seguidos.

ITEM – Sua opinião sobre o desenvolvimento da agricultura irrigada no Semiárido?

Luiz Roberto – Como foi colocado nas respostas anteriores, a agricultura irrigada é a única forma de promover o desenvolvimento sustentável e eliminar a tão profunda desigualdade social que há nessa região, se comparada a outras do Brasil. *(Entrevista concedida à jornalista Rita Brito).*

Números da exportação de frutas

Segundo o Agrostat/MAPA, de janeiro a junho/2017, houve um aumento de 18% no valor e 8,5% no volume exportado, quando comparados ao mesmo período de 2016. Vale destacar a recuperação das exportações de uvas e maçãs.

Subsetor	Valor(US\$)	Peso(Kg)	Valor(US\$)	Peso(Kg)	Valor(US\$)	Peso(Kg)
Mangas	45.634.722	84.278.222	54.418.502	45.385.116	19,2%	82,4%
Limões E Limas	56.572.802	60.968.596	49.256.244	61.468.824	-12,9%	0,8%
Melões	93.706.912	54.025.880	40.658.923	68.568.020	20,6%	26,9%
Maçãs	18.149.448	30.637.464	36.471.229	48.791.837	100,9%	59,3%
Conservas E Preparações De Frutas (Excl. Sucos)	16.745.585	12.624.453	26.859.857	16.201.122	60,4%	28,3%
Mamões (Papaia)	22.149.217	19.004.992	23.669.487	23.065.302	6,9%	21,4%
Outras Frutas	11.132.263	4.758.691	13.121.611	4.040.355	17,9%	-15,1%
Uvas	4.250.978	1.646.622	11.653.182	4.990.400	174,1%	203,1%
Abacates	6.078.134	4.510.669	8.940.394	7.030.771	47,1%	55,9%
Melancias	5.185.302	10.789.854	7.280.402	15.104.971	40,4%	40,0%
Bananas	15.273.253	48.831.819	5.182.117	15.916.222	-66,1%	-67,4%
Figos	2.999.258	662.930	3.490.954	871.023	16,4%	31,4%
Laranjas	2.525.343	8.566.964	1.560.993	3.592.705	-38,2%	-58,1%
Pêssegos	542.064	437.749	1.190.143	991.102	119,6%	126,4%
Caquis	245.209	88.080	626.961	300.541	155,7%	241,2%
Cocos	342.451	753.563	593.663	792.786	73,9%	5,2%
Abacaxis	366.282	524.395	447.958	742.650	22,3%	41,6%
Tangerinas, Mandarinas E Satosumas	-	-	243.696	252.400	-	-
Goiabas	218.500	95.539	177.880	76.538	-18,6%	-19,9%
Morangos	209.325	24.774	115.492	18.082	-44,8%	-27,0%
Cerejas	26.781	4.388	31.118	5.058	16,4%	15,3%
Ameixas	10.487	2.144	3.998	510	-61,9%	-76,2%
Tamaras	665	234	157	57	-76,4%	-75,6%
Damascos	176	34			-100,0%	-100,0%
Kiwis	991	180			-100,0%	-100,0%
Mangostoes	522	24			-100,0%	-100,0%



Agrícola Famosa, exemplo de sucesso no Semiárido

Fundada em 1995, a Agrícola Famosa é uma empresa de capital nacional situada em Icatuí, na divisa dos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. Em seus 22 anos de existência, a Agrícola Famosa consolidou seu nome no agronegócio, caracterizando-se por investimentos em novas tecnologias, pesquisas constantes, respeito ao meio ambiente e compromisso social. Esse empreendimento será motivo de Dia de Campo, em 6/10, na programação conjunta do XXVI Conird, do *IV Inovagri International Meeting* e do III Simpósio Brasileiro de Salinidade, de 2 a 6/10/2017.

O que inicialmente era uma vontade de plantar qualidade e gerar frutos em pleno Nordeste brasileiro, hoje traduz-se numa produção diversificada, crescimento constante e expansão de mercados. Uma história de esforço e dedicação que hoje conta com quase 9 mil colaboradores nos períodos de safra, e com uma área de mais de 30 mil hectares, faz da Agrícola Famosa a maior produtora de melões e melancias do Brasil e uma das maiores do mundo.

Além de ser presidente da Abrafrutas, Luiz Roberto Barcelos é diretor institucional e sócio-fundador da Agrícola Famosa. Advogado por formação, graduado em Direito pela USP, nasceu em Colina, SP, e está na região Nordeste há 22 anos. Começou a trabalhar com produção de frutas em 1995, quando fundou a Famosa – atualmente a empresa possui quatro sócios. Barcelos também é presidente do Comitê Executivo de Controle da Mosca-da-fruta (Coex), em Mossoró, e presidente da Câmara Setorial de Fruticultura do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

A Fazenda Agrícola Famosa é integrante da Área Livre de *Anastrephagrandis* e uma das maiores produtoras e exportadoras de cucurbitáceas do Brasil. Segundo o diretor de Sanidade Vegetal da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (Adagri), Tito Carneiro: “A manutenção da Área Livre é uma das vitrines de programas fitossanitários do País.” (Informações obtidas no Site da Agrícola Famosa). ■



FOTO: AGRÍCOLA FAMOSA

Uma área de mais de 30 mil hectares faz da Agrícola Famosa a maior produtora de melões e melancias do Brasil e uma das maiores do mundo



Na carta aberta entregue aos representantes da Frente Parlamentar da Agropecuária na Câmara, o presidente da CNA, João Martins, afirmou “ser urgente alterar o modelo institucional em vigor, passando o controle da agricultura irrigada para o Ministério da Agricultura”

CNA e entidades do agro pedem mudança no comando da política de irrigação

A Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e mais oito entidades do setor pediram, no dia 24/8, em Seminário promovido em Brasília, a transferência do comando da Política Nacional de Irrigação para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), durante o “Seminário Irrigação no Brasil: Uma nova gestão”, realizado em Brasília.

Em um documento denominado “Carta Aberta dos Irrigantes”, a CNA e as entidades propõem a mudança imediata na condução da agricultura irrigada do País, atualmente sob a responsabilidade do Ministério da Integração Nacional, “cujas atividades são direcionadas a obras de infraestrutura”.

Recentemente, o Ministério extinguiu a Secretaria Nacional de Irrigação (Senir) “deixando a atividade sem comando e direcionamento”. “A condução da política de agricultura irrigada no Brasil enfrenta um quadro de abandono por parte do governo federal”, diz o texto da carta.

Na abertura do Seminário, o presidente da CNA, João Martins, afirmou que a instituição vai trabalhar para transferir ao MAPA a Política Nacional de Irrigação. “É urgente alterar o modelo institucional em vigor passando o controle para o Ministério da Agricultura.”

O documento destaca que o MAPA é o órgão adequado para executar as demandas da agricultura irrigante. “O fortalecimento da Política Nacional de Irrigação levará à expansão da área irrigada, verticalizando a produção agropecuária, gerando empregos, reduzindo o risco climático e promovendo o uso eficiente dos recursos naturais.”

A “Carta Aberta dos Irrigantes” foi entregue aos deputados Tereza Cristina (PSB/MS) e Guilherme Coelho (PSDB/PE), representantes da Frente Parlamentar da Agropecuária na Câmara. “Esse é um tema sensível. Precisamos avançar na adoção de uma política de irrigação que atenda aos interesses do produtor”, disse a deputada.

Além da CNA, as seguintes entidades assinam o documento: Câmara Temática de Agricultura Sustentável e Irrigação do MAPA; Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem; Associação Brasileira de Plantio Direto e Irrigação; Associação do Sudoeste Paulista de Irrigação e Plantio na Palha; Associação dos Agricultores e Irrigantes da Bahia; Associação dos Irrigantes do Estado de Goiás; Associação dos Produtores Rurais e Irrigantes do Noroeste de Minas Gerais e Sindicato dos Produtores Rurais de Luís Eduardo Magalhães.

Seminário

Promovido pela CNA, o evento foi dividido em dois painéis sobre Agricultura irrigada: a Ótica do Setor Produtivo e a Integração das Políticas Públicas do Setor Água. O presidente da Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Amazonas (Faea) e da Comissão Nacional de Meio Ambiente da CNA, Muni Lourenço, participou dos debates.

O presidente da Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação da Associação Brasileira da

Indústria de Máquinas e Equipamentos (Csei/Abimaq), Marcus Tessler, conduziu a primeira discussão e afirmou que não há outro país no mundo com a capacidade e condição que o Brasil tem para expandir a agricultura irrigada. “Hoje são quase 6 milhões de hectares de área irrigada, mas temos potencial para alcançar 60 milhões.”

Já o representante da Federação da Agricultura e Pecuária do Estado da Bahia (Faeb) no Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Evilásio Fraga, explicou que a irrigação é uma ferramenta de trabalho que o produtor rural utiliza para otimizar a atividade. “Ela é a combinação de água, solo e planta. É uma tecnologia de apoio ao desenvolvimento do setor”.

Também participaram do painel os representantes da Associação dos Irrigantes do Noroeste de Minas Gerais (Irriganor), Adson Ribeiro e Ana Maraia Soares Valentini.

O pesquisador da Embrapa, Lineu Neiva, foi o moderador do segundo debate e explicou que a área irrigada no Brasil irá crescer de forma ordenada e sustentável, independentemente do governo. “É fundamental que haja a integração da política de irrigação com as políticas setoriais, principalmente as de recursos hídricos.”

O diretor-presidente da Agência Nacional de Águas (ANA), Vicente Andreu, o coordenador de Agricultura Irrigada do MAPA, José Silvério da Silva, e o coordenador geral de Produção Sustentável, também do Ministério, Mychel Gomes, participaram da mesa.



João Martins, presidente da CNA, reeleito para presidir a entidade nos próximos quatro anos, comandou a mesa do Seminário

A condução da política de agricultura irrigada no Brasil enfrenta um quadro de abandono por parte do governo

ITEM – Como o senhor vê o atual estágio de desenvolvimento da irrigação no País?

João Martins – Não há outro país no mundo com a capacidade e as condições que possuímos para expandir a agricultura irrigada. O setor é altamente desenvolvido no Brasil e os produtores rurais utilizam o potencial produtivo dessa técnica com competência. Um exemplo é a fruticultura no Nordeste, que gera riquezas e empregos. Nos municípios com grandes áreas irrigadas, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é superior ao dos municípios que não utilizam essa tecnologia. O que nos falta é reconhecer a irrigação como vetor de desenvolvimento e adotá-la como política nacional. Precisamos expandir áreas, gerar empregos, reduzir riscos climáticos e promover o uso eficiente dos recursos naturais.

ITEM – Como o senhor viu a extinção da Secretaria Nacional de Irrigação (Senir) para o desenvolvimento da atividade no País?

João Martins – Com grande preocupação. A condução da política de agricultura irrigada no Brasil enfrenta um quadro de abandono por parte do governo. Nas décadas de 1970, 1980 e 1990 foram adotadas políticas públicas que até hoje geram resultados positivos para a sociedade, como é o caso da exportação de frutas do Nordeste. É fundamental realizarmos planos e estudos que indiquem áreas estratégicas de crescimento e ações pontuais capazes de eliminar os possíveis gargalos. O governo deve promover a articulação entre os setores de meio ambiente, de recursos hídricos e de energia elétrica para evitar conflitos e chegar a soluções técnicas. Essa medida trará resultados imediatos para a sociedade brasileira.

ITEM – O Brasil é rico em recursos hídricos, mas eles são mal distribuídos geograficamente. Quais são as condições necessárias para que a atividade se expanda no País?

João Martins – Diante da necessidade de produzir mais e melhor, a irrigação é o investimento em tecnologia que apresenta maior potencial para a produção de alimentos. Mas ainda existem desafios a ser superados nas áreas de logística, energia elétrica e licenciamento ambiental.



João Martins, presidente da CNA

ITEM – Temos inúmeros perímetros de irrigação distribuídos pelo Semiárido brasileiro, sob a coordenação da Codevasf, Dnocs e governos estaduais. E, em relação à irrigação privada, que representa a maior área plantada sob essa prática, quais deveriam ser as medidas de apoio e estímulo à atividade?

João Martins – No Semiárido brasileiro, há a necessidade de desenvolver ações para viabilizar o uso dos recursos hídricos. Serão necessárias medidas para expandir a área irrigada privada. Uma delas seria facilitar a construção de barragens para acúmulo de água, uma medida capaz de garantir o crescimento sustentável do setor.

O crédito para investimento em irrigação também deve ser melhorado. O Programa de Incentivo à Irrigação e à Armazenagem (Modrinfra) tem como objetivo apoiar o desenvolvimento da agropecuária irrigada sustentável. Esse Programa será atraente, se houver a redução da taxa de juros dos atuais 8,5% ao ano, para 6,5% ao ano, a ampliação do prazo de reembolso dos atuais 12 anos para 15 anos, levando em conta os três anos de carência. Também é necessário incluir, nos itens financiáveis, a construção de poços artesianos ou semiartesianos. (Marilei Birk Ferreira, Assessoria de Comunicação da CNA). ■

Quantidade de água utilizada na agricultura irrigada: certezas e incertezas nas estimativas

LINEU NEIVA RODRIGUES

EMBRAPA CERRADOS

Para atender à demanda mundial de alimentos que, estima-se, recairá sobre a agricultura no ano de 2050, há necessidade de um aumento real na produção de alimentos de cerca de 70% (HIGH LEVEL, 2015). Alguns fatores inerentes à agricultura moderna, no entanto, contribuem para intensificar e ampliar as dificuldades associadas aos desafios de aumentar a produção para o patamar necessário. Dentre os fatores, destacam-se: (a) redução da disponibilidade de terras aráveis; (b) assimetrias no crescimento populacional, na produção de alimentos e na oferta hídrica; (c) multifuncionalidade da agricultura; (d) mudanças climáticas (RODRIGUES *et al.*, 2017).

É importante também considerar outras pressões que estão ocorrendo ou ocorrerão sobre o sistema agrícola. Dentre estas, destacam-se: (a) aumento da população que, a uma taxa anual de crescimento de 1,18%, está agregando acima de 80 milhões de habitantes por ano (UNITED NATIONS, 2015); (b) elevação da demanda por alimentos variados e de melhor qualidade, impulsionada pelo aumento da classe média; (c) expansão da demanda por fibras e agroenergia; (d) exigências ambientais.

O ambiente agrícola está cada vez mais dinâmico e restritivo, demandando do agricultor

uma visão mais abrangente em relação ao agro-negócio. O objetivo de produzir mais alimentos deve ser visto dentro de uma abordagem mais ampla, considerando os aspectos de sustentabilidade ambiental, ou seja, produzir mais alimentos com melhor qualidade e com menores danos aos recursos naturais (RODRIGUES *et al.*, 2017).

A agricultura irrigada é altamente intensiva no uso de recursos hídricos. A abordagem de usos múltiplos da água, preconizada na visão estratégica do estudo de planejamento territorial, requer uma atuação integrada dos diversos setores que concorrem pelo seu uso: consumo humano, produção e energia. O adequado tratamento das questões relacionadas com o uso da água em projetos de irrigação, como a obtenção de outorgas e a concorrência com outros usos, exige atenção para atuação convergente dos atores para sua melhor utilização.

A atividade agrícola é a principal usuária dos recursos hídricos no mundo e sua intensificação deve ser feita de forma planejada, evitando os desequilíbrios (WORLD WATER DEVELOPMENT REPORT, 2003; XEVI & KHAN, 2005). Nesse novo ambiente, onde a informação e a desinformação caminham juntas, é necessário repensar os processos associados à produção agrícola. O desafio é compatibilizar produção de alimento e o uso sustentável de recursos hídricos, especialmente nas regiões que já enfrentam baixa disponibilidade hídrica.

Nesse sentido, os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos devem ser adequadamente utilizados, sendo necessário para isso estimativas corretas da quantidade de água utilizada em cada um dos setores. No caso da agricultura irrigada, em consequência de suas características e forte relação com as condições

climáticas, as incertezas associadas às estimativas da quantidade de água utilizada são maiores e mais evidentes. Além disso, os números médios que são geralmente destacados na mídia dificultam a comunicação e contribuem para que a sociedade tenha uma visão equivocada sobre o setor.

O objetivo com este artigo é contribuir para que haja um melhor entendimento a respeito das estimativas que são apresentadas sobre a quantidade de água utilizada pela agricultura irrigada, destacando, principalmente, as incertezas embutidas nestas estimativas.

Área irrigada atual e potencial

Com base na comparação entre oferta e demanda, o relatório da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2011) projeta que a área irrigada no mundo será em torno de 318 milhões de hectares, em 2050. No Brasil, a área irrigada cresceu de cerca de 2,7 milhões de hectares, em 1996, para 6,2 milhões de hectares irrigados, em 2013.

A área irrigada potencial, até recentemente, era estimada em aproximadamente 29 milhões

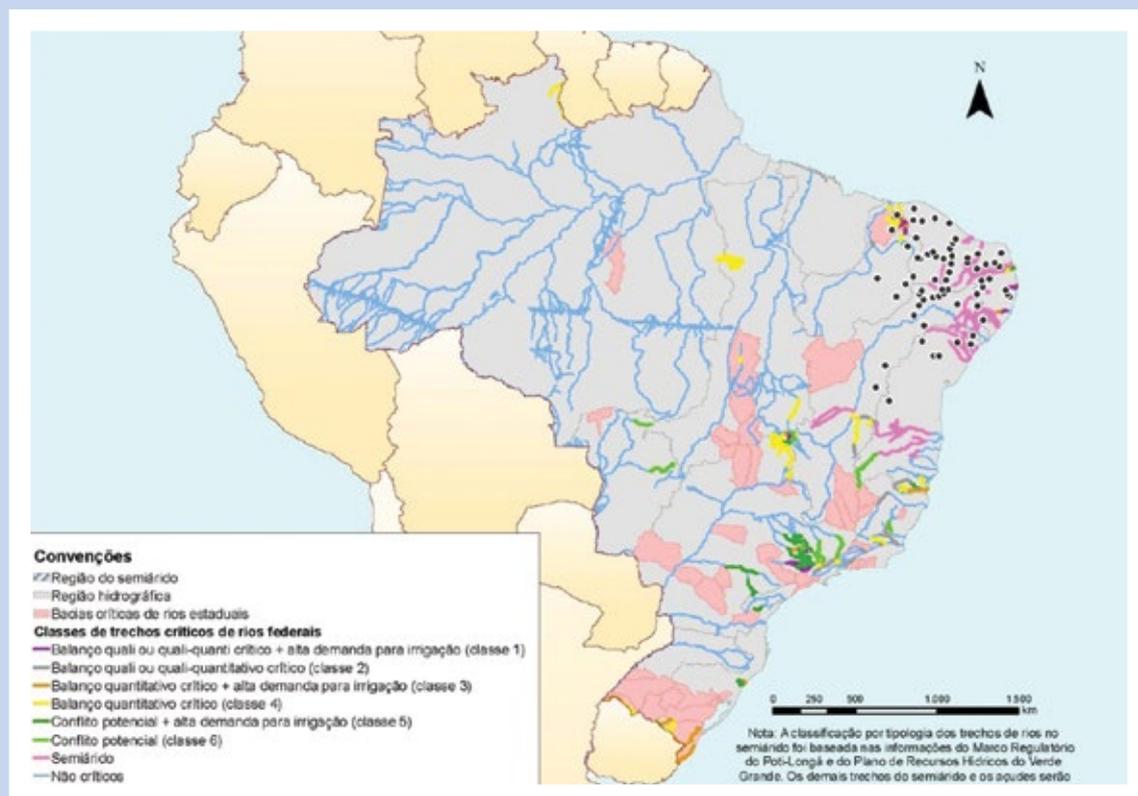
de hectares. Em 2014, o Ministério da Integração Nacional, em parceria com a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) e o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, apresentou estudo que indica uma área potencial de 75,2 milhões de hectares irrigáveis. Isto é, existem áreas aptas para o crescimento da agricultura irrigada.

O desafio será compatibilizar o crescimento da agricultura irrigada com a disponibilidade de recursos hídricos nas diversas regiões hidrográficas brasileiras. Para isso, é fundamental que se tenham estimativas corretas de quanto de água é utilizada em cada um dos setores, principalmente, por ser a maior usuária pela irrigação.

Recursos hídricos

Em várias regiões do mundo a produção de alimentos tem sido prejudicada pela escassez hídrica e pelo aumento da demanda. Segundo Yang *et al.* (2016), na maior parte do cinturão do milho nos Estados Unidos, a umidade disponível no solo é o fator que mais limita o crescimento das plantas.

FIGURA 1
Bacias críticas em relação ao balanço quali-quantitativo.
Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2013.



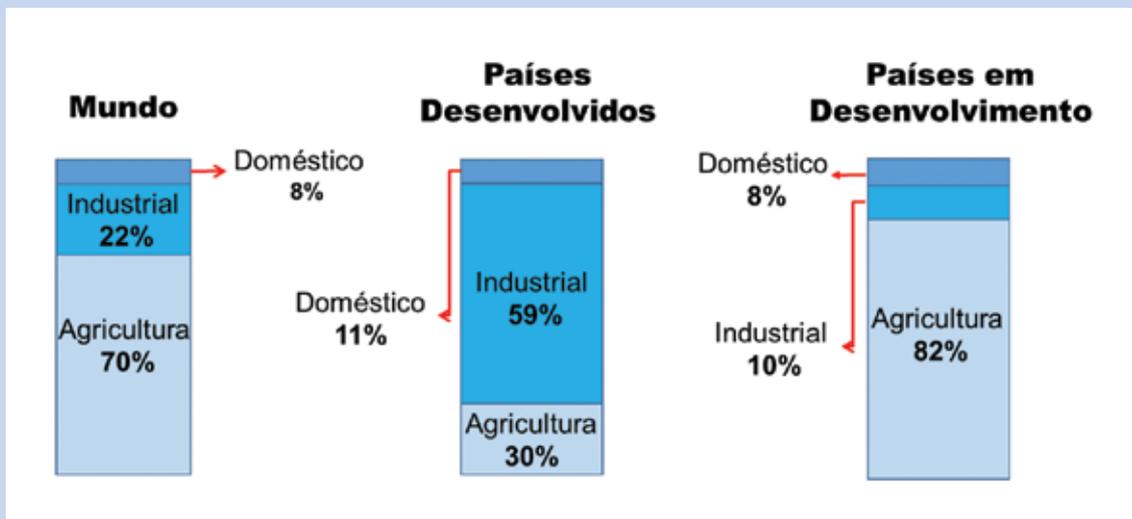


FIGURA 2
Uso da água por
setor (adaptado
de World Water
Development
Report, 2003)

Aparentemente, a quantidade de água doce renovável anual no mundo é muito maior do que a quantidade de água necessária para sustentar as demandas dos três usos consuntivos (abastecimento doméstico da população, produção industrial e produção agrícola sob irrigação). Segundo trabalho de Oki e Kanae (2006), atualizado posteriormente por Rocha e Christofidis (2015), as derivações de água dos diversos mananciais totalizaram, no ano 2010, o volume de 4.420 km³, que representa 9,7% dos 45.500 km³ de água azul renovável que ocorre anualmente no Planeta.

O relatório da FAO (2011) projeta que a retirada de água para fins de irrigação crescerá cerca de 10%, até 2050. Segundo Ringler *et al.* (2000), o crescimento da escassez hídrica e da competição entre usuários de água representa um sério desafio para os gestores de recursos hídricos na América Latina e Caribe.

O Brasil detém cerca de 12% da água doce superficial disponível no Planeta e 28% da disponibilidade nas Américas. Possui ainda, em parte de seu território, uma das maiores reservas de água doce subterrânea, o Aquífero Guarani. Embora o País tenha essa situação privilegiada em termos de recursos hídricos, observa-se o crescimento dos conflitos pelo uso da água. Segundo relatório da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2015), a água tornou-se um fator limitante para o desenvolvimento econômico do País e fonte de conflitos em várias regiões.

Na Figura 1, apresenta-se o mapa de Bacias críticas do Brasil, em relação ao balanço quali-quantitativo. O relatório de conjuntura da Agência Nacional de Águas (2013) indicou que, dos 104.791 km de rios federais no Brasil, 16.427 km, 16%, encontram-se em estado considerado crítico em relação ao balanço quali-quantitativo.

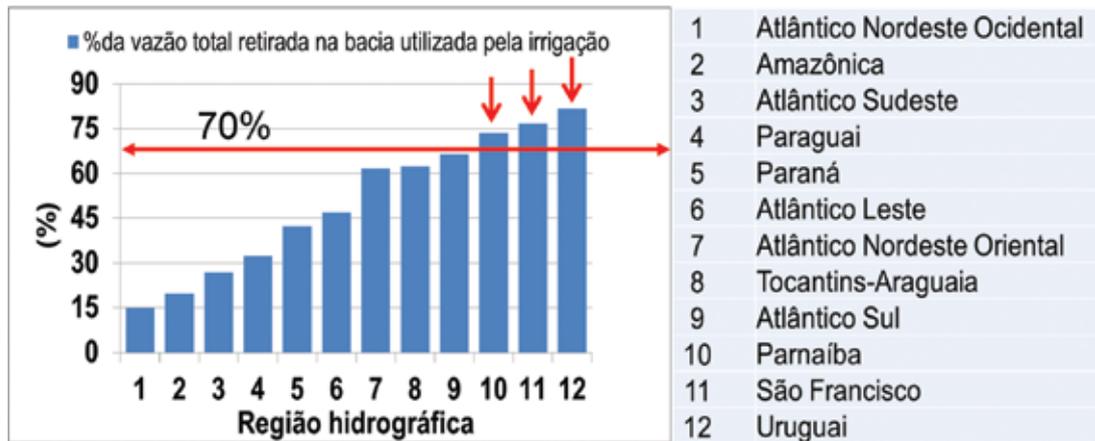
Nessas regiões, em geral, a agricultura irrigada é a principal usuária de recursos hídricos, sendo necessário um planejamento constituído por cenários mais realistas sobre as regiões e uma gestão mais próxima do usuário.

Quantidade de água utilizada na irrigação

Estimativas em escala global da quantidade de água utilizada para fins de irrigação são muito variáveis. Para o período de 1995 a 2002, Shiklomanov (2000) estimou um uso médio anual de 1.700 km³, enquanto Postel (1998) estimou esse valor em 900 km³ e Rost *et al.* (2008), em 2.500 km³. No Brasil, em 2010, esse valor foi estimado em cerca de 40 km³ (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2013).

Na Figura 2, apresenta-se o padrão médio de uso de água no mundo, nos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Observa-se que, no mundo, a agricultura utiliza em média cerca de 70% das águas retiradas e 82%, nos países em desenvolvimento. Do montante utilizado pela agricultura, a irrigação é a principal usuária.

FIGURA 3
Porcentagem
da vazão total
retirada utilizada
pela irrigação
por região
hidrográfica



É importante observar que esses números são valores médios e que apresentam grande variação regional. Na Figura 3, apresenta-se a porcentagem da vazão total retirada pela irrigação por região hidrográfica. Observa-se, nesta Figura, que apenas nas regiões hidrográficas Parnaíba, São Francisco e Uruguai, o uso total de água para fins de irrigação é igual ou superior a 70%.

Algumas Bacias Hidrográficas têm a irrigação como principal usuária, como ocorre, por exemplo, no São Francisco. Em algumas sub-bacias do São Francisco, a irrigação chega a representar mais de 85% de todas as retiradas. Muitas vezes este fato é associado ao problema de escassez hídrica que está ocorrendo na região, o que não corresponde à verdade.

Havendo um planejamento adequado, uma gestão correta e se as irrigações forem adequadamente outorgadas, não há nenhum problema em haver predominância da irrigação em uma região. Isso não implica em escassez hídrica, nem em surgimento de conflitos. Na realidade é comum que cada Bacia tenha um uso predominante. A definição das prioridades de uso da água em uma Bacia deve ser feita pelo Comitê de Bacia, considerando as vocações da região e as aspirações da sociedade local.

No Brasil, a porcentagem média de água retirada pela irrigação, em relação ao total retirado, representa cerca de 54%, o abastecimento humano, 25%, e a indústria, 17%. Essas participações, entretanto, diferem entre as regiões hi-

drográficas, refletindo as diferenças nos padrões climáticos e socioeconômicos entre os Estados (OCDE, 2015).

Quanto esse valor de água retirada representa em relação à disponibilidade hídrica total? Na Figura 4a, apresenta-se a vazão total média dos rios brasileiros; na Figura 4b, a vazão retirada considerando-se todos os usos; e na Figura 4c, tem-se a vazão total média dos rios brasileiros retirando-se a região hidrográfica Amazônica, a vazão retirada considerando todos os usos (T) e a vazão retirada considerando apenas a irrigação.

Observa-se, na Figura 4b, que a vazão retirada, considerando-se todos os usos, representa menos de 1% da disponibilidade hídrica total, e menos de 5%, quando a avaliação é feita retirando-se a região Amazônica (Fig. 5c). Essa avaliação indica que os recursos hídricos brasileiros estão, em grande parte, sendo subutilizados. É preciso criar mais valor e bem-estar com os recursos disponíveis.

Essa constatação não tem o objetivo de incentivar uma cultura de desperdício de água. Água é um bem valioso e escasso em várias regiões e deve sempre ser utilizada com grande racionalidade e eficiência, com respeito a todos os usos e usuários. Entretanto, permite-se concluir que, com um bom planejamento e uma boa gestão, pode-se aumentar a área irrigada no País com sustentabilidade e sem conflitos. Para isso, é fundamental que haja uma integração, de fato, das atividades das diversas instituições e desen-

volvimento de planos de irrigação, que são instrumentos essenciais para identificar as lacunas, implementar estratégias e construir consenso entre as partes interessadas.

Os números apresentados na Figura 4 devem também ser corretamente avaliados e interpretados, pois são valores médios. Existem regiões no País que enfrentam sérios problemas de água e conflitos pelo seu uso. Nessas regiões, as vazões retiradas pelos diversos usos representam uma porcentagem significativa da disponibilidade hídrica. Nessas Bacias, é importante definir as prioridades de uso da água. A gestão dos recursos hídricos é fundamental, para que os usuários tenham segurança hídrica.

Esse é o caso, por exemplo, da Bacia do Rio São Marcos que engloba parte do Distrito Federal, de Goiás e de Minas Gerais. Essa Bacia possui mais de 101.559 hectares irrigados e observam-se diversos tipos de disputas, como, por exemplo, irrigantes mineiros e irrigantes goianos, em torno da partilha das águas da Bacia do São Marcos e governo de Minas Gerais com governo de Goiás, em torno de critérios e exigências para concessão de outorga.

O relatório de conjuntura da Agência Nacional de Águas (2013) destaca que a vazão total “consumida” pelos setores urbano, rural, animal, irrigação e industrial, ou seja, aquela parte da vazão que é utilizada pelo setor e não retorna ao sistema hídrico, é da ordem de 1.161 m³/s (Fig. 5a). Deste total, 72% são utilizados pela irrigação.

É importante observar, entretanto, que a vazão retirada dos mananciais pelos setores, segundo esse relatório, é de 2.373 m³/s (Fig. 5b) e a porcentagem retirada pela irrigação representa 54% (1.281,4 m³/s). A diferença nos valores entre o que é retirado e o que é “consumido” (1.212 m³/s) deve-se à porcentagem da vazão que é retirada e que retorna ao sistema. No caso da irrigação, o valor retornado é de 34,2% (445,4 m³/s). (Fig. 5c).

A porcentagem do que é retirado e do que retorna ao sistema, embora seja um valor importante de ser contabilizado, traz muita incerteza na estimativa da quantidade real de água utilizada pelos setores, principalmente para a irrigação, que é a principal usuária. Esse valor é uma estimativa e é muito variável entre as regiões, entre os sistemas de irrigação, além de depender do manejo de irrigação adotado. Esse número traz embutido uma subjetividade, pois não existe um critério adequadamente definido para sua estimativa, tornando difícil sua comunicação com a sociedade.

Por exemplo, considerando-se um volume total de água retirado pelos setores igual a 100 m³. Desse total, se a irrigação retira em média 54% do total, 54 m³ serão retirados pela irrigação. Do total retirado pela irrigação, 18,5 m³ retornarão ao sistema hídrico e apenas 35,5 m³ ficarão realmente retidos (“consumido”). De outra forma, se for considerado, por exemplo, que 50% do que é retirado para a irrigação retorna ao sistema, 24 m³ serão consumidos e a quantidade de água utilizada pela irrigação em relação ao total

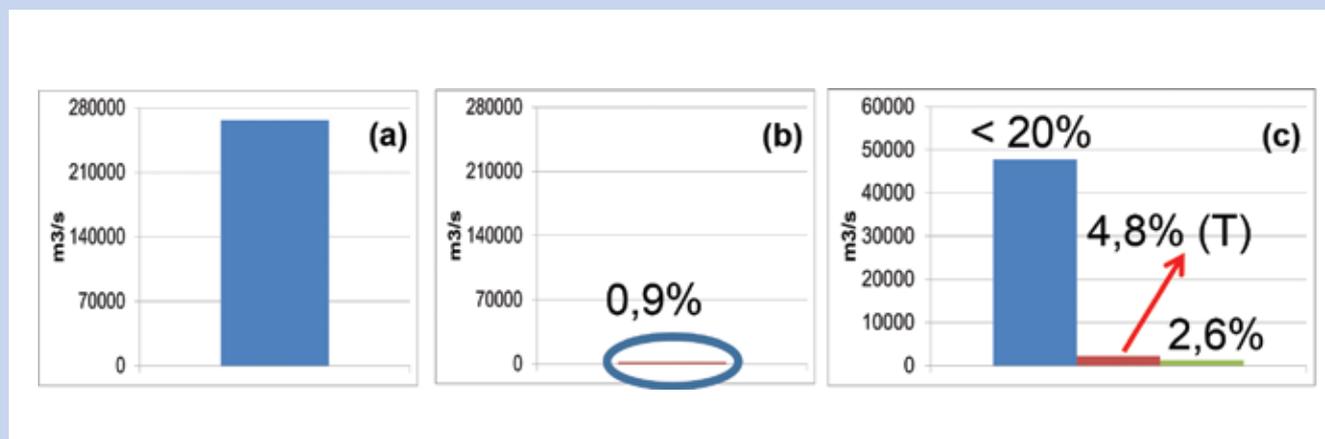


FIGURA 4 – Vazão total média dos rios brasileiros (a), a vazão retirada considerando todos os usos (b) e a vazão total média dos rios brasileiros retirando-se a região hidrográfica Amazônica, juntamente com a vazão retirada considerando todos os usos (T) e apenas a irrigação (c)

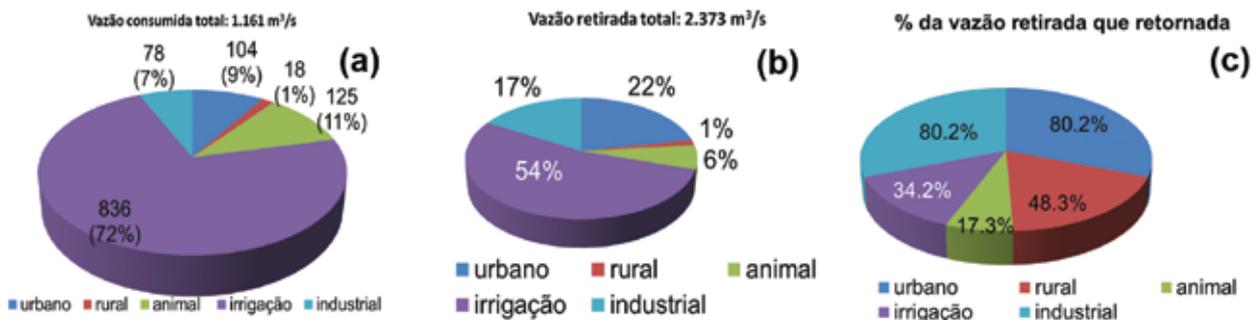


FIGURA 5 – Vazão total “consumida” pelos setores urbano, rural, animal, irrigação e industrial (a), vazão total retirada (b) e porcentagem da vazão retirada que retorna ao sistema

retirado seria de 67%. É fundamental que sejam definidos critérios que uniformizem e melhorem a estimativa da porcentagem da vazão retirada que é efetivamente retida pelo setor.

Para fins de comunicação, é importante considerar que a demanda de irrigação tem uma grande variação temporal, dependendo da cultura e do ano, em mais de 600%. Isto é, a quantidade real de água utilizada na agricultura irrigada é muito variável, ao contrário do que ocorre com os outros setores, onde a demanda é muito mais estável e menos sujeita às variações climáticas. Isto faz com que a porcentagem de água retirada para irrigação tenha grande variação de ano para ano. Assim, embora mais trabalhoso, seria interessante calcular a porcentagem retirada com base na demanda real e não no valor outorgado que é fixo.

Outros aspectos importantes em relação ao uso da água pelos setores é a não consideração do setor Geração de Energia como usuário consuntivo. A água armazenada nos reservatórios das barragens evaporam em quantidades significativas, ficando, indisponível para outros usos. Sendo assim, é importante a inclusão desse setor como usuário consuntivo, o que irá mudar significativamente a proporção da água utilizada pelos outros setores.

Considerações finais

Para fins de comunicação e planejamento de recursos hídricos, é importante trabalhar continuamente no aprimoramento das estimativas das quantidades de água utilizadas pelos diversos setores. Estimativas com base em números médios devem ser feitas com muita cautela, pois são difíceis de ser adequadamente interpretadas e entendidas pela sociedade. A demanda real é muito variável e o que é importante para o usuário e para a gestão é o que está ocorrendo em uma determinada região em dado momento. Isto é, dado um conjunto de demandas em um determinado local, existe água em quantidade suficiente para atender a estas demandas?

É importante também ter em mente que o processo de outorga é feito com base em dados históricos e procedimentos estatísticos. Isso quer dizer que mesmo a outorga sendo feita dentro dos critérios técnicos existentes, poderá ocorrer alguns anos em que não haverá água suficiente no sistema para atender a todos os usos. Nesse contexto, a outorga coletiva e a gestão compartilhada da água podem ser de grande importância. Essa nova forma de fazer gestão traz mais responsabilidade ao usuário, que necessita ter uma visão mais ampla do

sistema hídrico e também necessita negociar com os demais usuários. O diálogo e a negociação são a base da gestão de recursos hídricos. É fundamental que os usuários entendam que fazem parte de um sistema hídrico maior, que a ação de um indivíduo impactará de alguma forma os demais usuários do sistema.

É importante pontuar que a crise de água não é consequência apenas de fatores climáticos; é também um problema de gestão e planejamento. É fundamental aprender com os erros do passado e aproveitar o momento para planejar um futuro melhor, que consiste necessariamente em tratar a água como um bem estratégico para o País. Nesse contexto, é preciso integrar a Política Nacional de Recursos Hídricos com as demais políticas públicas. É essencial definir as prioridades de uso da água, levando-se em consideração as necessidades básicas do País e as especificidades de cada região.

As demandas por água são múltiplas e vêm de diversos setores da sociedade, todas são importantes. A Lei 9.433/97, no seu Capítulo I, diz que: “em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais”. Deve-se, entretanto, caracterizar o que é consumo humano e definir um valor-base para o consumo per capita para evitar os desperdícios desnecessários.

Definir valores de uso de referência para os setores consiste em estabelecer métricas, que devem estar muito claras para a sociedade, para que os conflitos sejam minimizados. Em situação de escassez hídrica, em que a disponibilidade de água é limitada e geralmente insuficiente, os usos (urbano, rural, animal, irrigação, industrial ou elétrico) devem ser muito bem quantificados e equacionados. A essas demandas setoriais, é preciso ainda acrescentar a demanda ecológica. Ou seja, é preciso manter no rio uma quantidade mínima de água capaz de suprir funções oferecidas, garantindo condições de manutenção dos ecossistemas aquáticos.

Não há como produzir alimento sem água. O desafio é balancear a necessidade de produção com a disponibilidade de recursos hídricos. Isso só poderá ser feito de maneira correta, quando a sociedade definir as prioridades e a quantidade de alimento que necessita. Enquanto isso não é

feito, é fundamental aprimorar os indicadores e informar com melhor qualidade.

Observa-se que a irrigação está em um período de transição, o que gera incertezas e ansiedades aos irrigantes. Estes, entretanto, demonstraram, ao longo de décadas, criatividade e resiliência para responder aos mais variados tipos de mudanças. Essas características continuarão sendo de fundamental importância para garantir o sucesso da agricultura irrigada no presente e no futuro que serão marcados por grandes mudanças (RODRIGUES *et al.*, 2017).

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013. Brasília, 2013. 432p. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/spr/conjuntura/ANA_Conjuntura_Recursos_Hidricos_Brasil/ANA_Conjuntura_Recursos_Hidricos_Brasil_2013_Final.pdf>. Acesso em: 17 mar 2017.
- FAO. *The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW): managing systems at risk*. Rome: FAO; London: Earthscan, 2011. 285 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/017/i1688e/i1688e.pdf>>. Acesso em: 17 mar 2017.
- HIGH LEVEL EXPERT FORUM - HOW TO FEED THE WORLD IN 2050, 2015, Rome. *Global agriculture towards 2050*. Rome: FAO, 2015.
- OCDE. Governança dos recursos hídricos no Brasil. Paris, 2015.
- POSTEL, S. L. (1998), *Water for food production: Will there be enough in 2025*, *BioScience*, 48(8), 629–637, doi:10.2307/1313422.
- RODRIGUES, L.N. DOMINGUES, A.F; CHRISTOFIDIS, D. Uso da água na Agricultura irrigada Brasileira. In: RODRIGUES, L.N. DOMINGUES, A.F. *Agricultura Irrigada*. 2017. No Prelo.
- ROST S, et al. (2008) *Agricultural green and blue water consumption and its influence on the global water system*. *Water Resour Res* 44(9):W09405
- SHIKLOMANOV, I. A. (2000), *Appraisal and assessment of world water resources*, *Water Int.*, 25(1), 11–32, doi:10.1080/02508060008686794.
- UNITED NATIONS. *World population prospects: the 2015 revision, key findings and advance tables*. New York, 2015. 59 p. (ESA/P/WP.241)
- WORLD WATER DEVELOPMENT REPORT. *Water for people, water for life*. Paris: UNESCO, 2003. 576 p.
- XEVI, E.; KHAN, S. *A multi-objective optimisation approach to water management*. *Journal of Environmental Management*. v.77, n.4, dez, 2005. p.269–277.

IoT na Agricultura, que prosa é essa?

ANDRÉ BONCOMPANI

DIRETOR DE TECNOLOGIA E QUALIDADE DA ICROP GESTÃO DE IRRIGAÇÃO

Para começarmos o assunto, o primeiro passo é entenderm do que se trata o termo IoT. O termo é uma abreviação em inglês que significa Internet das Coisas (*internet of Things*) e bem resumidamente aborda as tecnologias embarcadas em “coisas” que possam trazer todo o conhecimento da *Internet* para si, e assim, permitir que tais “coisas” tomem determinados tipos de decisões sozinhas, ou nos informem sobre acontecimentos em tempo real, tudo através da famosa “nuvem”.

As grandes corporações mundiais da área de tecnologia, enxergam a IoT como a grande próxima revolução tecnológica, sendo uma evolução da explosão dos *smartphones*, e, portanto, estão investindo de forma maciça em desenvolvimento de produtos e empresas relacionados com esse tema.

Tecnologias já disponíveis no mercado

Aplicações práticas de uso dessa tecnologia já podem ser observadas em estacionamentos inteligentes, no *Google Glass*, em alguns eletrodomésticos “inteligentes” (como geladeiras que enviam lista de compras aos seus donos), algumas indústrias e, também, na agricultura. Porém, vale ressaltar que pouquíssima coisa tem funcionado em larga escala, em qualquer uma destas tentativas de aplicação.

Quando pensamos em IoT na agricultura, os potenciais de uso são infinitos (e todas as grandes empresas de tecnologia já perceberam isso). Podemos

imaginar fazendas digitais, onde todos os processos fossem monitorados em tempo real, desde o funcionamento das máquinas, sejam elas tratores, pulverizadores ou secadores, até o comportamento das culturas, com sensores no campo medindo e nos mostrando exatamente o que está ocorrendo em cada gleba da fazenda, passando ainda pelo monitoramento climático e até da gestão da equipe da fazenda e estoque.

Dificuldades e barreiras para a evolução do IoT

Tudo muito bonito... Mas porque tanta gente está tentando e investindo em IoT, mas praticamente não vemos nada sendo utilizado de forma efetiva na Agricultura?

A resposta é simples: agricultura não é geladeira! Parece um pouco óbvio isso para quem vive na agricultura, porém a grande maioria dos envolvidos em desenvolvimento de tecnologia nunca pisou na terra e isto faz toda a diferença.

O que temos visto são empresas de *software* (programas) ou *hardware* (equipamentos) “embalando” velhas tecnologias e sensores em uma roupagem nova, chamando isso de IoT e fazendo um *marketing* gigantesco e enganoso, tentando difundir tecnologias caras e com pouca geração de resultados efetivos aos agricultores, ou seja, estão gerando tecnologia que já nasce morta (e velha...).

Um segundo aspecto responsável pela grande dificuldade de adoção dessa tecnologia no campo está relacionado com a limitação de meios de comunicação encontrada no ambiente rural. Se a tecnologia for dependente de GPRS (sinal de celular) ficará limitada a pouquíssimas áreas com cobertura disponível; se depender de rádio e *internet*, poderá não ter condições ideais na maioria das áreas e, se for com base em comunicação via satélite, encontrará um empecilho poderoso que é o alto custo.

Um terceiro dificultador é a necessidade de uma boa amostragem de dados, o que exige um grande



André Boncompani,
sócio-diretor
de Tecnologia e
Qualidade da iCrop
Gestão de Irrigação

volume de sensores para que se tenha uma decisão assertiva, esbarrando dessa forma em custos e em uma enorme dificuldade de gestão e instalação de tais sensores. Para entendermos o quão gigante é este problema, se formos instalar sensores de umidade do solo em apenas 10% dos pivôs centrais do Brasil, teríamos que fazer a seguinte conta: são aproximadamente 3 mil equipamentos, que normalmente são divididos em duas glebas, ou seja, 6 mil unidades de monitoramento. Para termos uma amostragem com o MÍNIMO de qualidade precisaríamos de três pontos de amostragem por unidade de monitoramento, ou seja, 18 mil sensores. Para piorar um pouco mais, temos que considerar que na agricultura irrigada são feitas 2,5 safras por ano, ou seja, seriam necessárias 45 mil operações de instalação e desinstalação por ano... Ufa!

Por fim, mesmo que resolvida a questão destas 45 mil operações em 18 mil sensores, teríamos que resolver a questão do custo destes equipamentos, já que os disponíveis atualmente estão muito, mas muito longe, de terem alguma viabilidade econômica.

Desafios e oportunidades

O fato é que se trata de um grande desafio, porém olhando as aplicações presentes nos celulares que estão em nossos bolsos, sabemos que a tecnologia para atender todos esses requisitos está disponível e precisa apenas de ser direcionada da forma correta e em uma escala que atenda a necessidade de baixo custo imposta pela agricultura.

O grande ponto é que, independentemente de resolvermos todas as questões citadas acima, a IoT, ainda sim, será apenas mais uma ferramenta para auxiliar na tomada de decisão do agricultor, e isto não é muito claro para os *players* envolvidos no desenvolvimento de tecnologia. Como disse, eles estão olhando o IoT como solução final para todos os problemas, tentando aplicar a mesma solução criada para uma geladeira na agricultura.

Neste ponto, está sendo desconsiderada a grande complexidade do sistema produtivo, onde as decisões são quase sempre urgentes, leva em conta intempéries, mercado, áreas grandes, inúmeras interações climáticas e fitossanitárias, além do próprio perfil do agricultor. Com isso, vende-se um milagre que definitivamente está muito longe de ocorrer.

A evolução da iCrop de forma sólida

Como desenvolvedores de tecnologia para o campo e comprometidos com sua aplicação prática, a iCrop vem, há algum tempo, investindo em tecnologias de IoT, sempre focada em vencer os grandes desafios expostos acima e, como linha geral, percebemos que todos são possíveis de ser superados e, por meio de parcerias nacionais e internacionais, conseguimos evoluir de forma sólida no sentido de uma solução que realmente seja útil ao agricultor. Nossa visão é que toda tecnologia é apenas ferramenta para uma análise humana especializada, que realmente insira inteligência nos processos decisórios e que possam gerar RESULTADOS, ou seja, não acreditamos que a tecnologia seja o fim e sim o meio. ■

Recursos hídricos subterrâneos do Nordeste do Brasil

JOÃO ALBERTO OLIVEIRA DINIZ

THIAGO LUIZ FEIJÓ DE PAULA

JOSÉ CARLOS DA SILVA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM) – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Em termos hidrogeológicos, o Nordeste do Brasil apresenta dois cenários bastante distintos:

1. Na metade de sua área, apresenta uma pluviometria média que varia entre 1 mil e 2 mil mm/ano, alimentando importantes aquíferos sedimentares, que, por sua vez, garantem a descarga de base dos rios, tornando-os praticamente perenes durante todo o ano. Nesta área, ocorrem

expressivos depósitos de rochas sedimentares, representados pelas Bacias Sedimentares do Parnaíba (Maranhão e parte do Piauí), do Uruçuia (oeste da Bahia) e Bacias Costeiras (faixa oriental);

2. Na outra metade, onde predominam as zonas fisiográficas do sertão e do agreste, normalmente referida como Zona Semiárida ou Polígono das Secas, a pluviometria varia entre 500 e 800 mm/ano. Predominam as rochas duras do embasamento cristalino, praticamente impermeáveis. Neste contexto, por causa da baixa vocação hidrogeológica local, com fraquíssimas contribuições às descargas de base dos rios regionais, todas as drenagens são intermitentes. As reservas de águas subterrâneas ficam restritas às zonas fraturadas, às manchas aluviais e às áreas restritas, onde ocorrem Bacias Sedimentares.

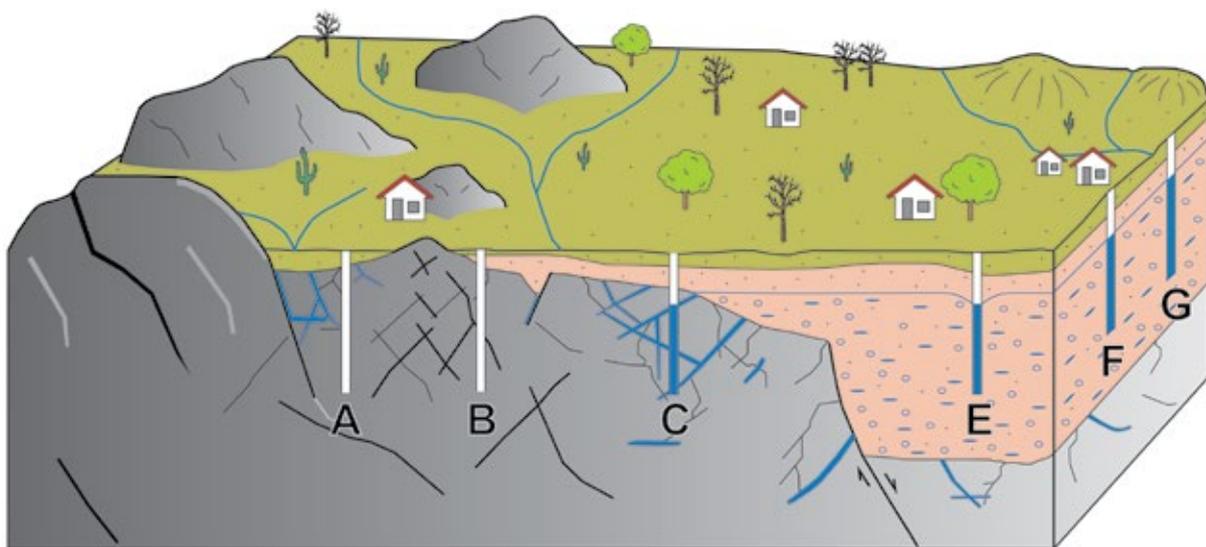


FIGURA 1 – Possibilidades de ocorrência de águas subterrâneas. Os casos A, B e C representam poços perfurados no meio fraturado, descontínuo e anisotrópico. Na situação C, o poço capta várias fraturas com água, enquanto que nos casos A e B as fraturas atingidas estão secas e os poços serão improdutivos. Os casos D, E e F mostram poços perfurados em um meio poroso, homogêneo e isotrópico. Todos os poços perfurados abaixo do nível estático da água serão produtores de água

Cada uma dessas unidades comporta-se de maneira distinta, tanto do ponto de vista de armazenamento, quanto sob a ótica de condução das águas subterrâneas, conforme é mostrado na Figura 1.

A distribuição dessas unidades dentro da

grande área nordestina dá-se de forma praticamente igual, considerando a região de modo global. Por outro lado, ao se olhar apenas a área do perímetro das secas, as rochas cristalinas predominam amplamente, conforme pode ser visto na Figura 2.

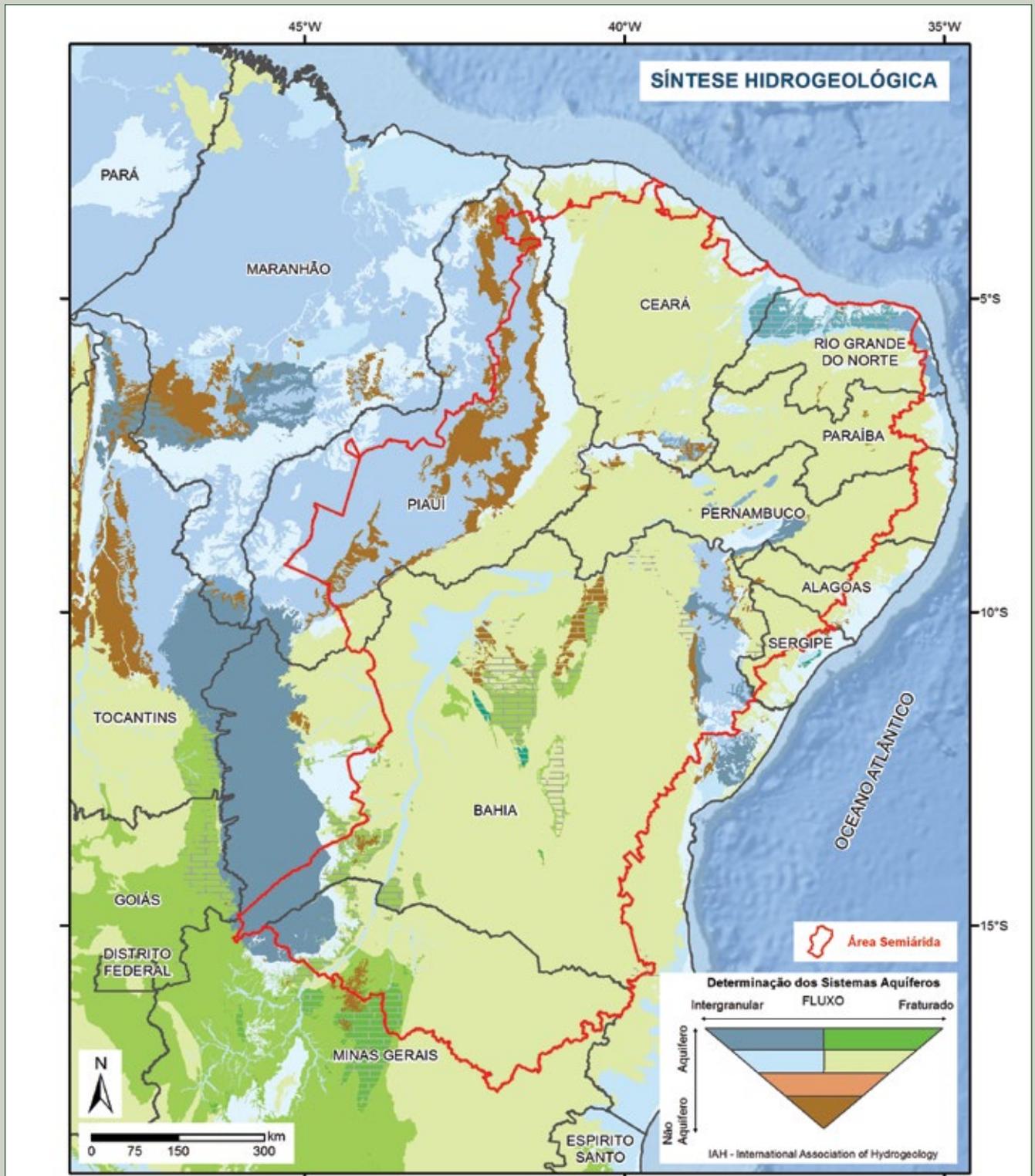


FIGURA 2 – Unidades Hidrogeológicas do Nordeste do Brasil e o Polígono das Secas

O Meio Fraturado

Um ambiente de rochas fraturadas, visto em grande escala, pode ser considerado como homogêneo, uma vez ser possível a generalização de suas propriedades que, analisadas regionalmente, podem ser consideradas constantes. Contudo, será sempre anisotrópico, pois essas mesmas propriedades mostram direções preferenciais de ocorrência, como, por exemplo, o fluxo de água subterrânea, que ocorre em determinadas direções.

Caracteriza-se pela inexistência ou presença muito reduzida de espaços intergranulares na rocha, a acumulação de água, ocorrendo apenas nas juntas, fraturas, falhas ou fissuras isoladas e/ou, em casos particulares, em vesículas, aberturas de dissolução, zonas de decomposição etc. Praticamente não existe fluxo de água subterrânea.

Embora não tenha configuração plenamente definida, este aquífero pode ser considerado um todo descontínuo, caracterizado por fraturamento local, com recarga direta do manto de intemperismo ou por intermédio de cursos de águas superficiais próximos. Constitui uma sequência de fendas mestras mais ou menos alinhadas, configurando reservatórios alongados e consecutivos, eventualmente interconectados, segundo uma direção preferencial, que, em conjunto, representam uma unidade hidrogeológica.

O problema da água subterrânea neste aquífero, onde os poços apresentam resultados comumente decepcionantes, tanto em termos de quantidade quanto de qualidade de água, transcende fatores meramente geológicos e/ou estruturais, o clima, principalmente, além de outros fatores externos ao meio, desempenha amplo protagonismo.

Os seguintes fatores devem ser considerados:

a) as técnicas de locação de poços são as mesmas definidas e utilizadas desde a década de 1960, sem praticamente nenhuma inovação; pode-se afirmar que as locações de poços no embasamento cristalino são executadas de forma absolutamente empírica, baseando-se mais em um sentimento adquirido pelos técnicos (e outros adivinhadores de água), do que em parâmetros científicos;

b) apesar disso, a existência de poços produtores de água, de forma ininterrupta, por longos períodos (20 a 30 anos) mostra claramente reservatórios que não podem se restringir a exíguos

fraturamentos, cujos volumes de água armazenada não suportariam sequer alguns meses de bombeamento;

c) poços com águas salinizadas contêm águas que já sofreram elevado processo de evaporação. Como suas fraturas encontram-se preenchidas por essas águas, não ocorre novas recargas, com infiltração de águas de melhor qualidade. Assim, por meio de seu bombeamento será possível substituí-las por águas mais adequadas ao consumo;

d) a construção de poços inclinados, posicionados de forma perpendicular às direções principais de fraturamento, tende a ser ideal para a melhoria dos resultados obtidos;

e) é fundamental o aumento da porosidade secundária (fraturas), por meio de processos de estimulação, com o uso de explosivos, fraturamento hidráulico, acidificação etc.

O Meio Poroso

Os aquíferos sedimentares ou porosos são aqueles formados por rochas sedimentares consolidadas, sedimentos inconsolidados ou solos arenosos, nos quais a água ocupa os espaços vazios entre os grãos da rocha, e a circulação se faz entre os poros, de granulações variadas. Constituem os mais importantes aquíferos, pelo grande volume de água que armazenam, e por abranger extensas áreas, ocorrendo principalmente nas Bacias Sedimentares. Por suas características de homogeneidade e isotropia, o fluxo de água subterrânea ocorre em direções bem definidas, determinadas unicamente pelos diferenciais de pressões hidrostáticas existentes.

A principal área de ocorrência dos aquíferos sedimentares do Nordeste é a Bacia Sedimentar do Parnaíba, que ocupa todo o estado do Maranhão e cerca de 90% do Piauí. É constituída de uma alternância de formações geológicas de composição litológica variada entre arenitos, siltitos, argilitos e folhelhos. Os principais aquíferos são representados pelas formações Serra Grande, Cabeças, Poti e Piauí (explorados no Piauí), Corda, Codó e Itapecuru, restritos ao estado do Maranhão.

Os Aquíferos Serra Grande e Cabeças eram, até pouco tempo atrás, explorados sob condições de artesianismo, proporcionando poços jorrantes ao longo da borda oriental da Bacia Sedimentar, desde Pedro II ao norte, até São João do Piauí

ao sul. Atualmente, são raros os casos de artesianismo jorrante, visto o grande rebaixamento de níveis que já ocorreu, pela superexploração, notadamente na região de Picos e São João do Piauí.

A produtividade é muito elevada, com poços de vazão específica, superior a $4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, e vazões superiores a $100 \text{ m}^3/\text{h}$. A qualidade da água é bastante satisfatória, com resíduo seco médio de $300 \text{ mg}/\text{L}$.

O Aquífero Cabeças, separado do Serra Grande por um aquitardo – Formação Pimenteiras – é considerado o melhor da região, apesar de possuir menor espessura do que o Serra Grande, em função de suas condições de exploração serem mais favoráveis. Acompanha a Formação Serra Grande ao longo da faixa de afloramentos, sendo, todavia mais bem explorado em condições de artesianismo, por sob a Formação Longá, constituída de folhelhos. Suas características de produtividade e qualidade de água são semelhantes às daquelas do Serra Grande.

Os Aquíferos Poti e Piauí são considerados, conjuntamente, como um Sistema Aquífero, por não existir entre as duas formações aquíferas nenhum aquícluído ou aquitardo que proporcione separação de suas águas.

O Sistema aflora extensivamente no estado do Piauí, ao norte do paralelo $8^{\circ}00'$, sendo mais comumente explorado na condição de aquífero livre a semiconfinado.

Sua produtividade é elevada com vazões específicas entre 2 e $4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ e vazões entre 50 e $100 \text{ m}^3/\text{h}$. A água é de boa qualidade, com resíduo seco médio da ordem de $200 \text{ mg}/\text{L}$.

O Aquífero Corda ocorre na condição de livre, semiconfinado e confinado, sendo mais explorado como semiconfinado, onde apresenta melhores condições hidrodinâmicas. Sua área de exploração situa-se no centro-sul do estado do Maranhão.

O Aquífero Itapecuru é o que apresenta maior extensão de ocorrência na superfície, em geral sob a forma de livre a semiconfinado. Ocorre em todo o centro-norte do Maranhão, onde é intensamente explorado, sobretudo para a pecuária e abastecimento rural. Constitui o principal manancial de abastecimento da Região Metropolitana de São Luís.

Na região oeste da Bahia, ingressando pelos estados de Goiás, Tocantins e Minas Gerais ocorrem, na Bacia do São Francisco, dois Siste-

mas aquíferos de grande importância, o Sistema Poroso Urucua-Areado e o Sistema Cárstico-Fissural constituído pelo Grupo Bambuí e a Formação Caatinga.

O primeiro, de idade cretácica, encontra-se normalmente recoberto por sedimentos detrítico-lateríticas recentes, ocorrendo principalmente na faixa ocidental do estado da Bahia, a oeste do Rio São Francisco, prolongando-se ainda pelo norte de Minas Gerais, sul dos estados do Tocantins, Maranhão e Piauí, além do oeste de Goiás.

A Formação Urucua possui espessura variável de até 400 m , enquanto a Formação Areada, sotoposta, possui espessura média de 200 m .

O Sistema Arenítico da Província São Francisco apresenta produtividade muito elevada com vazões específicas superiores a $3 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, e vazões superiores aos $100 \text{ m}^3/\text{h}$.

O Sistema Cárstico adquire grande importância, principalmente na região norte de Minas Gerais.

A Bacia Recôncavo/Tucano/Jatobá ocorre entre os estados da Bahia e de Pernambuco, abrangendo ainda pequenas áreas de Sergipe e Alagoas.

Na área restrita da Bacia Recôncavo/Tucano, três sistemas aquíferos principais devem ser considerados:

- Sistema Aquífero Superior, representado pelos Aquíferos Barreiras, Marizal e São Sebastião;
- Sistema Aquífero Médio, representado pelos Aquíferos Ilhas e Candeias;
- Sistema Aquífero Inferior, constituído pelos Aquíferos Sergi e Aliança.

O Sistema Aquífero Superior é o mais explorado e o de maior potencialidade, principalmente por meio da Formação São Sebastião, com vazões específicas superiores a $4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ e vazões superiores a $100 \text{ m}^3/\text{h}$.

Na Bacia do Jatobá ocorre, principalmente em Pernambuco e em pequena área de Alagoas, o Sistema Aquífero Inajá/Tacaratu, com produtividades muito elevadas (vazões específicas superiores a $4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$) e boa qualidade da água, com valores de resíduos secos médios de $540 \text{ mg}/\text{L}$.

Entre os estados do Piauí, Ceará e Pernambuco destaca-se a Bacia do Araripe, com grande espessura de sedimentos (da ordem de 1.200 m). A principal unidade hidrogeológica é o Aquífero

Missão Velha, explorado por milhares de poços na região do Cariri cearense e responsável pelo abastecimento de importantes cidades locais, como o Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha. Além deste, o Aquífero Mauriti também tem expressiva importância.

Na Bacia Potiguar, no Rio Grande do Norte e pequena área do Ceará, ocorrem os Aquíferos Jandaíra (Cárstico) e Açú. O primeiro pode atingir espessuras de até 600 m e tem grande utilização, principalmente na irrigação dos vários projetos agrícolas ali implantados.

O Aquífero Açú é a principal unidade da área, com produtividade muito elevada (vazões específicas da ordem de 4 m³/h/m) e vazões superiores aos 100 m³/h. A qualidade da água é boa, com média de resíduo seco inferior a 1.000 mg/L.

No interior do Nordeste, várias outras Bacias de menor porte ocorrem, podendo ser citadas:

a) No estado de Pernambuco:

- Bacia de São José do Belmonte
- Bacia de Cedro
- Bacia de Mirandiba
- Bacia de Betânia
- Bacia de Fátima
- Bacia de Carnaubeira da Penha

b) No estado do Ceará:

- Bacia de Iguatu-Icó
- Bacia de Várzea Alegre-Lavras da Mangabeira

c) No estado da Paraíba:

- Bacia do Rio do Peixe

d) No Rio Grande do Norte:

- Bacia de Martins
- Bacia de Pau dos Ferros

Embora esses depósitos sedimentares não desempenhem papel tão importante em potencialidades, quando comparados às grandes Bacias Sedimentares, constituem estratégicas reservas hídricas para abastecimento de água às populações locais, sobretudo rurais, servindo até mesmo para irrigação de pequenas áreas, como ocorre na Bacia de São José do Belmonte, em Pernambuco.

Na faixa costeira, destacam-se as Bacias Sedimentares de Pernambuco/Paraíba e Sergipe/Alagoas.

Na Bacia Sergipe/Alagoas, a principal unidade hidrogeológica é representada pelo Sistema Barreiras/Marituba que, apresenta espessura de até 300 m e é diretamente responsável pelo abastecimento de Maceió.

A Bacia Pernambuco/Paraíba é atualmente estudada de forma isolada entre a Bacia Pernambuco e a Bacia Paraíba, sendo esta divisão estabelecida nas proximidades da capital pernambucana.

Na porção norte (Bacia Paraíba), destaca-se o Aquífero Beberibe, de alta potencialidade e responsável pelo abastecimento de grande área da Região Metropolitana do Recife e do município de João Pessoa.

Na porção sul (Bacia de Pernambuco), o principal aquífero é a Formação Cabo, de ampla utilização no distrito industrial do litoral sul de Pernambuco.

Embora localizado fora da Região Nordeste, mas, contudo, dentro da área beneficiada pelas políticas públicas federais, no estado do Espírito Santo, relativamente pobre em água subterrânea e com uma má distribuição de aquíferos de alta produtividade, ocorre em subsuperfície, na sua porção Leste – Nordeste, o Grupo Espírito Santo, pertencente à parte emersa da Bacia Sedimentar homônima. Estes sedimentos de idade cretácea exibem elevadas produtividades, com espessuras de até 850 m, 650 m das quais saturadas em água subterrânea. Ocorre apenas em subsuperfície, capeada por sedimentos Tércio - Quaternários do Grupo Barreiras, Depósitos Flúvio Lagunares, Costeiros e Aluvionares.

Finalmente, torna-se mister reafirmar a importância dos expressivos depósitos aluvionares que ocorrem no Nordeste do Brasil, originando a formação de importantes reservas de águas subterrâneas, localizadas ao longo dos vales da extensa rede de drenagem regional. A importância dessas reservas sofre aumento exponencial considerando que é ao longo desses vales que se concentra a maioria da população, aumentando, conseqüentemente, a demanda por água para abastecimento público, irrigação e pecuária. Numa estimativa modesta, estima-se em 1,44 x 10⁸ m³/ano a disponibilidade hídrica nas aluviões do Nordeste.

Na Figura 3, encontram-se as áreas de ocorrências das principais Bacias Sedimentares do Nordeste. ■

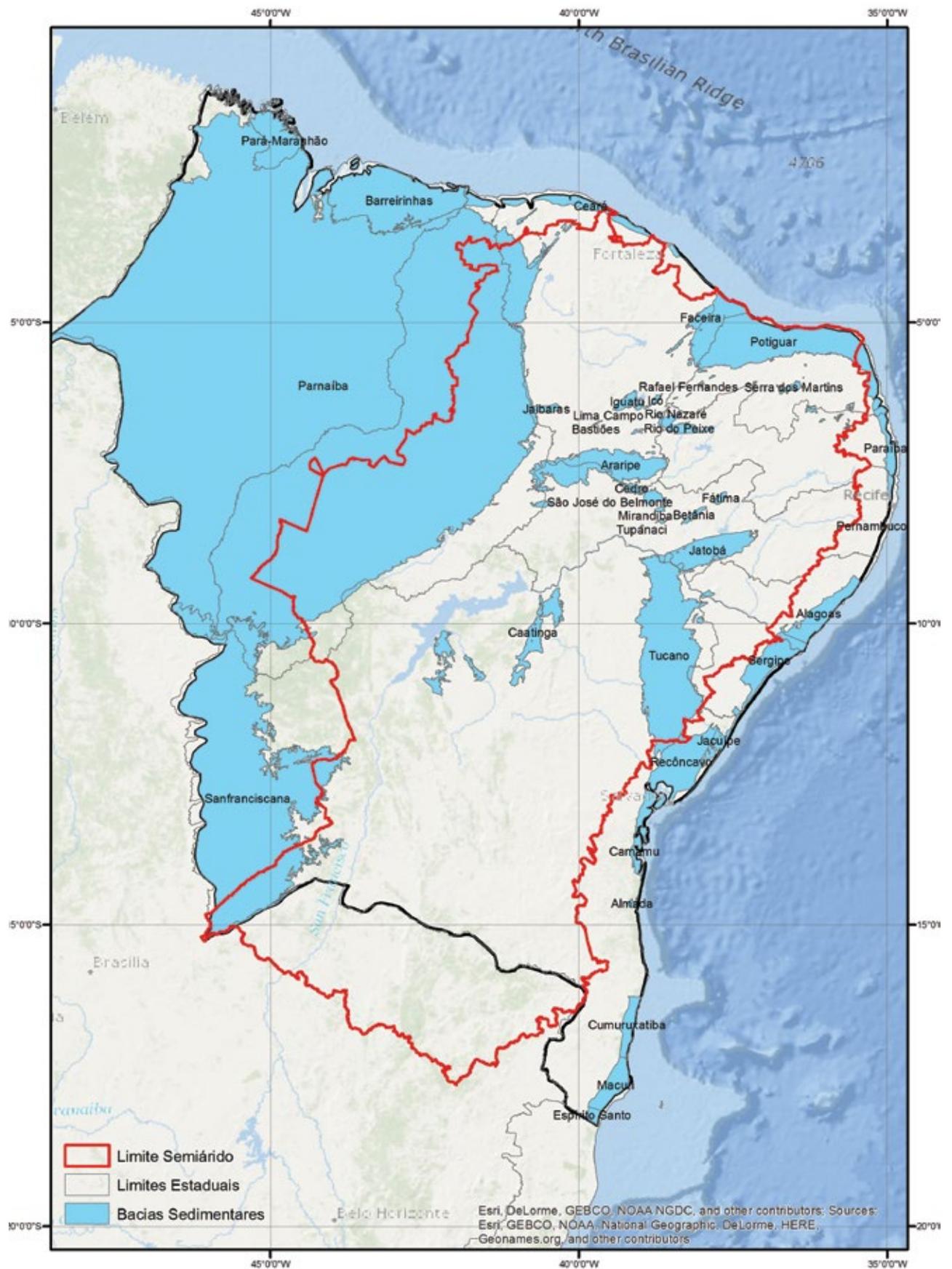


FIGURA 3 – Áreas Sedimentares do Nordeste do Brasil

WWW.

.abrafrutas.org

Site da Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados. Criada em 2014, a Associação conta com cerca de 50 associados e representa, aproximadamente, 80% do mercado de exportação de frutas frescas, pelo Brasil. Possui uma parceria institucional com a Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e o Instituto CNA. Congrega produtores e beneficiadores exportadores de frutas frescas e fabricantes de alimentos derivados de frutas de forma individual e de suas associações nacionais, regionais e cooperativas, com o objetivo de aprimorar a comercialização, executar campanhas institucionais de divulgação e promoção comercial.

.agricolafamosa.com.br

A Agrícola Famosa é uma empresa de capital nacional situada em Icatuí, na divisa dos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. Em seus 22 anos de existência, a Agrícola Famosa consolidou seu nome no agronegócio, caracterizando-se por investimentos em novas tecnologias, pesquisas constantes, respeito ao meio ambiente e compromisso social. (Esse empreendimento agrícola faz parte do roteiro do Dia de Campo na programação conjunta do XXVI Conird, do IV Inovagri, e III Simpósio Brasileiro de Salinidade, de 2 a 6/10/2017).

.funceme.br

A Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará (Funceme), vinculada à Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará, atua em quatro áreas-fins: Meteorologia, Monitoramento, Recursos Ambientais e Recursos Hídricos, apoiadas pelo Departamento de Tecnologia da Informação, produzindo subsídios que auxiliam na formulação do planejamento governamental, na definição de políticas e diretrizes de distribuição e gestão de recursos hídricos, na definição de políticas de desenvolvimento rural e agrário, na implementação de ações de combate à degradação ambiental e na organização de atividades da defesa civil, questões estas consideradas essenciais para o estudo do perfil físico-climático do estado do Ceará e da Região Nordeste do Brasil.

.yieldgap.org

Site para localização do *Global Yield Gap and Water Productivity Atlas*. O desenvolvimento desse atlas tem financiamento da *Bill & Melinda Gates Foundation*, de *Robert B. Daugherty Water for Food Institute* na *University of Nebraska*, da *United States Agency for International Development* e da *Wageningen University* (Holanda).

.youtube.com/watch?v=UF3zT7rJM4g&feature=youtu.be

Vídeo que dá ao leitor acesso a um dos trabalhos desenvolvidos por José Padilha, no Sertão pernambucano, onde da seca ele criou um oásis, como parte de um projeto denominado Base Zero. Por meio de filme, o leitor poderá ter acesso a mais 41 filmes que mostram trabalhos desenvolvidos no Semiárido.

CLASSIFICADOS



CAMPO – Consultoria e Agronegócios
SHN – Setor Hoteleiro Norte, Quadra 2
Ed. Executive Office Tower – Bloco F,
3º Pavimento – Entrada nº 87, sala 301
Cep 70702-906, Brasília, DF
Telefone: (61) 3012-9760
www.campo.com.br



www.netafim.com.br



www.itambe.com.br
SAC 0800 703 4050



Rivulis
Plastro Irrigação



A JAIN IRRIGATION COMPANY

Com. Equip. para Irrigação
Tel. (19) 3571-4646
www.naandanjain.com.br



Máquinas Agrícolas e Sistemas de Irrigação

Concessionária Agrícola de Máquinas Case IH - Guaresi - Grimme - Simon - Stanhay - Transplantadeiras Ferrari
Sistemas de Irrigação Valley e Netafim

Belém: (82) 3018-3000 Ubatuba: (38) 3476-9988
Colêmbia: (81) 3613-3796 Pernambuco: (38) 3471-3155
Ferreiros: (81) 3642-2002 www.pivot.com.br



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



www.lindsay.com.br
Tel. (19) 3814-1100
Fax. (19) 3814-1106



www.sicoob.com.br



UM PRODUTO valmont
Tel (34) 3318-9014
Fax (34) 3318-9001
comercial@valmont.com.br
www.pivotvalley.com.br



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



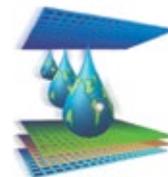
**DESDE 1937
OFERECENDO AS
MELHORES SOLUÇÕES
EM IRRIGAÇÃO.**

NaanDanJain: mais que
produtos, compromisso
com o Resultado.

EMPRESA PARTICIPANTE NO EVENTO CONJUNTO



INOVAGRI
International Meeting



XXVI
CONIRD



A NaanDanJain anuncia parceria inédita com a Agrosmart, tornando a tomada de decisões do produtor rural mais precisa, de acordo com as necessidades reais da planta, para produzir mais para cada gota d'água.

 **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



IRRIGER Connect

SUA MELHOR DECISÃO DE IRRIGAÇÃO

➔ IRRIGER.COM.BR



boldpropaganda