

REVISTA  
TRIMESTRAL DA  
ASSOCIAÇÃO  
BRASILEIRA DE  
IRRIGAÇÃO E  
DRENAGEM



ISSN 0102-115X  
Nº 74/75  
2º e 3º TRIMESTRES 2007

FORTALEZA

IRRIGAÇÃO & TECNOLOGIA MODERNA

ITEM

MOSSORÓ

NATAL

Agricultura irrigada  
no Semi-Árido: uma  
reflexão em torno de  
grandes desafios

PARAÍBA

EIXO NORTE

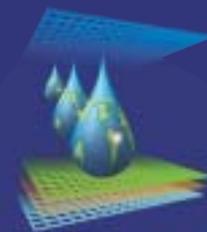
PERNAMBUCO

EIXO LESTE

Rio São Francisco

BAHIA

ALAGOAS



Conheça a  
programação  
completa do  
XVII Conird  
em Mossoró  
RN



**SICOOB.**  
Quem planta o cooperativismo,  
colhe bons frutos.

O SICOOB é o maior sistema de cooperativas de crédito do Brasil, com mais de 1500 pontos de atendimento e 1,2 milhão de associados. Só no Estado de Minas estamos em mais de 400 municípios. As cooperativas do SICOOB buscam o desenvolvimento dos associados e das comunidades onde atuam, pois os recursos captados são reciclados na economia local.

O SICOOB tem produtos e serviços financeiros, com taxas de juros diferenciadas. Linha de produtos de crédito SICOOBCRED com empréstimos para micro e pequenos empresários, empréstimo pessoal, financiamento de veículos, crédito rural, repasses do BNDES, Funcafé e outros. Oferece também serviços e produtos como: Recebimentos de contas de água, luz e telefone; tributos estaduais; consórcios de carros e motos (Ford e Yamaha), Crédito Consignado; abertura de Poupança Cooperada; remessa de valores do exterior e aplicação em fundos de investimento; saques e depósitos em conta corrente; transferência de valores (DEC, TED e DOC), cartões de débito e crédito; planos de saúde; seguros; entre outros.

Visite nosso site [www.sicoob.com.br](http://www.sicoob.com.br)



# Agricultura irrigada no Semi-Árido

**S**emi-Árido tropical, único no mundo, mercado a sinalizar para várias oportunidades, sejam alimentos, fibras ou bioenergia, descortina-se assim um bom debate. Um debate com suporte em valioso e importante acervo de produtores, que merecem reconhecimento pelo pioneirismo e pela contribuição ao palmilharem novos caminhos, novos arranjos produtivos, certamente pagando altos pedágios pela ousadia, pelos erros e acertos, os quais hoje se constituem em bases para novos empreendimentos e avanços. Assim, há muito a comemorar e muito a ser devidamente discutido, analisado e apreendido com o tema do XVII Conird: Agricultura Irrigada no Semi-Árido.

Trata-se de uma rica programação, formulada sobre os trabalhos do Rio Grande do Norte, de Mossoró, onde a novel Universidade Federal do Semi-Árido representa a mobilização intelectual em favor dessa grande e desafiadora região brasileira, com suas desigualdades, pobreza e muitas oportunidades, levando à sociedade o desafio de reverter esse quadro. Assim, nada mais edificante que mobilizar esforços, convidando a todos para interlocuções sobre o que está nesta edição da revista ITEM, e fazer do XVII Conird uma oportunidade para muitas reflexões, debates e proposições, visando melhorar os negócios em torno do racional aproveitamento dos recursos hídricos.

A expectativa é de avanços, com a ampliação dos conhecimentos, com mais motivações e melhores fluidos em favor das cadeias produtivas/comerciais calcadas na agricultura irrigada. E é justamente no combate à pobreza e no aumento de oportunidades para o desenvolvimento socioeconômico, com sustentabilidade ambiental, que estudos do Banco Mundial evidenciam o quanto a agricultura irrigada pode fazer em prol dessa região do Semi-Árido brasileiro, convocando a todos para a implementação de planos municipais, estaduais, regionais e nacionais. Assim, espera-se que desse embate saiam bons desdobramentos nesse sentido!

O equilibrado uso dos recursos hídricos, com uma visão holística do quanto se pode fazer em prol

da revitalização e conservação da água, para melhoria e garantia do fluxo hídrico ao longo do ano, é uma desafiadora agenda. Por meio dela pode-se fazer florescer mais empreendimentos calcados na agricultura irrigada, maior geração de riquezas e de empregos, inclusive conquistando gôndolas de supermercados alhures, trazendo fortes divisas para impulsionar negócios, como o exemplo do melão, em Mossoró. Trata-se de um dos ícones a ser devidamente apreciado no XVII Conird, com sua longa e vitoriosa história, a mostrar casos de explorações de águas subterrâneas e superficiais, fazendo desse agronegócio um diferencial, uma marca que merece muita admiração.

A gestão compartilhada de bacias hidrográficas, das águas subterrâneas, das integrações de recursos hídricos é um desafio para o melhor e maior aproveitamento das infra-estruturas existentes, considerando-se sempre os custos/benefícios dos empreendimentos. Entre estes, está o do reúso de águas servidas, incluindo-se criteriosos projetos de utilização de esgotos urbanos, tendo a irrigação como parceira do saneamento e da revitalização dos corpos d'água.

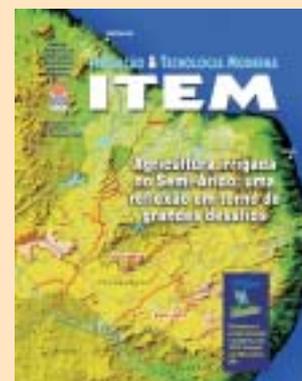
Há grande oportunidade de melhores realizações, tendo a água como vetor de novos tempos, com seu sábio uso na agricultura irrigada. Pela demanda por mais serviços, com abertura e ampliação de empreendimentos, é difícil conceber outra atividade que abra postos de trabalho a custos tão convidativos. Que desse processo dialético surjam mais subsídios para implementações de boas políticas em favor do setor privado. O Semi-Árido merece e precisa dessa atenção!



**Helvecio Mattana Saturnino**  
EDITOR

E-MAIL: [helvecio@gcsnet.com.br](mailto:helvecio@gcsnet.com.br)

O recurso de integração de bacias tem tratamento contínuo, com estudiosos que se dedicam ao tema na *International Commission on Irrigation and Drainage (Icid)*, da qual a ABID é o Comitê Nacional Brasileiro. A polêmica sobre custos/benefícios, analisando-se aspectos socioeconômicos e ambientais sempre afloram. A oportunidade de celebrar parcerias e ter o símbolo dos Conirds pairando em Mossoró, RN, representando avançados negócios no Semi-Árido, com base na irrigação, faz do debate sobre segurança hídrica um rico motivo para muitos cotejamentos em torno da pauta dos prós e contras a integração de bacias hidrográficas, inspiradora dessa capa. Um registro que enriquece a essência do trabalho da ABID, que precisa alimentar a todos com o bom debate, com as controvérsias, perseguindo-se o que a programação, artigos e reportagens dessa edição tanto ensinam. *(Imagem de satélite projetada sobre mapa mostra a região Nordeste do Brasil a ser beneficiada com a integração da Bacia do Rio São Francisco com as bacias do Nordeste Setentrional, um trabalho do Ministério da Integração Nacional).*





#### CONSELHO DIRETOR DA ABID

ALFREDO TEIXEIRA MENDES; ALFONSO A. SLEUTJES; ANTÔNIO ALVES SOARES; MARCELO BORGES LOPES; DEVANIR GARCIA DOS SANTOS; DURVAL DOURADO NETO; FRANCISCO NUEVO; HELVECIO MATTANA SATURNINO; MANFREDO PIRES CARDOSO; RAMON RODRIGUES

#### DIRETORIA DA ABID

HELVECIO MATTANA SATURNINO (PRESIDENTE E DIRETOR-EXECUTIVO); MANFREDO PIRES CARDOSO (VICE-PRESIDENTE); ANTÔNIO ALFREDO TEIXEIRA MENDES; ANTÔNIO ALVES SOARES; DURVAL DOURADO NETO; RAMON RODRIGUES, COMO DIRETORES. DIRETORES ESPECIAIS: DEMETRIOS CHRISTOFIDIS E JOSIVAN BARBOSA MENEZES

#### SÓCIOS PATROCINADORES CLASSE I DA ABID

AMANCO; LINDSAY AMÉRICA DO SUL; VALMONT DO BRASIL

#### CONSELHO EDITORIAL DA ITEM

ANTÔNIO ALFREDO TEIXEIRA MENDES; FERNANDO ANTÔNIO RODRIGUEZ; HELVECIO MATTANA SATURNINO; HYPÉRIDES PEREIRA DE MACEDO; JORGE KHOURY; JOSÉ CARLOS CARVALHO; SALASSIER BERNARDO

#### COMITÊ EXECUTIVO DA ITEM

ANTÔNIO A. SOARES; DEVANIR GARCIA DOS SANTOS; FRANCISCO DE SOUZA; GENEVEVA RUISDIAS; HELVECIO MATTANA SATURNINO

#### EDITOR: HELVECIO MATTANA SATURNINO

E-MAIL: helvecio@gcsnet.com.br; abid@pib.com.br

#### JORNALISTA RESPONSÁVEL: GENEVEVA RUISDIAS (MTB/MG 01630 JP).

E-MAIL: ruisdias@mkm.com.br e ruisdias@globalconn.com.br

#### ENTREVISTAS E REPORTAGENS: GENEVEVA RUISDIAS.

#### COLABORADORES: DEMETRIOS CHRISTOFIDIS E ELMAR WAGNER

#### REVISÃO: MARLENE A. RIBEIRO GOMIDE, ROSELY A. R. BATTISTA

#### CORREÇÃO GRÁFICA: FABRICIANO CHAVES AMARAL

**FOTOGRAFIAS E ILUSTRAÇÕES:** ARQUIVOS DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS; CODEVASF; EMATER/RN; GOVERNO DO RIO GRANDE DO NORTE; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS; MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL; SECRETARIA DA AGRICULTURA, ABASTECIMENTO E PESCA DO RIO GRANDE DO NORTE, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS DO RIO GRANDE DO NORTE; ÚNICA, FELIPE CASSIANO; FRANCISCO LOPES FILHO; GENEVEVA RUISDIAS; GILBERTO MELO; GUY CARVALHO RIBEIRO FILHO; HELVECIO MATTANA SATURNINO; ROSEMILTON SILVA

#### PUBLICIDADE: ABID - abid@pib.com.br ou FAX: (61) 3274-7245.

#### PROJETO E EDIÇÃO GRÁFICA: GRUPO DE DESIGN GRÁFICO

TEL: (31) 3225-5065 FAX: (31) 3225-2330  
grupodesign@globo.com - BELO HORIZONTE MG

#### TIRAGEM: 6.000 EXEMPLARES.

#### ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM - ABID  
SCLRN 712, BLOCO C, 18 - CEP 70760-533 - BRASÍLIA DF  
FONE: (61) 3273-2154 e (61) 3272-3191 - FAX: (61) 3274-7245  
E-MAILS: abid@pib.com.br e apdc@brturbo.com.br

#### PREÇO DO NÚMERO AVULSO DA REVISTA: R\$ 10,00 (DEZ REAIS).

**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 ENVIADAS À REVISTA OU A 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 IDÉIA 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 aos leitores - Página 6

Publicações - Página 8

**Perspectivas e potencial da irrigação, da agricultura irrigada e do agronegócio no Semi-Árido brasileiro: bases da liderança do Banco Mundial no Brasil,** de Elmar Wagner. **Página 10**

**Conheça a programação do XVII Conird em Mossoró, RN.** **Página 32**

Conferências. **Página 36**

Seminários. **Página 41**

Mínicursos. **Página 47**

Dias de campo. **Página 53**

**O território potiguar em três por quatro**  
*Informações básicas sobre o Rio Grande do Norte, seus recursos hídricos e economia.*  
**Página 56**

**Grupo Intec, informe técnico publicitário.**  
**Página 61**

**Agricultura irrigada sustentável no Semi-Árido e no Rio Grande do Norte,** de Demetrios Christofidis. **Página 62**

**Transposição: Águas do São Francisco vão triplicar áreas para a irrigação no RN e CE.**  
**Página 68**

**Gota multiplicadora, informe publicitário da Netafim.** **Página 72**



Uma verdadeira aula de economia foi ministrada pelo professor Paulo Haddad, durante seminário em Belo Horizonte sobre "Como as regiões se desenvolvem: o papel da Ciência, Tecnologia e Inovação".

**Parceiro de fé!** Uma entrevista com o diretor de Gestão e Desenvolvimento do Banco do Nordeste do Brasil S. A., o economista Pedro Lapa. **Página 74**

**O que fazer para tornar o Brasil um país desenvolvido?** Professor Paulo Haddad mostra como fazer para levar o desenvolvimento para mais de dois mil municípios brasileiros subdesenvolvidos. **Página 76**



O XVII Conird estará promovendo, em Mossoró, uma discussão técnica sobre a transposição do Rio São Francisco e a integração das águas do "velho Chico" com as bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional.

**Como incrementar a produção da cana-de-açúcar sem a expansão de novas áreas,** informe técnico publicitário da Valmont/Valley. **Página 82**

**Sistema Irriger de Gerenciamento de Irrigação,** informe publicitário da Irriger. **Página 88**

**Agricultura irrigada sob os riscos das mudanças climáticas.** Dois especialistas, os professores Paulo Sentelhas, da Esalq/USP, e Luiz Carlos Costa, da UFV, consideram que o processo de aquecimento global já vem ocorrendo desde a revolução industrial, bem como o aumento da emissão de gases de efeito estufa. A média global da temperatura está aumentando e causando danos a todos, em especial, à agricultura. **Página 93**



Mudanças climáticas e seus efeitos para a agricultura irrigada estão em discussão por dois especialistas, ambos ligados à Sociedade Brasileira de Agrometeorologia.

**Mesmo com poucos recursos, Brasil continua firme na liderança mundial de tecnologia para produção de etanol.** Em tempos de mudanças climáticas, Secretário do MCT, Luiz Antônio Barreto, considera que a iniciativa privada, incluindo-se os bancos, deveria financiar a tecnologia aplicada. **Página 96**

**Política Nacional de Irrigação: Projeto de Lei recebe contribuições em audiências públicas.** **Página 98**



No dia de campo da Chapada do Apodi, RN, no dia 12/10, os participantes do XVII Conird terão a oportunidade de conhecer a produção empresarial de melões, um dos principais produtos da pauta de exportação potiguar.

**Fapesp assina convênio para o aprimoramento tecnológico da cana com a Dedini.** A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo e a Dedini Indústria de Base assinaram um convênio com objetivo de financiar projetos de pesquisa tecnológica voltados a processos industriais para a fabricação de álcool de cana-de-açúcar ou etanol. **Página 100**

**Navegando pela Internet** – **Página 106**

**Classificados** – **Página 106**

### José Irineu Cabral

"No dia 31/0707, o Dr. José Irineu Cabral nos deixou. Como presidente da Embrapa, teve um papel decisivo na escolha do modelo da empresa, em sua implantação e em todas as atividades dos seis primeiros anos de vida da empresa, os quais prepararam as bases para o sucesso que tem desfrutado ao longo de sua vida. Administrador competente, sempre aberto ao diálogo, paciente, hábil no conciliar as demandas de curto e de longo prazos, firme ao seguir a rota traçada, sem fazer concessões que comprometessem os fundamentos da Embrapa, sempre pronto ao diálogo com mundo do poder e político, mas dentro do paradigma do interesse maior da sociedade. Essas habilidades foram importantes na proteção à Embrapa, quando ainda era uma criança indefesa.

Pragmático, experiente e de visão de longo alcance, logo percebeu que pesquisa é recurso humano bem treinado e pago; é cuidar que cada real aplicado renda o máximo; é prestar contas à sociedade a cada instante; é ter visibilidade - nos planos interno e externo; é buscar e proteger o talento; e é escolher prioridades pelos critérios da boa ciência, que sempre está casada com os problemas da sociedade. Por isso, entre as prioridades de sua administração estavam o planejamento, a formação de recursos humanos, a difusão de tecnologia, a avaliação dos resultados, o desenvolvimento de uma mídia especializada na pesquisa e o desenvolvimento de estratégia de captação de recursos, no governo, na iniciativa particular e no exterior.

Soube liderar a diretoria executiva num ambiente que primava pela cortesia, pelo diálogo, pela criatividade e pelo debate franco e sincero. Administrou a Embrapa de portas abertas, mas num nível de respeito muito elevado e estimulante às idéias novas. Soube formar equipe, estimular a inteligência e somar competências para o bem da Embrapa.

Em sua longa vida, Dr. José Irineu Cabral participou ativamente do nascedouro e do desenvolvimento da extensão rural, teve papel ativo no Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e no Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA). Perdeu o Brasil um grande líder." (*Eliseu Alves, por e-mail*).

"Nascido no município de Surubim, em Pernambuco, Cabral formou-se em Direito pela Universidade do Brasil, no Rio de Janeiro, em 1950. Dedicou-se exclusivamente ao gerenciamento de instituições rurais, a maior parte relacionada com projetos agrícolas, de crédito, assistência técnica e estudos agrários. Dirigiu organismos como o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, o Comitê Interamericano de Desenvolvimento Agrícola e o Departamento de Projetos Agrícolas do Banco Interamericano de Desenvolvimento. Foi chefe de gabinete do Ministério da Agricultura e fundador da Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural. Em 2005, publicou o livro "Sol da Manhã - A Memória da Embrapa", que revela detalhes sobre a criação da Empresa.

'Ao longo dos seus 34 anos, a Embrapa apresenta um saldo positivo de conquistas, e isso deve-se ao envolvimento de pessoas sérias e comprometidas com o progresso do País. Irineu Cabral foi uma dessas personagens que, com sua visão de futuro, construiu bases sólidas para consolidar um projeto inovador para a pesquisa agropecuária no Brasil', disse Silvio Crestana, atual presidente da Embrapa." (*Agência Fapesp*).

### Marcos Jank é o novo presidente da Única

"O engenheiro agrônomo Marcos Sawaya Jank, fundador e presidente de honra do Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais (Icône), é o novo presidente da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (Única), sucedendo a Eduardo Pereira de Carvalho. Outros nomes estavam também cotados para o cargo: os dos ex-ministros Luiz Fernando Furlan (Desenvolvimento, Indústria e Comércio), Roberto Rodrigues (Agricultura), Pratini de Moraes (Agricultura), Ademerval Garcia, atual presidente da Abecitrus, Pedro de Camargo Neto, presidente da Abipecs, e Antônio Britto Filho, ex-ministro da República. Marcos Jank é doutor pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Faculdade de Economia e Administração da USP e mestre em Políticas Agrícolas, pela Faculdade de Montpellier, da França. Foi consultor da Divisão de Integração, Comércio e Assuntos Hemisféricos do BID, entre 2001 e 2002, e assessor especial do Ministério do Desenvolvimento, em 1999." (*Brasilagro*).





## Cumprimentos pela edição da ITEM 73

"Quero parabenizá-los pelo excelente nº 73 da revista ITEM. Maravilhosas matérias, muito bem focadas. Acaba sendo não apenas uma revista, mas um documentário de consulta excelente. Parabéns pelo seu esforço e dedicação." (*Aguinaldo José de Lima, superintendente executivo do Centro de Inteligência do Café*).

"Escrevo para parabenizar os responsáveis pela edição nº 73 da revista Item. Foram abordados importantes temas sobre a cafeicultura irrigada; a qualidade das entrevistas e do material estão excepcionais. Agradecemos também a atenção dada pela ABID aos assuntos discutidos na última Fenicafé, sendo esta publicação um grande veículo de transferência e disseminação de informações, no que diz respeito à cafeicultura irrigada." (*Ramon Olini Rocha, presidente da Associação dos Cafeicultores de Araguari, Minas Gerais*).

"O professor Luiz Lima acabou de deixar um exemplar da revista ITEM 73, onde as matérias sobre café estão muito bem colocadas. Após todo esse período de pesquisa, temos algo a mostrar para os cafeicultores. Pedimos o favor de enviar-nos o custo de 10 exemplares dessa edição, que queremos enviá-las aos nossos clientes e profissionais ligados ao café. Temos que motivá-los a se afiliarem à ABID pelo site [www.abid.org.br](http://www.abid.org.br), incluindo, assim, a oportunidade de ver, de forma eletrônica, edições passadas da ITEM e dos Anais dos Conirds, entre outros benefícios. Continue nesta luta para divulgar a irrigação técnica, que é o que o campo necessita para obter melhores ganhos." (*José Antônio, Lavras Irrigação*).

## Modelo equilibrado de produção de cafés especiais

"Por meio da revista ITEM, gostaria de agradecer a todos pelo empenho e dedicação na visita dos pesquisadores da Embrapa Cerrados, em especial aos cafeicultores Adolfo, Tadeu, Isaías e Viriato, que nos receberam em suas lavouras. Aos pesquisadores, agradeço em nome dos produtores, pela oportunidade de melhorar os conhecimentos de todos com essa visita. Aos demais participantes agradeço pela companhia e interação. Para tentar resumir o "Modelo equilibrado de produção de cafés especiais" (enfocado em artigo na ITEM nº 73), em apenas duas fotos, a seguir.



FOTOS: GUY CARVALHO

**Foto 1**, com frutos, a planta equilibrada pode produzir e crescer para o ano seguinte (observar o número de grãos na roseta).



**Foto 2**, sem frutos: plantas já colhidas, que apesar de terem produzido 65 sacas por hectare, estão saindo muito bem para a safra de 2008.

Obrigado a todos que acreditaram e hoje estão confirmando a mudança de rumo da cafeicultura. (*Guy Carvalho, consultor, de Cabo Verde, MG*).

## Pesquisas em cana e etanol

O Brasil é o maior produtor de etanol de cana-de-açúcar do mundo e ocupa posição de liderança na tecnologia de sua produção. Os avanços tecnológicos permitem que a produtividade seja destacada e os custos de produção sejam bem inferiores aos dos concorrentes internacionais.



Essa liderança e competitividade devem-se a um trabalho de muitos anos feito por pesquisadores em instituições de ensino e pesquisa e em empresas privadas, que resultou em valiosa bagagem de conhecimento e de tecnologia sobre a cana, seus derivados e sobre o processo de fabricação do etanol de cana.

As pesquisas trataram de temas diversos, como o melhoramento genético da planta, combate a pragas, técnicas agrícolas e de colheita, impactos da cultura no meio ambiente e tecnologias de fabricação do etanol, incluindo-se a hidrólise e a fermentação.

Manter a liderança e a competitividade no momento em que o mundo descobre o bioetanol, como uma alternativa energética, e muitos países investem maciçamente na tecnologia de sua produção, a partir principalmente de celulose, exige mais esforço brasileiro em pesquisa.

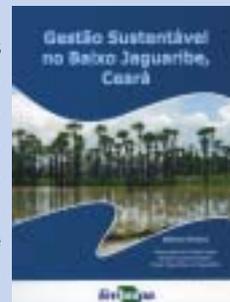
A Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) sempre esteve atenta à importância da cana e do etanol na economia paulista e vem dando uma contribuição significativa no avanço do conhecimento científico e tecnológico do setor. Na publicação "*Brasil líder mundial em conhecimento e tecnologia de cana e etanol – a contribuição da Fapesp*", que acaba de ser lançada, estão reunidas informações sobre projetos de pesquisa em cana-de-açúcar, etanol e outros produtos industriais apoiados pela Instituição nos últimos 10 anos.

São projetos de pesquisa desenvolvidos por meio de bolsas, auxílios à pesquisa, projetos temáticos e pelos programas de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas e Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica.

A publicação pode ser lida livremente pelo endereço: [www.fapesp.br/publicacoes/etanol](http://www.fapesp.br/publicacoes/etanol).

## Gestão Sustentável no Baixo Jaguaribe, Ceará

O uso crescente dos recursos hídricos tem resultado em problemas de disponibilidade e qualidade da água, que impõem esforços para minimizar a degradação ambiental, derivada principalmente de ações antrópicas, e para garantir a conservação destes recursos.



O livro "Gestão Sustentável no Baixo Jaguaribe, Ceará" reúne assuntos abordados no âmbito do Projeto de P&D Finep-Cthidro Suporte Tecnológico para Melhoria da Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos no Baixo Jaguaribe, coordenado pela Embrapa Agroindústria Tropical em parceria com outras instituições como a Companhia de Gestão de Recursos Hídricos, as universidades federal e estadual do Ceará, o Instituto Centro de Ensino Tecnológico de Limoeiro do Norte, o comitê de bacias hidrográficas do Baixo Jaguaribe, o Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará e a Cooperativa dos Agricultores de Russas.

A área abrangida pelo projeto está inserida num trecho de 150 km do Rio Jaguaribe, entre o Açude Castanhão e a estação elevatória de Itaíba (início do Canal do Trabalhador). Apesar de não contemplar o estuário e avançar na Bacia do Médio Jaguaribe, para fins de investigação, foi denominada "Área do Baixo Jaguaribe". O trecho em estudo, que compreendem os municípios de Alto Santo, São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte, Limoeiro do Norte, Russas, Quixeré, Jaguaruana e Itaíba, concentra fazendas que produzem camarão de água doce com projetos de irrigação.

Organizada pelos editores Morsylide de Freitas Rosa, Rubens Sonsol Gondim e Maria Cléa Brito de Figueiredo, a primeira edição dessa publicação traz artigos de 24 pesquisadores e técnicos.

*Os interessados nessa publicação poderão entrar em contato com:*

Embrapa Agroindústria Tropical  
Rua Dra. Sara Mesquita, 2.270, Pici  
CEP 60511-110, Fortaleza, Ceará  
Caixa Postal: 3761  
Fones: (85) 3299-1800  
Fax: (85) 3299-1803  
Site: [www.cnpat.embrapa.br](http://www.cnpat.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cnpat.embrapa.br](mailto:sac@cnpat.embrapa.br)

Apoios diretos e indiretos e patrocínios para o desenvolvimento dos trabalhos da ABID e realização dos Conirds



Secretaria de Inclusão Social  
Fundo Setorial de Aquecimento e CT-Hidro  
Ministério da Ciência e Tecnologia



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA



Ministério da Educação e Cultura - MEC



Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica - SIH  
Ministério da Integração Nacional - MI



Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH

Ministério do Meio Ambiente - MMA

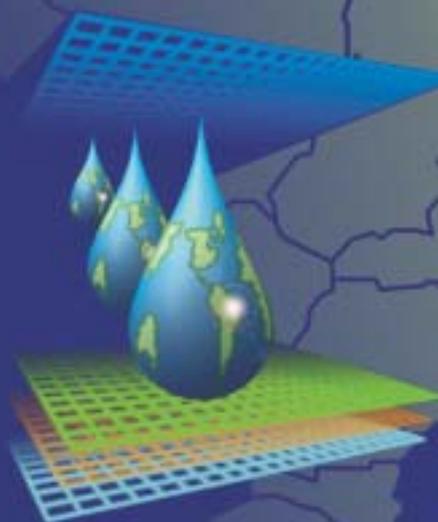
Secretaria de Agricultura Familiar  
Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA



# Agricultura irrigada no SEMI-ÁRIDO

RN

Mossoró  
Natal



## XVII CONIRD

7 a 12 de outubro 2007

## Mossoró RN

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

REALIZAÇÃO:

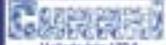


ORGANIZAÇÃO E APOIO:

Secretaria de Estado da Agricultura, da Pecuária e da Pesca  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos



APOIADORES LOCAIS:



SÓCIOS PATROCINADORES CLASSE I DA ABID



JOSÉ CARLOS  
Fundador, Administrador e Planejamento Sênior  
(041) 3411-0020  
[joscarlos@trento.com.br](mailto:joscarlos@trento.com.br)

Viagens e Turismo  
(084) 3317-6371/3316-5334  
[bruneta@turismotrento.com.br](mailto:bruneta@turismotrento.com.br)  
[ana@turismotrento.com.br](mailto:ana@turismotrento.com.br)  
[keyle@turismotrento.com.br](mailto:keyle@turismotrento.com.br)



Organização e Comercialização  
(084) 9471-5908  
[oberi-penha@gmail.com](mailto:oberi-penha@gmail.com)



# Perspectivas e potencialidades da irrigação, da agricultura irrigada e do agronegócio no Semi-Árido brasileiro: bases da liderança do Banco Mundial no Brasil<sup>1</sup>

ELMAR WAGNER<sup>2</sup>

ENGENHEIRO AGRÔNOMO (70), M.Sc. EM HIDROLOGIA, CONSULTOR INDEPENDENTE. SÓCIO TITULAR DA ABID. [ELWAGNER@SOLAR.COM.BR](mailto:ELWAGNER@SOLAR.COM.BR)

O Brasil desenvolveu razoável conhecimento sobre a engenharia de obras e estruturas hidráulicas para a irrigação e a drenagem de médio e de grande portes. Entretanto, essa parte é restrita à captação, adução e distribuição de água, dentro de um projeto de irrigação e drenagem, e de toda a infraestrutura de uso comum adjacente. Essa competência coincide, também, com a excelência que se desenvolveu em equipamentos e instrumentos para a irrigação. Os melhores fabricantes do mundo estão instalados no Brasil. A drenagem e a irrigação usufruem desse cabedal de conhecimentos técnicos, instrumentais e operacionais.

**A**s perspectivas e potencialidades desse componente para o Semi-Árido brasileiro defrontam-se com limitantes na oferta de água e de solos aptos, bem localizados. Segundo diversos estudos, a região dispõe de água para irrigar entre 1,5 e 2,0 milhões de hectares, dentro de um espectro de 32,8 milhões de solos que podem vir a ser aptos. Esse potencial não se mede exatamente pela quantidade de água e de solos que poderá utilizar, mas sim pelo que esses projetos de adução de água podem representar como pólos de desenvolvimento sustentável para essa parte do País.

Por outro lado, a experiência com agricultura irrigada é mais recente e tem sido evolutiva, ou seja, nesses últimos 20 anos vem ajustando-se a um aprendizado que não chega a se consolidar como modelos definidos e experimentados. Também aqui existem conhecimento e experiência de fabricantes e fornecedores de máquinas, implementos e equipamentos, até mesmo para a agricultura de precisão. De modo geral, com o processo produtivo, esse mesmo desenvolvimento não ocorre. A adoção de tecnologias de produção agrícola tem sido pontual e fortuita.

Por seu turno, o agronegócio no Semi-Árido é ainda mais recente. Se nos projetos de irrigação e de drenagem a experiência brasileira tem 30 a 35



anos, com a agricultura irrigada tem muito menos e, com o agronegócio, menos ainda, não passando de 10 a 15 anos, para algumas *commodities*.

Uma região que dispõe de 3 mil horas de insolação, aliada a um período seco de oito meses e a temperaturas e comprimentos de dia que pouco variam, caracteriza ambiente natural extremamente favorável à produção de *commodities* agrícolas mediante o uso da irrigação. Nessas condições, a iniciativa governamental de construir perímetros públicos de irrigação (PPI) tem sido louvável, na medida em que esses PPIs têm servido como indutores ao desenvolvimento da agricultura irrigada no Semi-Árido e no restante do Nordeste.

Um novo arcabouço institucional se organiza a propósito da retomada das discussões sobre o Projeto de Lei da Irrigação, que tramita no Congresso Nacional e em consulta à sociedade brasileira.

É nesse contexto que este trabalho se desenvolve e aborda as perspectivas e potencialidades da irrigação e drenagem, da agricultura irrigada e dos agronegócios para a região Semi-Árida e para o Nordeste. Essas questões vêm sendo amplamente tratadas pelo Banco Mundial e avaliadas em várias ocasiões, sugerindo procedimentos de gestão técnica e administrativa, para a implantação e implementação de PPIs que podem servir de modelos para a irrigação privada.

## Antecedentes

Os sistemas financeiros internacional e nacional financiaram durante as décadas de 70 e 80 a construção de projetos de irrigação em perímetros públicos, no Brasil. Na década de 90 esses financiamentos foram suspensos, período em que alguns projetos ajustaram suas orientações e metas, superando, em boa medida, a dicotomia que se estabeleceu: - para alguns, os projetos de infra-estrutura são extremamente caros; - para outros, a panacéia de fazer projetos de irrigação a qualquer custo. Atualmente, outra dicotomia soma-se àquela: - irrigação para a produção de alimentos versus o agronegócio da bioenergia.

Os Bancos nacionais, no entanto, continuaram financiando investimentos *on farm* e custeio das lavouras (agricultura irrigada), enfrentando inúmeras dificuldades, sobretudo na Região Nordeste do País. O Banco do Nordeste (BNB), um dos mais afetados pelo processo, tomou a iniciativa de estudar o assunto, que culminou na publicação da Série: Políticas e Estratégias para um Novo Modelo de Irrigação<sup>3</sup>. Isso resultou no que se convencionou chamar de Novo Modelo Conceitual de Irrigação (NMCI). Em março de 2003, o BNB tomou nova iniciativa e realizou um Seminário do qual resultou o Protocolo de Intenções, para a

O Ministério da Integração Nacional apontou a existência de mais de 100 mil hectares ociosos nos perímetros públicos de irrigação. Foram indicados 12 perímetros públicos de irrigação para concessão e expansão, entre eles: Platôs de Guadalupe e Tabuleiros Litorâneos, no Piauí; Baixo Acaraú, no Ceará; e o Jaíba - 3ª etapa (MG)

continuação do trabalho, ficando a liderança dos estudos a cargo do Banco Mundial. O *Report* nº 28785-BR<sup>4</sup> é produto desse trabalho e a *Série Água Brasil* nº 5 é sua versão em Português. Duas ações buscaram implementar o que se recomendava. Depois de 14 anos, a primeira foi a proposta do Projeto Xingó, de grande porte, em Sergipe, que chegou a ser aprovada pela Secretaria de Assuntos Internacionais (Seain), do Ministério do Planejamento; pelo Grupo Técnico Interministerial (Gtec) e pela Comissão de Financiamento Externo (Cofix), do Ministério da Fazenda, do lado brasileiro, e pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), para financiamento. A segunda foi a proposta do Projeto Seridó a ser inserida no Acordo de Empréstimo do Banco Mundial, no Semi-Árido Potiguar, RN. Nenhuma dessas propostas conseguiu avançar como implementação concreta do que aqueles estudos recomendam (Temas anexos).

Ainda que do ponto de vista da tecnologia de produção agrícola os métodos de irrigação no Brasil possam ser considerados modernos, se comparados com outros países da América Latina, a irrigação brasileira, de modo geral, é pouco eficiente, embora diversificada. A irrigação por gravidade ocupa 48% da área de agricultura irrigada, com 42% por inundação (arroz) e 6% por sulcos e outros métodos gravitacionais. Dos restantes 52%, 22% são por aspersão em sistemas móveis, 23% por aspersão mecanizada (pivô central), 6% por irrigação localizada, por gotejamento e/ou por microaspersão e 1% por tubos perfurados/janelados.

Em suma, do total estimado de 3,5 milhões de hectares de terras efetivamente irrigadas, bem mais de 1,0 milhão de hectares são de arroz irrigado na Região Sul (RS e SC), cerca de 2 milhões de hectares distribuem-se nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, principalmente com pivôs centrais e aspersão convencional, e 500 mil hectares no Nordeste e Norte de Minas Gerais, utilizando sulcos de infiltração, aspersão e métodos de irrigação localizada. Na região Semi-Árida e restante do Nordeste, da área irrigada estimada, pouco mais de 160 mil hectares são de perímetros públicos e cerca de 340 mil hectares são da iniciativa privada.

O Quadro 1 inclui os 73 projetos que o MI diagnosticou em fins de 2004 e início de 2005, os 18 projetos de pequeno porte e os nove projetos que a Chesf implantou no Complexo Itaparica, o que faz com que o total de 100 PPIs ultrapasse 1,0 milhão de hectares desapropriados, com infra-estrutura instalada em 286 mil hectares e produção em, aproximadamente, 100 mil hectares.

Definitivamente, existe uma situação de ociosidade de uso de infra-estrutura nos PPIs, o que reforça a decisão do governo em buscar soluções para esses projetos por meio de concessões de serviços públicos e/ou de uso de terras públicas.

A gestão competente desses 100 projetos públicos de irrigação sempre constituiu um objetivo a ser alcançado pelas instituições nacionais, que, em diferentes momentos, eram incumbidas de sua implantação e implementação. A cooperação internacional, contudo, manteve-se em duas ou três agências intergovernamentais e internacionais. Dessas têm sido constantes o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (Iica); a Organização das Nações Unidas para Alimentos e Agricultura (FAO); o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID); e o Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (Bird), do Grupo Banco Mundial.

Dos modelos que vigoraram nos últimos 30 anos, a FAO teve participação inicial no final dos anos 60 e início da década de 70, delineando os Projetos de Bebedouro/PE e Mandacaru/BA, com base em experiência de outros países, juntamente com profissionais da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene). Posteriormente, participou ativamente de novas propostas de projetos por meio do *Investment Center* FAO/Banco Mundial.

O Grupo Banco Mundial, particularmente por intermédio do Bid e, muito recentemente, pelo *International Finance Corporation* (IFC), teve forte envolvimento com os Projetos de Irrigação Pública, quer no enfoque e na preparação destes, quer nos seus respectivos financiamentos, durante quase 20 anos, nas décadas de 70 e 80, mantendo-se participes nos estudos que ainda se desenvolvem.

Como se constata, a história da irrigação em perímetros públicos no Nordeste e no Semi-Árido é relativamente recente e a experiência tem sido evolutiva. No final dos anos 60 e durante a década de 70, os primeiros projetos localizados na Região Nordeste tiveram o cunho eminentemente social. As terras aptas eram desapropriadas, as obras e instalações de uso comum construídas e os lotes distribuídos a famílias locais de sertanejos. A produção sob irrigação era, fundamentalmente, de produtos da cesta básica. Durante a década de 80, seguiu-se com o modelo social, porém identificando-se a necessidade de destinar pequena porcentagem das áreas aos chamados lotes empresariais e outros para técnicos de diferentes profissões. Alguns projetos passa-

QUADRO 1 – Áreas com infra-estrutura construída e em construção, ocupadas e em produção

ENTIDADE	ÁREA(ha)			
	Desapropriada	C/Infra-estrutura	Ocupada	Em Produção
Ministério	454.369	95.342	-	-
Codevasf	334.239	131.983	113.830	75.848
Dnocs (1)	127.603	44.325	40.370	17.091
Chesf	119.789	14.600	10.200	8.061
<b>TOTAL</b>	<b>1.036.000</b>	<b>286.250</b>	<b>164.400</b>	<b>101.000</b>

FONTE: 1) Ministério da Integração Nacional: *Avaliação e diagnóstico de PPIs*. Brasília, Janeiro de 2005. 2) Relatório de Consultoria do IICA. Silva, U. *Proposta para Diagnóstico Projetos Itaparica*. Fevereiro 2006

ram a produzir cultivos de maior ingresso e renda, como fruteiras e hortaliças.

Decorridos 20 anos, os modelos foram fortemente questionados. O resultado foi de que, durante a década de 90 e até hoje em 2007, foram paralisados os investimentos públicos (financiamentos externos com contrapartida da união e/ou dos Estados). Nesse período alguns empreendimentos empresariais mostraram resultados satisfatórios, sobretudo, naqueles projetos que passaram a produzir frutas tropicais para o abastecimento interno e para a exportação. Durante esse período, buscou-se desenvolver e aplicar o conceito de “emancipação” dos perímetros públicos de irrigação, entregando-os, sob condições, aos usuários da água.

O ano de 2001 foi marco significativo do início de verdadeiras mudanças. Apoiado em estudos e ensaios sobre o NMCI, desenvolveu-se o estudo sobre os impactos sociais e externalidades da irrigação pública na região Semi-Árida brasileira sob a liderança do Banco Mundial (Bird)<sup>5</sup>. Nesse trabalho tiveram ação decisiva a Área de Geoprocessamento da Codevasf e o Etene, do BNB. Nesse mesmo ano, a FAO realizou conferência eletrônica mundial, para tratar do tema de Transferência da Gestão da Irrigação (TGI)<sup>6</sup>.

Com o estudo liderado pelo BM, constatou-se que o investimento em irrigação é uma excelente opção estratégica para o desenvolvimento econômico e social da região Semi-Árida brasileira, pois contribui para dinamização e diversificação da economia, para aumento do PIB regional, geração de empregos estáveis, aumento da renda *per capita*, retenção de migrantes, melhoramento da infraestrutura e aperfeiçoamento dos serviços públicos de educação, saúde e saneamento. O estudo constatou, além disso, que o custo do investimento por emprego gerado na agricultura irrigada é significativamente inferior à média observada nos demais setores da economia.

O estudo vai além e sugere que no campo político-estratégico haja ajustamentos da arquitetura organizacional institucional e das funções de governo, da maximização da eficiência e efetividade de uso da infraestrutura pública existente, da promoção e expansão do setor privado na agricultura irrigada na região Semi-Árida brasileira, do melhoramento da eficiência e efetividade do agronegócio da irrigação e da melhoria no uso racional e sustentável dos recursos de base.

O estudo sugere, também, uma possível agenda para o futuro, a ser iniciada pelo governo brasileiro, que consistiria basicamente em: - ações de curto-prazo, que incluiriam temas em aberto e análise da capacidade institucional de agentes públicos em níveis federal, estadual e municipal; - ações de médio-prazo, que buscassem o desenvolvimento institucional e de infra-estruturas, melhorias do agronegócio e do uso racional dos recursos naturais; - ações estratégicas de longo-prazo, absoluta-

mente necessárias a esse tipo de cometimento, inclusive com revisões sistemáticas das ações de curto e médio prazos, segundo os princípios e modelos clássicos do planejamento estratégico.

Projeções recentes e alarmantes, feitas por cientistas e pesquisadores de mais de uma centena de países, dão conta da grave situação por que passa o Planeta Terra quanto a emissão de CO<sub>2</sub> e a de outros poluentes na atmosfera e ao efeito estufa decorrente. É previsto que a temperatura média ao redor da Terra aumente em 3°C, o que acarretará degelos e aumentos dos níveis médios dos mares e oceanos, provocando o desaparecimento de países-ilhas, de cidades litorâneas e de muito da produção e exploração que se faz em costas e estuários e em áreas litorâneas de várzeas, grandemente utilizadas em várias partes do mundo. Haverá, fatalmente, uma redução considerável de terras e de áreas alagadas para a agricultura, a par dos reajustes que se farão necessários em materiais genéticos às novas condições e condicionantes. Como se projeta, será quase como uma nova “Revolução Verde”, similar àquela desenvolvida na metade do século passado e que começou com o cultivo do arroz em várzeas da Ásia.

Segundo projeções globais feitas pela FAO, para atender ao crescimento populacional, que deverá atingir 8,0 bilhões de pessoas, por volta do ano 2025 (9,0 bilhões no ano 2050), 80% do suprimento incremental de alimentos deverá ser produzido, utilizando-se da prática de irrigação com o uso de apenas mais 20% de água em relação ao que se utilizava em 2000/2001.

No Brasil, a demanda por água doce para a irrigação deverá ser incrementada também para a produção de cultivos bioenergéticos. Conseqüentemente, para a produção de alimentos, a oferta de água tende a ser ainda mais reduzida. A prioridade é para o abastecimento humano e para a dessedentação animal.

A humanidade necessita de mais alimentos/nutrição, de abrigo/saúde, de mobilidade e de mais energia<sup>7</sup>. O meio rural e a agricultura devem ser entendidas como as que asseguram as necessidades da humanidade, principalmente alimentos e energia, pelo duplo aspecto que representam: - pela utilização vital da água e dos recursos hídricos; e - pela captação/produção de água doce, mantendo a vitalidade dos regimes hidrológicos em nível de bacias hidrográficas.

A agricultura e o agronegócio deverão ajustar-se a esse novo paradigma, deixando para trás velhos padrões e jargões que contribuíram para a evolução de processos, mas que se prenderam à visão de futuro em limites ultrapassados. A cultura agrícola das populações deverá passar por mudanças mentais e de atitudes capazes de compreender e de garantir o novo enfoque estratégico para o papel da agricultura e do meio rural, ao mesmo tempo fornecedor de insumos, inclusive água, e de produtos, e receptor dos dejetos e rejeitos urba-

nos e suburbanos produzidos nas cidades, bem como na própria agricultura.

Por outro lado, as águas do Brasil, em suas mais variadas localizações e formas, sempre perfazendo um contínuo de acordo com o Ciclo Hidrológico, deverão ter, numa cultura hidrológica e agrícola renovada, condições para se ajustarem às ocorrências interdependentes que existem entre águas continentais, com 12,6% da água doce superficial do mundo e 54% do total da América do Sul, e 14% do deflúvio total dos rios do planeta; águas subterrâneas, com 112 mil km<sup>3</sup>, em geral, boa para qualquer uso, mais de 200 mil poços tubulares em exploração, perfuração de 10 mil poços/ano; costas e estuários com 8.400 km de litoral, transição entre regimes de água doce e salgada (inclui parte da plataforma continental); águas oceânicas, com 3,6 milhões de km<sup>2</sup> de Zona Econômica Exclusiva (ZEE); e águas atmosféricas, com 8.511 mil km<sup>2</sup> de superfície territorial com massas de ar atmosférico, acumulando até quatro vezes mais água doce do que a hidrologia superficial.

Administrar a má distribuição hídrica, com 72% da água doce superficial localizada na Bacia Amazônica e 28% no restante do País, justamente onde se localizam 93% da população brasileira, é um desafio para a gestão das águas e o gerenciamento dos recursos hídricos nacionais. Problema maior é representado pela administração das águas subterrâneas, as quais mais da metade encontra-se em profundidades superiores a 750 m e bem mais de 50% estão localizadas na Região Centro-Sul do País. Uma combinação inteligente entre os usos de águas superficiais e subterrâneas, nessas condições, seria de todo recomendável e urgente.

A água é o elemento da natureza que mais aflige ou afligirá a humanidade. A água é solvente/soluto, limpeza/higiene, via/meio/transporte, força/energia, é alimento, é vida. Encontra-se nos três estados: líquido; sólido e gasoso. Pode ser doce, salobra ou salgada. Sua ocorrência se dá nos oceanos/mares, no ar/atmosfera e nos continentes, na superfície e no interior da terra. Na natureza, é sempre parte dos processos bióticos e abióticos, que envolvem a humanidade, os vegetais, os animais, o clima e a crosta terrestre.

Os fenômenos naturais relacionados com a água manifestam-se e são mensuráveis em unidades fisiográficas denominadas bacias hidrográficas, de vertentes ou de drenagem, exceto no caso de águas confinadas em aquíferos.

A produção hídrica média anual dos rios em território brasileiro é da ordem de 182.600 m<sup>3</sup>/s. Levando-se em consideração a vazão produzida na área da região Amazônica, que se encontra em território estrangeiro, estimada em 89 mil m<sup>3</sup>/s, essa disponibilidade hídrica total atinge valores da ordem de 260 mil m<sup>3</sup>/s.

O Brasil, dono desse imenso patrimônio natural, detém pouquíssimo conhecimento sobre a dinâmica das águas em seu território – continental e

de sua plataforma marítima - de suas relações com países vizinhos e do que isso representa em termos de desenvolvimento sustentável, em nível de bacias hidrográficas. Saber a respeito de recursos hídricos e água significa dispor de conhecimentos, o que equivale à informação e à coleta de experiências existentes, em algum lugar do País ou no mundo, e ao desenvolvimento da ciência, que é a produção de conhecimento local propriamente dito. Saber a respeito de irrigação e agricultura irrigada e mista, maior usuária de água doce e altamente dependente de melhoria de processos, significa, também, dispor de conhecimentos capazes de cumprir com o que se projeta e planeja, onde a eficiência (processos), a eficácia (produtos) e a efetividade (satisfação do cliente/usuário) deverão ser constantemente buscadas.

Uma proposta de melhoria da irrigação/agricultura irrigada e de gerenciamento dos recursos hídricos nas bacias e regiões hidrográficas do País necessita, em conseqüência, atuar simultaneamente em duas frentes:

a) no campo da água na natureza, como parte do patrimônio natural, em função do ciclo hidrológico/meio ambiente (captação de água doce em função de manejos da cobertura vegetal e de outros parâmetros, onde se inclui a agricultura de sequeiro);

b) no campo dos recursos hídricos, como água produzida - patrimônio construído – para cumprir com alguma finalidade ou atividade humana, em função do enquadramento, outorga e cobrança pelo uso (Lei nº 9.433/97), onde se inclui a estocagem de água bruta e potável, os usos pela irrigação/agricultura mista, transportes fluviais e lacustres, lazer e pela geração de energia.

O tema água, além de ambiental, tem cunho estratégico-social e econômico, na medida em que os recursos hídricos (água com valor pecuniário) constituem elemento de integração nacional, quer por abastecimentos, quer por saneamentos, com repercussões em países vizinhos. As questões institucionais decorrentes insinuam a conveniência de se reexaminar o tema, de forma ampla e comprometida, no caso, em instância sul-americana, exceto de bacias hidrográficas nacionais.

O tema irrigação/agricultura irrigada é um desafio a ser enfrentado pelo Brasil, em termos de bacias/regiões hidrográficas, no âmbito de alguns de seus ministérios e unidades da federação, e principalmente pela iniciativa privada organizada. A ABID, que tem fomentado esse trabalho, pode constituir foro natural e importantíssimo para tal fim, como Comitê Nacional Brasileiro do *International Commission of Irrigation and Drainage (Icid)*.

No entanto, serão as áreas rurais – privadas e públicas – as que, certamente, deverão assumir o ônus da escassez de água doce e do encarecimento dos recursos hídricos, devendo assumir, também,

o compromisso de editar novos padrões agrícolas, dentro de nova agricultura, agroindustrial e do agronegócio, em nível global, buscando o uso racional e a produção sustentável de água doce nos continentes.

## O porquê da irrigação pública no Brasil

Projetos de agricultura irrigada são como carro-chefe de pólos de desenvolvimento regional sustentável, assim como foram os pólos dos Cerrados, basicamente, com agricultura de sequeiro e, hoje, com inúmeros projetos de irrigação privada. Um total de 75 projetos de irrigação ou PPIs, distribuídos em nível nacional, conta com água e solos aptos, e pode desempenhar o mesmo papel dos treze pólos do Centro-Oeste.

Os PPIs podem servir a esses pólos para que dêem origem a eixos de desenvolvimento e, finalmente, a complexos de desenvolvimento integral, que sejam retrabalhados e desenvolvidos, como ocorreu com o Polocentro, para o Centro-Oeste, que foi ampliado dando origem ao Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (Prodecer). Seria preciso contar com um Programa Nacional de Agricultura Irrigada que tivesse uma coordenação interministerial e algumas linhas estratégicas definidas.

No âmbito do Ministério da Integração Nacional (MI), esses PPIs começam a ganhar forma de programas como, por exemplo, para a Transferência de Gestão da Irrigação (TGI), para isso são interpretados e divididos em grupos, a saber:

**Grupo 1** – Projetos de irrigação com infra-estrutura iniciada e, em muitos casos, com etapas iniciais de produção agrícola em operação e em funcionamento. Os projetos desse grupo prestam-se à proposta de PPPs, e a TGI, no caso de estarem em funcionamento parcial de produção. A Lei prevê que nesses casos poderá ser contratada a transferência a um ente privado de todo o projeto de irrigação, situação em que serão utilizadas conjuntamente as propostas de repasse das terras, por meio de concessão de direito real de uso, quando for o caso, e da infra-estrutura, por meio de concessão de serviço público, respeitados os requisitos estabelecidos pelo governo federal (Fase *Implantação*);

**Grupo 2** – *Projetos com infra-estrutura off farm e on farm* concluídas, independentemente do seu estado de conservação e uso e da necessidade de modernização de seus métodos, de equipamentos e processos. Esses projetos são incluídos no Plano de Transferência de Gestão (TGI), do Ministério da Integração Nacional (Fase *Implementação*);

**Grupo 3** – Projetos de pequeno porte com áreas irrigáveis inferiores a 500 ha, normalmente associados a programas de assentamentos rurais e aos objetivos e metas do desenvolvimento agrário;

**Grupo 4** – Projetos novos em estudos de viabilidade ou de projetos básicos/executivos, objetos de negociação com empreendedores privados (carteira de projetos), para a sua possível contratação e implantação/implementação, em terras públicas e/ou privadas (Fase *Desenho de Projeto*).

Os projetos dos Grupos 1 e 4, após concluídas as obras e instalações da infra-estrutura de uso comum, resultam enquadrar-se no Grupo 2, ou seja, aptos à transferência de gestão.

Esquemáticamente, o inter-relacionamento (embricamento) entre essas fases (desenho, implantação e implementação) levaria a condições possíveis de parcerias público-privadas para a implantação de obras e de instalações (Grupo 1), como é previsto em Lei, e de implementação da atividade-fim do projeto, como forma de transferência da gestão de todo o projeto (Grupo 2). Isto sempre ocorreu em qualquer circunstância, sugerindo apenas que sejam revistos os passos e as etapas que qualificariam cada um dos PPIs a se constituírem num conjunto de ações e atividades do tipo PPP, específico e com prazos definidos e curtos, ou do tipo TGI, com prazos longos e ações interconectas que definem os agronegócios, de modo geral (Fig. 1).

Segundo a legislação vigente, as três formas factíveis de transferência de gestão são as seguintes:

1. Transferência direta e sem licitação, “preferencialmente” a organizações de produtores do PPI. O último modelo institucional que vem sendo adotado é o Distrito de Irrigação (DI) e, em alguns casos, as Associações de “irrigantes” ou de usuários;

2. Via Concessão de Serviço Público, mediante edital de concorrência, que pode ser precedida ou não da execução de obra pública, incluindo a exploração de obras ou de serviços de irrigação;

3. Transferência de Gestão por Concessão de Direito Real de Uso (CDRU) de terras públicas ou da infra-estrutura de uso comum. O suprimento de água é um serviço público não importando o tamanho da comunidade que ele atende. Na maioria dos casos de projetos de irrigação e drenagem, estes tiveram que ampliar o espectro de atendimento para o abastecimento de populações, dessedentação animal, defesa civil e outros, reduzindo a área irrigável do projeto.

Desde que exista a recomendação de que os projetos com fins de irrigação e drenagem passem a usar o conceito de múltiplos propósitos de uso da água, deixa de existir a controvérsia sobre concessões apenas para o suprimento de água aos lotes de irrigação e se são poucos ou muitos a serem atendidos.

A legislação vigente estabelece que, mesmo que os “irrigantes” sejam proprietários de suas glebas de terras irrigáveis e que paguem a Tarifa  $k_i$  de amortização dos investimentos em infra-estrutura de uso comum, as terras e as estruturas e obras nelas executadas permanecem como propriedade da União.

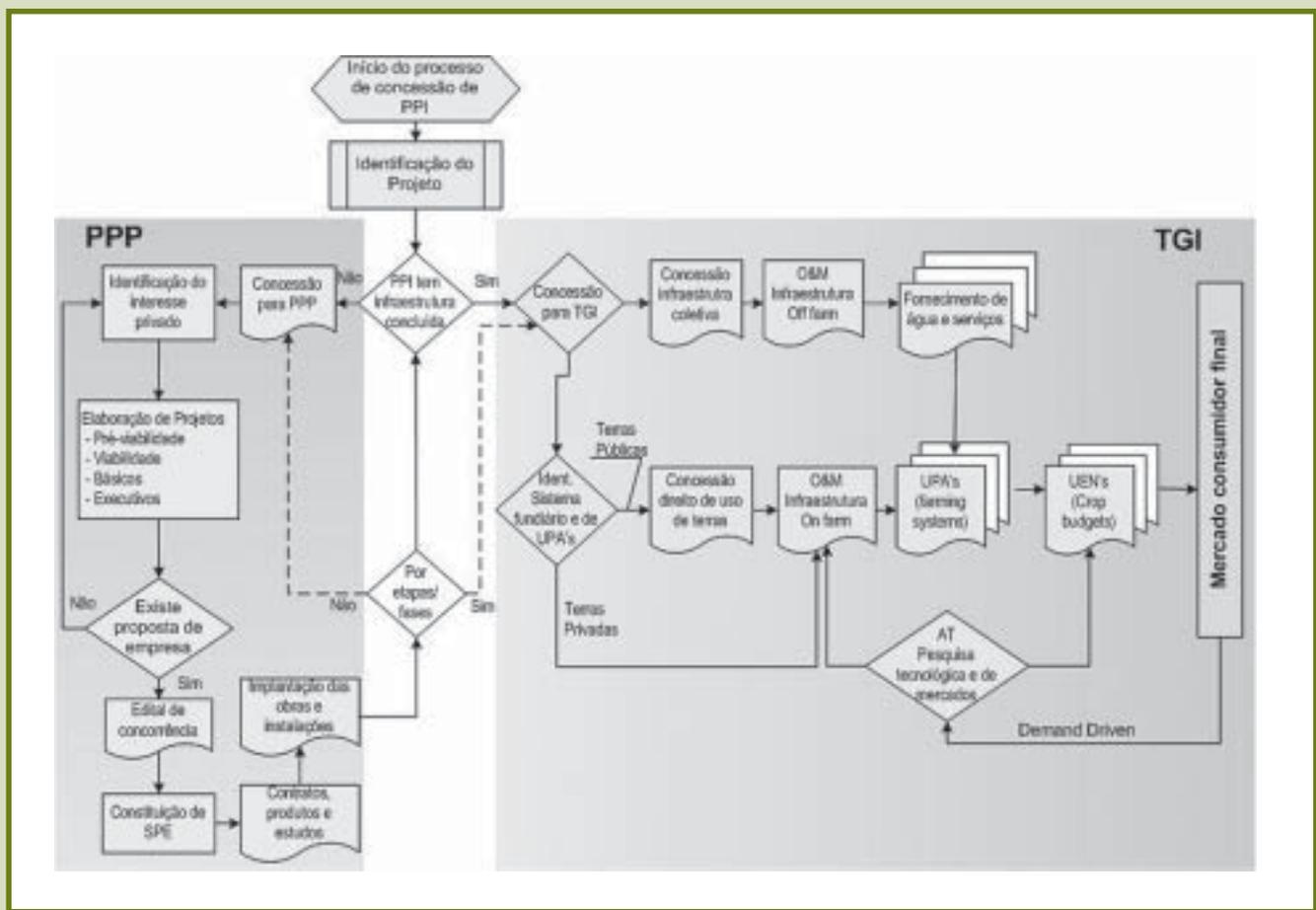


FIGURA 1 – Fluxograma de decisão para o enquadramento de propostas de estudos e de projetos em PPPs e/ou em TGIs.

A função de gerenciamento não é de apenas suprir água aos agricultores e suas terras e cultivos, mas de manutenção e preservação do patrimônio que é público. A gestão, portanto, presta um serviço ao segmento público e outro ao privado.

Em projetos de grande porte, em qualquer circunstância, seria sempre recomendável utilizar de uma arquitetura organizacional que contasse com figura societária constituída entre agentes públicos, de um lado, e de pessoas físicas e jurídicas (inclusive dos proprietários de terras, produtores irrigantes) de outro. A constituição dessa sociedade público-privada teria como incumbência gerir o projeto, seja contratando concessionária para a conclusão das obras e das instalações de equipamentos, seja para a contratação de concessionária(s) (empresa âncora), para a implementação e assistência dos projetos de produção agrícola e agroindustrial, assim como dos projetos de mercados (*marketing*) e de comercialização (*trading*). Essa sociedade *holding* teria que contar com competentes sistemas de informação e de acompanhamento, monitoramento e de avaliação, capazes de municiar as decisões dessa sociedade público-privada formalmente constituída.

Relembrando, no Brasil existe apenas um caso de concessão de projeto de irrigação. É o de exploração do serviço de distribuição de água do

Arroio Canas e do Rio Vacacaí, ambos localizados no município de São Gabriel, no estado do Rio Grande do Sul, e licitados em 1997. De PPP, até o momento do XVII Conird, não foi realizado nenhum.

### Por que diferenciar num planejamento estratégico ações político-estratégicas de ações estruturantes e de ações finalístico-integrativas?

Em primeiro lugar, é fundamental que uma sociedade que queira desenvolver uma região ou um município ou mesmo um local, o faça em atenção aos preceitos do planejamento estratégico clássico. A primeira questão estratégica que surge é: a quem cabe fazer o quê? Tem sido discutido o novo papel reservado aos serviços públicos e o que se espera seja assumido pela iniciativa privada. O papel típico do setor público, ou seja, do Estado-Nação, é de cunho Político-Estratégico. O papel do setor privado nacional é o de gerar riquezas, bens e serviços, em forma Finalístico-Integrativa. As ações Estruturantes, necessárias ao desenvolvimento local, regional e nacional, podem ser exe-

cutadas tanto pelo setor público como pelo setor privado, ou compartilhada entre ambos. Desse modo, os conceitos e definições passam a ser:

1. *Ações Político-Estratégicas* – Compreendem o envolvimento e o comprometimento dos órgãos públicos incumbidos das ações típicas de governo, norteadoras do processo de desenvolvimento regional sustentável, visando melhorar a qualidade de vida humana e ambiental. São de responsabilidade do Estado-Nação em interação com a sociedade e tem como missão atender aos interesses e criar condições para o desempenho eficiente, eficaz e efetivo dos agentes de desenvolvimento;

2. *Ações Estruturantes* – Representam atividade-de-meio, de caráter sistêmico, que visam instrumentalizar o processo de desenvolvimento integral e sustentável em nível local, regional ou de bacias hidrográficas. São de responsabilidade governamental interagindo com o setor privado, podendo ser assumidas por um ou por outro e/ou de forma conjunta, em parcerias. No caso do Polocentro, a pesquisa, a extensão, as estradas, a eletrificação, o armazenamento e o crédito agrícola eram todos de natureza estruturante;

3. *Ações Finalístico-Integrativas* – Típicas do setor privado, também de caráter sistêmico, são identificadas como essenciais para o desenvolvimento sustentável e representam a possibilidade efetiva de interação entre os fatores político-estratégicos e os finalístico-integrativos, ou seja, entre os segmentos público e privado, utilizando as bases estruturantes *on farm* e *off farm* desenvolvidas.

Fica evidente a distinção e as diferenças que existem entre um organismo público (União, Unidades da Federação e municípios), com atribuições definidas em Decretos, Decretos-Leis e Leis, e uma instituição privada (pessoa física e/ou pessoa jurídica), constituída e regida por seus Estatutos e Regimentos aprovados pelos donos/sócios/acionistas. O organismo público só pode fazer o que a lei permite; entidades privadas podem fazer tudo que não for proibido. É clara, também, a possibilidade de atuação em parceria nas ações estruturantes como obras de uso coletivo e de outros serviços ao público ou à sociedade/comunidade.

Aceitando o fato de que os PPIs são constituídos de cinco áreas interconectadas e interdependentes, mas perfeitamente identificáveis, percebem-se especializações das instituições e pessoas envolvidas, como em qualquer outra organização de manufatura, fabrico e produção de bens e de serviços: - existe uma área básica de infra-estrutura de uso comum com patrimônios e funções específicas; - existe uma área de produção irrigada, que assegura os rendimentos e ingressos dos negócios de cada um dos produtores e do conjunto deles; - existe uma área de produção de sequeiro, nem sempre considerada, mas que é do perfil das famílias sertanejas, no caso; - qualquer grande empresa/

empreendimento passa a prestar atenção especial às questões ambientais mediante a elaboração e execução de projetos específicos de manejo; - existe uma área de divulgação e abertura de novos mercados que trata dos canais de comercialização e entrega dos produtos aos usuários/clientes. Cada uma dessas cinco áreas requer tratamentos administrativos e operacionais próprios contando com estruturas especializadas para o cumprimento de suas respectivas missões e gestões (Fig. 2).



FIGURA 2 – Esquematização dos papéis estratégicos, áreas de atuação e natureza dos projetos para cada uma delas.

A diferenciação entre as três ações Político-Estratégicas, Estruturantes e Finalístico-Integrativas e as respectivas orientações às cinco áreas dos PPIs, remetem questões aos conceitos de agronegócios e de *clusters* e às respectivas cadeias de produção, de logística, de custódia e de valor.

## Por que diferenciar em agronegócios as cadeias de produção, de logística, de custódia e de valor?

O conceito de *agribusiness* foi introduzido nos Estados Unidos por Davis e Goldberg, da Universidade de Harvard, em 1957, e representou importante passo para aquele país, como grande nação agrícola do mundo. Em 1991, a Comunidade Econômica Européia expandiu os três agregados de Harvard (insumo-processo-produto), para seis (industrial de matérias-primas, industrial de insumos, produtor rural, processamento, varejista e o consumidor). Essa proposta foi desenvolvida por Shelman e associados, ainda dentro de uma visão linear de sistema aberto.

No Brasil, a Associação Brasileira do Agronegócio (Abag), por volta de 1995/1996, juntamente com inúmeras outras instituições públicas e privadas, deu início a um processo que culminou com a criação de mais de 30 Câmaras Setoriais do Agronegócio, sediadas no Ministério da Agricultura.

A introdução da noção sistêmica (não linearidade) induz à possibilidade de os recursos naturais e a biodiversidade serem considerados nos complexos produtivos, mormente naqueles em que se usam em processos de produção, matérias-primas minerais, animais e vegetais.

A cadeia agronegocial resulta ser, então, *ações e processos articulados que, a partir da biodiversidade e/ou da oferta de recursos naturais e tecnológicos, interpenetram segmentos sociais, organizacionais e profissionais, produzindo bens econômicos e serviços necessários ou desejáveis (demandados) pelos consumidores/usuários*<sup>8</sup>.

### Cadeia de Produção

A base da agricultura irrigada deve ter como alicerce a utilização de boas ou melhores práticas, objetivando melhorar os processos na cadeia de produção, integrando fatores naturais, com o

aporte de insumos e de serviços, com as características fisiológicas da planta (e do animal) e com os produtos e resultados almejados. A importância da adoção desse conceito reside no fato de que ele é básico a toda modelagem do agronegócio e das cadeias de produção, de logística, de custódia e de valor, e fundamento do desenho dos sistemas de informação e de acompanhamento, monitoramento e avaliação.

De outra parte, o conceito de processo instrui, em qualquer cadeia e *cluster*, as relações entre fornecedor/cliente. Nesse sentido, são consideradas a eficiência, a eficácia e a efetividade, cujo somatório resulta a qualidade (total) do produto ou do serviço (Fig. 3).

A literatura sobre cadeias produtivas é muito restrita. Os estudos sobre produtos ou *commodities* datam de 1920, até os dias que antecederam a 2ª Guerra Mundial, tendo sido abandonados, pelo menos nos Estados Unidos, e substituídos por análises limitadas a preços de *commodities*, abastecimento e demanda. Alguns estudos sobre trigo, soja e laranja, mais recentemente, contemplaram aspectos desde a sementeira e/ou plantio, até o consumidor. Em tudo isso, Ciência e Tecnologia não figuravam como elementos da cadeia de produção. Eram, no máximo, consideradas como fatores para dentro das porteiras das fazendas e, quando muito, examinadas em relação à adoção ou não pelos produtores e o quanto essas inovações tecnológicas poderiam representar para eles<sup>9</sup>.

O modelo de cadeia de produção agrícola decorre do modelo de processo, como integrador prático dos componentes de entrada – recursos naturais, insumos e serviços – e de retornos, dos elementos processadores – ciclos do carbono, do nitrogênio, do fósforo, do enxofre, de Krebs, biogeoquímicos e outros – e as reciclagens decorrentes dos processos bióticos e abióticos, os produtos, subprodutos, dejetos e rejeitos que resultam da ação de produzir (Fig. 4).

Antecede essa relação insumo/processo/produto, a biodiversidade, a geração de conhecimentos e de tecnologias (Ciência e Tecnologia - C&T e Pesquisa e Desenvolvimento - P&D), a sua transmissão e adoção por meio de treinamentos, capacitações e ações de transferência de tecnologias, créditos pecuniários e financiamentos, e todo um gama de fabricantes e de prestadores de serviços aos processos de produção primária, partícipes da cadeia de logística.

Quanto à propriedade ou ao estabelecimento agrícola, a cadeia de produção primária, incluindo ou não os primeiros processamentos (*packing houses* e outros), trata da gestão de processos, visando à obtenção de determinados padrões de produtos. Portanto, refere-se a cada cultivo em suas relações de rotação e de cultivos intercalares e aos sistemas de produção (*farm models*), que resultam da combinação de ações, atividades e tarefas nesse nível de Unidade de Produção Agrícola (UPA).

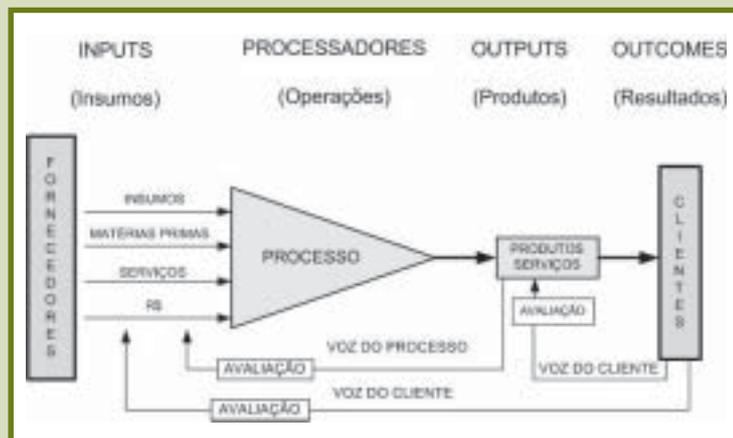


FIGURA 3 – Modelo de Processo. Extraído e adaptado de Wagner E. e Brandini. A. Em: "Uso Racional da Água e seus Reflexos no Meio Ambiente". III Programa de Suporte Técnico à Gestão de Recursos Hídricos. MMA/SRH – ABEAS - CONFEA/CREAs. 1998.

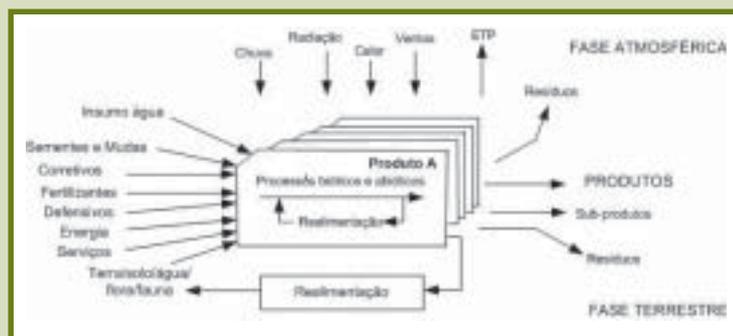


FIGURA 4 – Modelo de Cadeia de Produção em Nível de UPA. Wagner E. Elementos de Política Agrícola Ambiental. PNUD - Projeto BRA 90.005, Apoio ao MMAAL. Brasília. Abril de 1994.

Para essas cadeias de produção de *commodities* torna-se importante a modelagem de processos e de produtos, analisada sob a forma de padrões de cultivos (*crop budgets*).

### Cadeia de Logística/Ciclo de Vida do Produto

O estudo de cadeias de logística, em qualquer arcabouço institucional e organizacional, assume importância para os Modelos de Gestão Produtiva (MGP) e para os Sistemas de Gestão Ambiental (SGA). No primeiro caso, trata das reações intrínsecas ao produto pelos processos que integra (Fig. 4) e, no segundo, trata do ciclo de vida do produto, representação da Figura 5.

O ciclo de vida do produto, normalmente adstrito ao Perímetro Público de Irrigação, compreende regularmente as etapas 4 a 7, da Figura 5, que são: 4) Diferentes serviços técnicos e de apoio; 5) A operação e manutenção (O&M) da infraestrutura de uso comum (IUC); 6) A produção de produtos primários propriamente dita; 7) Ocasionalmente os primeiros processamentos, pelo menos, de limpeza e de empacotamento.

Como ciclo de vida do produto, as questões ambientais ganharam espaço e os estudos sobre *commodities* voltaram a ser objeto de atenção, inclusive por profissionais das Ciências Sociais. Resaltam-se alguns aspectos que servem à estruturação/reestruturação de cadeias produtivas e agronegociais, com implicações em vários segmentos de oferta e de demanda das Cadeias de Logística. Um primeiro elemento refere-se ao regime de patentes, cujo exemplo mais marcante tem sido citado no caso da SWIFT, que conseguiu, em meados do século 20, patentear vagões refrigerados para o transporte de carcaças de bovinos entre Chicago e Nova Iorque, alterando substantivamente a Cadeia de Logística tanto em relação aos açougueiros de Nova Iorque, como à própria Companhia Ferroviária. Atualmente, os regimes de patente constituem regra geral para o mundo tecnológico e dos negócios.

Um segundo elemento, dos mais importantes, refere-se à regulação de mercados. Neste particular, as questões de certificação de origem, de conformidade e de qualidade para o abastecimento interno terão que merecer igual tratamento, do que os produtos para exportação, sendo dois os principais reguladores oficiais: - Sistema de Proteção e Sanidade Animal e Vegetal (SPS); - Barreiras Tecnológicas ao Comércio (TBT), emanadas dos Acordos firmados com a Organização Mundial do Comércio (OMC), dos quais o Brasil é signatário.

Um terceiro ponto, quase que naturalmente decorrente do anterior, refere-se ao conjunto de regulamentos e leis que pode ser usado na organização e reestruturação das cadeias produtivas e agronegociais, em atenção às exigências de mercados e preferência de consumidores, tanto em processos, produtos e serviços, como em acondicionamentos, embalagens, transportes e entregas.

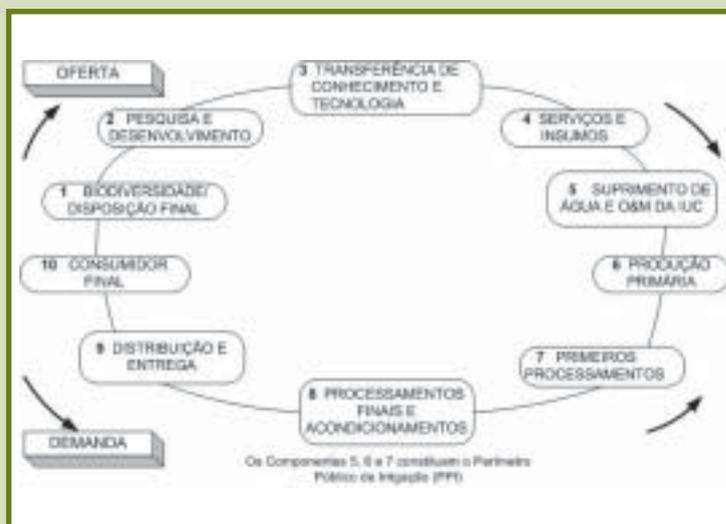


FIGURA 5 – Modelo Genérico de Ciclo de Produto ou de Cadeia de Logística, adaptado de SEMCO ERM do Brasil. Base das Unidades Estratégicas de Negócios (UEN), suportadas por Empresas Âncora.

Um quarto e último ponto, diz respeito à Ciência e Tecnologia, como elemento que pode ser utilizado na reestruturação de cadeias de produção e de logística. Esse quarto ponto, associado às políticas governamentais, pode representar poderosíssimo instrumento regulador de Cadeias Agronegociais, transformando-as de meras ações desconectas em processos perfeitamente articulados e de produção integrada. Pesquisas (leis naturais e leis científicas) e políticas públicas (leis jurídicas) devem ser vistas como binômio indissociável nas negociações, onde cada uma delas permite aos agentes das cadeias ajustarem-se para mudanças.

No equilíbrio entre as variáveis de oferta (ambiental, tecnológica, do mercado de insumos e de serviços) e os fatores de demanda é que reside a importância da Engenharia de Produção Agrícola, com representação final na Unidade de Produção Agrícola (UPA). O resultado do processo é a organização da Agricultura que não pode mais ser deixada à decisão individual de cada produtor rural. Essa condição não é válida somente para a Agricultura Irrigada em Perímetros Públicos de Irrigação, senão para toda a atividade de produção agrícola e agronegocial do País.

### Cadeia de Custódia

A cadeia de custódia passa a ser proposta como forma distinta de tratamento em função das exigências burocráticas de negócios e cartoriais de laudos, atestados, licenciamentos, certificações e rastreamentos, que os produtos agrícolas alimentares ou não passam a receber pelas nações e pelos organismos e agentes intergovernamentais e internacionais que as controlam.

As certificações dividem-se em: - de origem, com exigências em direitos humanos, ambientais e outras; - de conformidade, com descrições de processos e de melhoria de processos/produtos.

A cadeia de custódia registra os procedimentos de boa gestão humana, ambiental, tecnológica, sanitária e assim por diante.

Os elementos constitutivos das cadeias de custódia são processados ao longo dos componentes das cadeias de logística (para cada componente um conjunto de regras, normas, regulamentos e leis) e, dentro de cada um, nos processos que os definem e nas cadeias de produção da *commodity* ou produto/subproduto. Destaca-se a importância da análise de riscos e respectivas mitigações ou controles de pontos críticos.

### Cadeia de Valor

Os processos competitivos de concorrência entre as nações e dentro delas entre as empresas, obrigam a que sejam buscadas, constantemente, formas de melhoria de processos produtivos e de serviços, com conseqüentes reduções de custos e aumentos de benefícios aos que atuam nos ciclos de vida do produto, nos processos de produção, bem como daqueles que influenciam ou são influenciados pelos produtos gerados. As cadeias de valor, em muitos casos, podem valorar, também, preferências e rejeições de consumidores a produtos por efeitos de valores e crenças socioculturais de diversas naturezas.

A correta valoração dos elementos de entrada (*inputs*), dos elementos processadores e dos de saída (*outputs*), bem como de resultados (*outcomes*) fazem parte desse procedimento de análise e avaliação das cadeias de valor.

## Por que em PPIs devem-se diferenciar as cinco áreas ou temas e as respectivas gestões especializadas?

A manutenção e a operação de uma base infra-estrutural de utilização coletiva estão muito mais para o que faz uma prefeitura em todo o município, do que para o que fazem agricultores em suas lides diárias de operação e manutenção de sua própria infra-estrutura *on farm* de produção agrícola. Daí decorrem outras diferenciações. Nos PPIs a distribuição dos lotes se faz em função de áreas irrigáveis, ficando as áreas de reserva ambiental agrupadas e geridas, também, de forma coletiva, diferente do que ocorre em propriedades ou estabelecimentos individuais. Os lotes de sequeiro, quando pertinente, também são distribuídos individualmente. Os modelos de gestão produtiva são particulares/privados e, se feitos somente sob irrigação ou sobre sistema misto e se de monocultivos ou intercalados, de consórcio, de rotações em outros métodos são sempre individuais. Por último, saber produzir não significa necessariamente saber comprar e vender. O *marketing* e a comercialização são funções especializadas, segundo produtos ou *commodities*, ou ainda do conjunto deles e dos *clusters*/arranjos produtivos, normalmente não afeitos ao perfil dos agricultores em si.

As especializações de gerência não se dão somente nessas quatro ou cinco diferentes áreas, senão, também, nas etapas ou fases de projeto, a saber: - concepção e desenho de projeto/estudos técnicos; - implantação da infra-estrutura física/construções e obras e administração; - implementação das ações, atividades e tarefas de cada uma das quatro ou cinco áreas, bem como das de informação, acompanhamento, monitoramento e avaliação.

O esquema a seguir busca ilustrar os diferentes componentes de um projeto de pólo de desenvolvimento agrícola regional e de suas interfaces e vinculações (Fig. 6).

A gestão de cada um dos componentes: - engenharia de obras e de instalações; - engenharia ambiental; - engenharia de produção agrícola sob irrigação; - engenharia de produção agrícola em sequeiro; - gestão agronegocial, necessita optar por sistemas de gerenciamento e seus mecanismos, desenvolvendo manuais de procedimentos para a manutenção e para a operação dos diversos elementos que integram o sistema. Isso é válido, também, para o gerenciamento dos sistemas de informação e de acompanhamento, monitoramento e avaliação dos projetos.

O Poder Concedente é a União a quem cabe decidir sobre a forma de Concessão a ser estabelecida para cada PPI e que aloca ao Modelo de Gestão Produtiva (MGP) a infra-estrutura de

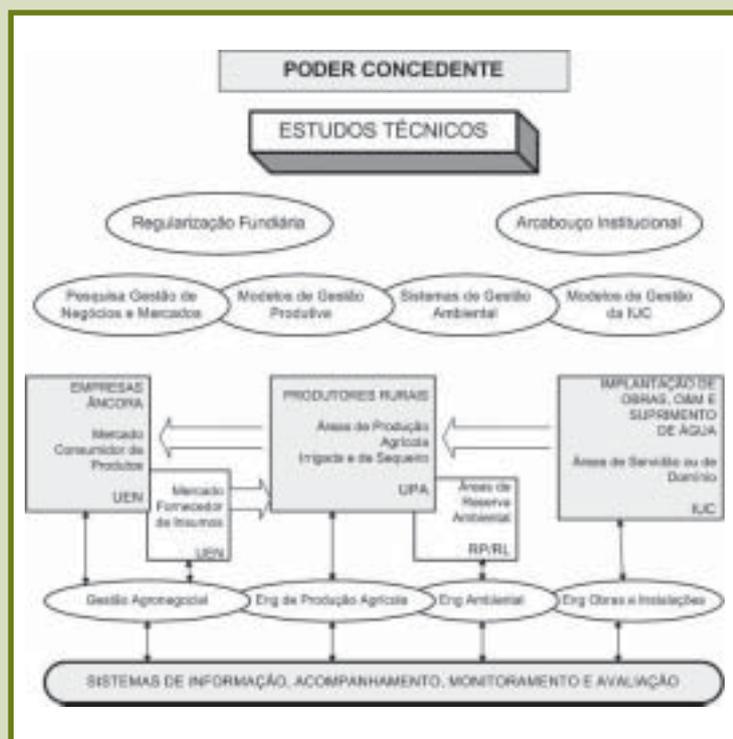


FIGURA 6 - Diagrama de modelo genérico de Projeto Público de Irrigação objeto de avaliação para ações em parceria e de transferência de gestão.

sua propriedade e as terras de seu domínio e/ou servidão e decidir, também, sobre a forma societária que daí resulta. Exemplo recente desse tipo de decisão foi o adotado pela Codevasf de CDRU, para o Projeto Marituba, Penedo/Alagoas.

A grande maioria dos PPIs foi projetada há mais de 30 anos. Os mais recentes tiveram seus estudos técnicos desenvolvidos ou revistos há mais de 15 anos. Esse período foi justamente aquele quando se observaram os maiores avanços tecnológicos em métodos de irrigação e em equipamentos e instrumentos de aplicação e de medição de água e de questões correlatas. A proposta de rever e revisar os estudos técnicos de cada PPI passa, obrigatoriamente, pela necessidade de análise das condições em que os projetos foram desenhados.

Os 1,036 milhão de hectares de terras desapropriadas compreendem 286 mil hectares de terras com infra-estrutura para irrigação em lotes de particulares. Dos 750 mil restantes supõem-se que, em média, os PPIs tenham que destinar 20% do total com áreas de reserva legal (RL) ou seja, cerca de 210 mil hectares, e que 540 mil hectares sejam os que são ou seriam utilizados como áreas de agricultura de sequeiro (lotes de particulares). A União, como dito anteriormente, é detentora das terras de domínio ou de servidão, onde são instaladas as obras e equipamentos de uso comum e deveria ter sua regularização fundiária definida. Todo o restante das terras pertence a pessoas físicas ou jurídicas e que devem ter as respectivas escrituras e titulações fundiárias absolutamente regularizadas.

O arcabouço institucional, por seu turno, envolve os Modelos de Gestão Produtiva (MGP), os Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), as instituições que tratam do interesse público/coletivo e as empresas/instituições que atuam no interesse privado. Dentro dessa moldura (*framework*) localizam-se os organismos públicos nacionais (federal, estadual, municipal), as organizações intergovernamentais e internacionais e, do lado das iniciativas privadas, os empreendimentos que objetivam lucro e as instituições e organizações não-governamentais (ONGs). Todas essas instituições direta ou indiretamente operam nos PPIs. A administração de Perímetros Públicos de Irrigação e da Agricultura Irrigada privada não é tarefa para uma só instituição. Será preciso criar um arcabouço institucional diferente do que se dispõe atualmente.

Para os efeitos de gerenciamento dessa proposta as Unidades de Produção Agrícola (UPAs) são entendidas como estabelecimentos agrícolas ou lotes irrigados, de sequeiro e outras atividades, pertencentes a proprietários, arrendatários ou concessionários, que se propõem à atividade agrícola produtiva, quer seja de agricultura irrigada, de sequeiro, aquíicultura (piscicultura, hidroponia etc.) e de agricultura protegida, quer seja de produção vegetal (cultivos temporários e permanen-

tes) ou de produção animal (pequenos, médios e grandes animais).

Uma UPA pode ser especializada em um conjunto de produtos/*commodities* obtidos mediante irrigação em Perímetros Irrigados ou não, ou pode ser de agricultura mista com lavouras e pecuária. A pequena agricultura normalmente é praticada nessa última condição ou modelo produtivo (*farm models*).

Ao obter diferentes produtos, uma UPA pode filiar-se a diferentes canais de comercialização, com destinos e mercados consumidores também diversificados. Essa é uma estratégia de diminuição de riscos e diversificação de ingressos. Nesse nível de UPA é onde são executadas a assistência plena e a extensão rural para a agricultura de subsistência e a transacional, e onde se processam a assistência técnica responsável para a agricultura tecnificada ou empresarial.

As Unidades Estratégicas de Negócios (UENs) são entendidas como a reunião de UPAs em torno de determinado produto final ou *commodity*, constituída sob a forma de “grupos de interesse”, associados à cadeia de logística ou ciclo de vida do produto. Nesse nível de UEN, também, são exercitadas as cadeias de custódia, com todos os regulamentos, especificações e normas, certificações, garantias/seguros e rastreabilidade.

O Projeto de Acompanhamento, Monitoramento e Avaliação (AM&A) é típico da implantação e da implementação das ações, atividades e tarefas que compõem um determinado propósito, o qual demanda a alocação de recursos e a definição de um sistema ou linha de montagem com atuação dinâmica.

A tarefa de desenhar um projeto de AM&A para o objeto da agricultura irrigada é bem mais complexa do que simplesmente acompanhar a implantação de uma obra e de instalar equipamentos. Segundo o *Project Management Institute* (PMI), isso exige dois tipos de gerenciamento: - de gestão de projeto; - de gestão por projetos. No primeiro, as variáveis são do controle relativo do construtor/executor, enquanto que no segundo, essas variáveis são do controle de quantos participam da ação integrada/interagida, sendo eles próprios mais uma variável.

Em projetos de produção agrícola, sob a forma de agricultura irrigada, associada aos outros tipos como de sequeiro, de aquíicultura, de agricultura protegida e de extrativismos em áreas de manejo ambiental, é necessário identificar os indicadores de desempenho em função desse propósito. Não basta ter o propósito, é preciso ajustá-lo aos recursos disponíveis e, mais, é preciso eleger o processo ou sistema/linha de montagem a ser utilizada.

O sistema de AM&A não é um ente isolado do projeto e não ocorre somente em determinados momentos, embora estratégicos. A atividade é permanente e dinâmica, devendo integrar-se com outras, tais como: as do Sistema de Informação de

Projetos (SIP); do Sistema de Informação Gerencial (SIG); do Sistema de Informação da Base de Dados (SIBD); dos Relatórios Trimestrais de Acompanhamento (RTA); dos Relatórios Semestrais de Monitoramento (RSM); das atividades do Sistema de Controle e Gerenciamento de Documentos (SCGD) e outras, que alimentam o AM&A.

Para a implantação e operação de AM&A, o modelo baseia-se nos conceitos de processo, de produto e de cadeias, e na metodologia de solução de problemas que consiste no fluxo de identificação do problema, da observação, análise, ação, verificação, padronização e conclusão/resolução. A abordagem de analisar processos e resolver problemas deverá contar com a aplicação de ferramentas básicas e avançadas de gestão, apoiando as rotinas para a melhoria de processos e o melhor relacionamento entre fornecedores e clientes/usuários.

A metodologia de acompanhamento, de avaliação e de tomada de decisões de AM&A constitui procedimentos e instrumentos de supervisão e fiscalização. Visa garantir obrigações contratuais, qualidade e assiduidade dos serviços e produtos, assegurar o cumprimento de normas e padrões de qualidade e, também, o acompanhamento e avaliação ocasionais procedidos por auditorias especializadas.

Distinguem-se os AM&A de processo, fortemente alicerçados em questões institucionais, de AM&A de impacto, calcados em efeitos/resultados, conseqüentemente compartilhados com quantos podem afetar ou ser afetados pelo projeto (*stakeholders*).

A proposta de implementação de Projetos Públicos de Irrigação pode valer-se de um conjunto de indicadores agrupados em duas categorias – intermediários e finais – que, por sua vez, subdividem-se em insumos e produtos, calcados em processos e melhoria de processos, e em resultados e impactos, em função da proposta finalística e integrativa dos PPIs, conforme o esquema apresentado na Figura 7.

Neste trabalho será dada ênfase aos componentes - engenharia de obras e instalações, - engenharia de produção agrícola sob irrigação; - gestão

agronegocial. O inter-relacionamento com a agricultura de sequeiro, desejável de exame e inserção, e com questões ambientais, do mesmo modo, fica para uma segunda oportunidade. O problema a ser resolvido de imediato, seguindo o que o estudo liderado pelo Banco Mundial recomenda para os PPIs, é a engenharia de obras e infra-estrutura de uso comum e sua gestão, a engenharia de produção agrícola irrigada e sua gestão e o gerenciamento agronegocial.

### Gerenciamento Agronegocial em Nível de *Commodities* e/ou de Arranjos Produtivos (indutores da formação de *clusters*).

O gerenciamento agronegocial para uma *commodity* ou para um arranjo produtivo deverá apoiar-se na própria Cadeia de Logística, já que sua ambiência é maior do que a do PPI que o envolve. A gestão pode, por seu turno, agregar um conjunto de PPIs, sempre quando se tratar de atender a “grupos de interesse” entre produtores de diferentes PPIs.

A adoção do enfoque de agronegócio, num contexto de região ou pólo de desenvolvimento, conduz a que um perímetro irrigado seja examinado como forma de adução de água com múltiplos propósitos, além do da irrigação, o que invariavelmente inclui a agricultura irrigada, o suprimento de água para a agricultura de sequeiro, para a aquicultura e para a agricultura protegida (*protected cultivation*). Inclui também o suprimento de água a outras atividades não-agrícolas, relacionadas com o agronegócio que podem ser beneficiadas e beneficiar o processo de desenvolvimento regional sustentável, tais como, o suprimento para núcleos habitacionais urbanos e suburbanos, a Defesa Civil, a dessedentação de animais domésticos e em cativeiro, o serviço de bombeiros, indústrias, hospitais etc.

O gerenciamento agronegocial, portanto, é visto em dois contextos: - no intrínseco ao processo finalístico-produtivo, com tipos de agricultores, de mão-de-obra, de processos tecnológicos e de organizações de produtores e de produtos; - no extrínseco, em relação ao entorno no qual se situa o Projeto, tanto de insumos e produtos, como de canais de comercialização. No primeiro caso, são importantes as revisões de Estudos Técnicos de Cadeias de Produção (*inputs*, processos e *outputs*); e no segundo, de Cadeias de Logística (ciclo de vida dos produtos); de Cadeias de Custódia (licenças, certificações, registros e garantias) e de Cadeias de Valor (diferentes custos e diferentes preços).

Para o gerenciamento agronegocial, essas ações dar-se-iam em questões regulatórias e administrativas de Ordem Legal, com sugestões para regularizações e titulações fundiárias; os estudos técnicos deveriam concentrar-se na análise da capacidade institucional, com o objetivo de aperfeiçoar-se e atrair a iniciativa privada, com sugestões de



FIGURA 7 – Proposta de indicadores de desempenho para o acompanhamento, monitoramento e avaliação.

revisões de concessões, licenciamentos e outorgas; estudos técnicos de levantamentos de mercados e da capacidade do Semi-Árido brasileiro de atender demandas nacionais e internacionais, pesquisa de mercados e canais de comercialização; e estudos técnicos conducentes a solucionar problemas de logística, de apoio a pequenos produtores e ao planejamento, servindo como *benchmarking*.

A aplicação do Planejamento Estratégico clássico poderia ser feito dentro do modelo desenvolvido pela Universidade de Oregon/EUA, com forte atuação, envolvimento e comprometimento das comunidades e sociedades locais.

### **Engenharia de Produção Agrícola Irrigada e sua Gestão para a Qualidade**

A humanidade clama por mais alimentos e por maior uso de energia renovável e de fonte limpa. A agricultura é a supridora dessas necessidades, participando de forma direta, também, na produção de energia renovável. Existe uma condição de alerta para as questões que envolvem a água doce do Planeta e os recursos hídricos que a humanidade utiliza.

A FAO tem estatísticas e projeções alarmantes quanto à necessidade de alimentos e de onde e como produzir; a OMM e algumas ONGs, igualmente, projetam necessidades de mudança de fontes de energia e diminuição de poluição; fibras e outros materiais de origem vegetal e animal têm demandas reprimidas. Tudo isso recai diretamente no meio rural, nos recursos naturais que aí ocorrem e na forma como os agricultores, detentores das terras rurais, utilizam esses recursos locais e os insumos trazidos de fora.

Se a agricultura efetivamente deva encarregar-se de produzir mais matérias-primas de origem animal e vegetal, utilizando menos água, é na Engenharia de Produção Agrícola, sobretudo irrigada, que repousa o conjunto de melhores técnicas ou práticas agrícolas, que objetiva a melhoria dos processos. Os Estudos Técnicos, nesse caso, encerram os fundamentos teóricos e práticos para a competente revisão dos PPIs, não mais num enfoque eminentemente social-assistencialista, mas antes, num enfoque orientado ao desenvolvimento sustentável, conforme definições e conceitos emanados da Conferência das Nações Unidas, para a Agenda 21, e internalizada pela Agenda 21 Brasileira.

O assunto é estratégico para o Brasil e para muitos países de suas relações. Os estudos e planejamentos que se propõem, para as bacias hidrográficas e regiões hidrológicas brasileiras, passam a ser essenciais para o planejamento da própria agricultura. Não se questiona mais o duplo papel que a agricultura e os agricultores desempenham na utilização e na produção de água doce no continente. O que se busca é a forma de alcançar menor desperdício de água/recurso hídrico, desde a precipitação/escoamentos, a cap-

tação, a utilização eficiente, eficaz e efetiva e formas de reuso de rejeitos e dejetos ou de deposições na natureza.

Por outro lado, os seres humanos passaram a ser mais exigentes em relação aos produtos *in natura* ou manufaturados que adquirem e consomem. Padrões de qualidade e de rastreabilidade dão garantias ao mercado consumidor sobre a origem e a conformidade com processos que os produtos agrícolas e agroindustriais apresentam. É mais um aspecto da engenharia de produção que precisa ser inserido no contexto das cadeias agronegociais por *commodities* e nos arranjos produtivos.

O estudo liderado pelo Banco Mundial (Relatório nº 28785-BR) sugeriu, em 2004, ações de curto, médio e longo prazo, que contemplem os problemas detectados, deficiências, questões em aberto e opções estratégicas, como sugestões para a intervenção governamental.

Para a Engenharia de Produção Agrícola as ações ocorreriam, fundamentalmente, em agrotecnologias e em serviços de produção agrícola, compreendendo novas e inexperientes tecnologias, questões de fitossanidade e compromisso com o meio ambiente. Percebe-se a necessidade de integração desses PPIs com o Ministério da Agricultura, incumbido da geração de conhecimentos e de sua disseminação, bem como de todas as questões relacionadas com fito e zoossanidade, além de responsável pela política agrícola e seu planejamento. É visível, também, a necessidade de integração com o Ministério do Meio Ambiente e suas agências.

Estudos Técnicos mais específicos passam por redefinições de métodos, critérios e sistemas modernamente utilizados, em que se incluem levantamentos topográficos, hidrológicos, pedológicos, climáticos, agrológicos ou fitotécnicos, financeiros e econômicos, em senso estrito ao projeto público de irrigação, e em maior dimensão (*lato senso*), com relação aos meios atmosférico, terrestre e aquáticos que afetam e são afetados pelos PPIs de grande porte, nos quais aqueles levantamentos também são requeridos.

Levantamentos topográficos não se podem ater apenas em níveis de reconhecimento ou semidetalhados. As novas tecnologias de irrigação e de agricultura irrigada demandam levantamentos detalhados e, por vezes, ultradetalhados, tendo em vista a agricultura de precisão.

Os estudos hidrológicos precisam ser incluídos e aprofundados, quando das revisões técnicas de PPIs nas suas relações de bacias de captação, bacias ou vasos de acumulação/estocagem de água e os perímetros irrigados, mormente nos 25% de pequenos projetos, que têm o abastecimento humano e a dessedentação animal como prioridades, ficando a agricultura irrigada na dependência do regime de águas que aí se estabelece ao longo do tempo.

Os estudos pedológicos constituem, atualmente, um dos mais críticos pontos de definição de modelos de produção e de sistemas de irrigação. O melhoramento genético vegetal vem desenvolvendo arquitetura de plantas para condições irrigadas, com parte aérea e sistemas radiculares próprios a apropriados. A indústria nacional de equipamentos e de componentes tem desenvolvido materiais e sistemas de irrigação, os melhores do mundo.

Os sistemas de cultivo – semeaduras, plantios, tratos culturais e colheitas – atuam, cada vez mais, com automação de processos e com agricultura de precisão. Tudo isso faz com que o Sistema de Classificação de Solos para a Irrigação passe a ser objeto de reexame por parte da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS). É muito provável que alguns parâmetros venham a ser radicalmente mudados, como, por exemplo, a profundidade mínima do perfil do solo para que seja considerado como apto à irrigação.

Estudos técnicos relacionados com padrões de chuvas e outras características climáticas, diante das mudanças de condições observadas e prognosticadas, precisam ser inseridos nas revisões desses estudos. Existem projetos que, decorridos poucos anos, não podem funcionar por falta d'água. Outros existem com diminuição de áreas irrigáveis decorrentes de má drenagem em nível de parcelas/lotes e do projeto como um todo. Há, ainda, outros que perderam parte da adução de água para outras finalidades, reduzindo a capacidade de irrigação do projeto e, conseqüentemente, as vantagens de sua existência.

A agrologia dos projetos ou a fitotecnia estudada, à época da concepção e dos desenhos dos projetos de obras e estruturas hidráulicas e da infraestrutura de apoio, demonstra ser desenvolvida de forma bastante superficial, até mesmo por falta de políticas e de indefinições governamentais. A seleção de produtos agrícolas, em muitas das vezes, recaia num conjunto de cultivos que tinha a ver com a tradição local, ou então, com arranjos que favorecessem a relação custo/benefício. O resultado é que as propostas de projetos de irrigação partiam da potencial oferta de solos aptos e de água, por vezes associada à existência de energia no local e, raramente, tinham como origem a real demanda de mercados nacional e internacional.

De maneira geral, quer os PPIs tenham iniciado obras e instalações de infra-estrutura coletiva (Grupo 1) ou que as tenham concluído (Grupo 2) ou mesmo de propostas novas (Grupo 4), o fundamental é que os estudos técnicos constituam de levantamentos planialtimétricos e pedológicos detalhados dos lotes a serem irrigados, com indicações de cultivos recomendados para cada condição de solo, relevo e sistema de drenagem, desde que atentem para demandas de mercados e com canais de comercialização definidos. Essas indicações devem ser acompanhadas dos estudos técnicos

de análises financeiras e econômicas, constituindo, assim, Manuais de Boas Práticas Agrícolas.

Esses estudos devem vir acompanhados dos desenhos hidráulicos de toda a instalação, *on farm*, dos equipamentos e do respectivo manual de operações e manutenção, relativos aos sistemas de irrigação adotados – aspersão convencional, pivô central, linear e autopropelido, microaspersão e gotejamento – e de detalhes de hidrantes, quando for o caso, dos hidrômetros e das válvulas na entrada da UPA e de derivações para um sistema de tratamento de água para o consumo humano.

Do Projeto Executivo de irrigação por gotejamento ou por microaspersão deverão constar, além dos levantamentos pedológicos, topográficos e malhas hidráulicas detalhadas (por vezes ultra-detalhadas), os desenhos dos sistemas de filtragem e fertirrigação, dos cavaletes de válvulas e de ficha-técnica do dimensionamento hidráulico e do desenho dos demais detalhes de conexões da malha hidráulica, bem como da relação detalhada do material a ser utilizado.

Para que os projetos de irrigação e o de agricultura irrigada ganhem credibilidade, bem como eficiência, eficácia e efetividade, recomenda-se a confecção de manuais técnicos com as informações sobre os cultivos programados e adotados para a exploração agrícola das UPAs, contendo minimamente o seguinte: - seleção das cultivares recomendadas pela pesquisa e pela extensão para a região; - aptidão e preparação dos solos para cada tipo de cultivo; - exigência de cada cultivo em relação a água, sementes/mudas, corretivos, fertilizantes, defensivos, ataques de pragas e de doenças, épocas de semeadura/plantios, tratos culturais e colheita, cuidados na colheita e pós-colheita, demandas de mão-de-obra, energia e outros fatores de produção.

O conceito da Agricultura de Precisão, particularmente para o caso da Agricultura Irrigada, passa, necessariamente, pela adoção de sistemas de manejo racional da irrigação, das fertirrigações e, mais recentemente, da aplicação de defensivos agrícolas (agrotóxicos) via água.

O Estudo de Impactos e Externalidades, liderado pelo Banco Mundial, sugere reverter a origem que define os PPIs, conforme é demonstrado no diagrama de modelo genérico, objeto da Figura 6. Precipualemente, sugere dar ênfase à pesquisa e ao desenvolvimento, a barreiras fitossanitárias, a recursos hídricos e aquíferos, a agroquímicos, a solos/plantio direto e a barramentos e açudes.

### **Engenharia de Obras e Instalações da Infra-estrutura de Uso Comum e sua Gestão para o Suprimento de Água e outros Serviços ao Projeto.**

Estudos Técnicos de projetos em construção ou com obras concluídas, em relação à engenharia de produção agrícola e aos mercados e canais de comercialização, podem e devem ser concomitantemente elaborados. A recomendação de que



FOTO: CODEVASF

Projeto Jaíba no norte de MG: a expansão da cultura irrigada da cana-de-açúcar abre a possibilidade para a ocupação total do Projeto

as demandas de mercado e os canais de comercialização são os balizadores para as decisões de produção e de infra-estrutura de uso comum, nessa ordem, as ações de rever e de revisar um projeto de irrigação e de agricultura irrigada, respeitando essa ordem natural, podem ser desenvolvidas, *pari passu*, no sentido de ajustá-los aos novos preceitos emanados daquele Estudo de Impactos e Externalidades da Agricultura Irrigada no Semi-Árido Brasileiro.

O Ministério da Integração Nacional (MI) elaborou um diagnóstico e planos de trabalho em perímetros irrigados para a transferência de gestão e a auto-sustentação dos projetos com um levantamento da situação dos PPIs sobre dados gerais do projeto, ocupação da área (irrigável), administração e operação e manutenção, produções agrícolas e infra-estrutura de irrigação de uso comum.

Exceto para os PPIs mais desenvolvidos e em número muito reduzido, os levantamentos foram mais exaustivos e razoavelmente completos na última parte, ou seja, na infra-estrutura de irrigação de uso comum. Isso se deveu à maior disponibilidade de dados e de informações das obras em andamento ou paradas há pouco tempo, com canteiros de obras ainda presentes e, também, pela constituição de equipes com presença de engenheiros familiarizados com obras e estruturas hidráulicas dos PPIs.

Os projetos de irrigação inconclusos têm a excelente oportunidade de revisão para a reorientação e o redimensionamento justamente por estarem em construção. Os projetos de irrigação, cujas obras estão concluídas, passam a ser objeto de TGI. Essa transferência de gestão do projeto de irrigação *off farm* do Setor Público, proprietário dos bens construídos para o uso de uma coletividade e detentor das terras onde elas se localizam, e que permanece nessa condição para sempre, para a administração do Setor Privado é, na verdade, uma forma de concessão legal de direito real de uso (CDRU).

Nessa transferência de gestão do público para o privado, a outra concessão legal é de prestação de serviço público pelo suprimento de água a de-

terminadas finalidades e usos. Por esse serviço público a Concessionária ou o Distrito de Irrigação poderá cobrar as tarifas  $k_2$  correspondentes aos custos do fornecimento de água.

Para os serviços concessionados como CDRU cumpre coletar dos produtores a tarifa  $k_1$ , relativa a ressarcimentos pelos investimentos realizados, mesmo que os produtores ou a concessionária jamais venham a ter a posse do imobilizado e das terras, onde as obras e instalações estão localizadas.

Nesse quesito, o Estudo de Impactos e Externalidades, liderado pelo Banco Mundial, sugere a conclusão de pequenas obras e da infra-estrutura dos demais PPIs, objetivando a otimização da infra-estrutura existente, especificamente por meio de levantamentos e análises de custos de infra-estrutura básica – projetos de irrigação e de agricultura irrigada – e a otimização de gerenciamento/O&M da infra-estrutura de uso comum e das ações produtivas.

Os Modelos de Gestão da IUC - Obras e Instalações, e de Estudos Técnicos das Fases Projeto e Implantação/Construção, obrigatoriamente compreendem o que segue: - Sistema de Drenagem (bacia vertente/hidrologia, em UPAs, águas pluviais, estruturas de drenagem); - Sistema Adutor de Água (etapas, desenho de projetos/consultoras, construção e implantação das obras e instalações/construtoras); - Sistema de Distribuição e Fornecimento de Energia Elétrica (Concessionária/Distrito de Irrigação, DI/Consumidor, Concessionária/consumo doméstico); - Sistema Viário Interno (DI, Prefeitura, Estado/União); - Análises e Avaliações Econômicas (custos/preços sombra, benefícios, Taxas Econômicas de Retorno (TER), Valor Presente Líquido Social (VPLS)); - Administração de Projeto e por Projetos (Gestão dos Projetos Construtivos de Engenharia de Obras e de Instalações, Gestão dos Projetos de Adução de Águas, Gestão dos Projetos de Eletricidade, Gestão dos Projetos Viários: Estradas e Acessos, Gestão dos Projetos de Drenagem; - Sistemas de Acompanhamento, Avaliação e Métodos de Decisão.

O suprimento de água e a prestação de outros serviços para a Fase Implementação (agricultura

irrigada e outros usos), como serviços públicos prestados a particulares – pessoas físicas e/ou pessoas jurídicas – mediante cobrança de tarifas, poderão incluir, a critério dos usuários e dos clientes, a prestação de outros serviços de interesse da coletividade, como a gestão ambiental, por exemplo.

Nessa linha de concessão de serviço público a principal questão a ser devidamente administrada pelo Concessionário ou pelo Distrito de Irrigação é a tarifa de água em seus componentes custo fixo  $k_{2,1}$  e custo variável  $k_{2,2}$ , de tal forma que não onere desmesuradamente o custo de produção da *commodity*.

Pelo que se tem divulgado, do elenco de recomendações constantes do Estudo de Impactos e Externalidades liderado pelo Banco Mundial, quatro ações governamentais atentam para o que o Estudo sugere: – diagnóstico elaborado pelo MI por intermédio do PCT Irrigação Iica/MI, com pouca divulgação; – atuação da Área de Engenharia da Codevasf, para a atração de investimentos privados em PPIs sob a forma de PPPs, sem grande sucesso até o momento; – assinatura de contratos de concessão (TGI) pelo MI, sem as condições gerais requeridas; – a retomada de discussões em torno do Projeto de Lei (PL) Irrigação, em nível do Congresso Nacional e de Audiências Públicas.

## Por que atuar na busca de qualidade?

Qualidade é o atendimento às reais expectativas dos clientes/usuários, em termos de produtos e serviços e dos processos que os obtêm. Qualidade é gestão. Qualidade Total é a filosofia que coloca a qualidade como ponto central dos negócios/atividades da organização, disseminando-a em todas as atividades e para todos os empregados ou funcionários.

Gestão para a Qualidade Total (GQT) é o conjunto de ações que possibilita administrar a organização com o enfoque da qualidade total. Dessa forma, a GQT deve ser entendida como o somatório da Eficiência – qualidade nos métodos e processos de trabalho; da Eficácia – qualidade no produto/serviço; da Efetividade – qualidade na satisfação do cliente/usuário e do fator humano da instituição/empreendimento.

Indicadores de desempenho são parâmetros representativos de um processo que permite quantificá-los. O indicador quantifica a situação que o programa ou o projeto tenha por fim modificar, de modo que explicita o impacto das ações sobre o respectivo público-alvo, segmento do setor produtivo ou sobre o ambiente.

Para o caso da aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável, indicadores de sustentabilidade fazem-se necessários, a fim de que limites críticos aceitáveis sejam monitorados e controlados. O uso racional da base de recursos naturais,

de mudanças institucionais e de orientações tecnológicas, conduz a que um índice geral de sustentabilidade (IGS) seja definido como um balanceamento entre os diversos indicadores envolvidos.

O indicador, quando aplicado em processos, mede a eficiência destes e constitui indicador de eficiência ou voz do processo. O indicador, quando aplicado ao produto, mede a eficácia deste e constitui indicador de eficácia, ou voz do cliente/parceiro. O indicador, quando aplicado ao cliente/usuário, mede a satisfação deste e constitui indicador de efetividade, ou voz do cliente/usuário (Fig. 3). O indicador é apresentado sob a forma de uma relação ou taxa entre variáveis associadas ao fenômeno sobre o qual se pretende atuar.

## Perspectivas e potencialidades

Desde o tempo do Programa de Irrigação do Nordeste (Proine) e do Programa Nacional de Irrigação (Proni) e, bem antes disso, com estudos como o Plano Diretor para o Desenvolvimento do Vale do São Francisco (Planvasf) e, mais recentemente, o Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado do Vale do Parnaíba (Planap), são enaltecidas as características e potencialidades da irrigação em níveis regionais e de bacias hidrográficas da Região Nordeste. As propostas políticas quase sempre foram de 1,0 milhão de hectares irrigados em pouco tempo, tanto de iniciativas públicas, como privadas.

Entretanto, as perspectivas para a solução dos PPIs existentes não são muito animadoras, na medida em que as ações em curso concentram-se em convênios de concessão, para projetos com obras concluídas e de promoções e tentativas de licitações para parcerias público-privadas, para aqueles que ainda necessitam de investimentos em obras de infra-estrutura coletiva. Nada do que foi entendido como “bíblia” consta, necessariamente, desses dois enfoques de atuação. O Complexo Itaparica, por exemplo, de 9 projetos em 10 áreas/perímetros, construído há 20 anos pela Chesf nos estados de Pernambuco e Bahia, é proposto ainda hoje que seja transferido para o âmbito administrativo da Codevasf.

As perspectivas poderiam ser vistas como positivas, se a atuação governamental tivesse como escopo, antes de tudo, examinar as potencialidades de uma atuação integrada e interagida entre ministérios do Poder Executivo e suas respectivas agências. A partir daí, seriam previstas perspectivas de usufruir e tirar proveito das potencialidades, que os PPIs existentes apresentam, a exemplo de poucos como os projetos na Bahia: Tourão, Curaçá, Mandacaru; e em Pernambuco: Bebedouro e Nilo Coelho, embora este último, com valor presente líquido social (VPLS) negativo.

Nesses projetos são relativamente claras as organizações que os promoveram. O Projeto Nilo Coelho contou com a promoção de *marketing* e *trading* e reuniu produtores com as mesmas *commodities* em torno de entidades como a Associação dos Produtores Exportadores de Hortigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco (Valexport). Esse mesmo Projeto contou com o respaldo organizacional no que concerne à infraestrutura de uso comum e ao suprimento de água, e dos avanços impressos pelas reorientações de cultivos e respectivos ajustes em sistemas de irrigação e em procedimentos metodológicos de práticas agrícolas.

Outro exemplo de projeto de irrigação bem-sucedido e de projeto de agricultura irrigada com sucesso é o Projeto Tourão, concebido desde o início como parceria entre os segmentos público e privado.

Projetos que poderiam servir a um *benchmarking* existem. O que falta é a decisão de utilizá-los como estudos de caso e difundi-los como exemplos bem-sucedidos. O propósito do Estudo do Banco Mundial era de contribuir para o estabelecimento e a implementação de uma estratégia de desenvolvimento para o Semi-Árido com base num enfoque agronegocial centrado na agricultura irrigada. Previa a discussão dos modelos preconizados e a natural mudança mental sobre os modelos que definiam os projetos no passado.

Foram sugeridas ações de disseminação por meio de uma série de seminários, reuniões técnicas, preparação de página/*site* eletrônico e de artigos técnicos em Português, para a divulgação em revistas especializadas, rádio e televisão. Ao que consta, nada disso foi providenciado e feito.

### Perspectivas

Perspectivas existem, tanto para projetos públicos de irrigação, quanto para os de agricultura irrigada que deveriam ser instalados, pelo menos para os projetos privados, desde que fossem criadas linhas de financiamentos para investimentos e, principalmente, para custeios semestrais, por vezes até trimestrais, de cultivos que são de alta rotatividade pelos ciclos curtos que detêm. Agricultura irrigada é feita o ano todo. O crédito de custeio nessas condições deveria funcionar como uma conta-corrente em aberto.

É essencial a criação de assistência técnica responsável e privada, com forte apoio de instituições de ensino, para reciclagem de profissionais com enfoque em Engenharia de Produção Agrícola em Sistemas Irrigados e de Agricultura Mista. Esse levantamento da capacidade institucional de ensino e de treinamento serviria aos propósitos de transferência de conhecimentos e de necessidades de pesquisas e de desenvolvimento de protótipos.

Toda uma ação de discussões em torno do tema, dos levantamentos e constatações e de outras condições em aberto seriam objeto de encaminhamen-

to aos programas de pesquisa científica e tecnológica para os seus devidos equacionamentos.

Pólos de Desenvolvimento com forte participação da agricultura irrigada deveriam ser objeto de instalações para a pós-colheita, primeiros processamentos (*packing houses*) e de logística, pelo menos *in loco*, para facilitar o desenvolvimento agronegocial de insumos/serviços e de produtos/resultados.

O futuro papel de governo foi visto focando projetos que demandem investimentos para a sua conclusão e que apresentem baixo risco; desenvolver eficiência e competitividade, diversificando a produção e expandindo o agronegócio; promover o uso pleno da infra-estrutura do PPI e da regional existente. Muitos desses projetos públicos deveriam ser considerados como custo afundado ou fundo perdido.

As perspectivas poderiam ser altamente positivas no caso de contar com ações conducentes à elaboração de Planos de Atividades Regionais, Estaduais e Municipais, desmembrados em Planos Anuais de Trabalho, compartilhado entre tantos quantos têm a ver com projetos de irrigação públicos e privados e com projetos de agricultura irrigada, de tal forma que investidores privados possam reconhecer oportunidades de investimentos e o próprio segmento público defina suas prioridades de inversões.

Portanto, ações de médio prazo sugeridas pelo estudo incluem o desenvolvimento institucional, otimização a utilização dos projetos com infra-estrutura construída, expansão da participação da iniciativa privada, introdução da eficiência e da eficácia nas atividades de agricultura irrigada e de negócios decorrentes e melhoria do uso racional e sustentável dos recursos de base. Essas ações ainda têm perspectivas e oportunidade de serem realizadas.

### Potencialidades

Existe um marco referencial importante que, de alguma maneira, caracteriza o início de resultados positivos da irrigação no Semi-Árido brasileiro. Esse marco é representado pelo Projeto Sudene/FAO, nos Latossolos do Campo Experimental de Bebedouro (1963) e nos Grumossolos do Campo Experimental de Mandacaru (1964), localizados nos municípios de Petrolina/PE e Juazeiro/BA, respectivamente. Esse marco fez emergir uma nova concepção de trabalho com a irrigação no Nordeste, a partir de 1972/1973 quando tiveram efetivo início.

Contudo, as potencialidades precisam ser examinadas em função de restrições e manifestam-se, quando estas são removidas. No caso da região Semi-Árida e do restante do Nordeste, essas restrições são de natureza climática, hidrológica, geológica, edáfica e agrológica. Em 152 anos, aproximadamente um terço do tempo registrou escassez e/ou seca, também denominada, em muitos

casos, de seca verde. Os anos de seca superaram em quase o dobro os anos de chuva escassa. Na maioria das regiões/biomas, existe um padrão de precipitações. Na região Semi-Árida brasileira isso, necessariamente, não ocorre e o regime de chuvas apresenta variabilidade espacial e temporal.

Um exame mais acurado do padrão de chuvas mostraria que, além da variabilidade espacial e temporal das precipitações, ocorrem outros fenômenos associados com acentuadas perdas por evaporação. Em condições de seca, são suficientes dois anos para que todos os açudes com altura de água inferior a 6m, sequem completamente e, mesmo não secando, a água remanescente apresenta sérios problemas de qualidade.

Dos 104 milhões de hectares do Polígono das Secas, 32,8 milhões são de solos com possível aptidão para a agricultura irrigada e apenas 1,5 milhão de hectares, talvez 2 milhões de hectares, podem contar com água para a irrigação. Nesse aporte de água, conta-se com a diferenciação que existe entre oferta abundante, como é o caso do Rio São Francisco, e nítida escassez no restante da região. Essa condição tem levado os governantes a duas estratégias particulares: a) construção de barragens/açudes públicos para acumulação e estocagem de água e regularização de vazões, b) obras coletivas de tomada de água e de adução, para diversos propósitos, principalmente, para a irrigação.

No primeiro caso, o número de açudes construídos no Semi-Árido nordestino é superior a 100 mil e a capacidade de armazenamento é da ordem de 25 bilhões de metros cúbicos. Consta que apenas 20% dos açudes estão ligados a algum sistema de distribuição. Também nesse particular, existe espaço para estudos e soluções que tratem da produção/captação de águas das chuvas, do armazenamento, da conservação e uso social/econômico da água potencialmente utilizável no Semi-Árido. Para o segundo, os dois rios mencionados – São Francisco e Parnaíba – representam a possibilidade de uso via bombeamentos.

Toda essa região nuclear do “novo” Polígono das Secas tem como atividade, quase que exclusiva, a agricultura em pequenas e médias lavouras e pequenas e médias criações de animais. Daí, o PIB Agropecuário ser um dos indicadores que bem representa os prejuízos e danos causados pelas secas e estiagens à economia e à sociedade e os benefícios gerados pelos projetos de irrigação e potenciais.

Por outro lado, como vantagens comparativas e competitivas, essas regiões apresentam, justamente abundância de condições climáticas favoráveis e a localização geográfica da região Semi-Árida, por seu turno, facilita a comunicação e os transportes internos e, também, a exportação. Produtos hortícolas e frutícolas têm, nessas condições, vantagens inigualáveis que, na presença de gestão própria aos agronegócios, podem extrair experiências que coloquem o *cluster* em posição de vanguarda.

A área irrigada no Brasil, estimada em 3,5 milhões de hectares, apresenta um potencial da ordem de 20 milhões de hectares. Na região semi-árida, embora existam solos aptos num montante de 1,5 milhão de hectares para irrigação, existem estudos recentes que indicam o potencial de 32.858 mil hectares de solos/terras que poderão vir a ser aptas. O balanço entre disponibilidades e demandas atuais dos recursos hídricos, no entanto, para as 18 unidades de planejamento identificadas e usadas no estudo em referência, é da ordem de 64.900 hm<sup>3</sup>/ano, o que permite irrigar uma área total de 1.572 mil hectares, ou seja, para cada hm<sup>3</sup> de disponibilidade anual de água, podem-se irrigar 71,4 ha. Essas projeções foram feitas segundo STRAUSS, E. (1996) e CHRISTOFIDIS, D. (1997), citado por SKILL Eng. LTDA., na base média de 14 mil m<sup>3</sup> de água por hectare irrigado.

Em função da limitação de água, o potencial de área irrigável é de três vezes a atual área irrigada de 500 mil hectares. Modernizando os processos da agricultura irrigada, dando-lhe eficiência, essa área possivelmente poderia ser aumentada. A irrigação é uma prática que, antes de tudo, precisa atentar para métodos poupadores de água e de energia.

Percebe-se, que o fator humano envolvido e comprometido com o projeto, é fundamental e decisivo. Profissionais de Projetos de Engenharia de Obras e de Operação/Manutenção, e profissionais de Projetos de Engenharia de Produção Agrícola, juntamente com produtores rurais, comerciantes, industriais, prestadores de serviços e de políticos locais, formam a teia humana que promove uma agricultura e o desenvolvimento rural e urbano de forma ordenada e sustentável. Trabalhar a dimensão humana constitui tarefa prévia às pretensões de projetar o desenvolvimento. Avaliar a capacidade do fator humano pretensamente envolvido e as respectivas necessidades instrucionais e de educação para o negócio conduz a que programas de treinamento e capacitação sejam vislumbrados e promovidos *a priori*.

Para garantir que as inversões em obras coletivas (públicas) sejam adequadamente utilizadas, torna-se cada vez mais clara a necessidade de bem selecionar, treinar/capacitar e prover assistência técnica aos agentes que operam as cadeias agronegociais. A relevância da capacitação é maior para os produtores rurais na fase da produção primária.

A relevância de orientações tecnológicas, em boa medida, repousa no conhecimento de espécies vegetais para a prática da irrigação. As espécies cultivadas são selecionadas para a adaptação a condições climáticas, normalmente relacionadas com a temperatura do ar (calor) e com a luminosidade (luz). O ambiente do solo é então ajustado por vários tratamentos físicos e químicos (bióticos e abióticos), inclusive por irrigação/suprimento de água ou de recurso hídrico ( $k_p$ ).

## Temas anexos: experiências recentes

### ESTADO DE SERGIPE<sup>10</sup>

#### Enfoques e atividades orientadas ao Desenvolvimento Regional Sustentável

O estado de Sergipe é a menor unidade territorial da federação (com exceção do Distrito Federal), razão por que tem buscado orientar o desenvolvimento das áreas mais altas e Semi-Áridas com o uso da irrigação nos municípios sob a influência da Barragem do Xingó e outros, localizados no Baixo São Francisco.

Coincidindo a época, quando foram finalizados, os estudos liderados pelo Banco Mundial sobre externalidades e os impactos gerados pelos PPIs, com a proposta que o governo do Estado havia formulado ao BID, para financiamento de projeto com 20 mil hectares irrigáveis na região do Xingó, duas Secretarias de Estado (Planejamento, Ciência e Tecnologia - Seplante e Agricultura - Seagri) foram buscar orientação de como focar e formular a Carta-Consulta a ser encaminhada para a Seain, o Gtec e a Cofiex. A decisão de seguir o que o estudo do Banco Mundial recomendava resultou na aprovação da primeira proposta após 14 anos de interrupção de financiamentos de novos projetos públicos de irrigação no País. Assim, seguiu-se a preparação dos trabalhos de campo e dos documentos que norteariam a proposta de financiamento do interesse do Estado e do BID. Este documento síntese qualifica o trabalho de formulações estratégicas, do marco-lógico e dos planos operacionais de propostas, em relação às questões político-estratégicas, estruturantes e finalístico-integrativas.

Os dois pólos de desenvolvimento sustentável pretendidos à época pelo estado de Sergipe (Xingó e Baixo São Francisco) possuem projetos que se enquadram nos quatro tipos estratégicos do MI.

#### Programa de Desenvolvimento Sustentável do Semi-Árido Sergipano

O Programa propunha a implementação de uma nova estratégia de desenvolvimento integrado para expressiva porção da região Semi-Árida do Estado, compreendendo cinco municípios e uma extensão territorial de 4.187 km<sup>2</sup>, correspondendo a 19% do Estado e no qual viviam 108 mil pessoas.

Pontos fracos da região: - solos problemáticos; - pobreza populacional e institucional. Em contrapartida, os pontos fortes da região são: - clima favorável à irrigação; - falta disponibilidade de água; - disponibilidade de energia elétrica; - espaço para migrações organizadas e qualificadas.

A oportunidade desse Programa, entendida pelo agente financiador BID, pela Seain, pelo Gtec e pela Cofiex, dava-se em razão da proposta de mudanças e de enfoques que, basicamente, eram assentes no que formulou o Estudo sobre Impactos e Externalidades liderado pelo Banco Mundial.

Além do atendimento a esses pontos de suma importância, o Programa enfatizava o desenvolvimento do turismo, pelas excelentes condições de atratividade representada pelo lago do Xingó, ilhas, praias fluviais, cânion do São

Francisco, grutas e trilhas da Caatinga, aliados aos sítios arqueológicos e históricos relacionados com a época do cangaço, os quais conferem à região um potencial turístico, ecológico e cultural.

O apoio ao desenvolvimento municipal, absolutamente necessário, constituía um terceiro ponto de ênfase como propósito do Programa.

A área total do Programa (40 mil ha) incluía: - o Projeto Califórnia, em funcionamento há 18 anos, com infraestrutura hidráulica em operação, com sistemas de produção agrícola, que necessitam ser convertidos e modernizados para se tornarem competitivos e contributivos ao desenvolvimento regional; - o Projeto Jacaré-Curituba, cuja infraestrutura inconclusa necessitava de investimentos adicionais para a operacionalização das áreas ocupadas pelo MST, em negociação com o Incra, e o restante da área para o desenvolvimento da agricultura irrigada em moldes empresariais; - o Projeto Nova Califórnia, que absorveria as áreas dos projetos Cuiabá, Modelo, Florestan Fernandes, J.P. Teixeira e Mandacaru, todos ocupados pelo MST e em negociação com o Incra, e de duas áreas novas, que somam, aproximadamente, 13 mil hectares, sendo 3.400 ha irrigáveis e 9.600 ha de agricultura de sequeiro.

Por esse duplo aspecto de colonização/ocupação por movimentos reivindicatórios e pela ocupação destinada às atividades empresariais agrícolas e também pela agricultura irrigada e de sequeiro, o Programa foi dividido em: - Projetos de Desenvolvimento Agrário, com o enfoque principal de Reforma Agrária; e - Projetos de Desenvolvimento Agrícola, com o enfoque do agronegócio voltado para os mercados regional, nacional e internacional, nessa ordem. As famílias da Reforma Agrária, gradualmente, seriam integradas às produções e negócios agrícolas com oportunidades oferecidas por empresas âncoras organizadas por grupos de interesse.

O conceito de Agronegócio, no caso, compreendia as Cadeias de Produção (a semelhança do *Agribusiness* de Harvard, de insumos, produção e produtos), as Cadeias de Logística (inclui as de produção e têm origens em demandas e ofertas), as Cadeias de Custódia e as Cadeias de Valor.

O Programa compreendia os seguintes componentes: - Implantação do pólo agroindustrial do Xingó (subcomponentes A1 Desenvolvimento Agrícola e A2 Desenvolvimento Agrário); - Promoção ao desenvolvimento regional (atração de investidores, apoio a projetos produtivos, gestão ambiental e promoção da aquicultura); - apoio ao desenvolvimento municipal (fortalecimento da Gestão Municipal e das Organizações Comunitárias, e de Planos Integrados de Investimentos Municipais); - Pesquisa, estudos e projetos; - Gestão, monitoria e avaliação. O prazo de execução do Programa era de oito anos, prorrogáveis por igual período, com um orçamento previsto de US\$ 88 milhões para a primeira fase e outro, para a segunda.

**Conclusão:** A Seplante e a Seagri, com visão de futuro, conseguiram em seis meses a primeira Carta-Consulta na Seain, Gtec e Cofiex, depois de 14 anos. No entanto, dificuldades de entendimento da Secretaria de

Estado para a Infra-estrutura (Seinfra) levaram a proposta ao modelo antigo de engenharia de obras, basicamente duas adutoras e uma estrada vicinal. Daí, a proposta de aprovada passou a ser recusada, primeiro pelo BID, agente financiador, e logo depois pelo governo brasileiro.

### Transferência da Gestão do Perímetro Público de Irrigação Cotínguiba-Pindoba

O Baixo São Francisco abrange áreas de várzeas que margeiam o rio, em Alagoas e em Sergipe, onde tradicionalmente era produzido arroz durante a estação chuvosa, contando com rudimentares estruturas hidráulicas que amenizavam as oscilações naturais do nível do rio. Com a construção da hidrelétrica de Sobradinho, acarretando inundação parcial da área cultivada, a Codevasf planejou e construiu os projetos de drenagem e, por vezes, de irrigação, dotados de proteção mediante a construção de diques de contenção de cheias.

Encontram-se, nesse Pólo de Desenvolvimento, ao lado do estado de Sergipe, os Perímetros Públicos da Codevasf concluídos e implantados: Betume, Cotínguiba/Pindoba, Propriá, Boacica e Itiúba, totalizando 10.507 ha. Do lado alagoano, o Perímetro Marituba encontra-se em implantação, com área total de 4.200 ha, possivelmente orientado para o cultivo da cana-de-açúcar.

Paralelamente ao cultivo do arroz por inundação, tem sido explorada a fruticultura nas áreas mais elevadas das várzeas, utilizando métodos de irrigação por aspersão convencional e microaspersão. Nesse pólo, localizam-se os projetos de irrigação Platô de Neópolis e Pindorama, além das Unidades de Transferência de Embriões de Batalha e Glória, pertencentes ao estado de Sergipe.

Os Projetos Cotínguiba-Pindoba, Própria e Betume são objetos de proposta de transferência de gestão da Codevasf, para o âmbito do Estado, com o propósito programado de TGI plena dos Perímetros Públicos, em tempo hábil e ajustado aos respectivos usuários.

A Secretaria da Agricultura e o estado de Sergipe têm experiência na condução desse tipo de atuação, particularmente exercitada no Projeto Platô de Neópolis, inteiramente privatizado, já há alguns anos.

Na transferência de gestão do Projeto Cotínguiba-Pindoba, a Sagri pretendia desenvolver a proposta, segundo quatro componentes fundamentais para a consecução dos objetivos a que se propõe o Projeto. Em primeiro lugar, a infra-estrutura do Projeto está toda implantada, necessitando apenas de reparos e adequações a novas situações de produção agrícola. Em segundo, os modelos de moderna produção primária (*crop budgets* e *farm models*), ao demandarem procedimentos de operação e manutenção (O&M), ajustados à modernização de processos produtivos, conduziram as ações e atividades à melhoria de processos administrativos e financeiros. Em terceiro, juntamente com a revisão dos procedimentos de O&M, outros de administração de pessoal, de recursos financeiros, de materiais e de gestão dos negócios agrícolas deveriam constituir prioridades de atuação da Sagri, para a efetiva transferência, em curto prazo, da gestão da irrigação e dos negócios, aos usuários. Em quarto lugar, as questões ambientais deveriam fazer parte de proposta de Projeto de

Manejo Ambiental das áreas antropizadas e das áreas de preservação *in situ*, das reservas permanentes e das áreas de reserva legal.

Os componentes orientados para a inovação, criatividade e engenhosidade, são: - Engenharia de Produção Agrícola: irrigada e de sequeiro; - Engenharia de Obras Coletivas; - Engenharia Ambiental e - Engenharia Gerencial ou Gerenciamento Agronegocial.

### Óbices e Dificuldades

A inexistência de marcos político-estratégicos claros e concretamente definidos induz a que organismos e instituições incumbidas de ações estruturantes tenham dificuldades de perceber e entender conceitos e objetivos das ações finalístico-integrativas.

As definições político-estratégicas são tipicamente funções do Estado. As ações finalístico-integrativas são da natureza de empreendedores da iniciativa privada. As ações estruturantes representam a oportunidade concreta de integração entre os segmentos públicos e privados, tanto na construção de infra-estrutura de uso comum, como na prestação de serviços à sociedade.

Nos Perímetros Públicos de Irrigação (PPIs) esses três conjuntos de ações normalmente confundem-se numa única instituição pública, quase sempre detentora dos recursos a serem aplicados em infra-estrutura de uso comum, onde cumprem razoavelmente com a função estruturante, mas pecam por desconhecer e não entender as funções finalísticas e de integração que marcam os negócios agrícolas, onde as técnicas de irrigação se inserem.

As propostas para o Programa Xingó recaíram nessa óptica de priorizar pela Seinfra novas obras de engenharia civil e estruturas hidráulicas ou das mais dispendiosas de projetos em andamento, resultando em desinteresses do governo brasileiro e do agente financiador externo.

As propostas para o Programa de TGI do estado de Sergipe, em comunhão com as da União, também não encontraram motivação, possivelmente pelo fato de que saem da esfera federal estruturante, para ingressar na esfera estadual finalístico-integrativa ou seja, saem do âmbito do MI, da União, para a Sagri, do Estado.

O resultado é que ambas as propostas estão pendentes de definições político-estratégicas, e a nova gestão da administração do Estado reorganiza outra proposta em função de outros parâmetros de desenvolvimento regional para o estado de Sergipe. Perderam-se excelentes oportunidades de exercitar novos modelos em condições que tinham tudo para dar certo.

### RIO GRANDE DO NORTE

A maioria dos projetos de irrigação do Rio Grande do Norte é do tipo que predomina em outros Estados da Região Nordeste. Diferentemente de outros projetos abastecidos com água de grandes corpos, como rios e barramentos, caso do Projeto Xingó em Sergipe, esses são de pequeno porte e abastecidos por açudes com finalidades prioritárias de abastecimento humano e de dessedentação animal. O manejo dado às bacias de captação desses açudes é fundamental para o abastecimento da água a ser armazenada e para a manuten-

ção do vaso de acumulação com um mínimo de sedimentação.

Esse foi o espírito que norteou a proposta feita para a inclusão do componente irrigação ou agricultura irrigada no Programa de Desenvolvimento Sustentável e Convivência com o Semi-Árido Potiguar<sup>11</sup>, sob a denominação de Projeto Piloto de Recuperação e Modernização de Perímetros Irrigados na Região do Seridó, compreendendo os Projetos Itãs, Cruzeta e Sabugi.

A recomendação para a inclusão desses três projetos no Programa de Recursos Hídricos do Estado “surge em decorrência dos estádios em que se encontram e da relativa facilidade com que podem ser mobilizados, para a recuperação de estruturas e obras hidráulicas, reconvertendo sistemas de irrigação gastadores de água em sistemas poupadores mais eficientes e eficazes e modernizando processos bióticos e abióticos de engenharia de produção agrícola, quer seja de agricultura irrigada, de sequeiro, aquícultura e de agricultura protegida, quer seja de produção vegetal ou de produção animal”.

Numa primeira etapa o Programa enfatiza a gestão de recursos hídricos e tem na região do Seridó a área prioritária de atuação, em decorrência dos últimos dez anos com forte irregularidade de chuvas. A construção da Barragem Oiticica, atualmente fazendo parte do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), com capacidade de 550 milhões de m<sup>3</sup> de acumulação é obra fundamental de integração hídrica do Seridó, basicamente incluindo a construção de 36 km de canal, ligando a barragem Rio Piranhas com a Bacia do Seridó. Dessa transposição, um canal de 5 km de extensão pode abastecer o Assentamento Caatinga Grande, pequeno canal na Passagem das Traíras que regularizará o Açude Itãs, e um canal de 8 km de extensão que regularizará o abastecimento do Projeto Sabugi.

O fundamento da proposta de inclusão do Componente Irrigação no Programa Estadual de Recursos Hídricos, no entanto, teve três segmentos em vista: - a barragem, estado geral de conservação, sua capacidade de acumulação/cubagens, desassoreamento e recuperações; - estudos a montante em nível de bacia de captação, das técnicas e métodos de uso e manejo solo-água-planta/animal, visando maior capacidade de captação de águas pluviométricas e redução de erosões; - estudos a jusante de métodos de irrigação poupadores de água e de sistemas produtivos eficientes, eficazes e efetivos.

Os projetos de irrigação de pequeno porte, localizados na região Nordeste e no Semi-Árido brasileiro, poderiam beneficiar-se grandemente do modelo proposto e a ser desenvolvido dentro do Acordo de Empréstimo com o Banco Mundial, que já havia sido aprovado. Lamentavelmente, missões posteriores do BM tiveram dificuldade em entender o que estava sendo proposto, e que não coincidia com o que a experiência dos membros das Missões e do Banco normalmente recomendava. Do lado nacional, mais uma vez, a prioridade recai em obras e estruturas hidráulicas do PAC, com a expectativa de que possibilite a inserção de projetos integrativos e finalísticos como estratégia de desenvolvimento regional sustentável, assegurando renda, emprego e diminuição da pobreza, simultaneamente com a preservação ambiental. Espera-se que não se perca, também, essa oportunidade de exercitar outro modelo de desenvolvimento local/regional com base em projetos existentes de irrigação de pequeno porte. ■



FOTO: CODEVASF

**No Rio Grande do Norte, os projetos de irrigação Itãs, Cruzeta e Sabugi foram incluídos no projeto-piloto de recuperação e modernização dos perímetros irrigados na região do Seridó**

#### NOTAS

<sup>1</sup> Palestra especialmente preparada para a ABID e proferida na abertura do XVII Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, realizado em Mossoró, RN, no período de 7 a 12 de outubro de 2007. Os pontos de vista e os conceitos, idéias e sugestões registrados no documento são de responsabilidade exclusiva do autor, não cabendo atribuir envolvimento ou compromissos a pessoas, entidades e organizações mencionadas no texto. Assertivas que possam levar à idéia de conclusões são, na verdade, pontos de discussão e não de afirmações conclusivas. Com isso, o autor e a ABID esperam contribuir para a retomada de discussões sobre as perspectivas e potencialidades viáveis para a agricultura irrigada nessa parte do Brasil.

<sup>2</sup> O autor agradece a colaboração recebida do Engenheiro Agrônomo Edson de Araújo e Silva e do Engenheiro Mecânico Adhemar Brandini, M. Sc. em Engenharia Agrícola.

<sup>3</sup> BNB. Políticas e Estratégias para um Novo Modelo de Irrigação (Volumes 1 a 5), Fortaleza, 2001

<sup>4</sup> World Bank. Brazil. Irrigated Agriculture in the Brazilian Semi-Arid Region: Social Impacts and Externalities. Main Report No. 28785-BR. April 26, 2004.

<sup>5</sup> World Bank, Report No 28785-BR: Brazil. Irrigated Agriculture in the Brazilian Semi-Arid Region: Social Impacts and Externalities. April 26, 2004.

<sup>6</sup> FAO and INPIM, International E-mail Conference on Irrigation Management Transfer (IMT) – Sharing Lessons from Global Experience, with the support of Ford Foundation, 2001.

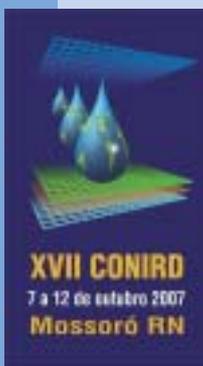
<sup>7</sup> Exposição Universal de Hannover/Alemanha – EXPO 2000, 05 de junho a 31 de julho.

<sup>8</sup> Ministério da Agricultura e do Abastecimento – Programa de Reorientação Institucional do Ministério da Agricultura (PRIMA). IICA. 1996.

<sup>9</sup> BUSCH, Lawrence, How to study agricultural commodity chains: a methodological proposal, University of Kentucky, in Michel Griffor, ed. 1990.

<sup>10</sup> Os trabalhos desenvolvidos constam, fundamentalmente, dos projetos que compõem o Programa de Desenvolvimento da Região do Xingó, outubro de 2003 a março de 2005, e de Transferência de Gestão do Projeto Cotinguiba-Pindoba, março e abril de 2005.

<sup>11</sup> Contrato no 031/2004 entre a Secretaria de Recursos Hídricos do RN e a TC/BR Tecnologia e Consultoria Brasileira S.A., objetivando viabilizar uma operação de crédito junto ao Banco Mundial, por solicitação deste por intermédio de Missão realizada em agosto de 2004, em função de Carta-Consulta aprovada pela Coflex.



# XVII Conird discute a agricultura

O XVII Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem (XVII Conird) está trazendo para discussão em Mossoró, Rio Grande do Norte, de 07 a 12 de outubro de 2007, o tema “Agricultura irrigada no Semi-Árido”, com uma extensa programação e abertura na noite do dia 7, domingo, quando as inscrições estarão abertas no hotel Vila Oeste, desde o meio-dia.

Além da conferência de abertura, a cargo do consultor Elmar Wagner, com base em trabalhos do Banco Mundial, o evento será contemplado com uma programação composta por mais três conferências, quatro seminários, 15 minicursos ajustados em cinco blocos de atividades, sessões pôsteres, estandes de empresas de insumos e equipamentos de irrigação e dois dias de campo na região do Baixo Açu e na Chapada do Apodi.

Vale destacar que Mossoró, com trabalhos pioneiros como do melão no Semi-Árido, será palco para assuntos de interesse para todo o Brasil, como o do projeto de lei sobre a Política Nacional de Irrigação e Drenagem, em discussão no Congresso Nacional, com a presença do relator desse projeto, deputado federal Afonso Hamm. Ele fará sua exposição em seguida a do presidente da Coopyfrutas, Francisco Vieira, em seminário presidido pelo reitor da Universidade Federal do Semi-Árido.

## Quem ganha com a transposição?

Outro assunto palpitante será a conferência “Perspectivas da agricultura irrigada no Semi-Árido com a integração da Bacia do São Francisco com as bacias do Nordeste Setentrional”, um debate técnico que interessa a todos os municípios beneficiados pelas águas do “rio da integração nacional”.

Segundo a governadora do Rio Grande do Norte, Wilma Maria de Faria, a integração das bacias hidrográficas potiguares com a do São Francisco é de extrema importância para o desenvolvimento do Estado, pois além de propiciar a expansão das áreas irrigadas, eliminará o risco da escassez hídrica, independente da situação pluviométrica ocorrida em determinado ano. “Só para se ter idéia da importância do projeto para o nosso Estado, mais de 1,2 milhão de pessoas – em mais de 90 municípios - serão diretamente beneficiadas com a transposição”, garante ela.

## Importância do XVII Conird

Para a governadora do RN, o XVII Conird é um evento importante que vai levar para o Estado novas tecnologias aplicáveis aos diferentes siste-

FOTO: FRANCISCO LOPES FILHO



Entre as frutas, o melão é o principal produto de exportação do RN e representou US\$58 milhões em exportações de 2006

HORÁRIO	07/10 DOMINGO	08/10 SEGUNDA
7h às 10h		MINICURSOS*
10h às 10h30		Intervalo Visita a estandes e pôsteres
10h30 às 12h30		CONFERÊNCIA I Perspectivas da agricultura irrigada no Semi-Árido com a integração da Bacia do São Francisco com as bacias do Nordeste Setentrional
12h30 às 14h		Almoço Visita a estandes e pôsteres
14h às 17h	Credenciamento Recepção e Informações	SEMINÁRIO I Revitalização, gestão e utilização de recursos hídricos para irrigação no Semi-Árido
17h às 17h30		Intervalo Visita a estandes e pôsteres
17h30 às 19h		Apresentação de trabalhos
19h	Solenidade de abertura Conferência Inaugural: <i>Perspectivas e potencialidades da agricultura irrigada no Semi-Árido</i>	Visita a estandes e pôsteres
21h	Coquetel Visita a estandes e pôsteres	

# Irrigação no Semi-Árido



FOTO: GOVERNO RN



Wilma Maria de Faria: a transposição do Rio São Francisco vai beneficiar mais de 1,2 milhão de pessoas no RN

mas de irrigação, bem como as novidades nos equipamentos, no uso dos insumos e manejo em geral. “Tenho certeza que os nossos técnicos e produtores rurais estarão atentos a essas inovações e poderão tirar o maior proveito possível desse evento, em prol do desenvolvimento da agricultura”, afirma Wilma de Faria.

O vice-governador do Rio Grande do Norte e Secretário de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, Iberê Ferreira de Souza, reafirmou o apoio do governo ao XVII Conird e ratificou a importância da realização do evento tanto em âmbito local quanto para todo o Semi-Árido. Ele irá presidir o seminário sobre “Revitalização, Gestão dos Recursos Hídricos e Desenvolvimento da Agricultura Irrigada no Semi-Árido”.

Para o reitor da Universidade Federal do Semi-Árido (Ufersa) e presidente da comissão organizadora do XVII Conird, professor Josivan Barbosa Meneses, a realização do Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem em Mossoró vai colaborar para a visibilidade de áreas desenvolvimentistas da região, como os projetos localizados no Baixo Açu e Chapada do Apodi, motivos de dias de campo. “A agricultura irrigada é uma das melhores alternativas para o sustentável e próspero desenvolvimento do Semi-Árido. A realização do

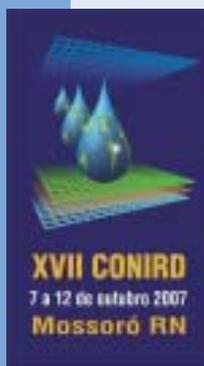
XVII Conird em Mossoró é uma grande conquista de todos nós, do RN, mas especialmente para a Ufersa, uma universidade de apenas dois anos de existência, o debate não poderia ter chegado em melhor hora. Estamos em pleno processo de expansão, tanto estrutural como no volume de cursos oferecidos, como de alunos e professores”, considera ele.

## PROGRAMAÇÃO DO XVII CONIRD

09/10 TERÇA	10/10 QUARTA	11/10 QUINTA	12/10 SEXTA
MINICURSOS*	MINICURSOS*	DIA DE CAMPO	DIA DE CAMPO
<b>Intervalo</b> Visita a estandes e pôsteres	<b>Intervalo</b> Visita a estandes e pôsteres	<b>Baixo Açu</b> Culturas irrigadas de banana, algodão, girassol e pastagem	<b>Chapada do Apodi</b> Culturas irrigadas de melão, melancia e abacaxi
<b>CONFERÊNCIA II</b> Os desafios tecnológicos para o manejo da irrigação no Semi-Árido diante das mudanças climáticas	<b>CONFERÊNCIA III</b> Perspectivas da agricultura irrigada para a produção dos biocombustíveis no Semi-Árido	<b>Almoço</b>	<b>Almoço</b>
<b>Almoço</b> Visita a estandes e pôsteres	<b>Almoço</b> Visita a estandes e pôsteres	Retorno a Mossoró	Retorno a Mossoró
<b>SEMINÁRIO II</b> Alternativas e desafios para o desenvolvimento dos agronegócios calcados na agricultura irrigada no Semi-Árido, subsídios para nova política nacional de irrigação e drenagem	<b>SEMINÁRIO III</b> Ensino, pesquisa e extensão em irrigação e drenagem <b>SEMINÁRIO IV</b> Assistência técnica na agricultura irrigada e nos perímetros públicos do Semi-Árido		
<b>Intervalo</b> Visita a estandes e pôsteres	<b>Intervalo</b> Visita a estandes e pôsteres		
Assembléia da ABID	Apresentação de trabalhos		
Visita a estandes e pôsteres	Visita a estandes e pôsteres		
	<b>Jantar de Confraternização</b>		

\*MINICURSOS: são 5 blocos com atividades simultâneas. Conforme disponibilidade de vagas, escolher, a cada dia, entre blocos que tratam de: agricultura irrigada familiar; outorga e gestão das águas; culturas energéticas e pastagens irrigadas; cafeicultura; e fruticultura/floricultura.

\*As empresas de equipamentos de irrigação e de insumos com estandes no evento terão um espaço de 20 minutos para apresentar seus serviços, produtos e opiniões em cada um desses cinco blocos de atividades.



## CONFERÊNCIAS (PARTICIPANTES E INSTITUIÇÕES)

07/10 – 19h – **Conf. Inaugural – Perspectivas e Potencialidades da Agricultura Irrigada no Semi-Árido, Bases do Banco Mundial**  
Elmar Wagner (conferencista) *Consultor independente (Banco Mundial)*

08/10 – 10h30 às 12h30 – **Perspectivas da Agricultura Irrigada no Semi-Árido com a Integração da Bacia do São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional**

José Machado (presidente)	ANA
Rômulo Macedo (conferencista)	Ministério da Integração Nacional
Francisco de Souza (debatedor)	UFC / consultor
Elias Fernandes Neto (debatedor)	Dnocs
Humberto Santa Cruz (debatedor)	Aiba
Manoel Cândido (debatedor)	Fetarn

09/10 – 10h30 às 12h30 – **Desafios Tecnológicos para o Manejo da Irrigação no Semi-Árido diante das Mudanças Climáticas**

Raimundo Deusdará Filho (presidente)	Codevasf
Paulo Sentelhas (conferencista)	Esalq / USP
Bernardo Barbosa da Silva (debatedor)	UFMG
Luiz dos Santos Pereira (debatedor)	Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa
José Sydrião Alencar Júnior (debatedor)	Etene / BNB
Representante da Csei/Abimaq (debatedor)	Csei / Abimaq

10/10 – 10h30 às 12h30 – **Perspectivas da Agricultura Irrigada para a Produção dos Biocombustíveis no Semi-Árido**

Benedito Vasconcelos Mendes (presidente)	Uern
Frederico Durães (conferencista)	Embrapa Agroenergia
Walter Farias Gomes Júnior (conferencista)	Agrovale
Durval Dourado Neto (debatedor)	USP/ABID
José Maria Marques de Carvalho (debatedor)	Fundeci / Etene / Banco do Nordeste
Representante da ASA (debatedor)	ASA
Ulisses Soares e/ou João Augusto Paiva (debatedor)	Petrobrás

## SEMINÁRIOS (PARTICIPANTES E INSTITUIÇÕES)

08/10 – 14h às 17h – **Revitalização, Gestão e Utilização de Recursos Hídricos para Irrigação no Semi-Árido**

Iberê Ferreira (presidente)	Vice-governadoria / RN e Semarh / RN
Jonas Paulo de Oliveira Neres (prelecionista)	Codevasf
Vera Lúcia Lopes de Castro (prelecionista)	Semarh / RN
Donivaldo Pedro Martins (moderador)	Iica
Cristina Gaião Peleteiro (debatedor)	Dnocs
Eduardo Gadelha (debatedor)	Nolem
Marcelo Borges Lopes (debatedor)	Csei / Abimaq

09/10 – 14h às 17h – **Política Nacional de Irrigação e o Desenvolvimento dos Agronegócios Calcados na Agricultura Irrigada no Semi-Árido**

Josivan Barbosa Menezes (presidente)	Reitoria da Ufersa
Francisco Vieira da Costa (prelecionista)	Coopyfrutas
Afonso Hamm (prelecionista)	Câmara Federal
Helvecio Mattana Saturnino (moderador)	ABID
Luiz Roberto Barcelos (debatedor)	Agrícola Famosa
Pedro Rafael Lapa (debatedor)	Banco do Nordeste do Brasil S.A.
Representante da Csei/Abimaq (debatedor)	Csei / Abimac

10/10 – 14h às 17h – **Ensino, Pesquisa e Extensão em Irrigação e Drenagem**

Luis Antonio Lima (presidente)	Ufla
Paulo Estevão Cruvinel (prelecionista)	Embrapa
Antonio Alves Soares (moderador)	UFV
Pedro Carlos Gama da Silva (debatedor)	Embrapa Semi-Árido
Saint Clair Lira Santos (debatedor)	Emater / RN
Durval Dourado Neto (debatedor)	Esalq / USP
Carlos Alberto Vieira de Azevedo (debatedor)	Universidade Federal de Campina Grande (PB)
Representante da Csei/Abimaq (debatedor)	Csei / Abimaq

10/10 – 14h às 17h – **Assistência Técnica para o Desenvolvimento da Agricultura Irrigada Familiar e Atendimento aos Perímetros Públicos de Irrigação**

Luiz Cláudio Souza Macêdo (presidente)	Emater / RN
Pedro Almeida Duarte (moderador)	Sape / RN
Argileu Martins da Silva (prelecionista)	SAF / MDA
Manoel Cândido (debatedor)	Fetarn
Gersino Maia (debatedor)	Programa de Des. Solidário
Coordenadores do bloco de minicursos sobre agricultura irrigada familiar (debatedores)	
Representante da Csei/Abimaq (debatedor)	Csei / Abimaq

## BLOCOS DE MINICURSOS (COORDENADORES / INSTRUTORES E INSTITUIÇÕES)

### BLOCO A – 08/10 – 09/10 – 10/10 – das 7h às 10h – SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA PEQUENA IRRIGAÇÃO / AGRICULTURA IRRIGADA FAMILIAR

Coordenadores: Emater RN e MG com eventuais apoios do Dnocs, Codevasf, SAF-MDA e BNB

Maria Leonice de Freitas, *pela Emater-RN*; Nildo da Silva Dias, *pela Ufersa*; João Carlos Guimarães, *da Emater-MG*

08/10 **Instrumentos, estratégias e organização para assistência técnica em manejo da irrigação**

Instrutores: Everardo Mantovani, *UFV*; Lindolfo Medeiros Carvalho, *Emater-RN*

09/10 **Sistemas e equipamentos de irrigação para pequenas áreas e perímetros irrigados**

Instrutores: Luis César Drumond, *UFV*; José Roberval Lima, *Emater-RN*

10/10 **Alternativas e experiências com fertirrigação na agricultura irrigada familiar no Semi-Árido**

Instrutores: José Símplicio de Holanda, *Emparn – Ufersa e UFRN*; José Maria Pinto, *Embrapa Semi-Árido*

### BLOCO B – 08/10 – 09/10 – 10/10 – das 7h às 10h – CAFEICULTURA IRRIGADA NO SEMI-ÁRIDO

Coordenador: André Fernandes, *NCI do CBP&D/Café – Uniube* e Gabriel Bartholo, *CBP&D/Café - Embrapa Café*

Apoios: Embrapa Café, Codevasf, Dnocs, SAF/MDA, BNB/ Etene e Cseil/Abimaq

08/10 **Introdução geral: Interesses pelo Árábica e Conillon no Semi-Árido**

Instrutores: Gabriel Bartholo e André Fernandes, *do CBP&D/Café, Embrapa Café e Uniube*; e Frederico O. C. Machado, *da Codevasf*

**Manejo estratégico da cafeicultura irrigada no Semi-Árido**

Instrutores: Antônio Guerra e equipe, *NCI do CBP&D/Café (Embrapa Cerrados)*

Depoimento técnico/produtor: Humberto Santa Cruz, *Aiba*

09/10 **Interações clima e condições do Semi-Árido para o desenvolvimento da cafeicultura irrigada – possibilidades para o Árábica e o Conillon, alternativas em perímetros públicos**

Instrutores: Eduardo Assad, *da Embrapa Informática Agropecuária*, e/ou Jurandir Zullo Júnior, *da Unicamp*

**Políticas de P&D&I do Etene e perspectivas para a cafeicultura irrigada no Semi-Árido**

Instrutor: José Sydrião de Alencar Júnior, *Etene / BNB*

10/10 **Alternativas e experiências com fertirrigação na agricultura irrigada familiar no Semi-Árido**

Instrutor: André Fernandes, *CBP&D/Café*

**Sistemas de produção com café Conillon no Semi-Árido**

Instrutor: José Sebastião, *consultor*

### BLOCO C – 08/10 – 09/10 – 10/10 – das 7h30 às 10h15 – OUTORGAS E GESTÃO E MANEJO DE RECURSOS HÍDRICOS

Todos os temas desse bloco serão ministrados em conjunto nos dias 8, 9 e 10/10, das 7h às 10h

Coordenador: Devanir Garcia dos Santos com apoio da Semarh/RN

1. **Outorgas para direito de uso da água para fins de irrigação**

Instrutoras: Lucimar Silva Rezende, *da ANA*; e Cybele Frazão Costa Braga, *do Igará*

2. **Gestão de Recursos Hídricos em Bacias Interestaduais do Semi-Árido**

Instrutor: Marcos Airton de Sousa Freitas, *ANA*

3. **Principais aspectos da revitalização do Rio São Francisco**

Instrutor: Athadeu Ferreira da Silva, *da Codevasf*

4. **Uso racional da água na agricultura irrigada**

Instrutor: Cláudio Ritti Itaborahy, *da ANA*

5. **Conservação e reúso da água na agricultura irrigada**

Instrutor: Devanir Garcia dos Santos, *da ANA*

### BLOCO D – 08/10 – 09/10 – 10/10 – das 7h às 10h – FRUTEIRAS E FLORES TROPICAIS IRRIGADAS

Coordenadores: Maurício Antônio Coelho Filho, *da Embrapa Mandioca e Fruticultura*; Vander Mendonça, *da Ufersa*

08/10 **Requerimentos básicos para projetos de irrigação e oportunidades de negócios com fruteiras tropicais**

Instrutor: Fernando Braz Tangerino Hernandez, *da Unesp*

**Cultura do melão**

Instrutor: Fábio Miranda, *Embrapa Agroindústria Tropical*

09/10 **Cultura do mamão**

Instrutores: Wilson Galdino, *produtor e técnico da Ufersa*; e

Eugênio Ferreira Coelho e Maurício Antônio Coelho Filho, *da Embrapa Mandioca e Fruticultura*

**Requerimentos básicos para projetos de irrigação e oportunidades de negócios com fruteiras tropicais.**

Instrutor: Luiz Santos Pereira, *da Universidade Técnica de Lisboa*

10/10 **Cultura do abacaxi**

Instrutores: Richard Müller, *da Del Rey/TopPlant*; Otávio Álvares de Almeida, *da Embrapa Mandioca e Fruticultura*

**Flores tropicais**

Instrutor: Saint Clair Lira Santos, *da Emater RN*; e Washington Padilla, *da Clínica Agrícola de Quito, Equador*

### BLOCO E – 08/10 – 09/10 – 10/10 – das 7h às 10h – CULTURAS ENEGÉTICAS E PASTAGENS/FORAGEIRAS PARA CORTE, IRRIGADAS, NO SEMI-ÁRIDO

Coordenadores: José Símplicio Holanda, *da Emparn, Ufersa e UFRN*; e Francisco Ednaldo Pinto Mousinho, *da UFPI*

08/10 **Ovinocaprino cultura com pastagens/forragens para corte irrigadas, incluindo-se o reúso de águas servidas**

Instrutores: Luis César Drumond, *da UFV/Fazu*; e Aurino Símplicio, *da Ufersa*

09/10 **Fertirrigação na cultura da cana-de-açúcar**

Instrutor: Gilson Moura Filho, *da Ufal*

**Irrigação: experiências do grupo Coruripe**

Instrutor: Pedro José Pontes Carnaúba, *da Usina Coruripe*

**Quimigação e Sistema Notliada em Pivô Central**

Instrutor: Durval Dourado Neto, *da Esalq/ABID*

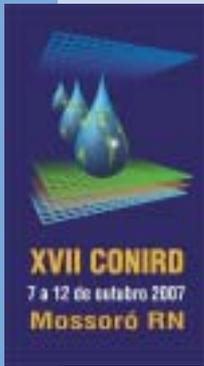
10/10 **Cultura irrigada da cana-de-açúcar no Semi-Árido: experiências da Agrovale**

Instrutor: Walter Farias Gomes Júnior, *da Agrovale*

**Perspectivas de culturas oleaginosas sob irrigação e o mercado de biodiesel**

Instrutores: José Renato Cortez Símplicio, *da Embrapa Algodão*; e José Símplicio Holanda, *da Emparn, Ufersa e UFRN*





# CONFERÊNCIAS

## CONFERÊNCIA DE ABERTURA

Dia: 07/10/2007 – Horário: 19h



### CONFERENCISTA

**Elmar Wagner**, engenheiro agrônomo, com mestrado em Hidrologia, consultor independente e sócio titular da ABID. A síntese dessa conferência pode ser lida nessa edição à p.10.

## Perspectivas e Potencialidades da Irrigação e da Agricultura Irrigada no Semi-Árido Brasileiro (bases da liderança do Banco Mundial no Brasil)

## CONFERÊNCIA I

Dia: 08/10/2007 – Horário: 10h30 às 12h30

## Perspectivas da Agricultura Irrigada no Semi-Árido com a Integração da Bacia do São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional

### PRESIDENTE DA CONFERÊNCIA:



**José Machado**, diretor-presidente da Agência Nacional de Águas (ANA).

Graduado em Ciências Econômicas pela Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo (USP) e pós-graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Professor licenciado de Economia na Universidade Metodista de Piracicaba (SP); deputado estadual pelo Estado de São Paulo e prefeito municipal de

Piracicaba (SP) por dois mandatos (1989/92 e 2001/2004). Articulador e fundador do consórcio intermunicipal das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba e Capivari, tendo sido o seu primeiro presidente (1989/90 e 1991/92); membro titular dos comitês estadual e federal das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá e deputado federal por dois mandatos.

“Segundo o Projeto de Integração de Bacias Hidrográficas, sob responsabilidade do Ministério da Integração Nacional, o Eixo Norte, a partir da captação no Rio São Francisco, atenderá no Rio Grande do Norte o Rio Apodi e seus reservatórios. A outorga da ANA para o Projeto disponibiliza a vazão firme para os eixos projetados, a qualquer tempo, de 26,4 m<sup>3</sup>/s, para uma média de cerca de 50 m<sup>3</sup>/s. Esse número médio poderá ser alcançado diante do aumento da vazão obtida nos períodos de sangramento de Sobradinho e em condições específicas.

A disponibilidade de água terá caráter fundamental para impulsionar o desenvolvimento socioeconômico, especialmente na agricultura irrigada na Bacia Hidrográfica Apodi-Mossoró. Se atualmente existe disponibilidade de terra e falta de água, com o Projeto de Integração das Bacias haverá maior disponibilidade de água com segurança. O Estado do Rio Grande do Norte conta com represas que reservam as águas e atendem uma relativa demanda. Com a integração das Bacias Hidrográficas, os reservatórios referidos poderão armazenar as águas provenientes das chuvas regionais e terão seus níveis mantidos pelas águas de transposição, conferindo o que se denomina de segurança hídrica.

Nesse processo, a ANA emitiu a outorga, nos limites de sua competência, com a segurança técnica de que existe disponibilidade hídrica no Rio São Francisco para atender tal nível de demanda. A gestão do sistema, com obediência aos parâmetros definidos na Lei 9.433/1997, ou seja, priorizando o atendimento do abastecimento humano e da dessedentação animal, garantirão a democratização do acesso à água como bem público.”

### CONFERENCISTA



**Rômulo de Macêdo Vieira** é consultor do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.

Engenheiro civil, com especialização em Grandes Estruturas Hidráulicas pelo Laboratório Nacional de Engenharia de Lis-

boa, Portugal. Comandou a elaboração de estudos, projetos e gerenciamento de obras em diversos estados no Brasil e no exterior, como consultor de empresas de engenharia. Exerceu os cargos de secretário de Recursos Hídricos do RN e secretário de Infra-Estrutura Hídrica do Ministério da Integração Nacional. Na Codevasf, foi presidente do Conselho de Administração e coordenador de Projetos de Irrigação. Foi ainda presidente da Companhia de Águas e Esgotos do RN.

“Considero que a integração da Bacia do Rio São Francisco com as bacias do Nordeste Setentrional vai beneficiar 12 milhões de pessoas na região atingida e, dessa forma, ganham o Nordeste e o Brasil. No momento estão sendo implantadas obras dos canais de aproximação e mais duas barragens pelo 1º. Grupamento de Engenharia do Exército; estão em andamento as concorrências para elaboração de projeto executivo, supervisão de obras e para seleção das empresas que implantarão os 14 lotes de obras do Projeto. Alguns dos 36 programas ambientais e outros 30 programas de gestão de recursos hídricos estão em andamento. A transposição representará o aumento da oferta e da garantia de recursos hídricos para o Semi-Árido do Nordeste Setentrional (estados de PE, CE, PB e RN). É um projeto que irá melhorar de forma substancial a gestão da água nas bacias receptoras e isso é muito importante para a sustentabilidade da vida e do desenvolvimento para a região. A água da transposição será destinada a usos múltiplos, com prioridade para o consumo humano, conforme determina a lei. Com a garantia de mais água na região, estarão garantidos também os usos para a irrigação e outras atividades produtivas, gerando, com isso, mais desenvolvimento.”

**DEBATEDOR**



**Elias de Souza Fernandes,** diretor-geral da Codevasf

“Com a transposição do rio São Francisco, interligando-o com as bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional, o Ministério da Integração Nacional pretende triplicar a área destinada à agricultura irrigada entre os rios

Jaguaribe, no Ceará, e o rio Apodi, no Rio Grande do Norte. Uma nova área com 60 mil hectares será destinada ao desenvolvimento da irrigação na região do projeto Jaguaribe-Apodí e o ministro Geddel Vieira Lima quer transformar essa região num novo pólo Petrolina/Juazeiro, referência brasileira na questão pólos públicos de irrigação. Essa área deverá ser batizada com o nome de Pólo Integrado Apodi-Jaguaribe e abrangerá os dois estados, Ceará e Rio Grande do Norte. O pólo terá água garantida pelo São Francisco, que atenderá às barragens do Castanhão (CE), com capacidade para 6,7 bilhões de m<sup>3</sup>, e de Santa Cruz do Apodi, com capacidade para 600 milhões de m<sup>3</sup>. O ministro da Integração Nacional está providenciando recursos para a contratação do projeto executivo desse pólo, com custos estimados em cerca de R\$ 2 milhões, enquanto as obras estão orça-

das em mais de R\$ 100 milhões. O Rio Grande do Norte deverá ser o maior beneficiário com a complementação das obras de transposição do Rio São Francisco.”

**DEBATEDOR**



**Manoel Cândido da Costa** é presidente da Fed. dos Trabalhadores na Agricultura do RN.

Colono e agricultor familiar no município de Serra do Mel desde o ano de 1982, onde explora diversas atividades produtivas. Foi membro da diretoria executiva do Sindicato dos Trabalhadores na Lavoura de Mossoró, RN, por mais de 10 anos.

**DEBATEDOR**



**Francisco de Souza,** assessor da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Ceará.

Engenheiro agrônomo, com mestrado em Irrigação e Drenagem pela Escola Nacional de Agricultura, Chapingo (México) e Ph.D. em Engenharia Agrícola pela Universidade da Califórnia, Davis (EUA). Professor aposentado dos cursos de graduação e mestrado em Irrigação e Drenagem da UFC e assessor da diretoria-geral do Dnocs. Tem inúmeros trabalhos publicados.

**DEBATEDOR**

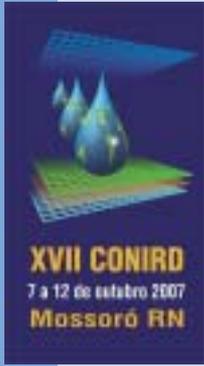


**Humberto Santa Cruz,** diretor-presidente da Associação dos Agricultores e Irrigantes do Oeste da Bahia (Aiba).

Engenheiro civil, diretor da Fazenda Agronômica e dirigente da Aiba, que congrega 905 associados em Barreiras, BA.

“Mesmo quem não sabe apontar com o dedo onde fica no mapa o Rio São Francisco é capaz de emitir uma opinião sobre a transposição do rio São Francisco com ares de *expert* e dizer, sem medo de errar, que é a favor. Afinal, negar água a quem tem sede é até anticristão. Mas, não pode ser apenas este o critério para ligar as máquinas e começar tão audaciosa empreitada. Mesmo porque, sem dúvida, há outros meios mais econômicos e eficazes de matar a sede da população do Nordeste Setentrional. Sou contra a transposição, e, como produtor rural na Bahia, corro o risco de ser chamado de ‘egoísta’. Afinal, o São Francisco banha generosamente o Estado e as áreas em que atuo estão na Bacia do São Francisco. Mas, é exatamente a proximidade do rio e a visão penosa da sua degradação que sustenta a minha crença. O São Francisco sofre a olhos vistos o impacto dos assoreamentos e desmatamentos ao longo do seu curso. O volume das águas diminui ostensivamente. Está frágil demais para uma intervenção tão brusca. Assim, seria como um anêmico a doar sangue. Antes, é preciso revitalizá-lo. Com urgência.”





## CONFERÊNCIA II

Dia: 09/10/2007 - Horário: 10h30 às 12h30

### Desafios Tecnológicos para o Manejo da Irrigação no Semi-Árido diante das Mudanças Climáticas

#### PRESIDENTE



**Raimundo Deusdará Filho** é diretor de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação da Codevasf.

Engenheiro agrônomo e florestal, com especialização em Planejamento Florestal. Entre as experiências profissionais destacam-se os cargos de assessor na sub-chefia de Assuntos Parla-

mentares da Secretaria de Relações Institucionais da Presidência da República e de secretário-executivo da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Amazonas. Foi diretor do Programa Nacional de Florestas da Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente e assumiu, interinamente, o Ministério do Meio Ambiente em 1997. Atuou ainda como professor convidado na UnB e UFRJ.

#### CONFERENCISTA



**Paulo Cesar Sentelhas**, professor do departamento de Ciências Exatas da Esalq/Usalq.

Engenheiro agrônomo, com mestrado em Agrometeorologia e doutorado em Irrigação e Drenagem pela USP e pós-doutorado em Agrometeorologia pela University of Guelph (Canadá).

Pesquisador do Instituto de Pesquisas Meteorológicas (IPMet/Unesp) e do Instituto Agronômico de Campinas. Como professor associado da Esalq/USP, é responsável por disciplinas de graduação e pós-graduação e é orientador do programa de pós-graduação em Física do Ambiente Agrícola (mestrado e doutorado). É pesquisador do CNPq, autor de livro e trabalhos científicos publicados. É editor associado da Revista Brasileira de Agrometeorologia e revisor científico de cerca de 20 revistas científicas nacionais e internacionais. Responsável pela coluna "O Tempo no Campo" do Suplemento Agrícola do jornal "O Estado de São Paulo", é ex-presidente da Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, entre outras funções. "O aquecimento global é um processo que vem se estabelecendo há décadas, sendo detectável em todo o globo. Até o momento, os efeitos dessas alterações do clima, especialmente da temperatura do ar, na agricultura, têm sido muito pouco perceptíveis, não requerendo mudanças bruscas nos zoneamentos e nem nos padrões de manejo das culturas. Apesar dis-

so, o quadro que se estabelece diante dos panoramas futuros traz desafios que inevitavelmente deverão ser enfrentados pelos agricultores em geral, mas com maior atenção pelos agricultores irrigantes em áreas onde o conflito pelo uso da água já é uma realidade, como nas regiões semi-áridas. Neste contexto, a questão básica que se estabelece é 'Como as mudanças do clima irão interferir na distribuição espacial das culturas (zoneamento agroclimático), no consumo hídrico das plantas e na disponibilidade de água dos reservatórios hídricos?'. Esse tema será abordado durante a conferência, tendo como foco a região Semi-Árida nordestina, onde a irrigação é fundamental para o estabelecimento de uma agricultura sustentável e estável. Além de uma abordagem ampla sobre o tema 'Mudanças Climáticas', enfocando suas causas, distinção dos conceitos de variabilidade e de mudança climática e os cenários futuros prognosticados, serão apresentados exemplos do efeito das alterações do clima no consumo hídrico e na produtividade das culturas e quais deverão ser as possíveis ações mitigadoras e de adaptação relacionadas ao manejo das culturas irrigadas."

#### DEBATEDOR



**Bernardo Barbosa da Silva**, professor da Universidade Federal de Campina Grande.

Doutor em Engenharia Civil pela UFPB, pós-doutorado na Universidade do Arizona, EUA, bacharelado e mestrado em Meteorologia (UFPB), atualmente é professor da UFCG, coordenador do programa de pós-graduação em Meteorologia, vice-presidente da Sociedade Brasileira de Meteorologia e pesquisador do CNPq. Tem inúmeros trabalhos e artigos técnico-científicos publicados. É membro da Câmara de Pós-graduação da UFCG, consultor da Finep. Atua na área de Meteorologia Aplicada.

"Embora presente no noticiário, particularmente, após a divulgação do IV IPCC, as Mudanças Climáticas Globais ainda não foram devidamente compreendidas e aceitas por amplos setores da sociedade. Mesmo no âmbito da Meteorologia, os cenários projetados para até o ano de 2100, parecem não receber a devida atenção. Muitos entendem que compete aos dirigentes dos países a adoção de medidas mitigadoras de tais mudanças, ou mesmo, a definição de políticas que visem à proteção ambiental. Embora a esses dirigentes caiba um papel de grande relevância, todos os cidadãos que habitam o nosso planeta, particularmente aqueles que auferiram nível de escolaridade média ou superior, podem e devem agir no sentido da mudança de atitudes que visem garantir às futuras gerações a habitabilidade merecida no nosso planeta. As principais implicações decorrentes das mudanças climáticas no Semi-Árido brasileiro estariam associadas ao aumento da demanda evapotranspirativa dos cultivos de modo geral e, mais particularmente, dos irrigados. Por outro lado, a variabilidade climática se acentuará, o que implica



Cultivo irrigado de abacaxi no Semi-Árido

na ocorrência de secas mais severas, precipitações mais intensas e verões mais quentes. Será imperioso o controle dos sistemas de distribuição de água, do monitoramento dos elementos do tempo e clima que mais interferem na produção e qualidade de alimentos, oleaginosas e outras, e na evapotranspiração. O uso de imagens geradas por satélites ou outros dispositivos, como balões cativos, aviões e aeromodelos, propiciarão informações imprescindíveis para o manejo da irrigação e detenção de doenças e pragas que possam afetar os cultivos e o meio ambiente. Aos irrigantes, caberá uma tarefa fundamental: produzir mais alimentos com menor quantidade de água e, ainda, observando a preservação ambiental.”

**DEBATEDOR**



**Luís Santos Pereira**, do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, Portugal.

Engenheiro agrônomo, professor convidado do Instituto Agrônomo Mediterrâneo de Bari, Itália e da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. É consultor internacional de Engenharia e colaborador de diversos organismos das Nações Unidas e membro de inúmeras comissões internacionais. É autor e co-autor de publicações especializadas.

**DEBATEDOR**



**José Sydrião de Alencar Júnior**, superintendente do Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (Etene) do Banco do Nordeste do Brasil S. A. (BNB).

Doutor em Sociologia, mestre e graduado em Economia e Direito. É funcionário do BNB, editor científico da Revista Econômica do Nordeste e da revista BNB Conjuntura Econômica. Atua como professor na Unifor em cursos de graduação e pós-graduação. Foi presidente do Conselho Regional de Economia do Ceará e assessor na Câmara dos Deputados. Possui 11 publicações editadas.

**DEBATEDOR**

Representante da Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação da Abimaq.

**CONFERÊNCIA III**

Dia: 10/10/2007 – Horário: 10h30 às 12h30

**Perspectivas da Agricultura Irrigada para a Produção de Biocombustíveis no Semi-Árido**

**PRESIDENTE DA CONFERÊNCIA**



**Benedito Vasconcelos Mendes**, professor da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (Uern).

Engenheiro agrônomo, com mestrado pela UFV e doutorado pela USP. Foi professor titular e diretor da antiga Escola Superior de Agricultura de Mossoró (Esam), hoje Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Ufersa). Foi um dos fundadores do curso de mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento da Uern. Foi presidente da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (Emparn), chefe-geral da Embrapa Meio Norte, presidente da Fundação de Pesquisa Guimarães Duque e ex-superintendente federal de Agricultura do Rio Grande do Norte. Tem inúmeras obras publicadas.

“O biodiesel é um combustível renovável, pouco poluente, biodegradável, não corrosivo e isento de enxofre. Pode ser produzido por pequenas empresas, utilizando sementes de oleaginosas, cultivadas por pequenos produtores. Substitui o óleo diesel mineral com vantagens ecológica, social e econômicas. A utilização do biodiesel, como opção energética é de vital importância para a região Nordeste, tanto do ponto de vista energético propriamente dito, como nos aspectos econômicos, sociais e ambientais. O Nordeste pode tornar-se auto-suficiente em energia veicular e em energia elétrica, utilizando biodiesel, produzido a partir das oleaginosas tropicais, que podem ser cultivadas em grande escala na região, dentre as quais, a mamona, o algodão e o girassol. Do ponto de vista social, estas oleaginosas, cultiváveis no Semi-Árido, podem contribuir significativamente para a inclusão social de boa parte da população do Nordeste. No momento acredita-se que não há nenhuma outra alternativa de produção rural, que tenha maior condição de incluir socialmente pessoas de pouca escolaridade da zona rural, do que a produção de biodiesel.”

Do ponto de vista social, estas oleaginosas, cultiváveis no Semi-Árido, podem contribuir significativamente para a inclusão social de boa parte da população do Nordeste. No momento acredita-se que não há nenhuma outra alternativa de produção rural, que tenha maior condição de incluir socialmente pessoas de pouca escolaridade da zona rural, do que a produção de biodiesel.”

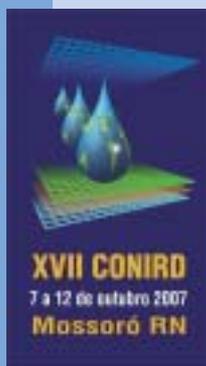
**CONFERENCISTA**



**Frederico Ozanan Machado Durães**, chefe-geral da Embrapa Agroenergia.

Engenheiro agrônomo, com mestrado pela UFV, doutorado pela Esalq/USP e pós-doutorado pela University of Nebraska, Lincoln, EUA. É pesquisador da Embrapa, desde 1982, foi professor e chefe do departamento de Ciências Agrárias





da Universidade do Amazonas. Tem vasta produção técnico-científica.

“A produção sustentável de matérias-primas renováveis e o processamento de produtos e co-produtos para a substituição gradativa de combustíveis fósseis colocam os desafios da energia de biomassa como uma grande oportunidade para o Brasil. Esta alternativa de empreendimento agroindustrial refere-se às dimensões energética, econômica, social, ambiental, diferenças regionais e inclusão, via geração de emprego e renda. A competitividade desse empreendimento requer a eficiência agrícola e industrial, e concentra o alinhamento de ações em três níveis: a) identificar quais conhecimentos podem ser disponibilizados imediatamente; b) identificar que tipo de conhecimento precisa ser gerado no curto, médio e longo prazos; e, c) identificar quais articulações podem ser feitas e como podem ser estruturadas. Ações estão em andamento visando a participação cooperativa de instituições e atores em atividades que visam subsidiar a produção de oleaginosas no entorno de Usina de Biodiesel, em regiões selecionadas do Brasil. As ações conduzidas no entorno da usina levam em consideração conceitos de Arranjos Produtivos Locais (APL), sendo considerada toda a cadeia produtiva. O objetivo desse trabalho é viabilizar ações, com atenção ao ordenamento territorial, visando integrar esforços institucionais e profissionais para a adequada produção de matéria-prima (disponibilidade de matérias-primas oleíferas, sistemas de produção, uso eficiente de insumos e de inovação etc.), logística de arranjos produtivos (incluindo associações de produção competitiva, esmagamento, capacitação de pessoal técnico e mão-de-obra), e governança (através de um consórcio de cooperação - público e privado), com visão de produção energética, ajustamento de sistemas produtivos, e inclusão social. Trabalhos similares serão conduzidos no entorno de outras plantas industriais para a produção de biodiesel, de forma coordenada, minimizando o risco de falta de matéria-prima para as diversas usinas.”

#### CONFERENCISTA



**Walter Farias Gomes Júnior** é engenheiro agrônomo, especialista em Engenharia e Manejo de Irrigação pela Uneb. Atualmente é chefe do departamento de Engenharia de Irrigação da Agroindústrias do Vale do São Francisco S. A. (Agrovale, Usina Mandacaru, em Juazeiro, BA).

“Com o crescente preço do petróleo, o combustível fóssil já está chegando ao seu pico de exploração. Daqui para frente, o consumo deverá ser igual ou até maior do que a produção. Assim, surge como alternativa mundial para suprimento de energia o álcool brasileiro, como atual menina dos olhos entre opções dos biocombustíveis. O uso do álcool sozinho ou adicionado à gasolina é visto como uma novidade para diversos países, que preocupados em reduzir as emissões

de gases poluentes, procuram por alternativas limpas e renováveis. Outro fator para o crescimento da demanda interna do álcool é a produção de veículos totalflex que vem crescendo de maneira espetacular. Partindo de janeiro de 2006, houve um aumento de 233 % na produção de veículos bicombustíveis, segundo a Anfavea. Em termos energéticos, a partir da cana-de-açúcar, além da produção do álcool e do açúcar, tem-se também a geração de energia elétrica através da queima do bagaço. Isto é possível, principalmente, devido aos grandes montantes de cana-de-açúcar que são processados dentro do setor sucroalcooleiro, tornando significativa a quantidade de bagaço, que é representada por cerca de 30 % em relação à quantidade de cana, com 50 % de umidade e poder calorífico médio de 7,74 MJ/Kg ou 1.850 kg (COELHO, 1999). Diante do exposto, atualmente estão sendo montadas mais de 40 grandes unidades sucroalcooleiras espalhadas em todo o Brasil, com ênfase nos estados de São Paulo, Goiás e Minas Gerais. Mas, novas fronteiras agrícolas estão sendo estudadas como nos estados do Maranhão e Piauí.”

#### DEBATEDOR



**Durval Dourado Neto**, professor da Esalq/USP.

Engenheiro agrônomo, com mestrado em Agronomia (Irrigação e Drenagem) pela USP, especialização em Física do Solo pelo ICPT/ONU, em Trieste, Itália; doutorado pela USP (Agronomia – Solos e Nutrição de Plantas) e pós-doutorado (Agronomia - Física do solo e modelagem em Agricultura) pela Universidade de Davis, EUA. Professor de cursos de graduação e pós-graduação. Tem 111 artigos publicados em periódicos 32 teses de mestrado e doutorado defendidas, 32 softwares, 90 livros e capítulos em livros publicados.

#### DEBATEDOR



**José Maria Marques de Carvalho**, coordenador do Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Nordeste (Fundeci) do Banco do Nordeste do Brasil S. A. Bacharel em Agronomia e Economia, com cursos de especialização. Começou sua vida profissional

como agrônomo no Instituto Baiano de Crédito Rural. Foi pesquisador de fruticultura, professor da UFPB e USP e consultor da Revista Econômica do Nordeste. Tem vários trabalhos publicados.

#### DEBATEDOR

Representante da Articulação no Semi-Árido Brasileiro (ASA).

#### DEBATEDOR

**Ulisses Soares** e/ou **João Augusto Araújo Paiva**, da Petrobrás.

# SEMINÁRIOS

## SEMINÁRIO I

### Revitalização, Gestão e Utilização de Recursos Hídricos para Irrigação no Semi-Árido

Dia: 08/10/2007 – Horário: 14h às 17h

#### PRESIDENTE



**Iberê Ferreira**, vice-governador e secretário de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte.

“O Rio Grande do Norte possui terras boas para o plantio de diversas culturas, o que falta são os recursos hídricos e uma boa gestão destes para que

todos possam produzir. O projeto de irrigação do Baixo-Açu já existe e merece destaque o da região do Apodi, aproveitando as águas do açude, que está aguardando recursos federais para ser viabilizado, o que trará enormes benefícios para aquela região quando for implantado. Apesar de o Estado não possuir um planejamento integrado dos recursos hídricos, existem vários projetos voltados para esse fim, que já estão viabilizando o desenvolvimento sustentável das áreas de plantio.”

#### PRELECIONISTA



**Jonas Paulo Neres**, diretor da Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf).

Formado em Sociologia do Desenvolvimento pela Escola de Altos Estudos em Ciências

Sociais (Paris, França), foi secretário de Administração, de Planejamento e coordenador do Orçamento Participativo da Prefeitura Municipal de Itabuna (BA), consultor das câmaras municipais dos municípios de Cruz das Almas e Sobradinho (BA), superintendente regional da Codevasf no Médio São Francisco baiano e coordenador do Núcleo de Articulação do Programa de Revitalização do Rio São Francisco, entre outros cargos.

#### PRELECIONISTA



**Vera Lúcia Lopes de Castro**, especialista da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do RN.

Geóloga, com mestrado em Geociências pela UFPE e doutorado em Geociências (Recursos Minerais e Hidrogeologia) pela USP.

“No Rio Grande do Norte, temos um caso bem específico, que é o da gestão compartilhada das águas subterrâneas da Chapada do Apodi, entre o CE a RN. Em 2003, tivemos um problema sério comprometendo a exportação do melão, porque houve rebaixamento do nível da água subterrânea dos poços. Em Baraúna, muitos produtores de melão não tinham outorga e nem controle do uso da água. A Semarh/RN cadastrou e regularizou cerca de 600 poços e desenvolveu todo um trabalho de conscientização junto aos irrigantes. E, estamos mostrando Baraúna como exemplo. Temos mantido relacionamento com o Ceará para encontrarmos um modelo de gestão compartilhada, que será o primeiro entre os estados do Brasil, com a participação da ANA.”

#### MODERADOR

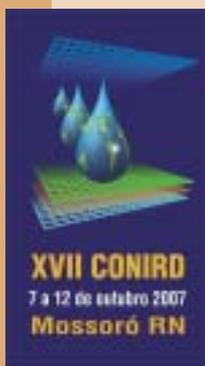


**Donivaldo Pedro Martins** é especialista do Instituto Internacional de Cooperação para a Agricultura (IICA) no Brasil. Ele responde pela gestão de Projetos de Cooperação Técnica (dentre os quais, com o Ministério da Integração Nacional; Ministério da Agricultura,

Abastecimento e Pecuária; Fundação Lyndolpho Silva; Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento; Secretaria de Recursos Hídricos do Estado da Bahia); responsável pelas questões de cooperação técnica relacionadas aos temas “Tecnologia e Inovação”, “Produção Vegetal” e “Agricultura Irrigada”. Trabalhou por 17 anos na CAR (Bahia) e desenvolveu trabalhos de consultoria a outras entidades como BID, Bird e Ministério do Meio Ambiente. Tem inúmeros trabalhos técnicos publicados

“A agricultura irrigada é, uma atividade de caráter intensivo: utiliza grandes quantidades de insumos; exige o domínio de técnicas de produção; deve es-





tar sempre acompanhada por pesquisas científicas; requer o processamento da produção; demanda trabalho especializado; necessita de cuidados especiais com o meio ambiente etc. Adotá-la como instrumento de desenvolvimento econômico-social de uma região requer aceitá-la como um processo longo a ser constantemente avaliado e redirecionado. Neste contexto, os recursos hídricos merecem destaque, ainda mais numa região onde, apesar de estar inserida num país que detém grande parte das reservas de água doce do planeta, é escasso. Sua gestão precisa ser feita de forma planejada, normatizada e buscando maximizar os seus usos. Quando se contrapõem o uso dos recursos hídricos e a irrigação, alguns equívocos precisam ser esclarecidos, evitando a pré-concepção de que esta técnica é a 'vilã' neste universo. Por outro lado, normatizar e agilizar o processo de controle do uso dos recursos hídricos é fundamental para garantir aos que utilizam a irrigação a continuidade de seus investimentos e à sociedade a transparência dos procedimentos e resultados. Para o Nordeste, os resultados da agricultura irrigada podem ser observados quando se percorre os locais onde é utilizada, principalmente pela dinâmica econômica diferenciada em relação ao restante da Região, ficando evidente a premência de realizar esforços, tanto do setor público quanto privado, para a sua intensificação e aprimoramento, respeitando os princípios do eco desenvolvimento: prudência ecológica, eficiência econômica e justiça social."

#### DEBATEDOR



**Marcelo Borges Lopes** é presidente da Valmont e da Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação da Abimaq. É conselheiro da ABID.

Engenheiro agrônomo e mestre em Agronomia, área de concentração Máquinas Agrícolas pela Esalq/USP, com

MBA Empresarial pela Fundação Dom Cabral. Tem 11 anos de experiência no setor de máquinas agrícolas e cinco no setor sucroalcooleiro.

"Nos dias de hoje, a sustentabilidade é essencial em qualquer atividade econômica e a irrigação tem papel preponderante na sustentabilidade da agropecuária. Gabamo-nos da competitividade brasileira na produção agrícola, mas estamos presos a um sistema que já acumula dívidas superiores a R\$ 130 bilhões. Também sabemos que nos aspectos sociais e ambientais, a agropecuária tem muito a evoluir, apesar das grandes melhorias alcançadas nos últimos anos. Sob o aspecto econômico, a irrigação deve ser vista como uma técnica capaz de reduzir sensivelmente o risco da agropecuária, seja pelo manejo do déficit hídrico ou pela diversificação de culturas. Além disso, possibilita ao produtor rural cultivar espécies de alto

valor agregado, gerando renda mesmo em pequenas áreas. No aspecto social, ao aumentar a geração de renda, abre novas perspectivas para o homem do campo. Gera alternativas de renda para os pequenos proprietários que possibilitam sua fixação no campo. E ainda vale destacar o importante papel da agricultura irrigada na produção de alimentos, contribuindo para a segurança alimentar. Em termos ambientais, ao permitir o aumento da produtividade agrícola, reduz a pressão pela abertura de novas áreas para cultivo e pastagens. A irrigação também deve ser vista como uma aliada do saneamento urbano por poder utilizar efluentes urbanos, devolvendo a água para o ciclo hidrológico."

#### DEBATEDORA



**Cristina Gaião Peleteiro**, engenheira e diretora de Infra-Estrutura Hídrica do Dnocs.

#### DEBATEDOR



**Eduardo Gadelha**, diretor operacional da Nolem Comercial Importadora e Exportadora S/A. É engenheiro agrônomo pela UFC.

## SEMINÁRIO II

Dia: 09/10/2007 - Horário: 14h às 17h

### Alternativas e Desafios para o Desenvolvimento dos Agronegócios calcados na Agricultura Irrigada no Semi-Árido

#### PRESIDENTE



**Josivan Barbosa Menezes**, reitor da Universidade Federal do Semi-Árido (Ufersa) e presidente da comissão organizadora do XVII Conird.

"O XVII Conird em Mossoró é muito oportuno para provocar um melhor desenvolvimento do setor, fazendo chegar ao pequeno, médio e grande produtores informações que irão ajudá-lo na gestão dos seus negócios.

Um dos grandes desafios é promover a maior divulgação dos conhecimentos, socializando-os, fazendo-os chegar ao pequeno produtor – especialmente da área de irrigação. O XVII Conird deverá gerar ainda visibilidade nacional para Mossoró, que se destaca como uma das regiões do País mais importantes em produção de melão, sal e petróleo terrestre. A vocação industrial extrativista da região coloca o município em posição privilegiada, como o principal produtor de sal e de petróleo (em área terrestre do país). Já a fruticultura tropical gera 24 mil empregos diretos e 60 mil indiretos. É dentro deste cenário que se insere o XVII Conird, renovando debates e trazendo para pauta de discussões da região temas atuais, de alta relevância para as cadeias produtivas da agropecuária.”

#### PRELECIONISTA



**Francisco Vieira da Costa**, presidente da Cooperativa dos Fruticultores da Bacia Potiguar (Coopyfrutas).

Eng. Agr., com vasta experiência profissional na área de fruticultura irrigada no Semi-Árido Nordeste, tendo atuado em empresas da região, como

gerente de Produção e Controle de Qualidade. Atuou também como consultor na implantação de projetos com melões e, em 2001, fundou sua própria empresa a Brazil Melon. Foi um dos fundadores da Associação dos Fruticultores da Bacia Potiguar e, em 2006, tornou-se sócio-fundador e presidente da Coopyfrutas.

“O Nordeste, historicamente objeto de debates nacionais, esteve submetido a políticas especiais e assistenciais do estado brasileiro desde a República. Nesse contexto, destaca-se a importância da irrigação no Semi-Árido Nordeste, garantindo à atividade agrícola com melhor sustentabilidade econômica e minimizando o risco representado pela escassez de água. A questão que se apresenta ao poder público é como conduzir esse processo de ajustamento para atingir os objetivos de abastecer adequadamente o mercado interno; ampliar as exportações de produtos agrícolas *in natura* e industrializados e gerar empregos nas zonas rural e urbana, reduzindo o êxodo rural e seus malefícios como subemprego e o desemprego urbanos. A fruticultura irrigada no Semi-Árido tem destacado a região em relação à comercialização de frutas. O melão é atualmente, a segunda fruta mais exportada pelo Brasil, com o mercado internacional estimado em 1,6 milhões de toneladas/ano. Segundo a Secex, nos últimos sete anos, as exportações de melão cresceram 325%, passando de US\$ 28 milhões em 1999 para US\$ 91 milhões em 2005; 277% em volume, passando de 65 mil em 1999 para 100 mil T em 2005. Neste mesmo ano, o melão foi responsável por 20,7% do valor total das exportações brasileiras de frutas *in natura*.”

#### PRELECIONISTA



**Afonso Hamm**, deputado federal e relator do projeto de lei sobre a Política Nacional de Irrigação e Drenagem.

Eng. Agr. pela Universidade Federal de Pelotas, RS. Produtor rural e fruticultor, foi gerente da Cooperativa Cobagelã de Pelotas e presidente da Associação dos Arrozeiros de Bagé, diretor-técnico da Federarroz e do Clube do Plantio Direto do Arroz. Foi vereador, secretário de Agricultura de Bagé, assessor especial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e gerente do Programa Nacional de Desenvolvimento da Fruticultura.

#### MODERADOR



**Helvecio Mattana Saturnino**, presidente da ABID.

Eng. Agr., MSc. pela Universidade de Purdue. Foi coordenador do Programa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Pipaemg), que deu origem à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), da qual foi presidente. Empresário e consultor, foi presidente da APDC e é executor do contrato de cooperação ABID-APDC.

#### DEBATEDOR



**Luiz Roberto Maldonado Barcelos**, da Agrícola Famosa.

Advogado, sempre ligado ao agronegócio. Em 1991, deixou a advocacia para ser diretor da Alba Comercial e Exportadora Ltda. Foi um dos fundadores da Agrícola Famosa e preside a Câmara de Fruticultura da Confederação Nacional da Agricultura da Federação da Agricultura do Ceará.

#### DEBATEDOR

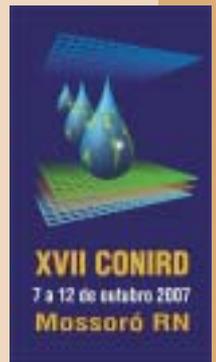


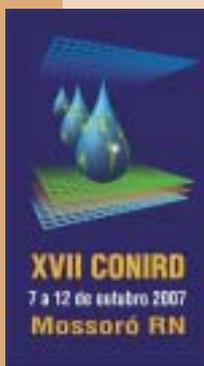
**Pedro Rafael Lapa** é diretor de Gestão do Desenvolvimento do BNB.

Economista, com mestrado em Economia e doutorando em Ciência Política, ambos pela UFPE. Funcionário do Banco Central do Brasil desde 1977, onde foi analista, inspetor, gerente de planejamento, delegado regional e gerente administrativo regional. É conselheiro do Conselho Federal de Economia.

#### DEBATEDOR

Representante da Csei/Abimaq.





## SEMINÁRIO III

Dia: 10/10/2007 – Horário: 14h às 17h

### Ensino, Pesquisa e Extensão em Irrigação e Drenagem

#### PPRESIDENTE



**Luís Antônio Lima**, professor da Ufla.

“O ensino de irrigação nas universidades brasileiras precisa de atualização e reformas urgentes. Um engenheiro de irrigação não se faz mais apenas pelo conhecimento de dimensionamento hidráulico de sistemas. É preciso conciliar os recursos hídricos, aumentar sua disponibilidade e, ao mesmo tempo, produzir. Se 40% da produção agrícola vêm de áreas irrigadas, é possível que no futuro esta fatia seja ainda maior. No Provárzeas (há 25 anos) estabeleceu-se o *slogan* ‘um hectare vale por dez’, ao considerar que a produtividade de arroz das áreas recém-drenadas e irrigadas saltava de 600 para 6.000 kg/ha. A drenagem passou a ser considerada como uma atividade irracional, quase que banida do ensino agrícola. Nos dias atuais, já se fala em drenagem como alternativa de recuperação de solos contaminados e degradados que, se valores fossem atribuídos corretamente, o *slogan* pudesse até ser alterado, para quem sabe, um hectare vale por mil.”

#### MODERADOR



**Antônio Alves Soares**, professor titular da UFV.

Engenheiro agrícola, com Ph.D em Engenharia de Irrigação pela *Utah State University*. Foi diretor científico da Fundação Arthur Bernardes e é bolsista pelo CNPq. Orientador de teses de mestrado e doutorado, tem inúmeros trabalhos publicados.

#### PRELECIONISTA



**Paulo Estevão Cruvinel**, coordenador executivo da Rede de Inovação e Prospecção Tecnológica para o Agronegócio e pesquisador da Embrapa.

Doutor em Automação (Unicamp). Desenvolveu programas de pós-doutorados na Universidade de Roma e na *University of California* (Davis). É um dos fundadores da Embrapa Instrumentação Agropecuária. É professor colaborador no programa de pós-gra-

duação do Departamento de Computação da Universidade Federal de São Carlos. É professor visitante do Instituto de Estudos Avançados da USP. “As rápidas mudanças em diversos setores da sociedade, têm imposto uma crescente complexidade no processo de planejamento das organizações. Os países que têm conseguido se antecipar aos seus concorrentes encontram vantagens competitivas, bem como ampliam seu poder de conversão das vantagens comparativas em elementos de riqueza e desenvolvimento. Isto ocorre principalmente na medida em que podem rever e redirecionar suas estratégias para reagir a um fato novo. Em se tratando especialmente da região semi-árida brasileira, há que se ressaltar o problema relacionado à qualidade das águas que deverão abastecer uma grande população, bem como sobre o seu uso em processos agropecuários. Os sistemas aquíferos que integram essa região, com vistas ao desenvolvimento sustentável, requerem planejamento estratégico no uso e reúso da água, sendo que a construção de visão de futuro, envolve pesquisa, ensino, extensão e inovação em irrigação e drenagem. Este trabalho busca discutir alternativas para a construção do melhor caminho e aponta para as oportunidades da integração em rede, que podem viabilizar a maximização da utilização de infraestrutura física e recursos humanos para a prospecção tecnológica, inovação e o compartilhamento de informações com gestão estratégica dos avanços obtidos por indivíduos e organizações.”

#### DEBATEDOR



**Saint Clair Lira Santos**, Emater-RN. Eng. Agr., com mestrado em Fitotecnia, manejo de água e solo na agricultura irrigada e especialização em Irrigação e Drenagem, pela Ufersa. Atua na Agricultura Familiar do RN, em projetos como Produção Integrada de

Alimentos em hortas comunitárias e na realização de projetos de reconstituição de agroecossistemas. “A Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater), executada pelo atual governo, emite seu foco principal na agricultura familiar, setor já estabelecido pela Lei nº 11.326 de 24 de julho de 2006. Fazem parte dessa política, diretrizes como o apoio de ações destinadas à qualificação e aumento da produção agropecuária, contemplando todas as fases das atividades, ou seja, da produção à comercialização e ao abastecimento. A irrigação se apresenta como uma grande oportunidade à produção garantida, segura e economicamente viável para os estabelecimentos rurais da agricultura familiar. Através do Pronaf, o governo federal disponibiliza linhas de crédito ao financiamento dessa tecnologia, como também à construção de açudes e barragens e ações de pre-

servação dos mananciais. Dialogar para melhorar ensino, pesquisa e extensão, é oportunidade de contribuir captando informações e experiências que nos orientem melhor para uma assistência técnica pública de qualidade.”

#### DEBATEDOR



**Pedro Carlos Gama da Silva**, chefe-geral da Embrapa Semi-Árido. Eng. Agrícola com mestrado e doutorado em Economia. Foi professor em cursos de graduação e de pós-graduação na UFPB, Uneb, UFRPE, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária de Patos (PB) e Faculdade de Ciências Aplicadas e Sociais de Petrolina. Foi assessor técnico regional da Emater/PB e ocupou diversas funções na Embrapa Semi-Árido.

#### DEBATEDOR



**Carlos Alberto Vieira de Azevedo**, professor da Universidade Federal de Campina Grande (PB). Engenheiro agrícola com mestrado em Engenharia Civil pela UFPB e doutorado em *Agricultural And Irrigation Engineering* pela *Utah State University*. Tem

experiência na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Engenharia de Água e Solo. É bolsista do CNPq, atuando nos programas de pós-graduação em Engenharia Agrícola e Recursos Naturais da UFCG. "Até mesmo uma agricultura irrigada com poucos insumos é mais produtiva que uma agricultura de sequeiro com muitos insumos. Globalmente, a agricultura de sequeiro é praticada em 83% das terras cultivadas e supre mais de 60% do alimento mundial. Além do mais, o real custo da produção agrícola irrigada está longe de ser conhecido. Os custos ambientais da irrigação são também altos (e não são refletidos nos preços dos alimentos). A salinização está reduzindo as áreas cultivadas sob regime de irrigação de 1% a 2% ao ano. Apesar dessas considerações, é claro que a irrigação continuará sendo utilizada, inclusive com a expansão de sua área; mas é imprescindível melhorar sua eficiência."

#### DEBATEDOR

**Luiz Santos Pereira**, professor do ISA, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal.  
(Ver minicurriculo e foto na Conferência II).

#### DEBATEDOR

**Durval Dourado Neto**, professor da Esalq/USP.  
(Ver foto e minicurriculo na conferência III).

#### DEBATEDOR

Representante da Csei/Abimaq.

## SEMINÁRIO IV

Dia: 10/10/2007 – Horário: 14h às 17h

### Assistência Técnica para o Desenvolvimento na Agricultura Irrigada Familiar e nos Perímetros Públicos de Irrigação

#### COORDENADOR



**Luiz Cláudio Souza Macêdo**, diretor-geral da Emater/RN. Administrador de empresas, exerceu funções no Detran e na Telern. Foi superintendente do Sebrae/RN e atualmente, é diretor-geral da Emater/RN, vice-presidente e diretor da Asbraer/NE. Exerce outras ati-

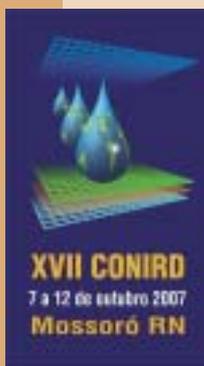
vidades no Estado, como presidente da Câmara Setorial de Assistência Técnica e Extensão Rural do RN e é membro dos conselhos estaduais de Desenvolvimento Rural Sustentável, de Emprego e de Segurança Alimentar e Nutricional.

"A agricultura irrigada é considerada, por estudiosos, como uma das mais efetivas ferramentas de combate à pobreza e distribuição de renda. Ela também resulta em aumento da oferta de alimentos a preços menores que os produzidos nas áreas não irrigadas, bem como o aumento substancial da produtividade da terra e trabalho. A agricultura irrigada tem importante papel a cumprir no Semi-Árido, garantindo à atividade agrícola sustentabilidade econômica, minimizando, sobretudo o risco climático. Além dos sistemas de irrigação tradicionais, existem tecnologias disponíveis, de apoio à agricultura irrigada familiar, como é o caso das vazantes, mandalas, barragens assoreadoras, dentre outras. Entendemos que o agricultor necessita da execução de um conjunto de políticas públicas eficientes, articuladas e complementares, que produzam, inclusive, o resgate da cidadania de agricultor familiar e sua inserção no mercado competitivo onde o mesmo se encontra. Acreditamos que a organização de agricultores disseminando a cultura da cooperação; pesquisa; tecnologias; alfabetização; crédito rural qualificado; protagonismo juvenil; inclusão digital; certificação e comercialização da produção, dentre outras, são políticas necessárias que deverão estar disponibilizadas para a melhoria da qualidade de vida dos agricultores familiares que associadas à irrigação contribuam de forma efetiva para a mudança que se espera junto a essa parcela de agricultores."

#### MODERADOR

**Pedro Almeida Duarte**, secretário adjunto da Secretaria da Agricultura, da Pecuária e da Pesca do RN. (Ver matéria na página 68).





## PRELECIONISTA



**Argileu Martins da Silva**, diretor do departamento de Assistência e Extensão Rural, Secretário de Agricultura Familiar Substituto do MDA.

Sociólogo, pós-graduado em Gestão Social e Profissionalização de Agricultores, natural de Jequitinhonha (MG),

está na SAF/MDA desde 2003. Já foi secretário do Pronaf e diretor da Emater, em Minas Gerais.

“A extensão rural no Brasil, ao longo da história, tem sido fundamental na implementação das políticas desenvolvimentistas. Após a extinção da Embrater no início da década de 90 e levado pelos ventos do ‘estado mínimo’, o sistema brasileiro de Ater sofreu um truculento processo de sucateamento, que acarretou um desmonte quase total, principalmente nos estados do Nordeste, Centro-Oeste e Norte do país. Concomitantemente, um processo de organização ganhava força no Brasil e um conjunto de movimentos sociais se organizou e se fortaleceu em torno de reivindicações voltadas para a construção de uma política que tratasse das especificidades da agricultura familiar e atuasse na sua complexidade produtiva e organizacional. Nos últimos quatro anos, a SAF liderou a implementação de um conjunto de instrumentos de política agrícola que está permitindo a inclusão de mais de um milhão de famílias de agricultores. No âmbito do direito ao conhecimento, enfrentamos o desmonte dos anos 90 e, para que os instrumentos de política agrícola pudessem “chegar”, com qualidade, aos agricultores, reinventamos um novo sistema de assistência técnica e extensão rural (Ater), a partir da construção de uma política que articula as entidades públicas (Emateres) e a sociedade civil (ong’s, cooperativas de trabalho, movimento Sindical, associações, e outras). O que tudo isso tem a ver e como tudo isso dialoga com agricultura irrigada e perímetros irrigados? Inicialmente, afirmamos que a *tecnologia de irrigação* vai além dos projetos. A Mandala é uma tecnologia de irrigação? Os potes de barro enterrados é uma tecnologia de irrigação? O que dizer das barragens subterrâneas, do tanque de pedra, do açude para ‘salvação’ da lavoura, naqueles 30 dias críticos da cultura aonde a chuva não veio? Quando estamos lidando com o Semi-Árido e buscando a viabilidade de renda para, aproximadamente, dois milhões de famílias, essas inovações tecnológicas não podem permanecer na marginalidade. É necessário compreender que eficiência produtiva não está relacionada a volume de produção e sim a renda. Os perímetros irrigados, com raríssimas exceções, até há pouco tempo, não conseguiam viabilizar os ‘pequenos irrigantes’; um dos fatores que distorcia e impedia a inclusão era sem dúvida a abordagem da Ater. Presa a difusão de tecnologias, sem buscar o protagonismo do

agricultor no seu negócio, se perdeu no aumento da produtividade; pois os demais elos das cadeias produtivas não respondiam a tempo e a hora pelas demandas daquelas famílias que no imaginário coletivo (inclusive de algumas autoridades) tinham como certo que, na medida em que houvesse água para irrigação todos os problemas estariam resolvidos. Lembremos que já na implantação dos perímetros o processo de globalização mundial (o desenvolvimento da telemática e dos meios de transportes) já estava em marcha acelerada e a competitividade passava a ser uma oportunidade ou um problema, em função da forma que o mesmo foi encarado. Quem lida com agricultura e principalmente com a agricultura irrigada sabe que aqueles que não atuam à montante e à jusante da produção, hoje, não conseguem nem ser fornecedor de matéria-prima, e o seu negócio não tem longevidade.”

## DEBATEDOR

**Manoel Cândido**, presidente da Federação dos Trabalhadores Rurais do RN – Fetarn. (Ver currículo e foto na conferência I).

“Entendemos que diante da modernização efetiva da agricultura familiar, principalmente quando examinamos o que aconteceu nos últimos anos no RN, notamos uma mudança de prioridade dos agricultores familiares por produtos com maior rentabilidade. O mercado efetivamente está demandando e a irrigação está fazendo esta diferença. Entendemos que para conviver com a vulnerabilidade da estiagem no Semi-Árido, vemos as atividades irrigadas na agricultura familiar como uma das saídas para manutenção do homem no campo. Para tanto, deveremos encarar a produção irrigada como uma atividade economicamente sadia, socialmente justa, ambientalmente responsável, e politicamente fundamentada na participação da sociedade, o que a atrela à necessidade de disponibilidade de recursos hídricos na pequena propriedade e de uma assistência técnica de forma competente e permanente. A assistência técnica e extensão rural nos perímetros públicos está carente, insuficiente, com pouca qualidade, quando deveria ser mais freqüente, de caráter multidisciplinar, preocupada com as cadeias produtivas na sua totalidade.”

## DEBATEDOR

**Gersino Maia**, coordenador do Programa de Desenvolvimento Solidário.

## DEBATEDOR

Representante da Csei/Abimaq.

## DEBATEDOR

Representante da ASA.

## DEBATEDOR

Coordenadores do Bloco A de minicursos voltados para a agricultura familiar.

# MINICURSOS

Em todos os blocos, visando a maior integração tecnológica e mercantil, haverá a disponibilidade de 20 minutos para empresas de equipamentos, insumos e serviços, com stands no evento, mediante acerto com os coordenadores de cada bloco, fazerem exposições para os participantes.

## BLOCO A

Dias 08, 09 e 10 / 10 – Horário: 7h às 10h

### Sistemas e Equipamentos para Pequena Irrigação/Agricultura Irrigada Familiar

#### COORDENAÇÃO

Ufersa, Emater/RN e MG, com eventuais apoios do Dnocs, Codevasf, SAF/MDA, BNB e Csei/Abimaq.

#### COORDENADORES



• **Maria Leonice de Freitas**, da Emater/RN. Engenheira agrônoma e mestre em Extensão Rural pela Universidade Federal de Santa Maria do Rio Grande do Sul. Exerce atualmente a função de coordenadora de Planejamento e Execução da Emater-RN.



• **Nildo da Silva Dias**, professor da Ufersa. Agrônomo, com mestrado em Engenharia Agrícola pela UFPB e doutorado em Agronomia pela USP. Tem experiência na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Engenharia de Água e Solo. É orientador de projeto de pesquisa sobre capacitação técnica e qualificação profissional de estudantes de agronomia e veterinária.



• **João Carlos Guimarães**, coordenador estadual de Irrigação e Drenagem da Emater/MG. É

engenheiro agrônomo, com curso de mestrado em Engenharia Agrícola, área de concentração em Irrigação e Drenagem.

1. Dia: 08/10/2007 – de 7h às 10h

#### Instrumentos, estratégias e organização para assistência técnica em manejo da irrigação.

A gestão da irrigação na agricultura irrigada, em geral, é muito deficiente no Brasil e no mundo, exigindo novas propostas que considerem os aspectos técnicos e operacionais, e que permitam a operação, avaliação periódica, manutenção e to-

mada de decisão no dia-a-dia, em condições de campo. No caso específico da agricultura irrigada familiar, o problema é ainda mais grave em função das inúmeras atividades sob responsabilidade do proprietário, falta de conhecimento técnico e menor capacidade de investimento. Neste sentido, é necessário um grande esforço das instituições e dos técnicos envolvidos no tema, no sentido de gerar soluções que possam ajudar resolver o problema.

#### INSTRUTORES

- **Lindolfo Medeiros de Carvalho**, da Emater RN
- **Everardo Chartuni Manto-vani**, professor titular da UFV. Engenheiro



Agrícola, mestre em Irrigação pela UFV e doutor em Agronomia/Manejo da Irrigação pela *Universidad de Cordoba*, Espanha. Orientou 28 teses de mestrado e sete de doutorado, co-orientando outras 45 teses. Coordena o Grupo de Estudos

e Soluções para a Agricultura Irrigada e publicou inúmeros livros e artigos técnico-científicos, com intensa participação em congressos e seminários. É autor de vários *softwares* na área de gerenciamento da irrigação. É bolsista do CNPq, pesquisador do CNP&D/Café (Embrapa-Café), tendo sido coordenador do Núcleo de Cafeicultura Irrigada. Coordena vários projetos de pesquisa ligados ao CNPq, BNB, Fapemig e Embrapa Café.

2. Dia: 09/10/2007 – de 7h às 10h

**Sistemas e equipamentos de irrigação para pequenas áreas e perímetros irrigados.** (O sistema de irrigação em malha, kits oferecidos por empresas de equipamentos e outras alternativas serão motivo desse minicurso).

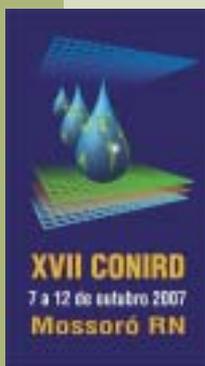
#### INSTRUTORES



• **Luís César Drumond** é engenheiro agrônomo, com mestrado em Engenharia Agrícola pela UFV e doutorado em Agronomia pela Unesp/Jaboticabal. Consultor, pesquisador e autor de livros, artigos e trabalhos sobre pastagens e cafeicultura irrigadas.

• **José Roberval de Lima** é graduado em agronomia pela Ufersa, lotado no escritório regional da





Emater em Mossoró/ RN. Como assessor de culturas, trabalha com as culturas irrigadas de frutas, olerícolas e algodão herbáceo.

3. Dia: 10/10/2007

### Alternativas e experiências com fertirrigação na agricultura irrigada familiar no Semi-Árido.

A fertilidade do solo refere-se a sua condição em potencial para suprir os nutrientes necessários a produção das plantas. Avaliar a fertilidade do solo significa medir e determinar valores de nutrientes comparando-os com um padrão de referência. A nutrição de plantas depende da fertilidade do solo e seu diagnóstico pode ser feito visualmente e comprovado via diagnose foliar. Se há um distúrbio relacionado com a nutrição, o sintoma se reflete na folhagem da planta. Por outro lado, a diagnose visual não é precisa, pois, na maioria dos casos a planta mantém a “fome escondida” só manifestando sintomas quando a deficiência é acentuada e o prejuízo não pode ser evitado. Em geral, os solos não dispõem de reservas de nutrientes suficientes para obtenção de produtividades sustentáveis e tem-se que recorrer à aplicação de fontes de nutrientes via adubação. Visando aumentar a eficiência no sistema de produção recorre-se ao uso da fertirrigação para aplicação de fertilizantes de maior solubilidade. Tem como principal vantagem a distribuição do adubo no tempo preciso e no local desejado; aonde a água vai, o nutriente vai junto. O uso indiscriminado de adubos deve ser evitado, uma adequada adubação baseia-se num prévio conhecimento da fertilidade do solo através da análise de laboratório. Os adubos de menor solubilidade continuam sendo aplicados diretamente no solo na época do plantio enquanto os mais solúveis vão na água, em sistemas fertirrigados em várias aplicações.

### INSTRUTORES

- **José Simplicio Holanda** é professor na Ufersa e UFRN. É graduado pela Ufersa, com mestrado na UFRGS e doutorado pela Esalq/USP. Atua nas áreas de solos, nutrição e produção vegetal. Tem inúmeros trabalhos publicados e foi destaque agrônomo Adubos Trevo 1985, pelo RN, e recebeu honra ao mérito pela Anea/Scream, em 1991.

- **José Maria Pinto**, pesquisador da Embrapa Semi-Árido. Engenheiro agrícola, com mestrado em Engenharia Agrícola pela UFV e doutorado em Agronomia, área de concentração Irrigação e Drenagem, pela Esalq/USP. Pesquisador da Embrapa, desde janeiro de 1985, na área de Irrigação e Fertirrigação, tem inúmeros trabalhos publicados.



## MINICURSOS DO BLOCO B

Dias 08, 09 e 10 / 10 – Horário: 7h às 10h

### Cafeicultura Irrigada no Semi-Árido

#### COORDENAÇÃO

**André Luís T. Fernandes**, coordenador do NCI do CBP&D/ Café e professor da Uniube, com apoios da Embrapa Café, Codevasf, SAF/MDA, Dnocs, Csei/Abimaq, entre outros.

1. Dia: 08/10/2007 – de 7h às 10h

#### Introdução aos trabalhos do bloco: Interesses pelos cafés Arábica e Conillon no Semi-Árido e perímetros públicos

A cafeicultura irrigada já atinge 230mil ha no Brasil. O café já é uma das culturas mais irrigadas das produzidas no País. E esse aumento das áreas irrigadas tem várias explicações, sendo as mais convincentes as maiores produtividades e lucratividades inerentes ao sistema de produção irrigado. O Brasil irriga menos de 10% do seu parque cafeeiro, porém, estas áreas são responsáveis por quase 25% da produção nacional, todo ano. É interessante notar que, nas regiões onde as áreas irrigadas são mais representativas (Oeste da Bahia, Nordeste de MG, GO e DF), a produtividade média é significativamente superior à média do estado ou região. Mesmo nas regiões mais tradicionais da cafeicultura, como Sul de Minas Gerais e Oeste Paulista, já há grandes projetos de irrigação instalados e muitos outros estão sendo implantados, graças aos excelentes resultados obtidos por cafeicultores irrigantes nas últimas safras, nestas regiões. As inovações e os programas de P&D para o Semi-Árido são a razão de ser desse bloco de atividades, iniciando-se cada dia com minicursos e depoimentos do setor produtivo.

#### INSTRUTORES

- **Gabriel Bartholo**, chefe-geral da Embrapa Café. Coordenador do CBP&D/Café.

- **André Fernandes**, coordenador do NCI do CBP&D/Café.

- **Frederico Orlando Calazans Machado**, da Codevasf.

#### Manejo estratégico da cafeicultura irrigada no Semi-Árido

#### INSTRUTORES

- **Antônio Guerra** e equipe. Pesquisador da Embrapa Cerrados. Engenheiro agrícola, com mestrado em Engenharia Agrícola UFV e doutorado em Engenharia de Irrigação pela Universidade do Arizona. É pesquisador da Embrapa, em irrigação, lotado na Embrapa Cerrados, desde



1982. Sempre direcionou sua pesquisa em manejo de irrigação de culturas anuais, pastagens e, mais recentemente, em pesquisa com café.

- Depoimento do setor produtivo: **Humberto Santa Cruz**, presidente da Aiba (ver foto e currículo na Conferência I).

Dia: 09/10/2007

## 2. Interações clima e condições do Semi-Árido para o desenvolvimento da cafeicultura irrigada – Possibilidades para o Arábica e o Conillon, alternativas em perímetros públicos

### INSTRUTORES

- **Equipe do CBP&D/Café sob a orientação de:**
- **Eduardo Assad** é chefe-geral da Embrapa Informática Agropecuária. Engenheiro agrícola, com mestrado e doutorado no Departamento de *Hidrologie et Mathematique da Universite de Montpellier II*, França, e pós-doutorado em Agroclimatologia e Sensoriamento Remoto pela Unicamp.
- **Jurandir Zullo Júnior**, professor e pesquisador da Unicamp.

### Políticas de Apoio: P&D&I do Etene e perspectivas para a cafeicultura irrigada no Semi-Árido

### INSTRUTOR

- **José Sydrião de Alencar Júnior**, superintendente do Etene/ BNB (ver foto e currículo na Conferência II).

3. Dia: 10/10/2007

## Alternativas e experiências com fertirrigação na cafeicultura irrigada familiar no Semi-Árido

### INSTRUTORES



• **André Fernandes**, coordenador do NCI do CBP&D/Café e professor da Uniube. Ele é eng. agrônomo, mestre em Irrigação e Drenagem pela Esalq/USP e doutor em Engenharia de Água e Solo pela Feagri /Unicamp. Professor há dez anos em cursos de graduação, pós-graduação, de especialização e MBA em Gestão de Agronegócios. Bolsista do CNPq. É autor de diversos artigos técnico-científicos e obras especializadas.

- **José Maria Pinto**, pesquisador da Embrapa Semi-Árido (ver foto e minicurriculo nos minicursos do Bloco B).

## Possibilidades do café Conillon no Semi-Árido e sistemas de produção

### INSTRUTOR



• **José Sebastião Machado Silveira**, consultor técnico de café Conillon no ES e BA. Eng. agrônomo, MS em Fisiologia Vegetal pela UFV. Pesquisador de café Conillon pela Encapa, de onde foi diretor técnico.

Plantios de Conillon irrigado em regiões de clima semelhante ao Semi-Árido não têm demonstrado problemas de floradas desuniformes e têm-se obtido produtividades iguais às regiões mais secas do Espírito Santo onde se cultiva café Conillon com irrigação. Em Eunápolis(BA), região que prima por bons sistemas de produção, evidencia-se o potencial dessa cultura, onde tem-se alcançado produtividade média de 110 sacas/ha.

## MINICURSOS - BLOCO C

Dias 08, 09 e 10 / 10 - Horário: 7h às 10h

(Esse bloco de minicursos foi planejado por temas para ser ministrado e repetido nos dias 8, 9 e 10/10/2007).

## Outorgas e Gestão de Recursos Hídricos

### COORDENADOR

- **Devanir Garcia dos Santos**, (ANA).

### 1. Outorga de Direito de Uso da Água para Fins de Irrigação

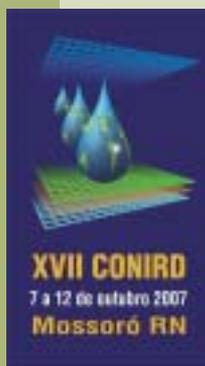
A Constituição Federal estabelece que o domínio das águas é público (da União, dos Estados ou do Distrito Federal). Sendo assim, qualquer interferência que se pretenda realizar na quantidade e/ou na qualidade das águas de um manancial necessita de uma autorização do Poder Público. Essa autorização é denominada de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, que é um dos instrumentos da Política Nacional dos Recursos Hídricos, instituída pela Lei 9.433/2007.

### INSTRUTORAS



- **Lucimar Silva Rezende**, especialista em Recursos Hídricos da Superintendência de Outorgas e Fiscalização da Agência Nacional de Águas (ANA). Ela é engenheira agrônoma, com mestrado em Engenharia Agrícola, com área de concentração em Irrigação e Drenagem (UFV).
- **Cybelle Frazão Costa Braga**, Igarn.





## 2. Gestão de Recursos Hídricos em Bacias Interestaduais do Semi-Árido

### INSTRUTOR



• **Marcos Airton de Sousa Freitas**, especialista em Recursos Hídricos, da ANA. Graduado em Engenharia Civil, com mestrado e pós-graduação na mesma área pela UFC e pela Universidade de Hanôver. Consultor, professor e coordenador de diversos cursos de pós-graduação (Engenharia de *Software*; Gestão de Recursos Hídricos e Gestão Ambiental). Mais de 100 trabalhos técnicos e científicos publicados.

## 3. Principais Aspectos da Revitalização do Rio São Francisco

### INSTRUTOR



• **Athadeu Ferreira da Silva**, coordenador executivo do Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e assessor técnico da presidência da Codevasf.

## 4. Uso Racional da Água na Agricultura Irrigada

Estima-se que no Brasil sejam irrigados mais de 3,6 milhões de hectares, existindo projeções, num cenário otimista de crescimento anual do PIB, de atingir-se 5,8 milhões de hectares em 2020. Mantidos os níveis atuais de demanda unitária de água no setor, esta ampliação implicaria um acréscimo de 58% na retirada média anual de água para irrigação no País, com a demanda total ultrapassando 1.100 m<sup>3</sup>/s. Caso não sejam adotadas medidas de redução de perdas e de racionalização do uso da água na atividade, poderão ocorrer restrições ao atendimento desse acréscimo na demanda de água em algumas bacias hidrográficas com menor disponibilidade hídrica, com destaque para as localizadas no Semi-Árido.

### INSTRUTOR



• **Cláudio Ritti Itaborahy**, especialista em Recursos Hídricos da Superintendência de Usos Múltiplos da ANA. Eng. agrícola, com mestrado e doutorado em Engenharia Agrícola; trabalhou em empresas de equipamentos de irrigação (Asbrasil e Dantas); foi professor de Hidrologia e Recursos Hídricos do Instituto Mauá de Tecnologia (SP) e consultor de empresas de engenharia em Belo Horizonte, na área de recursos hídricos.

## 5. Conservação e Reúso da Água

A conservação da água e do solo é de fundamental importância para a gestão dos recursos hídricos. Por um lado, possibilita a gestão da oferta, ao aumentar a quantidade de água disponível nas bacias, por meio da adequada recarga dos aquíferos, e a melhoria de sua qualidade, ao reduzir os processos erosivos e o volume de efluentes lançados nos corpos de água. Por outro lado, promove a gestão da demanda, utilizando técnicas e procedimentos voltados à racionalização dos usos nos diversos setores usuários e ao estimular o reúso. Entretanto, a universalização do uso das práticas conservacionistas, notadamente no meio rural, é ainda uma realidade bastante distante, em que pese os avanços alcançados nas duas últimas décadas.

A partir da reflexão sobre esse tema e análise da legislação vigente, busca-se consolidar alguns conceitos, muitas vezes imperceptíveis para o cidadão urbano e propõe a adoção de novos paradigmas capazes de dinamizar a implementação das ações conservacionistas. A consolidação da prática do pagamento por serviços ambientais, certamente, provocará mudanças no médio e longo prazo, capazes de alterar significativamente o quadro atual de degradação, desde que observados novos paradigmas voltados a maior participação da comunidade, a inserção da dimensão ambiental em todas as atividades e a adequada regulamentação da legislação no tocante a incentivos à execução de ações conservacionistas. O pagamento por serviços ambientais é uma excelente forma de a sociedade reconhecer e pagar pela parcela de benefícios da qual se apropria quando da recuperação hidroambiental das bacias hidrográficas.

### INSTRUTOR



• **Devanir Garcia dos Santos** é gerente executivo da Superintendência de Usos Múltiplos da Agência Nacional de Águas (ANA). Devanir é engenheiro agrônomo, com especialização em Irrigação pelo Instituto de Pesquisa de *Vercelli*, Itália, e mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente pela UNB. Foi coordenador regional da Ruralminas; membro do grupo responsável pela elaboração de normas técnicas de irrigação e drenagem da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); consultor do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) na Codevasf; consultor do Pnud e Ilica na Secretaria Nacional de Irrigação e Secretaria de Recursos Hídricos; consultor pela Unesco, ocupando o cargo de coordenador do Núcleo de Desenvolvimento dos Planos de Recursos Hídricos.

## MINICURSOS – BLOCO D

Dias 08, 09 e 10 / 10 – Horário: 7h às 10h

### Fruteiras e Flores Tropicais Irrigadas

#### COORDENADORES

- **Vander Mendonça**, professor da Ufersa.
- **Maurício Antônio Coelho Filho**, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Dia 08/10/2007 – de 7h às 10h

#### a) Requerimentos básicos para projetos de irrigação e oportunidades de negócios com fruteiras tropicais

##### INSTRUTOR



• **Fernando Braz Tangerino Hernandez**, professor e chefe do Departamento de Fitossanidade, Engenharia e Solos da Unesp, Ilha Solteira. Engenheiro agrônomo e mestre em Produção Vegetal, pela Unesp, Jaboticabal, doutor em Irrigação e Drenagem pela Esalq/

USP e livre docente na Unesp, Ilha Solteira, onde atua como professor de cursos de graduação e pós-graduação.

#### b) Manejo da Irrigação na Cultura do Melão

Atualmente mais de 90% da área plantada de melão no Brasil encontra-se na região Nordeste, principalmente nos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte. Nessa região, a ocorrência de chuvas durante o período de cultivo do melão é pouco significativa, sendo a irrigação responsável por praticamente todo o suprimento hídrico da cultura.

O termo manejo de irrigação geralmente é definido como a determinação de quando irrigar (frequência) e da quantidade de água aplicada. O manejo da irrigação é uma ferramenta importante para aumentar a eficiência de uso da água, a produtividade e o retorno econômico da cultura. O excesso de irrigação causa o desperdício de água, de energia, a lixiviação de nutrientes e reduz a aeração do solo, prejudicando a produtividade e a qualidade dos frutos. Por outro lado, a irrigação deficiente pode submeter a cultura a um nível de estresse hídrico capaz de reduzir a produtividade e a qualidade dos frutos, principalmente se o déficit hídrico ocorrer durante a fase de floração e frutificação.

##### INSTRUTOR

- **Fábio Rodrigues de Miranda**, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical. Ele é engenheiro agrônomo, com mestrado em Engenharia Agrí-



cola pela UFV e doutorado em Engenharia de Biossistemas pela Universidade do Tennessee. Foi pesquisador da Epamig no Projeto Jaíba, MG, onde foi responsável por projetos de pesquisa em manejo de irrigação. Atualmente, é pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, no Ceará, atuando nas áreas de manejo de irrigação e reúso de efluentes na irrigação.

#### c) Requerimentos básicos para o manejo de irrigação em fruteiras tropicais

##### INSTRUTOR

**Luiz Santos Pereira** (ver foto e currículo no Seminário III).

Dia 09/10/2007 – de 7h às 10h

#### c) A cultura do mamão

##### INSTRUTORES

- **Eugênio Ferreira Coelho**, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura.
- **Maurício Antônio Coelho Filho**, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura.



• **Wilson Galdino de Andrade** é engenheiro agrônomo, com pós-graduação em Fitotecnia pela Ufersa. Diretor da empresa W.G. Fruticultura.

Dia 10/10/2007 – de 7h às 10h

#### d) Cultura do Abacaxi

##### INSTRUTORES

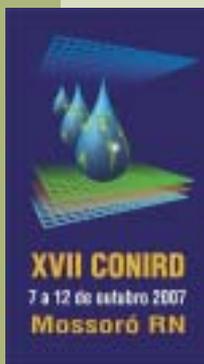
- **Richard Müller**, da empresa Del Rey/Top Plant. (ver minicurriculo e foto no dia de campo do dia 12/10).
- **Otávio Álvares de Almeida**, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

#### e) Flores tropicais

##### INSTRUTORES

- **Saint Clair Lira Santos**, Emater RN (ver foto e minicurriculo no Seminário III).
- **Washington Padilla G.**, do grupo Clínica Agrícola de Quito, Equador.





## MINICURSOS – BLOCO E

Dias 08, 09 e 10 / 10 – Horário: 7h às 10h

### Culturas Energéticas e Pastagens/Forrageiras para Corte, Irrigadas, no Semi-Árido

#### COORDENADOR

• **José Simplicio Holanda**, da Emparn e professor na Ufersa e UFRN (ver minicurriculo no minicurso 3, do blocoA).

Dia 08/10/2007 – de 7h às 10h

a) Pastagens irrigadas, reúso de águas servidas. O negócio da ovinocaprinocultura.

#### INSTRUTORES

• **Luís César Drumond**, professor da UFV (ver minicurriculo e foto no minicurso 2 do Bloco A).  
• **Aurino Alves Simplicio**, pesquisador da Embrapa Caprinos e professor da Ufersa.

Dia 09/10/2007 – de 7h às 10h

b) Fertirrigação na cultura da cana-de-açúcar

#### INSTRUTOR



• **Gilson Moura Filho**, professor da Ufal e consultor. Engenheiro agrônomo, com mestrado e doutorado na Área de Solos e Nutrição de Plantas pela UFV. Professor da Universidade Federal de Alagoas. Trabalha com manejo de solo e água na cultura da cana-de-açúcar,

desenvolvendo trabalhos com nutrição e adubação, manejo de solo, fertirrigação, propriedades físicas e químicas dos solos, necessidade de água, análise de crescimento e fenologia. É pesquisador da Ridesa/PMGCA/Ufal. Desenvolve trabalhos de assessoria em diversas usinas e fornecedores de cana da região Nordeste.

c) Irrigação: experiências do grupo Coruripe

#### INSTRUTOR



• **Pedro José Pontes Carnaúba** é coordenador do Departamento Agrícola da Usina Coruripe, matriz em Alagoas.

d) Quimigação e Sistema Notliada em Pivô Central

#### INSTRUTOR

• **Durval Dourado Neto**, professor da Esalq/USP (ver foto e minicurriculo na conferência III).

Dia 10/10/2007 - de 7h às 10h

e) Cultura irrigada da cana-de-açúcar no Semi-Árido: experiências da Agrovale

#### INSTRUTOR

• **Walter Farias Gomes Júnior**, da Agrovale (ver foto e minicurriculo na conferência III).

f) Perspectivas de culturas oleaginosas sob irrigação e o mercado de biodiesel

#### INSTRUTORES



• **José Renato Cortez Bezerra** é chefe adjunto de Comunicação e Negócios da Embrapa Algodão. Engenheiro agrônomo com mestrado em Engenharia Civil, com área de concentração em Irrigação e Drenagem pela UFPB. Pesquisador da Embrapa Algodão, da

e Drenagem. Tem inúmeros trabalhos publicados. Participou como líder projetos de pesquisa, participou do Comitê Técnico Interno da Embrapa Algodão onde foi secretário executivo.

• **José Simplicio Holanda**, da Emparn e professor na Ufersa e UFRN.

## APRESENTAÇÃO ORAL DE TRABALHOS

Dias 08 e 10 / 10 – 17h

#### COORDENAÇÃO GERAL

• **Sérgio Luiz Aguilar**, da Ufersa e **Antônio Alves Soares**, da UFV. Terão como função designar os coordenadores das sessões técnicas e tomar todas as providências para o funcionamento das mesmas. Os trabalhos inscritos no XVII Conird serão apresentados na forma de pôsteres. Desses, 36 trabalhos, previamente selecionados e comunicados aos autores, serão motivo de apresentação oral, com seis trabalhos para cada uma das seis sessões técnicas (três em 08/10 e três em 10/10), agrupados segundo os temas:

- Agrometeorologia, manejo de irrigação e manejo de culturas irrigadas;
- Conservação de água e solo, reúso de águas e drenagem/qualidade de água de irrigação; e
- Engenharia de irrigação e quimigação/fertirrigação.

Para apresentação de cada trabalho será disponibilizado um tempo de 15 minutos, sendo cinco minutos desse tempo para discussão.

# DIAS DE CAMPO

Coordenação-geral: Professores José Francismar de Medeiros e Leilson Costa Granjeiro.



Cultivo de bananas no Distrito de Irrigação do Baixo Açu

## Um dia de campo sobre banana, girassol, algodão e pastagem irrigados no Baixo Açu

Dia: 11/10/2007

**Saída:** Hotel Villa Oeste, Mossoró/RN, às 6h30.

**Local:** Projeto de Irrigação Baixo-Açu, localizado no Vale do Açu, a 105 km de Mossoró, RN.

O Distrito de Irrigação do Baixo Açu (Diba) é, na avaliação do Ministério da Integração Nacional, um dos 12 projetos públicos de irrigação mais viáveis do País. Conta com 3.600 hectares de áreas irrigáveis, dos quais 2.200 estão devidamente ocupados e em produção. Entre os problemas enfrentados pelos irrigantes, estão estradas mal conservadas que prejudicam o transporte dos frutos colhidos até as rodovias de acesso; problemas de drenagem nos solos, porque os drenos coletores estão aterrados e não evitam os alagamentos; e, parte dos sistemas de irrigação é considerada obsoleta. Os produtores também têm dificuldades em pagar as dívidas contraídas para conduzir seus plantios e reclamam dos altos custos fixos de produção, como os de energia, porque o projeto não está totalmente implantado.

### COORDENADORES

- **Evilásio Dantas de Farias**, Emater-RN.
- **Aspázia Fernanda Rodrigues**, Emater/RN.

### 1. ESTAÇÃO A

#### Sistema de produção de banana irrigada na Unidade Técnica Demonstrativa do Diba

O objetivo desta estação é apresentar o estado-da-arte do negócio da banana no Vale do Açu, o sistema de produção e o comportamento de diferentes cultivares. Serão mostrados uma coleção de mais de 20 cultivares, técnicas de produção e depoimentos de produtores.

### INSTRUTORES

- **Múcio Luiz**, produtor e engenheiro agrônomo.
- **Wander Mendonça**, professor da Ufersa.

### 2. ESTAÇÃO B

#### Sistema de produção de girassol irrigado no lote empresarial do Diba, pertencente ao Emparn.

O objetivo desta estação é apresentar o sistema de produção da cultura sob condições de irrigação. Será mostrada uma área irrigada por pivô central com cultivo para produção de sementes, cuja cultura está em floração e serão observadas as técnicas utilizadas e ouvidos depoimentos sobre as perspectivas da cultura no Semi-Árido.

### INSTRUTORES

- **Marcelo Abdon Lira**, pesquisador da Embrapa.
- **Florisvaldo Xavier Guedes**, pesquisador da Embrapa.

### 3. ESTAÇÃO C

#### Sistema de produção de algodão irrigado no lote empresarial do Diba, pertencente à Santana.

O objetivo é apresentar sistema de produção do algodão irrigado no Semi-Árido. Será mostrada uma área irrigada por pivô central para produção de sementes, com depoimento do produtor.

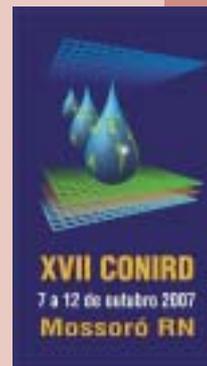
### INSTRUTORES

- **José Renato Cortez Bezerra**, da Embrapa Algodão e técnicos da empresa Santana.

### 4. Visita às pastagens de Tyfton 85 irrigado, sob a orientação de Carlos Augusto Ferreira.

**Almoço** – Local: Diba, com a distribuição de quentinhas com comida típica da região.

**Horário previsto para retorno à Mossoró:** 15h





Para Francisco Vieira, da Coopyfrutas, o agronegócio do melão é um aprendizado dos mais marcantes sobre o potencial da agricultura irrigada no Semi-Árido

## Um dia para conhecer frutícolas irrigadas, cooperativas e empresas

**Dia:** 12/10/2007

**Saída:** Hotel Villa Oeste, Mossoró/RN, às 6h30.

### OPÇÃO 1

#### Produção cooperativa de frutas irrigadas

A cooperativa dos irrigantes da Bacia Potiguar (Coopyfrutas) originou-se da associação de irrigantes da Bacia Potiguar (Potyfrutas). É constituída de 13 médios produtores de melão irrigado.

**Local:** Fazenda Norfruits, localizada a 8 km ao Norte do km 3 da rodovia BR 304 no Rio Grande do Norte.

#### COORDENADORES

- **José Roberval de Lima**, Emater-RN.
- **Gilberto Jales**, Prefeitura de Mossoró.
- **Francisco Vieira**, Coopyfrutas.

### 1. ESTAÇÃO A

#### Exigências de certificação

O objetivo desta estação é apresentar os principais procedimentos requeridos para se produzir melão certificado por diferentes protocolos. Serão mostrados os protocolos existentes para vários supermercados europeus ilustrando os cuidados exigidos para manuseio e armazenamento de defensivos.

#### INSTRUTOR

- **Emanoel Moreira**, Coopyfrutas.

### 2. ESTAÇÃO B

#### Técnicas de produção do melão

O objetivo é repassar informações importantes para o cultivo de melão. Serão mostrados a irrigação, as técnicas de produção e os tratos fitossanitários.

#### INSTRUTORES

- **José Heliton**, Coopyfrutas.
- **João Manuel**, Coopyfrutas.

### 3. ESTAÇÃO C

#### Packing house

O objetivo é mostrar os procedimentos no *packing house*, com recepção, classificação, embalagem e armazenamento refrigerado dos frutos.

#### INSTRUTOR

- **Ajax Dantas**, Coopyfrutas.

**Horário previsto para retorno à Mossoró:** 11h30

### OPÇÃO 2

#### Produção empresarial de mudas, melancias e abacaxis irrigados

**Saída:** Hotel Villa Oeste, Mossoró/RN, às 7h30

**Locais:** Agrícola Famosa, Del Rey Agrícola e TopPlant

A **Agrícola Famosa** deverá produzir melão, em 2007, numa área total de 4 mil hectares, dos quais 2 mil irrigados, responsáveis pela geração de três mil empregos diretos. É considerada atualmente a maior produtora de melões e melancias do Brasil, com um volume total de 90 mil *pallets* na safra de 2006/2007, sendo 75 mil destinados ao mercado externo e 15 mil ao mercado interno. A empresa conta com um *packing house* de 4.300 m<sup>2</sup>, modernas esteiras de seleção, sistema de armazenamento a frio com capacidade para 1.500 *pallets* semanais, quatro poços profundos (1.000 m) e 25 poços rasos. Seus principais produtos são melão (amarelo, gália, cantaloupe e pele de sapo) e melancias com e sem sementes. Possui certificação *Eurepgap* e *Nature Choice* (Tesco).

A **TopPlant Comércio de Mudas Ltda.** produz uma média mensal de 11 milhões de mudas de melões e melancias sem sementes e 1,5 milhões de mudas de mamão por ano, além de uma grande variedade de mudas de hortaliças. A infra-estrutura da empresa abrange a estrutura de produção, escritório, acomodações para técnicos e visitantes, refeitório e campo de futebol.

A empresa possui certificação internacional *Eurepgap* e registro de produtor de mudas no Ministério de Agricultura. Recentemente, a Topplant firmou parceria com a Embrapa, com o objetivo de montar um laboratório de cultura de tecidos



Produção de melancia com e sem sementes na Agrícola Famosa, no Semi-Árido

para a produção de mudas de cana-de-açúcar, banana, mamão, entre outras.

A **Del Rey Agrícola Exp. e Imp. Ltda.** é uma empresa criada há três anos com o objetivo de produzir e exportar o abacaxi MD2. Para isso, foi feita uma adaptação regional de um pacote tecnológico de produção da Costa Rica para avaliações de crescimento e absorção de nutrientes da planta. Existe uma área plantada de 60 hectares e a empresa conta com a certificação *Eurepgap*, com total rastreabilidade da fruta produzida para exportação.

#### COORDENADORES

- **José Roberval de Lima**, Emater-RN.
- **Leilson Costa Granjeiro** é engenheiro agrônomo, com mestrado em Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido e doutorado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. É professor da Ufersa e tem experiência na



área de Agronomia, com ênfase em manejo e tratos culturais de hortaliças, atuando principalmente em fisiologia da produção, nutrição de plantas e manejos culturais.

#### 1. ESTAÇÃO A

##### Sistema de produção de melancia irrigada

O objetivo é repassar informações sobre o sistema de produção da melancia irrigada na região, com e sem sementes, com o uso de *mulch* e do agrotêxtil do plantio até tratos culturais e fitossanitários.

#### INSTRUTORES

- **Leilson Costa Granjeiro**, professor da Ufersa.
- Técnicos da fazenda da Agrícola Famosa.

Na região Nordeste, a cultura da melancia encontra as condições climáticas mais favoráveis para o seu desenvolvimento, clima seco e quente, favorecendo a produção de frutos de excelente qualidade, ciclo mais precoce em relação a outras regiões produtoras, podendo ser cultivada o ano inteiro com a utilização de irrigação. Essas condições possibilitam a colocação do produto no mercado em época de cotação elevada, quando a oferta é pe-

quena. A melancia deixou de ser explorada apenas no período das chuvas e destinada a mercados locais, para ser uma atividade tecnificada (irrigação, sementes híbridas, fertirrigação, *mulching* e insumos modernos), praticada por pequenos e médios produtores e empresas, cuja produção é destinada a grandes mercados e mais recentemente ao mercado externo. Do ponto de vista social, desempenha papel importante, pois gera empregos, renda e ajuda a manter o homem no campo, principalmente nos períodos de estiagem, quando as dificuldades nessa região são mais evidentes. Os estados do Rio Grande do Norte e Ceará são pioneiros na produção e exportação de melancia sem sementes e do tipo *personal size* (com peso de 1,5 a 5 Kg) e teor de açúcar elevado (> 10° Brix). O principal mercado é o europeu, sendo que recentemente iniciaram-se as exportações para os EUA. A tecnologia de produção adotada é praticamente, a mesma empregada no melão.

#### 2. ESTAÇÃO B

##### Sistema de produção de abacaxi irrigado

O objetivo é repassar informações sobre o cultivo de abacaxi irrigado na região, através de diferentes métodos de irrigação.

#### INSTRUTOR



- **Richard A. Müller**, sócio administrador da empresa TopPlant Com. de Mudas Ltda. e Del Rey Agrícola Exp. e Imp. Ltda.

#### 3. ESTAÇÃO C

##### Produção de mudas

O objetivo é mostrar o sistema de produção de mudas de melão e de melancia em ambiente protegido. Serão mostradas a semeadura mecânica e as estruturas de produção de mudas de melão e melancia.

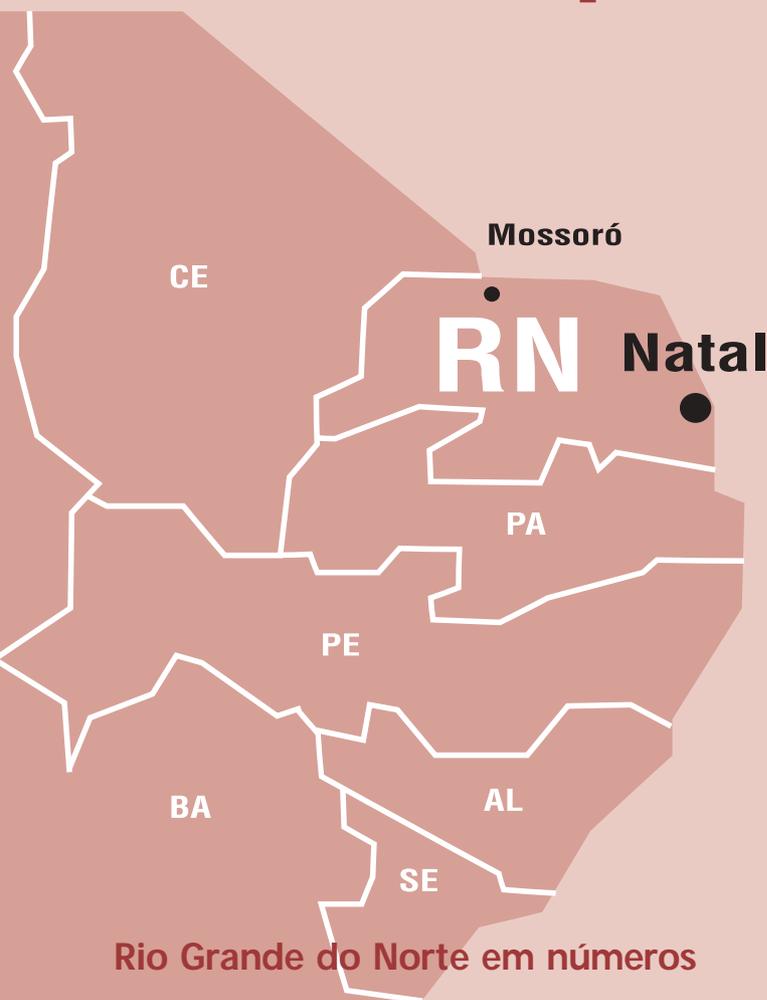
#### INSTRUTORES

Técnicos das empresas TopPlant e Del Rey.

**Horário previsto para retorno à Mossoró: 12h.**



# O território Potiguar em três por quatro



## Rio Grande do Norte em números

- **Localização** – Ponto mais oriental do Brasil
- **Fronteiras** – norte e leste: Oceano Atlântico; sul: Paraíba; oeste: Ceará.
- **Área** – 53.307 km<sup>2</sup>
- **População** – 2.771.638 habitantes
- **Principais bacias hidrográficas** – Piranhas-Açu (domínio federal), Apodi-Mossoró e Carmo
- **Nº de municípios** – 167
- **Sistemas de Adutoras** – 14
- **Açudes** – 46, com capacidade de armazenamento superior a 5 milhões de metros cúbicos
- **Maiores Açudes** – Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves, Santa Cruz do Apodi e Umari
- **Cidades mais importantes** – Natal e Mossoró
- **Bases da Economia** – Fruticultura irrigada, carnicultura, turismo, petróleo, pesca artesanal e industrial, serviços
- **IDH** – 0,574, o quarto da Região Nordeste

O Rio Grande do Norte localiza-se na região mais oriental do Brasil, limitando-se ao norte e a leste com o Oceano Atlântico, ao sul com o estado da Paraíba e a oeste com o estado do Ceará. Tem 90% de seu território inserido no Semi-Árido nordestino, com uma área de 53.307 km<sup>2</sup>, correspondente a 3,40% da Região Nordeste e 0,62% do território nacional.

O Estado possui 167 municípios, está dividido em oito zonas homogêneas com características básicas semelhantes em sua constituição e dinâmica: Litoral Oriental, Litoral Norte, Agreste, Currais Novos, Caiacó, Seraras Centrais, Alto Apodi e Mossoroense e uma população total de 2.771.638 habitantes (segundo o Censo de 2000, do IBGE), sendo que 73,3% das pessoas são residentes na área urbana.

O Rio Grande do Norte situa-se na 21ª posição entre os Estados brasileiros no que se refere ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), com valor igual a 0,574, e ocupa a quarta posição entre os Estados nordestinos.

## Terra do sol, pobre em recursos hídricos

Do ponto de vista climático, o Rio Grande do Norte possui quatro tipos de clima: Semi-Árido, Árido, Subúmido e Úmido. O clima Semi-Árido é o predominante e ocorre de forma quase contínua em todo o interior, indo do oeste até o litoral setentrional, o que corresponde a 57% da superfície total do Estado. A temperatura média anual oscila entre 24,7°C e 28,1°C, insolação de 245 horas/mês, umidade relativa entre 45% e 76%, evaporação anual entre 1.900 e 2.850 mm e precipitação média anual entre 420 e 1.560 mm.

Em relação aos recursos hídricos, o Rio Grande do Norte é caracterizado como um dos Estados de maior carência hídrica do Nordeste, apresentando, em grande parte de seu território, uma rede hidrográfica intermitente, com exceção do baixo curso dos rios que drenam no Litoral Leste (vales úmidos) e dos rios Piranhas-Açu, Apodi-Mossoró e Carmo, perenizados, respectivamente, pelas barragens Armando Ribeiro Gonçalves, Santa Cruz do Apodi e Jessé Pinto Freire (Umari). Essa característica hidrográfica faz com que a disponibilidade de água no Estado esteja diretamente relacionada com a rede de açudagem.

A rede hidrográfica do Rio Grande do Norte é constituída por 14 bacias hidrográficas e duas faixas de escoamento difuso, distribuídas no litoral norte e leste potiguar. Dessas bacias, destacam-se a Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu, de domínio federal, compartilhada com o estado da Paraíba, com uma área de 43.681,50 km<sup>2</sup> e a Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró, com uma área de 14,276 km<sup>2</sup>, totalmente inserida no território estadual.

## São 46 açudes públicos, sim senhor!

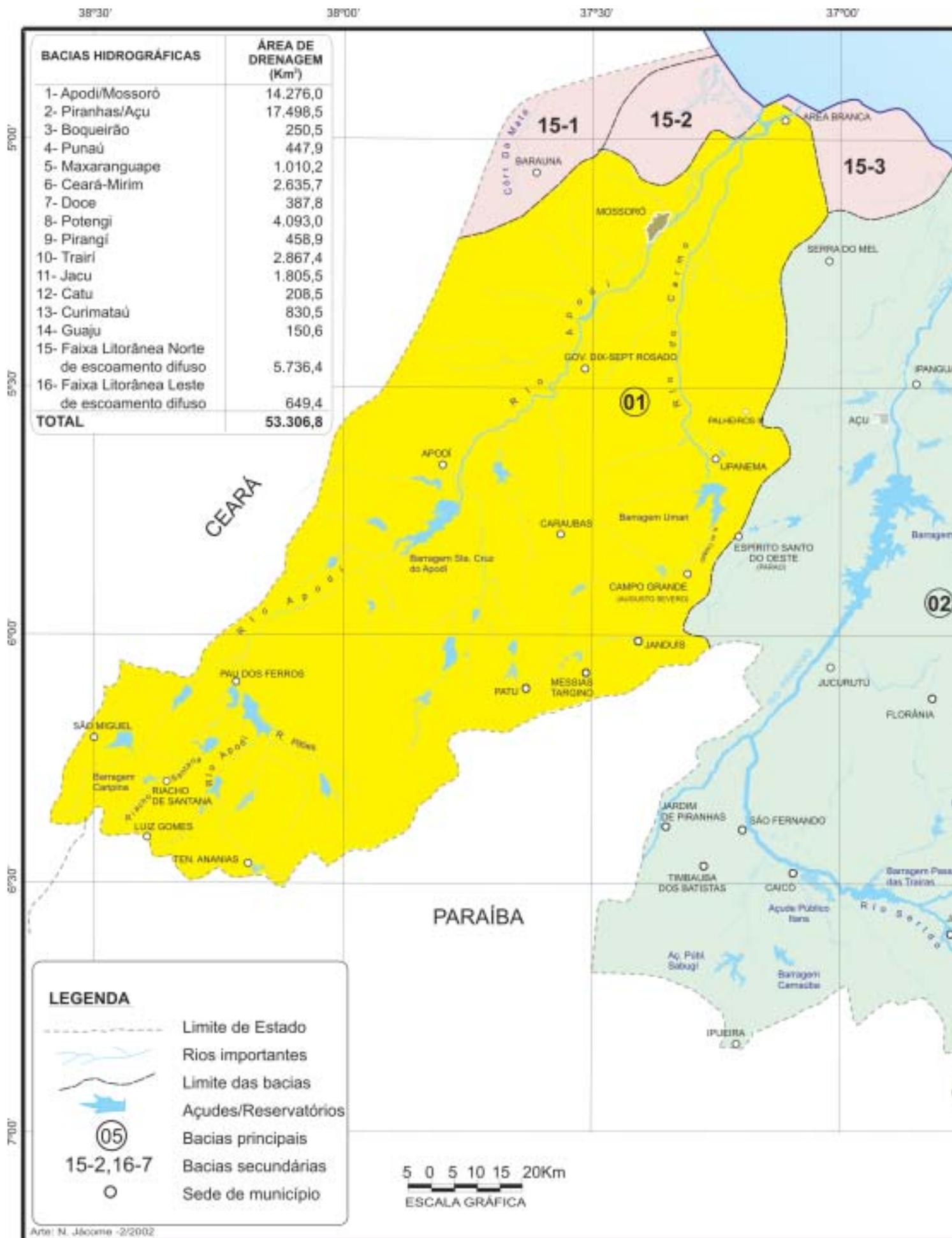
A infra-estrutura hídrica estadual é formada por um conjunto de 46 grandes reservatórios públicos de água, com capacidade de acumulação acima de 5 milhões de m<sup>3</sup> (ver quadro sobre açudes) e por um sistema de transposição de águas entre bacias, composto por 14 grandes sistemas de adutores: Sistema Monsenhor Expedito (Trairi), Sistema Médio Oeste, Sistema Jerônimo Rosado (Assu Mossoró), Sistema Sertão Central Cabugi, Sistema Serra de Santana, Sistema Jardim do Seridó, Sistema Piranhas do Caicó, Sistema Pureza/ Taipu/ João Câmara/ Poço Branco/ Bento Fernandes, Sistema Nova Cruz/ Montanhas/ Pedro Velho, Sistema Espírito Santo/ Várzea/ Passagem/ Santo Antônio, Sistema Lucrécia/ Martins, Sistema Severiano Melo/ Rodolfo Fernandes, Sistema Riacho da Cruz/ Viçosa/ Portalegre e Sistema Acari/ Currais Novos. Esses sistemas adutores beneficiam uma população superior a 700 mil habitantes, espalhada por 68 municípios e diversas comunidades rurais em praticamente todas as regiões do Estado.

Visando aumentar a disponibilidade de água no território potiguar, o governo estadual está implementando diversas obras de infra-estrutura hídrica, destacando-se o sistema adutor Lagoa do Boqueirão, o sistema adutor Parelhas/ Santana do Seridó, as barragens Oiticica e Tabatinga e o canal do Panon. Destaca-se a ampliação da adutora Monsenhor Expedito (Trairi) e a reformulação dos projetos do sistema adutor Alto Oeste e do canal do Piató.

A construção de açudes, em grandes e médios reservatórios, foi uma medida decisiva para reduzir a vulnerabilidade das áreas submetidas à escassez e à irregularidade das precipitações pluviométricas, além da captação de água em cisternas e por meio da perfuração de poços. Os 46 reservatórios públicos do Estado têm capacidade de acumular cerca de 5 bilhões de m<sup>3</sup> de água, concentrados na área do cristalino e distribuídos principalmente nas regiões Oeste, Seridó e Sertão Central. Merecem destaque a barragem Armando Ribeiro Gonçalves, no Rio Açu, considerada o segundo maior reservatório superficial do Nordeste, e as barragens de Santa Cruz do Apodi, no Rio Apodi e Umari, no Rio Carmo, ambas concluídas em 2002.

### Principais Açudes Públicos do Rio Grande do Norte

AÇUDE	MUNICÍPIO	BACIA HIDROGRÁFICA	CAPACIDADE DE ARMAZEMENTO (m <sup>3</sup> )
1. Alecrim	Santana do Matos	Piranhas-Açu.	7.000.000
2. Apanha Peixe	Caraúbas	Apodi-Mossoró	10.000.000
3. Beldroega	Paraú	Piranhas-Açu	9.580.900
4. Bonito II	São Miguel	Apodi-Mossoró	10.865.000
5. Boqueirão de Angicos	Angicos	Piranhas-Açu	19.754.850
6. Boqueirão de Parelhas	Parelhas	Piranhas-Açu	85.012.750
7. Brejo	Olho D'Água dos Borges	Apodi-Mossoró	17.000.000
8. Caldeirão de Parelhas	Parelhas	Piranhas-Açu	10.195.600
9. Campo Grande	São Paulo do Potengi	Potengi	34.000.000
10. Carnaúba	S. João do Sabugi	Piranhas-Açu	26.000.000
11. Cruzeta	Cruzeta	Piranhas-Açu	35.000.000
12. Dourado	Currais Novos	Piranhas-Açu	10.321.600
13. Encanto	Encanto	Apodi-Mossoró	6.328.250
14. Armando R. Gonçalves	Açu	Piranhas-Açu	2.400.000.000
15. Esguicho	Ouro Branco	Piranhas-Açu	21.709.345
16. Flechas	José da Penha	Apodi-Mossoró	8.949.675
17. Gargalheiras	Acari	Piranhas-Açu	40.000.000
18. Inharé	Santa Cruz	Trairi	17.600.000
19. Itãns	Caicó	Piranhas-Açu	81.750.000
20. Japi II	S. José do Campestre	Jacu	20.649.000
21. Jesus Maria José	Tenente Ananias	Apodi-Mossoró	7.650.750
22. Lucrécia	Lucrécia	Apodi-Mossoró	27.270.000
23. Malhada Vermelha	Severiano Mello	Apodi-Mossoró	8.944.500
24. Marcelino Vieira	Marcelino Vieira	Apodi-Mossoró	11.200.125
25. Mendubim	Açu	Piranhas-Açu	76.349.500
26. Morcego	Campo Grande	Apodi-Mossoró	7.900.000
27. Novo Angicos	Angicos	Piranhas-Açu	5.300.000
28. Passagem	Itaú	Apodi-Mossoró	6.930.000
29. Passagem das Trairas	S. José do Seridó	Piranhas-Açu	48.858.100
30. Pataxós	Ipangaçu	Piranhas-Açu	24.500.000
31. Pau dos Ferros	Pau dos Ferros	Apodi-Mossoró	54.846.000
32. Pilões	Pilões	Apodi-Mossoró	5.901.875
33. Poço Branco	Poço Branco	Ceará-Mirim	136.000.000
34. Riacho da Cruz II	Riacho da Cruz	Apodi-Mossoró	9.604.200
35. Rio da Pedra	Santana dos Matos-	Piranhas-Açu	12.431.600
36. Rodeador	Umarizal	Apodi-Mossoró	21.700.000
37. Sabugi	S. João do Sabugi	Piranhas-Açu	65.334.770
38. Sta. Cruz do Apodi	Apodi	Apodi-Mossoró	599.712.000
39. Santa Cruz do Trairi	Santa Cruz	Trairi	5.158.000
40. Santana	Rafael Fernandes	Apodi-Mossoró	7.000.000
41. Stº Antônio Carnaúbas	Carnaúbas	Apodi-Mossoró	11.110.000
42. Tourão	Patu	Apodi-Mossoró	9.104.700
43. Trairi	Tangará	Trairi	35.230.000
44. Umari	Upanema	Apodi-Mossoró	292.813.650
45. 25 de Março	Pau dos Ferros	Apodi-Mossoró	8.181.000
46. Zangarelhas	Jardim do Seridó	Piranhas-Açu	7.916.000





Os produtores de melão da região de Mossoró desenvolveram uma metodologia própria para a produção irrigada dessa cultura



FOTOS: ROSEMILTON SILVA



## Águas subterrâneas, outra riqueza

Seis aquíferos principais guardam as águas subterrâneas do Rio Grande do Norte. São eles: Cristalino, Jandaíra, Açú, Barreiras, os depósitos Aluviais e os sedimentos Dunares. O maior deles, o Cristalino, ocupa uma área de 31.984,2 km<sup>2</sup>, equivalente a 60% da superfície estadual e apresenta limitações quantitativas - sua vazão média é da ordem de 1.500 L/ha -, e qualitativas, - a salinidade média é cerca de 2 mil mg/L. A salinidade das águas cresce de leste para oeste e a profundidade média dos poços é de 50 m.

Já o aquífero Açú atinge uma área de 22 mil km<sup>2</sup> na parte emersa e suas águas são consideradas perfeitamente potáveis e de baixa concentração iônica, com poços tubulares com vazões da ordem de 250 m<sup>3</sup>/h. O aquífero Jandaíra ocorre numa superfície total de 17.756 km<sup>2</sup>, dos quais 15.598 km<sup>2</sup> são pertencentes ao Rio Grande do Norte.

O aquífero Barreiras ocorre ao longo de todo o litoral potiguar, cuja largura oscila entre 10 e 40 km. Suas águas são, normalmente, de boa qualidade, no entanto, com o crescimento da urbanização e a falta de saneamento básico, vêm ocorrendo em alguns bairros de Natal águas com alta concentração de nitrato.

As águas dos depósitos Aluviais são salobras, com vazões que variam entre 10 e 100 m<sup>3</sup>/h. Quanto à salinidade, as águas encontram-se entre 200 e 1.000 mg/L de resíduos secos.

As vazões das águas dos sedimentos Dunares são consideradas insignificantes, de qualidade sanitária razoável, porém vulneráveis à poluição de origem antrópica. Normalmente, ocorrem pequenos aquíferos isolados como, por exemplo, nas localidades de Diogo Lopes, no município de Macau e nos municípios de Galinhos e Guamaré, todos no litoral norte do Estado.

## Fruticultura irrigada, item importante da pauta econômica

A agricultura familiar, com um contingente de 100 mil famílias voltadas para a produção de alimentos, representa uma parcela importante da população rural.

A economia do Rio Grande do Norte está passando por um processo de reestruturação, no qual o modelo agropecuário tradicional vem cedendo espaço para a fruticultura irrigada, a carcinicultura, a indústria petrolífera, a indústria do turismo, as atividades agroindustriais, a pesca artesanal e industrial e a diversificação da área de serviços.

O Rio Grande do Norte é o maior produtor brasileiro de melão, que, ao lado da banana e da manga, ocupa uma posição de importância no mercado internacional. O Estado destaca-se ainda na produção da mandioca, industrializada nas suas diversas formas, sem agregação de valor.

Com relação à carcinicultura, em apenas três anos, o RN tornou-se o maior produtor brasileiro de camarão, conquistando os mercados nacional e internacional. ■

## Principais produtos agrícolas exportados do Rio Grande do Norte

PRODUTO	2006 (US\$ FOB)	2005 (US\$ FOB)	2003 (US\$ FOB)
Melão	58.117.140	55.993.049	63.583.489
Castanha de caju	45.565.007	44.043.117	25.839.578
Banana	24.579.774	19.544.583	63.583.489
Açúcar	24.566.923	19.598.035	12.339.025
Álcool	24.007.072	4.053.844	3.951.689
Mamão	6.382.040	4.398.885	65.583.489
Melancia	5.043.778	4.255.795	66.583.489
Manga	3.994.155	3.453.543	65.583.489

Fontes: 1. *Coleção Águas Potiguares, Volume 1, Açudes Públicos*; 2. Rio Grande do Norte, Grandes Oportunidades, Grandes Negócios.



*Soluções em Gestão de Recursos Naturais*

# O futuro da irrigação está em tecnologias inovadoras

## Evolução tecnológica no uso da água

O Grupo Intec, vinculado ao CENTEV/UFV (Incubadora de empresas de base tecnológica), desenvolve soluções inovadoras em gestão de recursos naturais. Entre elas estão os softwares IntecPerímetro 2.0 e IntecPivô, para o agronegócio irrigado, e o sistema STAR, que promove a reutilização da água.

O IntecPerímetro 2.0 propicia o gerenciamento visual dos perímetros de irrigação, representando graficamente seus elementos constituintes e lotes. Nele é considerada a distribuição da água por meio de canais e tubulações, permitindo contabilizar a quantidade demandada. A partir deste somatório, é possível conhecer a vazão necessária para atender a todos os lotes irrigados.

O IntecPivô 1.0 realiza a gestão e o manejo da água em culturas irrigadas por pivô central, possibilitando visualizar na tela do programa a área irrigada e a umidade em suas respectivas parcelas. O produto se subdivide em três categorias, o IntecPivô Cana, o IntecPivô Café e o IntecPivô Grãos, que atendem, respectivamente, plantações de cana, café e grãos (algodão, milho, feijão e soja).

Enfim, o STAR (Sistema de Tratamento de Água Residuária), funciona como uma mini-estação de tratamento de esgoto que, através da exposição à radiação solar, promove a desinfecção da água residuária; que pode ser lançada no solo ou utilizada na irrigação de culturas sem riscos de contaminação.

Essas alternativas trazem novas perspectivas quanto à gestão de recursos hídricos, pois contribuem efetivamente na produção ambientalmente responsável e socialmente justa. "O Grupo Intec surpreende com a disponibilização de três tecnologias que atendem às demandas comerciais, levando em conta a sustentabilidade ambiental" afirmou o Prof. Antônio Alves Soares da Universidade Federal de Viçosa.



Empresa integrante do APL TI de Viçosa



Empresa graduada pela Incubadora de Empresas de Base Tecnológica CENTEV/UFV

INTEC CONSULTORIA E ASSESSORIA LTDA

Tel/fax: (31) 3885-1212  
contato@grupointec.com.br

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

# Agricultura irrigada sustentável no Semi-Árido e no Rio Grande do Norte

DEMETRIOS CHRISTOFIDIS

DOUTOR EM GESTÃO AMBIENTAL/UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA: UNB / CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (2001) – CONSULTOR: MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL / SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA HÍDRICA – PROFESSOR DA UNB. FACULDADE DE TECNOLOGIA / DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL – PRESIDENTE DA CÂMARA TÉCNICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CNRH / MMA – MEMBRO E DIRETOR DA ABID – E-MAIL: CHRISTOFIDIS@UNB.BR E DEMETRIOSUGPO2002@YAHOO.COM.BR

Atualmente, existe no mundo uma área de cerca de 1,532 bilhão de hectares em produção agrícola, dos quais cerca de 278 milhões de solos sob o domínio de infra-estrutura hídrica de irrigação. A área de 18% sob cultivo irrigado produz cerca de 44% da produção total agrícola, enquanto a agricultura de sequeiro responde pelo restante.

A estimativa de potencial para acréscimo na área mundial dominada por sistemas de irrigação situa-se em cerca de 190 milhões de hectares, e considera a possibilidade das áreas potenciais brasileiras que representam um adicional à atual área irrigada, de cerca de 26 milhões de hectares, ou seja, o Brasil detém um potencial superior a 13% da capacidade mundial de incorporação de novas áreas à agricultura irrigada.

Um dos maiores desafios, entretanto, é a necessidade de aperfeiçoar a eficiência do manejo da irrigação, da eficácia da drenagem agrícola e das práticas conservacionistas na agricultura tradicional de sequeiro, com elevação da capacidade, tecnológica e da educação e capacitação do irrigante sobre as alternativas de manejo da produção. Além da formação técnica, a otimização dos equipamentos e a aplicação dos tradicionais instrumentos de gestão da água são importantes aspectos na otimização da prática da agricultura irrigada.

Outro aspecto que deve ser observado é a definição do grau de prioridade na utilização da “água para comer”, associada à “água para beber”, e para manutenção dos ecossistemas, ou seja, como “água para possibilidade de vida”.

A definição de prioridade do uso da água na agropecuária envolve não só harmonia entre os usuários que vão partilhar a água com a produção de alimentos, mas outros atores envolvidos na cadeia do agronegócio, como comércio, empregos, a possibilidade de evitar os conflitos potenciais na disputa pelo alimento, ampliando as chances de alcançar o bem-estar que o acesso garantido ao alimento proporciona.

## A água e a produção agrícola mundial

A água renovável no planeta, que ocorre sobre os continentes, corresponde a  $110.000\text{km}^3$  e parte dela é denominada “água azul”, correspondendo à porção de precipitação que alimenta os cursos de água e que serve de recarga aos aquíferos. O objeto do foco tradicional da gestão dos recursos hídricos é equivalente a uma oferta anual da ordem de  $44.000\text{ km}^3$  (WWV, 2000).

No ano 2000, as captações de água para atendimento aos principais usos consuntivos correspondiam a: abastecimento humano domiciliar:  $350\text{ km}^3$  (9,5%); produção industrial:  $750\text{ km}^3$  (20,3%) e produção de alimentos:  $2.595\text{ km}^3$  (70,2%), totalizando um volume de  $3.695\text{ km}^3$  de água derivada dos mananciais. A produção de alimentos, com  $2.595\text{ km}^3$  de “água azul”, possibilita o uso de 44% do total mundial colhido pela agricultura.

Shiklomanov (2003) estima que, no ano 2025, a água anualmente derivada, em  $\text{km}^3$ , para cada uso consuntivo seja: 3.190 (agricultura); 1.170 (indústria) e 607 (abastecimento humano domiciliar), ou seja, a captação de água para produção de alimentos será 68% do total.

O ciclo hidrológico do mundo, referente ao que ocorre em terra firme, integra-se com a parcela da precipitação que é retida no solo e evapora, ou é incorporado às plantas e organismos, é denominado “água verde” ou água do solo. Corresponde a um volume anual de cerca de  $66.000\text{ km}^3$  representa a fonte de recursos básicos primários para os ecossistemas, responsável por cerca de 56% da produção anual agrícola (produção de sequeiro). Essas “duas águas” possibilitam a atual produção de alimentos à população mundial obtida numa área de solos agricultados de 1,532 bilhão de hectares.



FOTO: EMATER/RN

Como a quantidade e a qualidade da água estão sendo afetadas pela inadequada ação do ser humano, deve-se estabelecer a proteção da vegetação e solos que possibilitam os fluxos de água, sua forma natural de movimentação e de filtração e ao mesmo tempo definir as prioridades e os limites de uso, criando as condições de convivência entre usuários e ecossistemas.

Do ponto de vista de quantidade, pode-se afirmar que muitos países e regiões não apresentam produção industrial e de alimentos, pois a disponibilidade de água é baixa. Se a oferta de água renovável do país for menor que *4.650 litros por pessoa/dia (1.700 m<sup>3</sup>/hab/ano)*, pode-se afirmar que esta região encontra-se na condição de “*escassez hídrica*”. Se a disponibilidade estiver abaixo de *2.740 litros/pessoa/dia (1.000 m<sup>3</sup>/hab/ano)*, ocorre a “*escassez crônica*”, situação em que não há folga para uso de água em produção agrícola, pecuária e industrial, em quantidade que permita o comércio em maior escala, a não ser com alta tecnologia de uso, bom manejo, reutilização e tratamento.

A dificuldade em alcançar a produção industrial ou de alimentos, com água, em uma região que se encontra próxima à situação de “*alerta de escassez hídrica*”, ou seja, com disponibilidade abaixo de *4.650 litros por habitante/dia*, é decorrente da necessidade mínima de água requerida somente para satisfazer os três principais usos consuntivos, que juntos correspondem a cerca de *2.060 litros/hab/dia*, e de manter água suficiente para os ecossistemas, para os demais usos não consuntivos (navegação, hidroeletricidade, piscicultura, lazer etc), que apresentam perdas, em especial por evaporação, e para assimilação e diluição de resíduos (vazão salubridade).

## Potencial agrícola e de irrigação no Brasil e região Nordeste

Quando considerada a área plantada com os 62 principais cultivos, o total brasileiro em 2003/04 alcança a marca de 58,5 milhões de hectares, dos quais 89% correspondem a cultivos temporários (Tabela 2).

Os levantamentos da FAO (2004), que envolvem todos os cultivos plantados no país, apresentam a estimativa para 2002/03 de 66,6 milhões de hectares.

Os especialistas estimam que, no Brasil, existem cerca de *110 milhões de hectares* de solos aptos para expansão e desenvolvimento anual de agricultura em bases sustentáveis, dos quais, aproximadamente 72% estão localizados no Cerrado.

Em relação aos solos aptos para o desenvolvimento da agricultura irrigada, de forma sustentável, o potencial brasileiro está estimado em *29.564.000 hectares*, dos quais, cerca de dois terços ocorrem nas regiões Norte e Centro-Oeste (Tabela 1).

As possibilidades de desenvolvimento sustentável da agricultura irrigada no Brasil, estudadas pelo MMA – Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Recursos Hídricos/Departamento de Desenvolvimento Hidroagrícola, no final da década passada, levaram em conta a existência de solos aptos (classes 1 a 4), a disponibilidade de recursos hídricos sem risco de conflitos com outros usos prioritários da água, o atendimento às exigências da legislação ambiental e do Código Florestal, resultando no potencial, por Estado, que caracteriza a diversidade dos ecossistemas brasileiros e capacidades de suporte à expansão da agricultura irrigada de forma sustentável (Tabela 2).

No RN, a construção de barramentos tem sido utilizada pelos produtores para a manutenção das águas da chuva no solo

TABELA 1 – Potencial para desenvolvimento sustentável da irrigação: Brasil

REGIÃO	VÁRZEAS	TERRAS ALTAS	TOTAL	(mil hectares)	%
Norte	9.298	5.300	14.598		49,4
Nordeste	104	1.200	1.304		4,4
Sudeste	1.029	3.200	4.229		14,3
Sul	2.207	2.300	4.507		15,2
Centro-Oeste	2.326	2.600	4.926		16,7
<b>Totais</b>	<b>14.964</b>	<b>14.600</b>	<b>29.564</b>		<b>100</b>

Fonte: Estudos desenvolvidos pelo MMA/SRH/DDH (1999) revisados por Christofidis (2002)

TABELA 2 – Potencial para o desenvolvimento da irrigação sustentável das regiões e estados da Região Nordeste/Semi-árido e Sudeste

BRASIL / REGIÕES / ESTADOS	ÁREA POTENCIAL	REGIÕES / ESTADOS	ÁREA POTENCIAL
<b>NORTE</b>	<b>14.598.000</b>	<b>SUDESTE</b>	<b>4.229.000</b>
		Minas Gerais	2.344.900
		Espírito Santo	165.000
<b>NORDESTE</b>	<b>1.304.000</b>	<b>SUL</b>	<b>4.507.000</b>
Maranhão	243.500		
Piauí	125.600	<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>4.926.000</b>
Ceará	136.300		
Rio Grande do Norte	38.500		
Paraíba	36.400		
Pernambuco	235.200		
Alagoas	20.100		
Sergipe	28.200		
Bahia	440.200	<b>TOTAL BRASIL</b>	<b>29.564.000</b>

Fonte: Estudos desenvolvidos pelo MMA/SRH/DDH (1999), revisados por Christofidis (2002)

## Situação da irrigação no Brasil

Os levantamentos de áreas irrigadas pelos diversos métodos e por estado, no Brasil (em fase de consolidação e verificação de consistência), indicam que em 2003/04 havia 3,44 milhões de hectares dominados por sistemas de irrigação (Tabela 3).

A incorporação de áreas dominadas pelo método de irrigação localizada (gotejamento, microaspersão etc), elevou-se de 112.730 ha (1996) para cerca de 338.000 hectares (2003/04). Na região Nordeste, o índice de expansão de sistemas de irrigação localizada (gotejamento e micro-aspersão) permitiu ampliar a cobertura para uma superfície de 176,4 mil hectares (2002), enquanto em 1996, a área sob controle da irrigação localizada era de 55.200 hectares.

No ano de 2003/4, pela primeira vez, as áreas irrigadas pelo método de irrigação por superfície, foram iguais pela soma das áreas atendidas pelos demais métodos de irrigação.

A base mais apropriada de comparação entre a área plantada e as superfícies irrigadas é a decorrente do levantamento de um número maior de

cultivos, o que levou a considerar os levantamentos do IBGE (2005) indicando que para as 62 principais culturas do país, existiu um total de área plantada de 58,461 milhões de hectares na safra de 2003/04.

Tal área é composta de 6,35 milhões de hectares com cultivos permanentes (11%) e 52,111 milhões de ha com cultivos temporários (89%), o que acarreta uma relação de área irrigada (3,44 milhões de hectares) por área plantada de 5,89%. Na Região Nordeste, essa relação é de 6,12% (Tabela 4).

Os levantamentos preliminares em fase de realização em 2005 indicam que o país detém uma área atendida com sistemas de irrigação da ordem de 3,7 milhões de hectares.

## Demanda de água para irrigação no Brasil, região Nordeste/Semi-Árido

A indicação do volume de água derivado dos mananciais e os utilizados para o desenvolvimento da agricultura irrigada na parcela agrícola, rea-

**TABELA 3 – Áreas irrigadas por métodos de irrigação: estados do Nordeste/Semi-Árido, regiões, Brasil (2003/4)**

BRASIL Regiões e Estados	ANO 2003/04 – MÉTODO DE IRRIGAÇÃO ( <i>hectares</i> )				
	SUPERFÍCIE	ASPERSÃO CONVENCIONAL	PIVÔ CENTRAL	LOCALIZADA	TOTAL
<b>BRASIL</b>	<b>1.729.834</b>	<b>662.328</b>	<b>710.553</b>	<b>337.755</b>	<b>3.440.470</b>
<b>NORTE</b>	<b>84.005</b>	<b>9.125</b>	<b>2.000</b>	<b>4.550</b>	<b>99.680</b>
<b>NORDESTE</b>	<b>207.359</b>	<b>238.223</b>	<b>110.503</b>	<b>176.755</b>	<b>732.840</b>
Maranhão	24.240	12.010	3.630	8.360	48.240
Piauí	10.360	7.360	880	8.180	26.780
Ceará	34.038	18.238	2.513	21.351	76.140
Rio Grande do Norte	220	2.850	1.160	13.990	18.220
Paraíba	30.016	8.420	1.980	8.184	48.600
Pernambuco	31.640	44.200	9.820	12.820	98.480
Alagoas	7.140	58.500	6.060	3.380	75.080
Sergipe	30.445	8.825	310	9.390	48.970
Bahia	39.260	77.820	84.150	91.100	292.330
<b>SUDESTE</b>	<b>219.330</b>	<b>285.910</b>	<b>366.630</b>	<b>116.210</b>	<b>988.080</b>
Minas Gerais	107.000	107.970	89.430	45.800	350.200
Espirito Santo	17.340	56.480	13.820	11.110	98.750
Rio de Janeiro	15.020	15.250	6.760	2.300	39.330
São Paulo	79.970	106.210	256.620	57.000	499.800
<b>SUL</b>	<b>1.155.440</b>	<b>94.010</b>	<b>37.540</b>	<b>14.670</b>	<b>1.301.660</b>
Paraná	21.240	42.210	2.260	6.530	72.240
Santa Catarina	118.200	21.800	280	3.140	143.420
Rio Grande do Sul	1.016.000	30.000	35.000	5.000	1.086.000
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>63.700</b>	<b>35.060</b>	<b>193.880</b>	<b>25.570</b>	<b>318.210</b>
Mato Grosso do Sul	41.560	3.980	37.900	6.530	89.970
Mato Grosso	4.200	2.910	4.120	7.300	18.530
Goiás	17.750	24.350	145.200	10.400	197.700
Distrito Federal	190	3.820	6.660	1.340	12.010

Fonte: Estimativas realizadas por Christofidis (2005).

lizada em 1988, por Estado, baseou-se nas características de solos, nos tipos e variedades de cultivos, no clima, na eficiência de condução, na distribuição e aplicação de água, nos métodos e sistemas de irrigação, nos fatores de uso do solo, na adoção de cultivos permanentes ou temporários, nas características regionais de precipitação (e adoção de chuva efetiva), que são os fatores mais representativos dentre os que influenciaram tal definição.

O exercício da combinação desses diversos componentes levou à obtenção, à época, do indicador médio de água derivada para irrigação de  $11.758 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}$ , para o Brasil (Tabela 5). A água

efetivamente considerada como transportada e distribuída anualmente até a entrada das parcelas foi  $7.330 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}$ , resultando numa eficiência média de  $65,26\%$ , ou seja, cerca de  $35\%$  da água derivada para irrigação no Brasil, no ano de 1998, constituíram-se em perdas por condução e por distribuição nas infra-estruturas hidráulicas situadas entre as captações e a “porteira” da propriedade produtiva (Christofidis, 2001).

Estimativas realizadas entre projetos de irrigação cujos levantamentos foram levados a efeito no final do ano 2003/04, indicam ter ocorrido um avanço na melhoria da eficiência do uso da água na prática da irrigação (Tabela 6).

TABELA 4 – Indicadores de áreas plantadas e irrigadas (2003/04)

BRASIL / REGIÃO	PLANTADA PREMANENTE (hectare)	PLANTADA TEMPORÁRIO (hectare)	PLANTADA TOTAL (hectare)	IRRIGADA (hectare)	PERCENTAGEM (habitantes)
<b>BRASIL</b>	<b>6.350.265</b>	<b>52.110.698</b>	<b>58.460.963</b>	<b>3.440.470</b>	<b>5,89</b>
NORTE	574.318	1.985.383	2.559.701	99.680	3,89
NORDESTE	2.268.424	9.706.247	11.974.671	732.840	6,12
SUDESTE	2.903.650	8.847.050	11.750.700	988.080	8,41
SUL	480.347	18.742.013	19.222.360	1.301.660	6,77
CENTRO-OESTE	123.526	12.830.005	12.953.531	318.210	2,46
ESTADOS	PLANTADA PREMANENTE (hectare)	PLANTADA TEMPORÁRIO (hectare)	PLANTADA TOTAL (hectare)	IRRIGADA (hectare)	PERCENTAGEM (habitantes)
Maranhão	31.821	1.413.738	1.445.559	48.240	3,34
Piauí	161.714	809.849	971.563	26.780	2,76
Ceará	467.254	1.498.106	1.965.360	76.140	3,87
Rio Grande do Norte	166.318	339.704	506.022	18.220	3,60
Paraíba	55.634	571.175	626.809	48.600	7,75
Pernambuco	84.568	1.027.877	1.112.445	98.480	8,85
Alagoas	24.408	569.679	594.087	75.080	12,64
Sergipe	103.416	256.775	360.191	48.970	13,60
Bahia	1.173.291	3.219.344	4.392.635	292.330	6,66
Minas Gerais	1.168.641	3.281.050	4.449.691	350.200	7,87
Espírito Santo	636.997	162.525	799.522	98.750	12,35

Notas: 1) Os valores de 1997 são provisórios. 2) Os valores de 1998 são estimados.

Fontes: (1) IBGE (2005) (2) Estimativa: Christofidis (2005).

Nota: Considerou-se a área plantada dos 62 principais cultivos.

TABELA 5 – Estimativa de demanda de água para irrigação no Brasil Região Nordeste/Semi-Árido(1998)

REGIÃO/ESTADO	ÁREA IRRIGADA (hectares)	ÁGUA CAPTADA DOS MANACIAIS (mil m <sup>3</sup> /ano)	ÁGUA QUE CHEGA ÀS PARCELAS AGRÍCOLAS (mil m <sup>3</sup> /ano)
<b>BRASIL</b>	<b>2.870.204</b>	<b>33.747.297</b>	<b>21.039.159</b>
<b>Região Norte</b>	<b>86.660</b>	<b>836.900</b>	<b>461.320</b>
<b>Região Nordeste</b>	<b>495.370</b>	<b>8.114.586</b>	<b>5.340.146</b>
Maranhão	44.200	815.446	499.283
Piauí 24.300	445.929	272.257	
Ceará 82.400	1.426.014	922.633	
Rio Grande do Norte	19.780	310.961	221.556
Paraíba	32.690	471.521	333.798
Pernambuco	89.000	1.619.355	1.046.640
Alagoas	8.950	155.014	102.495
Sergipe	25.840	427.600	293.026
Bahia 168.210	2.442.746	1.648.458	
<b>Região Sudeste</b>	<b>890.974</b>	<b>9.497.223</b>	<b>6.223.402</b>
Minas Gerais	293.400	3.429.553	2.055.560
Espírito Santo	65.774	620.775	411.088
<b>Região Sul</b>	<b>1.195.440</b>	<b>13.696.405</b>	<b>8.521.624</b>
<b>Região Centro-Oeste</b>	<b>201.760</b>	<b>1.602.183</b>	<b>1.053.667</b>

Fonte: Christofidis (2001)

**TABELA 6 – Demanda anual média para irrigação: regional (1998 e 2003)**

BRASIL / REGIÕES	Ano 1998		Ano 2003 (E)	
	CAPTAÇÃO	NA PARCELA	CAPTAÇÃO	NA PARCELA
NORTE	9.567	5.323	9.330	5.310
NORDESTE	<b>16.381</b>	<b>10.780</b>	<b>15.810</b>	<b>10.670</b>
SUDESTE	10.659	6.985	10.260	6.960
SUL	11.457	7.128	11.250	7.110
CENTRO-OESTE	7.941	5.222	7.700	5.210
BRASIL	11.758	7.330	11.430	7.310

(E) Valores estimados por Christofidis (2005).

**TABELA 7 – Indicadores e cenários de área plantada e irrigada por habitante (1990-2020).**

	1980/81	1985/86	1990/91	1995/96	2000/01	2004/05	2010	2015	2020
ÁREA PLANTADA (ha)	40.384.000	42.534.000	37.893.700	36.970.900	37.847.300	48.520.000	51.000.000	52.120.000	52.600.000
ÁREA IRRIGADA (ha)	1.600.000	2.100.000	2.332.000	2.540.000	3.080.000	3.601.000	4.212.000	4.888.000	5.645.000
HABITANTES	118.562.549	132.999.282	146.592.579	158.874.963	171.279.882	184.184.264	196.834.086	208.468.035	219.077.729
ÁREA PLANTADA/HAB (m2/hab.)	3.406	3.198	2.585	2.327	2.210	2.634	2.591	2.500	2.401
ÁREA IRRIGADA/HAB (m2/hab.)	135	158	159	160	180	196	214	234	258
						E →			

Nota: Valores aproximados.  
Fontes: Conab-Dibem (2005)

## Conclusões

As expansões das áreas irrigadas ocorrerão com maiores chances de sucesso se os equipamentos, máquinas e implementos acompanharem as melhorias de eficiência no uso de águas, as reais capacidades de aquisição dos agricultores a partir dos benefícios advindos da adoção dos novos equipamentos e houver uma real melhora no manejo da agricultura irrigada.

No caso da Região Nordeste, as atividades imediatas, associadas à otimização da irrigação, com maior possibilidade de sucesso é a reconversão de áreas atualmente irrigadas para métodos e sistemas mais apropriados como a fruticultura irrigada, em especial, na região Nordeste, onde se estima ser possível alcançar uma área total irrigada da ordem de *1,1 milhão de hectares* em solos que apresentem potencialidade para irrigação com a mesma água que atualmente é utilizada para irrigar *739 mil hectares*.

Atualmente, e mais acentuadamente no futuro, o crescimento da área cultivada decorrerá da incorporação de novas áreas irrigadas e reconversão de áreas de sequeiro e de práticas da pecuária associadas à agricultura irrigada (Tabela 7). ■

## BIBLIOGRAFIA

- CHRISTOFIDIS, D. "Water, irrigation and the Food Crisis", in water. Resources Development, CARFAX Ed., vol. 14, N° 3, 405-415, 1988, Londres – UK.
- CHRISTOFIDIS, D. Seção Brasil da Publicação da FAO irrigation in Latin America and the Caribbean in Figures. FAO, 2000, Roma, Itália.
- CHRISTOFIDIS, D. "Olhares sobre a Política de Recursos Hídricos no Brasil: O caso da bacia do rio São Francisco", CDS/UnB, Brasília, dezembro, 2001, 430 p.
- CHRISTOFIDIS, D. Considerações sobre conflitos e uso sustentável em recursos hídricos em conflitos e uso sustentável dos recursos naturais, Suzi Huff Theodoro (org), Garamont, Brasília, 2002.
- CHRISTOFIDIS, D. "Irrigação: A Fronteira Hídrica na Produção de Alimentos", Revista Item N° 54, 2° Trim. 2002, Brasília, ISSN 0101-115X.
- CHRISTOFIDIS, D. "Recursos Hídricos, Irrigação e Segurança Alimentar": O Estado das Águas no Brasil, 2001-2002, ANA/MMA, 2003. p. 111 a 134, Brasília, ISBN 85.89629.01.5.
- CHRISTOFIDIS, D. "A cobrança pelo uso de água na agricultura: subsídios para definição" em A cobrança pelo uso da água na agricultura (org. Antonio Carlos Mendes Thame), IQUAL Editora, São Paulo, 2004, ISBN 85.87854.
- CHRISTOFIDIS, D. "Protección de los cuerpos hídricos", Archivos del Presente, Fundación Foro Del Sur, Revista Latinoamericana de Temas Internacionales, año 9, N° 35, Buenos Aires – Argentina, 2004.
- FALKENMARK, M. e WIDSTRAND, C., 1992, Population and water resources: a delicate balance. Population Bulletin (Anais Congresso. ABRH – Recife). "Aspectos de Sustentabilidade e Vulnerabilidade dos Recursos Hídricos – stress hídrico".
- FAO – Food and Agricultural Organization of the United Nations, The state of food and agriculture: 2000, Lessons from the past 50 years. Roma, 2000, p. 329 (ISBN 92-5-104400-7 ISSN 0081-4539).
- FAO – Food and Agricultural Organization of the United Nations, The Production Yearbook. Rome, (dados colhidos do site da FAO, de 2001).
- WVW: World Water Vision: 2000 "A Water Secure World, - Vision for water, life and environment". World Water Commission Report, Inglaterra, Thames Press, 2000, 70 p.



A integração das águas do Rio São Francisco com as bacias do Nordeste Setentrional vai provocar o saneamento básico em todos os municípios por onde o rio passar

## Águas do São Francisco vão triplicar áreas para a irrigação no RN e CE

Com o processo de transposição do Rio São Francisco e a interligação com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, o Ministério da Integração Nacional pretende triplicar a área destinada à agricultura irrigada entre os Rios Jaguaribe, no Ceará, e o Rio Apodi, no Rio Grande do Norte. Serão 60 mil hectares destinados ao desenvolvimento da irrigação na região do Projeto Jaguaribe-Apodi e, segundo o diretor-geral do Dnocs, Elias Fernandes Neto, o ministro Geddel Vieira Lima pretende transformar essa região num novo pólo Petrolina/Juazeiro, considerado uma das melhores experiências de projeto público irrigado no Brasil. Essa área deverá ser batizada com o nome de Pólo Integrado Apodi-Jaguaribe e abrangerá os dois Estados.

**A** garantia hídrica será dada pelo Rio São Francisco, que atenderá às barragens do Castanhão (CE), com capacidade para 6,7 bilhões de m<sup>3</sup>, e de Santa Cruz do Apodi, com capacidade para 600 milhões de m<sup>3</sup>. O ministro da Integração Nacional já autorizou a contratação do projeto executivo desse pólo, que deverá custar cerca de R\$ 2 milhões, enquanto as obras estão orçadas em mais de R\$ 100 milhões.

Elias Fernandes considera também que o Rio Grande do Norte deverá ser o maior beneficiário com a concretização do processo de transposição do Rio São Francisco. “As águas do São Francisco entrarão no Estado através de duas Bacias, a do Rio Piranhas (que irá beneficiar a Barragem de Oiticica, de construção prevista, e a Barragem Armando Ribeiro, já construída), fazendo com que haja garantia de água para os projetos de irrigação ao longo da Bacia do Rio Piranhas-Açu”, afirma ele. A outra, através da Bacia do Rio Apodi, onde já existem as Barragens de Santa Cruz do Apodi e Pau dos Ferros e multiplicará por três o potencial de irrigação na Chapada do Apodi.



## A agricultura irrigada brasileira, aquém de outros países



Elias Fernandes,  
diretor-geral do  
Dnocs

O diretor-geral do Dnocs considera ainda que o Brasil está muito aquém de outros países no que diz respeito à irrigação, como o Chile, que é um grande exportador de frutas; os EUA, com o Colorado e a Califórnia; o México e a Espanha. “O País precisa fazer um esforço para se nivelar a esses países em termos de área irrigada”, afirma ele.



Luiz Cláudio Souza  
Macêdo, diretor-  
geral da Emater/RN

Para o diretor-geral da Emater-RN, Luiz Cláudio Souza Macêdo, a agricultura irrigada no Rio Grande do Norte é de suma importância, já que tem mais de 90% de seu território inserido no Semi-Árido brasileiro. E este caracteriza-se não só pela falta de chuvas, mas sobretudo pela irregularidade delas. “A agricultura profissional só poderá ocorrer com a irrigação”, afirma ele, referindo-se às áreas da Várzea do Açú, com as águas da Represa Armando Ribeiro Gonçalves e também a região de Mossoró, onde se desenvolve uma agricultura de forma bastante profissional e tecnológica.

Luiz Cláudio considera que o processo da integração da Bacia do São Francisco só seria completo, se algumas áreas de interligação de bacias pudessem ser feitas na região do Apodi e do Piranhas-Açu, no RN, e houvesse uma regularidade com água vinda para a região do Mato Grande. “Água é sempre bom e o Estado criou inclusive um comitê parlamentar para brigar ao lado de PE, CE e a PB pelo processo de transposição do São Francisco”, afirma ele.

O girassol desponta no elenco das oleaginosas estudadas para a produção de biodiesel no RN

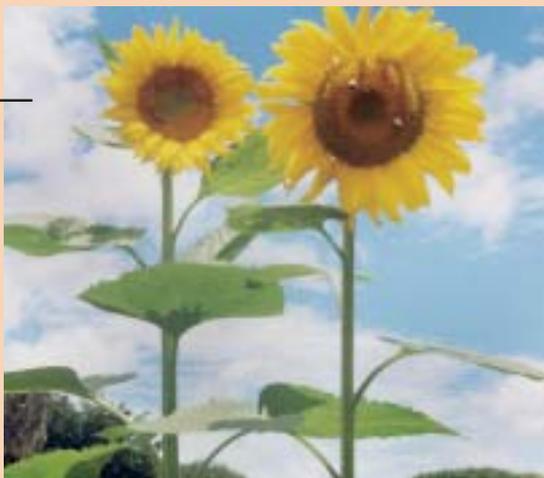


FOTO: GENOVEVA RUIJS DIAS

## Na busca pela produção de oleaginosas, a realização do XVII Conird em Mossoró, RN, é vista com bons olhos

A realização do Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem em Mossoró, RN, no atual momento, está sendo vista com ótimas perspectivas pelas autoridades ligadas aos setores de agricultura e da Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Norte. Foi esse o sentimento expresso pelo secretário-adjunto da Agricultura, da Pecuária e da Pesca do Rio Grande do Norte, Pedro Almeida Duarte. “É importante discutirmos a produção com o uso adequado e racional da água”, afirma ele. E, para a diretora-presidente da Fundação de Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte (Fapern), Isaura Amélia Rosado Maia, é sempre bom discutir, pensar e divulgar ciência. “São ações pontuais e culminantes do processo científico”, comenta ela.

Projetos de pesquisa voltados para a agricultura irrigada compõem um dos principais produtos da pauta de trabalho da Fapern. “Temos 15 projetos de pesquisa apoiados pela Fundação. Uma das atividades é a melhoria e o apoio à instalação e organização das estruturas de pesquisa no Estado. Já temos em funcionamento o Centro Tecnológico da Apicultura, afirma Isaura Rosado, lembrando ainda que está sendo construído o Centro Tecnológico da Aqüicultura e encaminhado processo licitatório para a instalação do Centro Tecnológico do Agronegócio, com sede na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Ufersa), em Mossoró, envolvendo mais sete municípios. Esse centro vai reformar, ampliar e criar mais de 30 unidades de pesquisa na área, com recursos assegurados da ordem de R\$ 3 milhões.

**Momento de planejar e decidir** – Particularmente, o estado do Rio Grande do Norte está vivendo um momento de decisões para a produção de oleaginosas destinadas a atender à matéria-prima necessária para a produção de biodiesel de duas unidades da Petrobrás, que estão sendo construídas nos municípios de Quixadá e Candeias. A orientação é de que por meio dessa produção seja atendido, como primeira condição, o critério de inclusão social. No caso da mamona de sequeiro, o custo de produção é alto e o zoneamento agrícola evidencia que a aptidão para essa cultura está restrita a uma pequena área do Estado. Assim, fica evidente a importância dos estudos da irrigação para essa e outras oleaginosas. Uma delas, segundo Pedro Almeida, seria o de aproveitar o período de entressafra do melão, que chega a 90 dias, e plantar o girassol irrigado. Ele considera que, rapidamente, poderiam ser incorporados à produção cerca de 12 mil hectares, além das áreas dos assentamentos do Inkra de Maísa e de São João no Estado, que têm água. “Mas os produtores de melão querem

a garantia de que o plantio do girassol não irá trazer problemas de doenças, pragas e alelopatias para o melão. Os pesquisadores da Empresa de Pesquisa Agropecuária do RN (Emparn) irão trabalhar em projetos para dar essa resposta ao setor produtivo, com recursos da Petrobrás.

**Possibilidades de aumento da área de agricultura irrigada** – Segundo Pedro Almeida, o Rio Grande do Norte apresenta a característica importante de ter 90% de seu território no Semi-Árido. Isso mostra a importância das áreas, onde há condições de ter água e, conseqüentemente, a agricultura irrigada.

“Principalmente no eixo do Baixo Açu e próximo a Mossoró, na área de Baraúnas e um pouco na área de Governador de Sé, temos uma agricultura irrigada forte. Somos o maior produtor nacional de melão, o terceiro em manga. Já começamos a nos destacar com a manga. Temos áreas de maracujá e mamão e, pontualmente, algumas outras com algodão irrigado”, afirma ele.

Para Almeida, a adoção correta da tecnologia de irrigação pela agricultura familiar é uma questão de tempo e se esse tipo de agricultura estiver próximo da água e de quem produz. Exemplo disso são os assentamentos próximos a Mossoró que estão exportando melão. “Mas é preciso caracterizar que a maioria dos assentamentos do RN sequer tem água, hoje, para consumo humano. Precisamos levar água por adutora e alguns deles ainda são beneficiados somente por carro-pipa.”

**Água do São Francisco como segurança hídrica** – Pedro Almeida considera que a transposição do Rio São Francisco com as bacias do Nordeste Setentrional está atrasada. “Quando se estuda a transposição, verifica-se que há mais de 100 anos se fala nisso. Será que todos estão errados? A transposição é importante, porque além de interligar bacias, vai nos dar a garantia hídrica, a garantia de água”, afirma ele. E, continua: “Se temos a Barragem de Armando Gonçalves com 2,3 bilhões de m<sup>3</sup> de água armazenada e usamos essa água para irrigar, num período de cinco anos, perdemos muito em evaporação e teremos que diminuir sensivelmente essas áreas irrigadas. Se pensarmos que a cada período de dez anos, sete não são bons, mas a necessidade de ter a garantia de que eu posso ampliar a área de irrigação da barragem, de que terei água para consumo humano e água nas adutoras para consumo animal. As pessoas precisam entender que a integração de bacias vai significar levarmos e mantermos a água, onde ela não existe”.

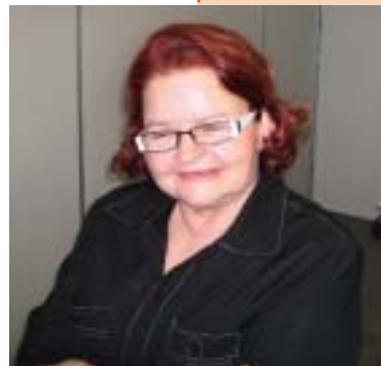
**Água só não basta** – Almeida considera o espelho d'água do Estado extremamente interessante. O reservatório Armando Ribeiro Gonçalves só perde em tamanho e capacidade para o Castanhão, no Ceará. Existem ainda outras barragens de destaque como a de Santa Cruz no município de Apodi, próximo a Mossoró, com 600 milhões de m<sup>3</sup> e a Barragem de

Umari, com 300 milhões de m<sup>3</sup>. Existem ainda os reservatórios no Seridó, além de um bom potencial de aquífero de águas subterrâneas. Para Almeida, esse fato abre um leque de oportunidades de áreas com solos excelentes, principalmente ligados às barragens de Umari e Santa Cruz, onde poderão ser agregados de 18 a 22 mil hectares irrigados. “Isso significará um incremento importante”, garante ele.

Considera ainda a existência de dificuldades de pessoal, orçamentárias e de estrutura fundiária, principalmente. E mostra: “Agora mesmo para o aproveitamento das águas da Barragem do Santa Cruz, alguns grupos estavam interessados em adquirir áreas próximas, mas ainda falta a infra-estrutura de irrigação para utilização dessas águas para agricultura irrigada. E, principalmente, essas áreas são pequenas e os investimentos não produzem o retorno necessário, devido ao tamanho reduzido das áreas”, finaliza ele.



Pedro Almeida



Isaura Amélia Rosado

## Agricultura familiar precisa de muitos subsídios para produzir biodiesel

Para o diretor de Pesquisa e Desenvolvimento da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (Emparn), Marcene César Mendonça Chagas, a agricultura familiar no Nordeste é complicada, o que torna mais difícil a indicação de uma cultura a ser estimulada para a produção de biodiesel. Segundo ele, a mamona tem suas qualidades, mas as áreas do agricultor familiar são reduzidas. “Ele planta feijão, milho de subsistência e, ao plantar mamona, ele empata pelo menos um hectare. O produtor tem que investir numa cerca para que o cabrito não entre, pois mamona é tóxica. Depois, há a questão de preço. O Programa tem que ser subsidiado”, considera o pesquisador.

O girassol e outras oleaginosas estão despontando no elenco de culturas estudadas, que incluem o sorgo, o feijão e o algodão. “De 2006 para 2007, produzimos girassol irrigado numa área de mais de 20 hectares com uma produtividade excelente. A cultura de custo mais baixo foi a do girassol. Mas precisamos avançar na avaliação dos parâmetros da irrigação e baixar custos”, analisa Marcene.

Quando se refere a culturas de sequeiro, o pesquisador é pragmático ao afirmar que quem vive no Semi-Árido sabe que, num período de 10 anos, têm-se sete anos de extrema irregularidade climática. “Se esse programa for prioridade do governo como foi há décadas o Proálcool, será necessário subsidiar. Está provado que 80% do custo do biodiesel estão no campo”, considera ele. ■

CANA-DE-AÇÚCAR

# GOTA MULTIPLICADORA

Gotejamento aumenta produtividade em cana-de-açúcar. Maximização da produção é sinônimo de competitividade no mercado.

**N**o agronegócio brasileiro, a cana-de-açúcar ocupa o posto número um em preferência e investimentos, atualmente, pois a cultura contribui de maneira competitiva como fonte de energia alternativa, gerando o etanol. "Nota-se grandes avanços para possibilitar maiores extrações de etanol por tonelada de cana produzida. Há também grande avanço no setor no que diz respeito às produtividades agrícolas expressas em toneladas por hectare e ainda em litros de álcool por hectare cultivado. Isto devido ao aumento de produtividade agrícola e processos industriais que melhoraram a extração de litros de etanol por tonelada de cana. O mundo já provou na cana-de-açúcar que a maximização de produção é sinônimo de competitividade e recentemente no Brasil já se observa que estes números são facilmente atingíveis, através de cultivos irrigados" afirma Flávio Aguiar, engenheiro agrônomo e gerente nacional da divisão de cana-de-açúcar da Netafim Brasil.

Nas regiões de Cerrado matogrossense, bahiano, maranhense e piauiense, entre outras localidades com topografias planas e grandes extensões de terras contínuas, a irrigação garante a expansão em novas fronteiras e maior rentabilidade, o que permitirá obter índices de competitividade melhores do que os atuais da região Centro-Sul do País. "Dos sistemas de irrigação mais utilizados na cana-de-açúcar no mundo, o gotejamento subterrâneo é o que melhor atende às tendências da humanidade. Com ele se alcança um menor consumo de água, de energia e de mão-de-obra e melhor relação custo benefício. Produtividades altas e longevidade prolongada são benefícios imediatos do sistema", explica Aguiar.

Esse sistema de cultivo intensivo de cana-de-açúcar foi desenvolvido pela Netafim. No Brasil, a empresa pesquisa sua implantação há dez anos em parceria com institutos de pesquisa. Os resultados falam por si: a produtividade do cultivo extensivo de cerca de 50 a 85 toneladas por hectare, com 5-6 cortes, salta para 120 a 150 toneladas por hectare, com 8-10 cortes, dependendo da região. A longevidade do canal passa da média dos atuais 5 anos para 15 anos. A tecnologia, já praticada em outros países, tem produtividade média de 140-160 toneladas por hectare, em 10-12 cortes consecutivos. "O sistema permite o plantio em qualquer época e a reforma no mesmo ano safra, acabando com a cana de ano e meio", ressalta Aguiar.



Menegatti, Fazenda Natal, "área implantada com gotejo e fila dupla rendeu 50% mais"

## BENEFÍCIOS DO SISTEMA

O gotejamento em cana consiste no emprego da tecnologia usada no cultivo de laranja, café, frutas e hortaliças. Flávio Aguiar observa que "em cana, o sistema é subterrâneo e dimensionado para se submeter ao tráfego de máquinas, equipamentos agrícolas, caminhões ou pelas queimadas que antecedem à colheita manual". Ele acrescenta que "o gotejo assegura condições ideais de umidade no solo, promove a fertilização completa, com macro e micro-elementos de forma parcelada durante o ciclo da cultura, além de utilizar agroquímicos para controle de pragas de solo, tais como *Migdolus* sp, cupins e nematóides. Além disso, elimina a aplicação de adubo de cobertura com trator".



Gotejamento sendo aplicado no canavial

A distribuição de água, fertilizantes e agroquímicos se dá por meio de tubos de polietileno, enterrados a 15-25 cm de profundidade, ao lado das raízes da planta, permitindo, com isso, a maximização da produção. Os tubos gotejadores são introduzidos mecanicamente durante o plantio, com adoção de espaçamentos diversos (1,40-1,50 m entre linhas, o mais usado, ou plantio em linhas duplas - 0,40 x 1,40 ou 0,50 x 1,50m, que proporciona maior longevidade do canavial, pela redução de pisoteio da soqueira). Segundo Aguiar, quando for necessária a troca dos tubos gotejadores, a empresa pode receber o material como parte do pagamento do sistema e enviá-lo para reciclagem, mas essa prática depende da conscientização do usuário.

Os resultados dos benefícios da irrigação por gotejamento na cana-de-açúcar podem ser constatados, também, em canaviais cultivados em Alagoas, Minas Gerais, Goiás e São Paulo. "Na maioria dos casos, observam-se mudanças significativas, como aumento da produtividade e longevidade do canavial, saindo das tradicionais 4-6 colheitas com 75-90 t/ha obtidos na região Centro-Sul do Brasil, para 155 t/ha em 8 colheitas comprovados na Usina São Martinho, em São Paulo", conta Aguiar. Já no Nordeste, segundo o engenheiro agrônomo, "experimentos implantados desde 1998, em oito usinas de Alagoas, estão sendo conduzidos, sendo que na Usina Porto-Rico, a produtividade atinge 138 t/ha e na Usina Cururipe, a maior usuária desta tecnologia no país, algumas variedades renderam 160 t/ha de média por 4 colheitas. Há variedades que excederam 6 colheitas com mais de 160 t/ha".

### Comparativos de Sistemas de Irrigação Indenio San Antonio (Nicarágua)

	Gravidade	Pivô	Gotejamento	Aspersão
Área Irrigada (ha)	30	58	70	54
Nec.Água (m <sup>3</sup> /ha)	8,13	3,91	3,25	4,22
	+150%	+28%		+38%
Eficiência (%)	65	80	95	70
HP / ha	1,42	0,92	0,40	1,62
Kw-ha/ha (em 170 dias)	6.175	4.000	1.738	7.045
Custo Energia (US\$/ha)	450	292	127	514
Rendimento (T/ha)	93	115	129	107
Eficiência m <sup>3</sup> Água / T	0,085	0,034	0,025	0,039
	240%	36%		56%
Custo Energia (US\$/T)	6,83	2,54	0,98	4,88
	+282%	+159%		+190%

Fazenda Aguiar de La America (Out. 1998)

## CUSTOS E RETORNO

A Fazenda Natal, em Iguacu do Tietê, SP, começou a implantar o gotejo, em 2005, tendo já 130 hectares, plantados em linhas duplas. O administrador e técnico agrícola, Marcos Antônio Menegatti, relata os resultados da primeira colheita, feita 13 meses depois: "tivemos 50% a mais de produtividade. Colhemos 160/180 t/ha contra 80/85 t/ha, antes do gotejo. A variedade SP803280 chegou a 193 t/ha com 157 kg/atr (açúcar total recuperável)". Menegatti acredita que a longevidade chegará a 20 anos, pois sem a irrigação, com o atual manejo, a fazenda já consegue 10 anos. Ele espera o retorno do investimento em quatro anos. "O Brasil pode facilmente ser o maior supridor mundial de etanol, pela transformação do conceito de exploração agrícola de cana-de-açúcar com a extração de 12 mil litros por hectare contra os atuais 6.8 mil litros", observa Aguiar.

O sistema custa para implantação, em média, o equivalente a 140-180 toneladas de cana ou 6.2-7.5 mil litros de etanol por hectare, variando de R\$4,3 a R\$7 mil por hectare, dependendo da área, topografia e distância da água. Obras civis e custos de instalação podem chegar a 20% mais. O retorno financeiro líquido no aumento de produtividade entre o cultivo no seco e o irrigado chega a ser de 35-60 toneladas de cana ou 2.8-4.5 mil litros de etanol a cada corte, assegura o engenheiro agrônomo. A amortização (recuperação) do investimento, considerando-se a matéria-prima cana, acontece em média de 3-5 colheitas para os produtores e de 1-3 safras para as usinas e destilarias. A manutenção do sistema pode ser considerada em até 1,5% do valor total por ano. Os tubos gotejadores duram cerca de 10-14 colheitas. O sistema é automatizado, facilitando a operação, sendo que uma única pessoa gerencia e fertirriga cerca de 300 hectares de irrigação em áreas contínuas. Em relação aos custos fixos, há uma economia de 30% de água e 50% de energia, comparado com o sistema de pivôs centrais. Considerando o uso de canhões, há o consumo de 60% a menos de energia e 45% a menos de água.

**Informações:** Netafim - Fone: (19) 2111 8001  
e-mail: [aguiar@netafim.com.br](mailto:aguiar@netafim.com.br)

## Banco do Nordeste do Brasil S.A.

# Parceiro de fé!

Com 55 anos de existência, o Banco do Nordeste do Brasil S.A. (BNB) tem atuado como um dos principais parceiros do governo federal na implantação de seus projetos de desenvolvimento.

Para falar sobre esse assunto, a ITEM ouviu o diretor de Gestão do Desenvolvimento do BNB, o economista Pedro Rafael Lapa.

**ITEM:** Qual é a visão do Banco do Nordeste em relação à agricultura irrigada e o papel desempenhado por ela para o desenvolvimento do Semi-Árido brasileiro?

**Lapa:** A primeira observação que me vem é o trabalho de um economista, Gustavo Maia Gomes, que publicou em 2001, um texto a respeito das inúmeras sucessões de seca no Nordeste, que se chama "Velhas Secas em Novos Sertões", onde compara a dinâmica da economia do Semi-Árido não-irrigado com a dos pólos irrigados. Essas considerações relevam as duas fronteiras do Nordeste e ambas têm de ser trabalhadas.

A segunda observação é em relação a um dos principais projetos do governo que é a transposição de bacias, onde o BNB é o ator principal. Pelos resultados do BNB na safra passada (contratou mais de R\$ 7 bilhões), pelo número de contratos feitos (para a agricultura familiar, foram mais de 1 milhão).

Agora, além de ter-se apresentado na gestão de 2003/2006 com essa força e capacidade de expandir sua atuação, o BNB tem uma preocupação com qualidade. A instituição tem 55 anos, foi criada num ambiente da década de 50, quando se falava de maneira prioritária em desenvolvimento. E hoje, temos de novo a questão de desenvolvimento de maneira muito forte. Ao longo desse período, o Banco acumulou erros e acertos e credenciou-se a fazer suas opções. Entre elas, esse esforço incansável para encontrar soluções para o Semi-Árido e uma delas, evidentemente, é a irrigação.

**ITEM:** Como o BNB atua nessa questão de desenvolvimento da agricultura irrigada?

**Lapa:** Além de fazer suas opções como uma instituição mais madura, o BNB aproxima-se do governo federal e se coloca como um agente, conversa com os ministérios para identificar as prioridades. E, nesse processo, encontramos a transposição, a integração de bacias como uma das prioridades. O BNB tem-se

aproximado dos atores integrantes do processo e apresenta-se como agente financeiro.

Outra ação que está em curso e faz parte do PAC é a reestruturação e dinamização dos perímetros irrigados e o BNB tem atuado junto à Codevasf nesse sentido, como agente financeiro.

Em 2006, o BNB contratou R\$ 200 milhões para a agricultura irrigada, a maior parte para o Cerrado (café, soja, algodão) e estamos nos perímetros irrigados, particularmente na fruticultura do CE, RN e, principalmente, no Vale do São Francisco. Apesar de não termos encontrado o caminho para uma intervenção mais forte na agricultura irrigada, esses são números razoáveis. Financiados pela fonte Pronaf (destinados à agricultura familiar), foram R\$ 30 milhões.

Na gestão (2007/2010), onde o governo sinaliza para resolver diversos gargalos de infra-estrutura para a irrigação, a assistência técnica ocupa um espaço determinado. Os planos de negócios requerem uma precisão maior e a assistência técnica faz parte.

**ITEM:** Quais são as outras ações do BNB como uma agência de desenvolvimento?

**Lapa:** Para o BNB, a política de desenvolvimento territorial é importante. Quais são os territórios passíveis de uma ação de crédito para a agricultura irrigada e para trabalhar esses pacotes? Temos que ter uma visão negocial clara e uma postura de ação ágil. Esses são desafios. O Banco tem conversado com os interlocutores de cada um dos Estados brasileiros, para identificar iniciativas na área de irrigação, por exemplo. Se tiverem, construir com eles soluções específicas que atendam de maneira objetiva. Temos orgulho em dizer que a qualidade do nosso ativo está perfeitamente enquadrada com os índices da Febraban. Nossas taxas de inadimplência estão compatíveis com as enfrentadas pelos Bancos privados.

**ITEM:** E qual é essa taxa?

**Lapa:** Ela situa-se no patamar médio de 4%, no padrão Febraban. Esses indicativos sofrem alterações regionais, dependem do porte, da atividade, de ocorrências excepcionais (condições climáticas, conjuntura econômica etc.). Hoje, a pecuária leiteira, por exemplo, está vivendo um eldorado. Os preços de mercado e o próprio mercado estão em expansão. O que irá acontecer no Nordeste em relação à portaria 51 do Mapa? Se a região resolver bem essa portaria, não teremos nenhum problema, mas existem problemas regulatórios, mercadológicos e financeiros que

podem facilitar ou dificultar o desempenho de alguma atividade e isso reflete-se nas taxas de adimplência e de inadimplência. Apesar de o Banco fazer uma clara aposta, tem sido conservador no sentido de só entrar no projeto, se evidenciada a viabilidade.

**ITEM: Qual tem sido a taxa histórica de inadimplência do BNB ao longo de seus 55 anos de existência?**

**Lapa:** É difícil chegar a esse número por diversas razões. Eu diria que o Banco viveu, no período de 2003/2006, um dos melhores momentos de sua história. E, já passou por situações pouco recomendáveis, como gestor de recursos públicos.

**ITEM: Sob o ponto de vista do passivo na área da agricultura, na época do "tratoção" falava-se em R\$ 40 milhões, hoje são mais de R\$ 140 milhões. Foram dívidas adiadas, mas vai chegar uma hora de impasse. O que poderá acontecer?**

**Lapa:** O Banco tem uma atividade básica: conceder e recuperar créditos. E tem trabalhado com rigor nas duas linhas, para que as novas contratações sejam consistentes. Inclusive, interagindo com o governo, para que sejam estabelecidas bases legais e normativas que permitam a renegociação desses passivos e eles não são poucos. Da mesma forma, financiamos empreendimentos e a recuperação deles. É da natureza dos Bancos, particularmente de um Banco público e de um Banco de desenvolvimento. A história dos experimentos irrigados revela bem isso. Foram alocados recursos públicos que não foram aproveitados como deveriam e o que o governo está fazendo? Complementando essa infra-estrutura e mobilizando os agentes financeiros, particularmente os agentes financeiros públicos, a se associarem a esse esforço e oferecerem crédito, para que se tenha infra-estrutura e produção.

**ITEM: O Ministério da Integração Nacional fez um levantamento da situação dos projetos públicos de irrigação e verificou a existência de mais de 100 mil hectares com infra-estrutura pronta e sem ocupação. Isso representa mais de US\$ 1 bilhão parados e exigindo investimentos. Como o Banco enxerga a movimentação em torno das parcerias público-privadas (PPPs) e como tem conseguido evoluir em termos das PPPs?**

**Lapa:** O Banco aprovou a primeira operação de PPP e não foi para a agricultura, foi para o setor de transportes. Estamos financiando uma rodovia que vai viabilizar um projeto turístico. Portanto, já absorveu essa metodologia. Em relação aos perímetros públicos irrigados, tivemos uma apresentação por parte da empresa que foi autorizada a elaborar os estudos sobre o projeto Salitre e isso nos levou a uma consulta à Codevasf e ao Ministério da Integração. Disso deve resultar uma participação ativa do BNB na construção dessas propostas, que estão sinalizadas como propostas de PPPs. Já existem recursos para esse projeto.



FOTO: GENOVEVA RUIZ DIAS

**ITEM: Qual tem sido a política adotada pelo BNB no caso de apoio à produção de bicombustíveis?**

**Lapa:** Na área de energia, o Banco está trabalhando de maneira significativa. Atua com o gás, a energia elétrica e energia eólica. Está atuando na modernização do parque industrial sucroalcooleiro e na instalação da coogeração. É também significativa a atuação na produção de álcool. O problema que vem por aí é muito maior do que o fôlego de FNE. Temos que buscar novas fontes e avançar nos entendimentos com os demais Bancos públicos, em particular, o BNDES. Num seminário sobre agroenergia, realizado no Piauí, o governador anunciou que existem 100 mil hectares disponíveis na região de Guadalupe e que comportam quatro plantas de etanol. Na Bahia, temos notícias que o governo reservou uma área do Cerrado próxima ao município de Luiz Eduardo, onde podem ser instaladas plantas para a produção de açúcar e de álcool. Sabemos também que o governo de Pernambuco trabalha com a hipótese de viabilizar outras unidades. Já estamos presentes e vamos participar desse novo ciclo. Mas com a realidade de demanda de investimento, o Banco deverá ser, necessariamente, mais seletivo.

**ITEM: Quanto o Banco tem disponível para atender a essa demanda?**

**Lapa:** O Banco estabilizou uma disponibilidade anual da ordem de R\$ 5 bilhões, mas o FNE tem regras próprias para a distribuição desses recursos. A atual administração do Banco, quando assumiu em 2003, encontrou recursos do FNE disponíveis e não aplicados da ordem de R\$ 10 bilhões. E, ao longo dos quatro anos, aplicamos R\$ 20 bilhões. O Banco está-se credenciando a outras fontes, já opera FAT, Fundo da Marinha Mercante, está iniciando negociações para operar o Funcafé, estabelecendo parcerias com outros Bancos públicos e está em entendimento com o BID, o que pode mudar radicalmente o perfil das fontes. ■

# O que fazer para tornar o Brasil um país desenvolvido?

Ex-ministro, o professor Paulo Haddad mostra como fazer para levar o desenvolvimento para mais de dois mil municípios brasileiros subdesenvolvidos.

Explorando expressões como endogenia, histerese socioeconômica e gestão compartilhada, o ex-ministro da Fazenda e do Planejamento, o economista Paulo Haddad, deu uma verdadeira aula de economia com palestra sobre “Como as regiões se desenvolvem: o papel da Ciência, Tecnologia e Inovação”, no dia 13/7, em Belo Horizonte. Uma aliciante reflexão sobre o papel da agricultura irrigada, principalmente no desenvolvimento do Semi-Árido, motivo do XVII Conird.

Apontou caminhos para levar o desenvolvimento a municípios brasileiros que estão na faixa do subdesenvolvimento, isto é, municípios cuja renda *per capita* representa menos de 30% da renda *per capita* média brasileira. Estão nessa faixa, de 2 mil a 2,5 mil municípios, localizados principalmente na Região Nordeste brasileira, apesar de também serem encontrados em outras regiões como Norte, Sudeste, Centro-Oeste e Sul.

Haddad foi professoral ao afirmar que vivemos um momento em que é preciso renovar as idéias e ter em mente que o desenvolvimento hoje é basicamente resultado do esforço endógeno de mobilização da sociedade regional e nacional, para aproveitar as oportunidades potenciais. “É muito difícil localizar a presença da endogenia em muitos pontos dos Estados e do País, ou seja, a capacidade que a sociedade tem em se organizar e se mobilizar para promover o desenvolvimento”, considera ele.

**Histerese socioeconômica** – Segundo Paulo Haddad, o conceito de histerese aparece no pensamento econômico, quando em determinada situação, por exemplo, numa recessão, o processo de desemprego vai-se prolongando e o governo passa a adotar medidas para atenuar a crise social. “Ao tomar as medidas sociais compensatórias, o processo de prolongamento de uma recessão faz com que os trabalhadores percam habilidades, graus de sindicalização, contatos pessoais e motivação para a busca do trabalho. Quando há a retomada do processo econômico, há também uma defasagem na resposta da oferta de mão-de-obra, criando o que se chama de histerese. É um fenômeno que caracteriza uma reação lenta e defasada, diante de um estímulo externo”, mostra ele.

Paulo Haddad afirma que, no Brasil, existem cerca de 1.600 municípios em situação de histerese. Ou seja, mesmo se houver a melhoria da infraestrutura de transporte, sistema de comunicação, estruturas de água e esgoto, provavelmente, a reação do município aos estímulos externos vai ser lenta e defasada ao longo do tempo.

**Endogenia** – Já a endogenia aparece quando numa situação de estresse, de dificuldades, os capitais intangíveis (ver Quadro 1) emergem e colaboram para a solução do problema. São, por exemplo, o capital humano, a mão-de-obra qualificada, com *expertises* e habilidades especiais (capitais intangíveis se contrapõem aos capitais tangíveis que são a energia elétrica, as fábricas, as máquinas, a infraestrutura geral do País).

## QUADRO 1 ALGUMAS FORMAS DE CAPITAIS INTANGÍVEIS:

1. **CAPITAL INSTITUCIONAL** – As instituições ou organizações públicas e privadas existentes na região: o seu número, o clima de relações interinstitucionais (cooperação, conflito, neutralidade), o seu grau de modernidade.
2. **CAPITAL HUMANO** – O estoque de conhecimentos e habilidades que possuem os indivíduos que residem na região e sua capacidade para exercitá-los.
3. **CAPITAL CÍVICO** – A tradução de práticas de políticas democráticas, de confiança nas instituições, de preocupação pessoal com os assuntos públicos, de associatividade entre as esferas públicas e privadas, etc.
4. **CAPITAL SOCIAL** – O que permite aos membros de uma comunidade confiar um no outro e cooperar na formação de novos grupos ou em realizar ações em comum.
5. **CAPITAL SINERGÉTICO** – Consiste na capacidade real ou latente de toda a comunidade para articular de forma democrática as diversas formas de capital intangível disponíveis nessa comunidade.

Fonte: S. Boisier *Conversaciones Sociales Y Desarrollo Regional*. Editorial de la Universidad de Talca, 2000. Boisier menciona, ainda, como capitais intangíveis: o capital cultural, o capital cognitivo e o capital simbólico.



Segundo Paulo Haddad, a sociedade brasileira poderá viver uma seqüência de apagões de infra-estrutura: transporte, energia, aeroportos e alguns invisíveis, como investimentos em C&T e educação

Um exemplo de capital intangível foi apontado por Paulo Haddad. “Em 1961, o presidente Kennedy, preocupado com a difusão da experiência cubana na América Latina, particularmente com as ligas camponesas de Francisco Julião, no Nordeste, e a presença de Che Guevara, na Bolívia, resolveu fazer o Plano Marshall para a América Latina. Com a Europa destruída, o governo americano por meio da moeda forte, o dólar, e da assistência técnica, irrigou a economia européia. Em 10 anos, a Europa se levantou. Por que não fazer o Plano Marshall para a América Latina e chamá-lo de Aliança para o Progresso? Quem sabe daqui a 10 anos não seria criado um ambiente de prosperidade que iria dificultar a contaminação do continente pelas idéias socialistas de Fidel Castro?”

Celso Furtado fez, em 1962, um artigo clássico onde apontou uma distinção entre subdesenvolvimento e assimetria do retrocesso econômico. Quando se tem um país como Alemanha e França, que passa por um período de guerra e se destrói o capital físico, ao se irrigar a economia com assistência técnica e uma moeda forte, o capital intangível soergue a nação, com empreendedorismo, capital humano e civismo.

“Se irrigarmos o Nordeste com moeda forte, dentro de 10 anos, ter-se-á um intenso processo de reprodução de desigualdades sociais, não necessariamente uma região mais desenvolvida. Para Celso Furtado, desenvolvimento se faz com a mobilização de capitais intangíveis”, considera Haddad. O que seria então a endogenia? Em uma situação de estresse social, de desemprego, pobreza e baixo nível de aproveitamento das oportunidades, a sociedade se mobiliza para equacionar problemas socioeconômicos ou para mobilizar potencialidades.

**Gestão compartilhada** – Segundo Paulo Haddad, já temos acumulada no País uma experi-

ência de planejamento participativo, que aparece em várias administrações locais e estaduais, introduzida também pelas empresas, onde por meio de técnicas de gestão, pratica-se o que se chama de administração participativa.

Quando tem que se tomar uma decisão, localizam-se grupos sociais que vão ser afetados pelos custos e benefícios dessa decisão, estabelece-se o diálogo com a participação desses grupos. As experiências recentes de desenvolvimento mostram que se devem explorar novas idéias para equacionar problemas antigos.

Em 1969, Juscelino Kubstcheck fez uma viagem com Celso Furtado para visitar as secas do Nordeste. Na volta, recomendou a Furtado que criasse um grupo de trabalho para o desenvolvimento do Nordeste. Com a promessa de fazer 50 anos em cinco, ele havia concentrado investimentos do Programa de Metas no eixo Rio - São Paulo. Em cada 100 empregos criados por JK na indústria, 72 foram em São Paulo e Rio. Ele queria descentralizar o desenvolvimento e resolver o problema do Nordeste. Celso Furtado fez uma proposta moderna de política, de criação de incentivos fiscais, de instituições como o BNB e da Sudene, de fortalecimento das autoridades locais com a criação do Conselho Deliberativo da Sudene, que coordenava os ministérios setoriais que agissem na região.

Mas o que ele propôs foi sendo, pouco a pouco, dilapidado pelas políticas clientelistas e tradicionais que dominavam o Nordeste e 60 anos depois da criação da Sudene, o que restou? Provavelmente, de um lado, os instrumentos fragilizados de incentivos fiscais; os investimentos públicos foram capturados pela política tradicional do Nordeste e, por outro lado, as próprias idéias sobre o desenvolvimento, que estivessem mais apropriadas para a região.

Para Paulo Haddad, a irrigação possibilita a formação de pólos de desenvolvimento regional como o Pólo de Juazeiro/Petrolina

FOTO: GILBERTO MELO

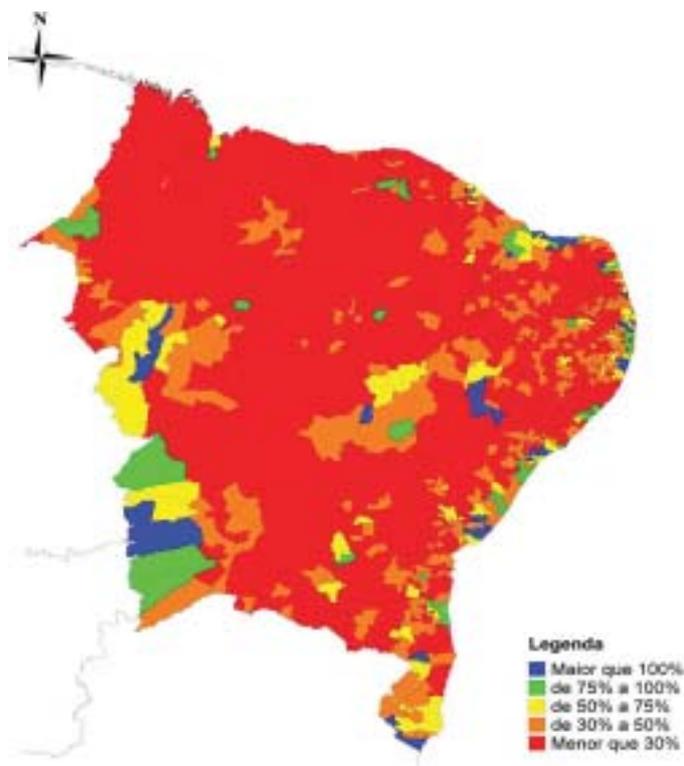


## Onde está o subdesenvolvimento



### Municípios brasileiros com PIB per capita inferior a 30% da média do País (2004)

Esse é o mapa que mostra a geografia do subdesenvolvimento brasileiro. Em cor vermelha, os municípios do Brasil, cujo PIB *per capita* representa menos de 30% da média brasileira, o que não é um bom sinal. À esquerda, está a Amazônia Oriental onde esses cálculos de PIB não são considerados apropriados. São de 2 mil a 2,5 mil municípios do País com um forte grau de subdesenvolvimento. No Nordeste, observam-se algumas ilhas de prosperidade: as capitais, o oeste da Bahia, Balsas, no Maranhão, e o sudeste do Pará com a mineração, o petróleo no Rio Grande do Norte e Sergipe, e alguns pólos turísticos. O Nordeste tem 70% dos seus municípios com PIB *per capita* abaixo da média brasileira. Municípios subdesenvolvidos também estão localizados em Minas Gerais, no norte, Vales do Jequitinhonha e Mucuri, além de mais quatro municípios de São Mateus, mais quatro microrregiões do Vale do Rio Doce e parte da Zona da Mata. A Fundação João Pinheiro identificou que, na área central da área metropolitana de Belo Horizonte, existem mais municípios com baixo IDH do que no próprio Vale do Jequitinhonha.



### Região Nordeste: PIB per capita dos municípios em relação ao Brasil (2004)

Em sua palestra, Paulo Haddad perguntou: "A Sudene foi necessária para a soja ir para o oeste da Bahia, o petróleo ser explorado no Rio Grande do Norte e Sergipe, o turismo e a fruticultura irem para Pernambuco"? Com o movimento do capital privado e financiamento do BNDES e o do BNB, o desenvolvimento chegaria a esses locais em busca dos recursos naturais: solo, fertilidade do solo, microclima. A cor vermelha mostra a incapacidade das políticas regionais para equacionar os problemas do Nordeste.

## Fatores que podem favorecer a descontração industrial

### FATORES FAVORÁVEIS À CONCENTRAÇÃO

- Inovações e ciclos de produtos mais curtos estimulam maior proximidade espacial entre as atividades de P&D e as atividades industriais.
- A economia de mão-de-obra nos sistemas de produção flexível faz com que os custos de salários passem a ser um fator de menor interesse.
- Mão-de-obra multi-qualificada e com experiência (polivalente) tende a estar concentrada.
- Terceirização estimula concentração espacial.
- Contenção ou baixa de salários nos centros industriais.

### FATORES FAVORÁVEIS À DESCONCENTRAÇÃO

- Avanços nos sistemas de telecomunicações reduzem drasticamente a fricção da distância.
- Presença sindical tende a oferecer maior resistência às formas flexíveis de contratação da mão-de-obra.
- Identificação de mercados regionais potenciais em áreas menos desenvolvidas.
- As grandes empresas que investem em áreas periféricas podem influenciar seus fornecedores de insumos.
- Concorrência mundial estimula a busca de custos ainda mais baixos da mão-de-obra em áreas menos desenvolvidas.

Paulo Haddad considerou que um conjunto de fatores pode favorecer a descontração industrial, um deles é a presença da ciência, tecnologia e inovação. E, ele chama a atenção para o que vem acontecendo nos últimos anos e que pode comprometer o futuro do desenvolvimento do País.

Haddad apresentou uma série de números que mostra que um terço da população brasileira vive de políticas sociais compensatórias. Em suas contas, ele contabilizou 11,1 milhões de bolsas-família; 4, 3 milhões de beneficiários na Lei Orgânica de Assistência Social e 7,3 milhões de beneficiários da Previdência Social. “São 22,7 milhões de pagamentos mensais. Se a família tem uma média de três a quatro pessoas e se somarem-se as políticas sociais compensatórias dos municípios e Estados, chega-se fácil a esse número. Qual é a expectativa que se pode ter de uma sociedade em que mais de um terço dela sobrevive por meio de políticas sociais compensatórias?”, questiona ele, lembrando a idéia de histerese socioeconômica.

E questiona: “Num município do Jequitinhonha ou do interior do Nordeste, onde 70% ou 80% são dependentes de políticas sociais compensatórias, em que 90% da arrecadação das prefeituras vêm de transferências governamentais, a pergunta que se faz é se o prolongamento dessa política não estaria quebrando a coluna vertebral do empreendedorismo local e dificultando a reação da sociedade aos choques externos de incentivos

fiscais, financeiros, melhoria da infra-estrutura, a sensibilidade, a comunicação etc.?”

Paulo Haddad lembrou, ainda, que antes da Constituição de 1987, a União gastava 40% do orçamento com infra-estrutura e as políticas sociais compensatórias representavam apenas 3%. Ele considera que isso significa que a sociedade brasileira poderá viver uma seqüência de apagões de infra-estrutura: transporte, energia, aeroportos e alguns invisíveis, como investimentos em C&T, em educação.

## Pobreza é falta de redundância

Haddad apontou que 56% das estradas estão deficientes, ruins ou péssimas. Mais importante do que isso é saber a lacuna do que não existe, isto é, existem poucas alternativas para resolver os problemas brasileiros, como retirar a soja do Centro-Oeste em condições competitivas para exportação. “Num documento à Presidência da República, o Ipea mostrou que a economia brasileira está limitada a crescer no máximo 5%, nos próximos três anos, porque de outra forma, haverá outro apagão de energia elétrica”, afirmou ele, mostrando que os números revelam que 89% dos recursos da União estão comprometidos com dispositivos constitucionais legais, despesas com bolsas-família e despesas com a Loas, que incorporou mais 300 mil pessoas somente no primeiro semestre de 2007. Dessa forma, os 11% que sobram são disputados por transporte, energia, universidade, C&T, segurança”.

### Composição do Gasto Não-Financeiro da União – 2005

GASTOS	% do GNF
1. Gasto obrigatório total	89%
1.1. Benefícios do INSS	41%
Até 1 salário mínimo	14%
Rural	7,7%
Urbano	6,1%
Maior que 1 salário mínimo	27%
1.2. Pessoal	26%
Ativos	14%
Inativos	12%
1.3. Seguro-desemprego e abono salarial	3,2%
1.4. Loas* e renda mensal vitalícia	2,6%
1.5. Transferências diretas de renda	1,8%
1.6. Saúde (despesa corrente)	8,1%
1.7. Outras despesas obrigatórias	6,2%

\* Loas (Lei Orgânica de Assistência Social)

Para ele, uma solução politicamente viável para a situação, seria congelar em termos nominais o salário mínimo, a bolsa-família, a Loas, que atualmente são corrigidos pelo IPCA. Todo aumento da arrecadação seria alocado pela infra-estrutura, programas de C&T, laboratórios, hidrovias, ferrovias, estradas etc. Mesmo considerando a solução politicamente complicada, Haddad acha-a necessária.

## O positivo e o negativo das políticas compensatórias

Ele vê um lado positivo nessa questão: a estratégia de reduzir proporcionalmente os gastos de infra-estrutura e ampliar os gastos com políticas sociais compensatórias provocou, pela primeira vez, depois de décadas, a melhoria na distribuição de renda. Cerca de 7 milhões de pessoas saíram da situação de indigência e 15 milhões da pobreza. No interior de Minas Gerais e do Espírito Santo, com R\$ 60,00 de renda domiciliar *per capita* numa família de cinco pessoas, consegue-se sair da linha de pobreza; enquanto que na área metropolitana de São Paulo, são necessários R\$ 280,00 *per capita*.

Mas Haddad lembrou Malthus, que atacou as leis sociais compensatórias. O filósofo dizia que essas leis acabam por permitir a reprodução da pobreza e deveriam ser eliminadas para ativar o empreendedorismo das pessoas. “Se fizermos isso hoje no Brasil, daqui a cinco anos, vamos ter um recorte africano na geografia do Brasil: a nossa Somália, a nossa Serra Leoa e por uma razão muito simples. Se olharmos o mapa, vamos ver que o lado pobre do Brasil tem uma característica comum, de destruição do capital natural”, lembra Haddad.

Em 1960, o vale do Rio Doce tinha a capacidade de retenção de sete cabeças/hectare de gado; em 2007, essa capacidade caiu para 0,7. “Quando se destrói o capital natural, reduz-se a produtividade do recurso natural. Se não houver uma política social compensatória por falta de uma política de desenvolvimento, aí sim, tem-se uma africanização dessas áreas”, afirma o economista, lembrando a necessidade de encontrar uma alternativa ou porta de saída para as bolsas-famílias.

## C&T e o desenvolvimento regional

Segundo Paulo Haddad, a teoria de desenvolvimento regional está explorando muito a idéia de agrupamentos produtivos. Podem-se identificar oito tipos de aglomerações produtivas, e, em todas elas, a possibilidade de participação da C&T e da inovação tecnológica.

### TIPOS DE AGRUPAMENTOS SETORIAIS

- Agrupamento de Sobrevivência Informal
- Agrupamento de Vantagem Comparativa
- Agrupamento Modelo Tradicional de Crescimento
- Agrupamento de Alavancagem Competitiva
- Agrupamento Baseado em Empresa-âncora
- Agrupamento Dependente de Logística Exportadora
- Agrupamento de Base Tecnológica
- Agrupamento de Alta Tecnologia

Por exemplo, os agrupamentos de sobrevivência informal, como o extrativismo do caranguejo no Delta do Parnaíba. O catador de caranguejos transporta o seu produto até o local de revenda, normalmente por meio de canoas e recebe pelo produto que chega vivo. Geralmente, há uma quebra de 40%. Se a C&T resolvesse apoiar esse grupamento, poderia lidar com os seguintes problemas. Primeiro, a logística de transporte, o lançamento da cadeia produtiva e desenvolver estudos sobre o uso de resíduos como fertilizantes e cicatrizantes, etc.

Para Haddad, o modelo de agrupamento de empresas âncora é uma solução de sustentabilidade social interessante. E citou como exemplos, a área de reflorestamento da Cenibra, em cinco municípios do Vale do Rio Doce, que tem um modelo de negociação com o pequeno proprietário de plantar na terra dele, sem quebrar a estrutura fundiária. Outro exemplo interessante é o modelo de empresa âncora da Sadia, no oeste de Santa Catarina, com seus 20 mil pequenos fornecedores; da Fiat, com 67 pequenas empresas em Belo Horizonte, MG; da Souza Cruz, com o pessoal de Cruz Alta, no Rio Grande do Sul.

## Cooperar para competir

Segundo Haddad, grande parte do processo produtivo hoje se dá através de externalidades. Comparando um grupo de produtores de móveis de Ubá com outro da Emilia Romagna, na Itália, ele verifica que, embora tenha tido algum progresso em Ubá, na Emilia Romagna, têm-se 40 diferentes tipos de serviço de desenvolvimento, que envolve qualificação de mão-de-obra, capacitação empresarial, discussão com o governo sobre carga tributária e com o sistema financeiro de uma linha de financiamento apropriada, logística de transporte, exportação, tratamento de resíduos de solos etc. “São 40 itens identificados em estudo realizado pela Fundação Getúlio Vargas, onde se tem um modelo institucional que se pode chamar *cluster*, arranjo produtivo, associação. Você tem que cooperar para competir”, mostra ele.

Para o economista, em gestão compartilhada, fica cada vez mais claro que no mundo globalizado, tirando casos extremos de um grande produtor, não se consegue sobreviver sem compartilhar as questões de gestão e crescimento.

“E, em todos os agrupamentos mencionados, há um elemento comum que é o papel da C&T, que desembaraça o problema da estratégia competitiva, equaciona o *design*, a logística do transporte, a semente multifuncional, a característica da demanda que vem do mercado consumidor mais exigente etc. E, lembrando Michael Porter, que dizia o seguinte: “Não há uma empresa competitiva, se a cadeia produtiva e a região onde ela estiver situada não forem igualmente competitivas”, finaliza ele. ■



## Mossoró RN 7 a 12 de outubro de 2007

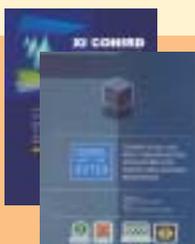
AGENDE ESSE ENCONTRO com os agronegócios calcados na agricultura irrigada. Temas nacionais e internacionais voltados para o uso sustentável da água e geração de riquezas e empregos no Semi-Árido brasileiro.



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



ICID-CIID



Em 2001, uma rica programação do **XI CONIRD** e **4th IRCEW**, em Fortaleza, CE, registrada na Item 50, com a edição dos 2 anais e de um livro em inglês e a inserção internacional da ABID, incluindo-se a presença do presidente da ICID, como retratado na Item 50 e 51.



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

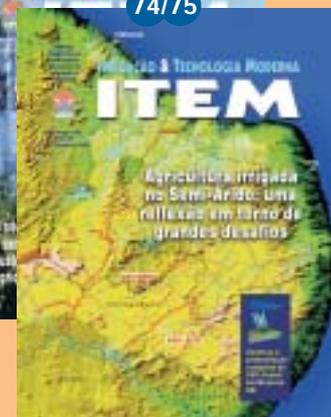
Em 2003, o **XIII CONIRD** em Juazeiro, BA, com os anais em CD e a programação na Item 59.



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

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

Em 2006, o **XVI CONIRD** em Goiânia, GO, com os anais em CD e a programação na Item 69/70.



A próxima revista, ITEM 76, 4º trimestre de 2007, já está em fase de edição.



FOTO: GENOVEVA RUIZ DIAS

## Como incrementar a produção da cana-de-açúcar sem a expansão de novas áreas

Para apresentar os resultados que vêm sendo obtidos com o cultivo irrigado da cana-de-açúcar sob pivô central, os produtores associados da Canavale participaram de um seminário realizado no dia 13/6/2007, na Fazenda Boa Fé, do grupo Ma Shou Tao, localizada no município de Conquista, Minas Gerais. Tradicional produtor de sementes de soja e cana-de-açúcar de sequeiro, o grupo iniciou o cultivo irrigado da cana em 2006. Essa resolução foi reforçada com a instituição do chamado “vazio sanitário”, causado pela ferrugem da soja, uma lei que proíbe o cultivo da soja durante o inverno, no período de 15/7 a 15/9. “Tomamos a decisão antes da lei e esperamos, nos próximos 10 anos, obter, com a irrigação, produtividades acima de 30% e o dobro da longevidade da cana obtida por meio do sequeiro”, afirma Jônadan Ma, diretor-executivo do grupo Ma Shou Tao.

**N**esse encontro, os participantes tiveram a oportunidade de ouvir apresentações de diferentes segmentos da cadeia produtiva da cana, com a participação do produtor, da pesquisa, da extensão, da Valmont/Valley Indústria de Equipamentos de Irrigação e da Usina de Caeté S/A, ligada ao grupo Carlos Lyra, que se articula econômica e tecnicamente com uma ampla rede de produtores/fornecedores.

### Aumento do interesse pela cana irrigada

Segundo Jônadan Ma, desde 2006, muitos irrigantes da região de Uberaba e do vale do Rio Grande passaram a ser produtores de cana. “Alguns comentam que é um crime colocar cana debaixo de pivô. Mas como pode ser crime, se ela dá retorno econômico, trabalho e rentabilidade?”, pergunta ele, afirmando que mais de 40 pivôs da região já estão sendo utilizados nesse cultivo.

Marconi Rodrigues da Cunha Caetano, presidente da Canavale, entidade que reúne 18 associados, pro-

dutores de cana, acredita que por meio da Associação será possível um melhor entendimento no relacionamento com a área ambiental. A Canavale existe há dois anos para defender os interesses dos produtores da região e associou-se, recentemente, à Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil (Orplana), que conta com 25 associações filiadas.

Marconi, que tem sua propriedade rural às margens do Rio Grande, afirma que, devido ao alto valor da terra na região, não há como aumentar a produção com o crescimento da área cultivada. “Temos que aumentar a produtividade e a irrigação é o caminho”, afirma ele, que consegue uma média de 70 t/ha e de sete cortes com o cultivo de sequeiro. “Existe interesse de produtores com áreas menores e com declividade mais acentuada. A irrigação mais indicada para estes talvez seja um sistema de malha”, analisa Marconi.

## Indústria de equipamentos vê potencial do mercado

Segundo Marcelo Borges Lopes, presidente da Valmont/Valley Equipamentos de Irrigação e da Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Csei/Abimaq), o crescente aumento de interesse do setor produtivo pelo cultivo da cana-de-açúcar possibilitou o crescimento do mercado de equipamentos de irrigação, mas não garantiu sua recuperação, devido à recente crise de produção de grãos, citros e cereais. Ele acredita que o mercado continuará restrito, enquanto a baixa rentabilidade persistir.

Segundo Marcelo, a irrigação é uma tecnologia que está mais disponível aos produtores e dá resposta rápida para ser adotada com grande ganho de produtividade. “A expansão da cana para o Centro-Oeste e o Norte do País vai exigir irrigação. Diferente de outras áreas tradicionais de produção, o ganho de produtividade é muito grande. No Nordeste, mais que um ganho de produtividade, a irrigação é vista com um ganho de estabilização. O potencial é grande, inclusive na questão de meio ambiente, pois precisa-se de menos área para produzir”, afirma ele.

## Relacionamento com o meio ambiente

André Luiz Reque, coordenador do setor de irrigação da Usina Caeté S/A, do grupo Carlos Lyra, discorreu sobre o trabalho de revestimento de reservatórios e dos canais realizado na unidade, para evitar a contaminação do solo ou do lençol freático com a vinhaça, subproduto da produção de álcool.



FOTOS: GENOVEVA RUIZ DIAS

Helvecio Saturnino, Jônadan Ma e Marcelo Borges Lopes, o trio que liderou o seminário com a Canavale e a Usina Caeté

A relação de produção de álcool e de vinhaça é de 1/13, isto é, para cada litro de álcool são produzidos 13 de vinhaça, totalmente aproveitados no cultivo irrigado da cana. “Utilizamos revestimento dos reservatórios com pó de pedra e cimento e estamos com projeto de uso da geomembrana de PAD, que tem um alto índice de impermeabilização e é mais bem-aceito pela área de meio ambiente”, afirma ele.

Com uma gestão empresarial com foco na responsabilidade socioambiental e nos avanços tecnológicos, o grupo Carlos Lyra é uma das maiores referências do cenário sucroalcooleiro do Brasil, totalizando 17 mil colaboradores e ocupa o segundo lugar como maior empregador do setor, de acordo com o Anuário de Agronegócio, editado pela revista Exame. É considerado o segundo maior do setor sucroalcooleiro e o 17º em produção de álcool do País. O conglomerado possui cinco unidades produtoras de açúcar e álcool: Usina Caeté S/A – Matriz (São Miguel dos Campos, AL); Unidade Cachoeira (Maceió, AL); Unidade Marituba (Igreja Nova, AL); Unidade Volta Grande (Conceição das Alagoas, MG) e Unidade Delta (Delta, MG).



Marconi Caetano, presidente da Canavale



André Reque, da Usina Caeté S.A.

## O que falta para incrementar a irrigação no cultivo da cana-de-açúcar em Minas Gerais?

Para o presidente da comissão da cana-de-açúcar da Federação da Agricultura do Estado de Minas Gerais (Faemg) e diretor do Grupo Ma Shou Tao, Ma Tien Min, a produção de álcool a partir da cana-de-açúcar tem características empresariais, exige a aplicação de capital intensivo e não é uma atividade a ser desenvolvida pela agricultura familiar. “A agricultura familiar utiliza mão-de-obra intensiva e deve-se dedicar à produção de itens que resultem em mais reais por hectare, como por exemplo, flores e frutas”, afirma ele.

respondam bem à irrigação.

É certo que o produtor fará uma análise, pois sua meta é a rentabilidade, o retorno financeiro. Se a irrigação irá estabilizar a produção com custo condizente com a atividade, garantindo uma margem maior do rendimento, é certo que aumentará a área da cana irrigada.

**Item – Meio ambiente e produção da cana: quais são as principais orientações que o setor produtivo deve levar em conta para manter esse equilíbrio?**

**Ma Tien Min –** É possível produzir de maneira responsável em relação à questão ambiental. A constante procura de tecnologias de manejo de solo e processos produtivos é fundamental, e hoje, a prática de plantio direto na cana é uma realidade em muitas propriedades. Sabemos que o mercado mundial está exigindo cada vez mais produtos com selos ou certificados de responsabilidade ambiental no processo produtivo. Se soubermos explorar bem este item, isto será um ponto a favor e não contra.

**Item – O futuro da cana-de-açúcar em MG: o produtor tem encontrado estímulo por parte do governo para entrar nessa atividade? É uma atividade estritamente empresarial? Quais são as chances da agricultura familiar nessa atividade?**

**Ma Tien Min –** A tributação do governo mineiro sobre o álcool é um grande obstáculo para os investimentos em Minas Gerais. Estamos pressionando o governo para reduzir a alíquota do ICMS sobre o álcool, pois nas condições que hoje temos, não é vantajoso usar o álcool combustível nos veículos. Quem pode, abastece o seu carro com álcool no estado de São Paulo. A produção de cana para combustível não é recomendada para a agricultura familiar. Tenho a seguinte visão: a agricultura empresarial é de capital intensivo e a agricultura familiar é de mão-de-obra intensiva. A agricultura familiar deve-se dedicar à produção de itens que resultem em mais reais por hectare, como por exemplo flores, frutas, e sair dos itens tradicionais.

FOTO: GENOVEVA RUIZ DIAS



Ma Tien Min: a expansão do cultivo irrigado da cana-de-açúcar vai depender de muitos fatores

**Item – Diante das perspectivas de produção de álcool a partir da cana-de-açúcar, como o senhor vê o incremento da irrigação na cultura da cana? Vale a pena para o setor produtivo? Quais são as principais barreiras, econômicas e tecnológicas, para o produtor?**

**Ma Tien Min –** O incremento da irrigação na cultura de cana dependerá das seguintes variáveis:

- a) preço do equipamento de irrigação;
- b) preço da terra;
- c) preço da cana-de-açúcar;
- d) comportamento do clima nos últimos anos;
- e) comportamento do preço do álcool ;
- f) concretização do álcool como *commodity*;
- g) maior número de variedades de cana que

# Irrigação em cana-de-açúcar, como se tornar competitivo

A irrigação da cana-de-açúcar é um dos fatores importantes para o desenvolvimento da cultura e, em muitas regiões, dela depende o sucesso do empreendimento.

Em regiões com baixos índices pluviométricos como no Nordeste, a irrigação é bastante utilizada, já nas demais ainda não foram despertados seus benefícios e suas vantagens para a cana-de-açúcar. De maneira geral, a cultura tem uma área irrigada menor que as demais, onde a irrigação atinge pouco menos de 5% da área total.

Hoje, a irrigação é a técnica cuja implantação pode mais rapidamente aumentar a capacidade de produção de cana. A tecnologia existe, está disponível para os produtores e o seu incremento certamente trará benefícios para toda a sociedade e o meio ambiente.

Inicialmente, é preciso entender que na cana-de-açúcar a irrigação pode ser usada de diferentes formas.

A aplicação de vinhaça é um tipo de irrigação que está presente em larga escala e cujo uso iniciou-se pela necessidade de distribuir esse subproduto da fabricação de álcool. Atualmente, os benefícios da aplicação de vinhaça nos canais são conhecidos e essa técnica tem sido aprimorada constantemente, visando adequar à condição local, quer com relação às questões ambientais e legislação, quer com a melhoria no que diz respeito a custos operacionais e eficiência de aplicação.

Além da aplicação de vinhaça, a irrigação da cana também pode ser feita com água de lavagem (um efluente industrial), com água pura ou ainda uma mistura de água e efluentes.

Na irrigação de cana-de-açúcar, a maior barreira é o desconhecimento da técnica e seus benefícios. A resposta da cana à irrigação ainda não foi bem estudada, o que gera dúvidas quanto aos benefícios reais. Algumas barreiras podem ser indicadas como a seguir:

- desconhecimento dos sistemas e seus benefícios;
- número limitado de variedades responsivas à irrigação;
- demora, por parte dos órgãos ambientais e legisladores, em liberar ou analisar as diversas licenças (outorgas, ambientais...);
- disponibilidade de água.

Atualmente, existem diversas técnicas (ou tipos) de irrigação e diferentes sistemas, inerentes ao modelo adotado:

- **Irrigação de salvação:** Aplicação de pequena quantidade de água (40 - 80 mm/safra) em função de sua disponibilidade e/ou investimento. Normalmente, é aplicada uma única vez após o corte ou plantio e podem ser utilizados equipamentos tipo:
  - Sistemas de Aspersão Convencionais: com aspersores tipo canhão e linhas adutoras (tubos) móveis.
  - Sistemas Auto-propelidos ou Carretéis: que utilizam aspersores tipo canhão de grande porte e linhas adutoras (tubos) móveis ou semifixas.
  - Sistemas de Irrigação Mecanizados: pivôs e Sistemas Lineares Rebocáveis que podem utilizar linhas adutoras (tubos) fixas, semifixas ou móveis.

- **Irrigação suplementar:** É uma técnica de irrigação, em que se aplica uma lâmina superior à irrigação de salvação (250 - 300 mm/safra). A irrigação é feita apenas nos momentos de déficit hídrico mais elevado, muito abaixo da evapotranspiração, podendo ser utilizados os equipamentos e sistemas descritos anteriormente e também o Pivô Central (fixo).

- **Irrigação plena:** Atende à cana-de-açúcar com a complementação hídrica plena (em função da evapotranspiração), satisfazendo a real necessidade da cultura. As lâminas a serem aplicadas ficam entre 500 e 800 mm/safra e, neste caso, os sistemas indicados são:
  - gotejamento subsuperficial (enterrado)
  - sistemas de irrigação mecanizados: pivô e sistemas lineares.

A escolha do tipo de irrigação a ser implantado e, conseqüentemente, do sistema a ser utilizado deve ser feita considerando as individualidades de cada situação. Para isso, o primeiro passo é desenvolver um projeto de irrigação que levará em conta fatores como relevo, formato da área, obstáculos como árvores, redes elétricas, construções, estradas, disponibilidade de água, uso de efluentes, disponibilidade de energia elétrica etc.

Não existe uma única técnica que seja melhor em todas as situações. Cada técnica e cada sistema adapta-se a determinadas condições.

Atualmente, existem especialistas que trabalham com Análises Agrometeorológicas para Dimensionamento de Lâminas de Irrigação para a Cultura da Cana-de-Açúcar, os quais conseguem determinar funções de produção água-cultura e estimar as produções

vidades agrícolas para a região de interesse, quantificando o incremento de produtividade em virtude da utilização da irrigação, sendo esses estudos fundamentais para validar e garantir o sucesso do empreendimento.

Em função da região onde será feito o plantio, da disponibilidade de recursos hídricos e de investimento, o método de irrigação deverá ser selecionado como descrito anteriormente. Como benefícios diretos podem-se citar:

- aumento da produtividade agrícola;
- aumento da produção de açúcar por hectare;
- potencial aumento da longevidade das soqueiras;
- cana de melhor qualidade para usina;
- redução de tratos culturais;
- redução de área plantada e arrendamentos;
- redução no custo do transporte de cana.

## Custos

Os custos de implantação dos sistemas são muito variáveis em função do tipo de irrigação, do equipamento utilizado e do *layout* da área, e podem ser estimados em:

- Irrigação de salvação: R\$ 600,00 – 1.200,00 / ha
- Irrigação suplementar: R\$ 1.500 – 2.800,00 / ha
- Irrigação plena: R\$ 3.200,00 – 6.000,00 / ha

Os sistemas de irrigação mecanizados, pivôs e lineares, trabalham com baixas pressões de operação e vieram para alterar a relação custo-benefício da irrigação em cana-de-açúcar, uma vez que os custos do milímetro de água aplicado são menores do que os dos outros sistemas, em razão do menor consumo de energia e de mão-de-obra para a operação. Comparativamente o custo do milímetro aplicado com sistemas de alta pressão (carretel) está entre R\$ 4,00 e R\$ 6,00/mm, enquanto nos sistemas de baixa pressão este valor gira entre R\$ 0,60 a R\$ 1,20/mm.

## Sistemas Lineares e Pivôs Rebocáveis

Os sistemas lineares são equipamentos adequados para irrigar áreas retangulares, com o comprimento em torno de quatro a cinco vezes a largura, podendo ser alimentados por um canal ou mangueira, sendo esta última conectada a um hidrante e linha adutora pressurizada, que pode ser fixa ou móvel. Em comparação com outros sistemas de irrigação para áreas retangulares, o linear tem redução de até 50% na mão-de-obra.

Os pivôs rebocáveis têm a vantagem da fácil adequação a diferentes áreas e topografia, podendo a torre central ser de duas ou quatro rodas, demandando pouca mão-de-obra para seu funcionamento e transporte.



Linear duas rodas rebocável por mangueira



Pivô rebocável duas rodas



Linear canal e linha móvel de tubos de alumínio



Pivô rebocável quatro rodas

## Fertirrigação e Vinhaça

Com a utilização de emissores de última geração, que operam com baixa pressão e comprovada eficiência de aplicação, os sistemas de irrigação pivô central, pivôs e lineares rebocáveis são poderosas ferramentas para aplicação de fertirrigação, práticas já comuns em outros cultivos como, pastagens, feijão, milho, café, etc., com bons resultados graças à aplicação uniforme e controlada.

Para aplicações específicas com águas residuais e vinhaça qualquer um dos equipamentos já descritos podem ser da linha POLY-SPAN™, onde os tubos da parte aérea são revestidos internamente com polietileno de alta densidade, processo este que protege o equipamento contra agressividade dos produtos aplicados.

## Vantagens da Aplicação de Vinhaça com Pivôs e Lineares Valley®

- Uniformidade de aplicação: permite melhor controle da dosagem de  $K_2O$ , desenvolvimento uniforme do talhão.

- Menor custo por milímetro aplicado: em razão de menor pressão de operação e maior nível de automação, utilizam-se menos mão-de-obra e maquinário.

- Controle da precipitação e lâmina aplicada, garantia das normas ambientais.

- Redução do número de canais, proporcionando maior eficiência operacional das atividades agrícolas e menor custo.

## Conversão de Sistemas

Os equipamentos já instalados pivôs centrais podem ser convertidos e adaptados para irrigação de cana-de-açúcar, sendo transformados em pivôs ou lineares rebocáveis com aumento do vão livre para 3,7 – 4,6 ou 5,5 m. Vale ressaltar que os pivôs e lineares são os únicos equipamentos de aspersão que possibilitam irrigação para cana alta.

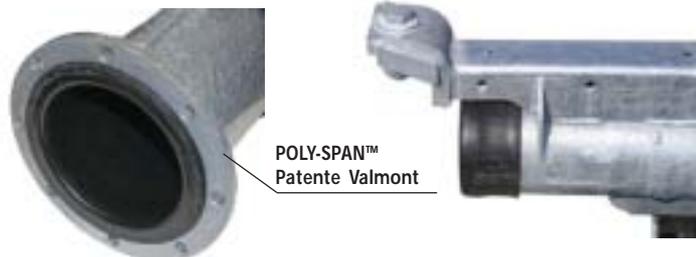
Se o sistema e o método de irrigação selecionado for o correto, a irrigação pode proporcionar, entre outros, os benefícios já descritos anteriormente, uma expansão vertical, resultando em uma redução do custo de produção de açúcar e álcool. ■

ENGº AGRÍCOLA MARCUS SCHMIDT

DEPTO. ENGENHARIA DE APLICAÇÃO E VENDAS VALMONT IND E COM LTDA



Equipamento Valley®, irrigação com eficiência



POLY-SPAN™  
Patente Valmont



Sistema Linear com aspersores tipo LEPA, irrigando cana-de-açúcar

# Sistema Irriger de gerenciamento de irrigação

A indústria de equipamentos de irrigação disponibiliza ao irrigante brasileiro o que há de mais avançado em tecnologia no mundo. Contribui para otimizar o uso de água e de energia, além de servir o mercado de soluções tecnológicas, para as diversas necessidades específicas, tanto para irrigação localizada, quanto para irrigação em área total. No entanto, quando se buscam sistemas de gerenciamento de tomada de decisão para irrigação, são poucas as opções disponíveis.

O desafio de um sistema de gerenciamento de irrigação é apresentar, simultaneamente, duas características fundamentais: ser técnico (preciso) e operacional. Por outro lado, houve um forte aumento do custo do diesel e da energia elétrica. Esta última sofreu um aumento superior a 100% em cinco anos, tornando seu custo muito significativo (Quadro). Atualmente, o custo de energia já representa 8% a 10% do custo de produção do feijão; 5% a 8% do custo de produção de café e algodão; 15% a 20% do custo de produção de milho e trigo, etc. Concomitantemente, a exigência da própria sociedade em promover o uso racional dos recursos ambientais, faz com que órgãos de gestão do meio ambiente sejam estruturados, organizando e definindo normas para o uso dos recursos hídricos. Acrescentando-se a este cenário o aumento da necessidade de obtenção de selos de qualidade emitido por certificadoras que exigem cada vez mais critério no uso da água, principalmente para culturas de exportação como café e carne (pastagem irrigada). Neste contexto, intensificou-se a busca por programas que

estimem ou meçam a necessidade de irrigação das culturas, procurando racionalizar o custo de energia elétrica e água.

O sistema Irriger de gerenciamento de irrigação disponibiliza ao irrigante um programa completo de gestão do processo de tomada de decisão de irrigação. Em seu desenvolvimento foi enfatizada a precisão da estimativa da lâmina de irrigação, associada às necessidades operacionais das equipes das fazendas.

A Irriger é uma empresa de base tecnológica que se dedica à prestação de serviço em gerenciamento da irrigação. A empresa trabalha com a filosofia de gerenciamento de irrigação assistido, com profissionais especializados em engenharia e manejo de irrigação, que acompanham e personalizam todas as etapas do processo.

Além de atuar especificamente na implantação do sistema de gerenciamento de irrigação, a Irriger também assessora a implementação de grandes projetos de irrigação. Neste caso, prove a orientação geral quanto à concepção técnica do projeto, esclarecimentos quanto aos vários aspectos envolvidos nas opções de mercado, formação de equipe de trabalho, acompanhamento da execução e implantação do sistema de gerenciamento de irrigação, visando maximizar a produtividade com o uso racional de água e de energia.

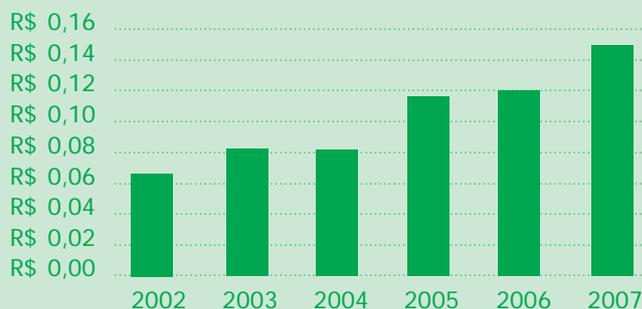
A implantação do sistema de gerenciamento de irrigação é realizada pelos técnicos da empresa e envolve avaliação do solo, clima, cultura, sistema de irrigação e treinamento da equipe da fazenda. Os sistemas de irrigação são aferidos e calibrados e, caso necessário, são redimensionados. As informações são cadastradas em um *software* que realiza o balanço hídrico diário e calcula a lâmina de irrigação a ser aplicada na cultura. Visitas periódicas são realizadas para acompanhamento e ajustes necessários. Ao final de cada safra é gerado um relatório detalhado do gerenciamento da irrigação.

O benefício do sistema de gerenciamento de irrigação pode ser medido pelo aumento da rentabilidade da fazenda, economia de energia elétrica, uso eficiente da água, aumento da produtividade, redução de doenças, maior eficiência nos tratamentos fitossanitários, otimização do uso de fertilizantes, além da preservação ambiental.

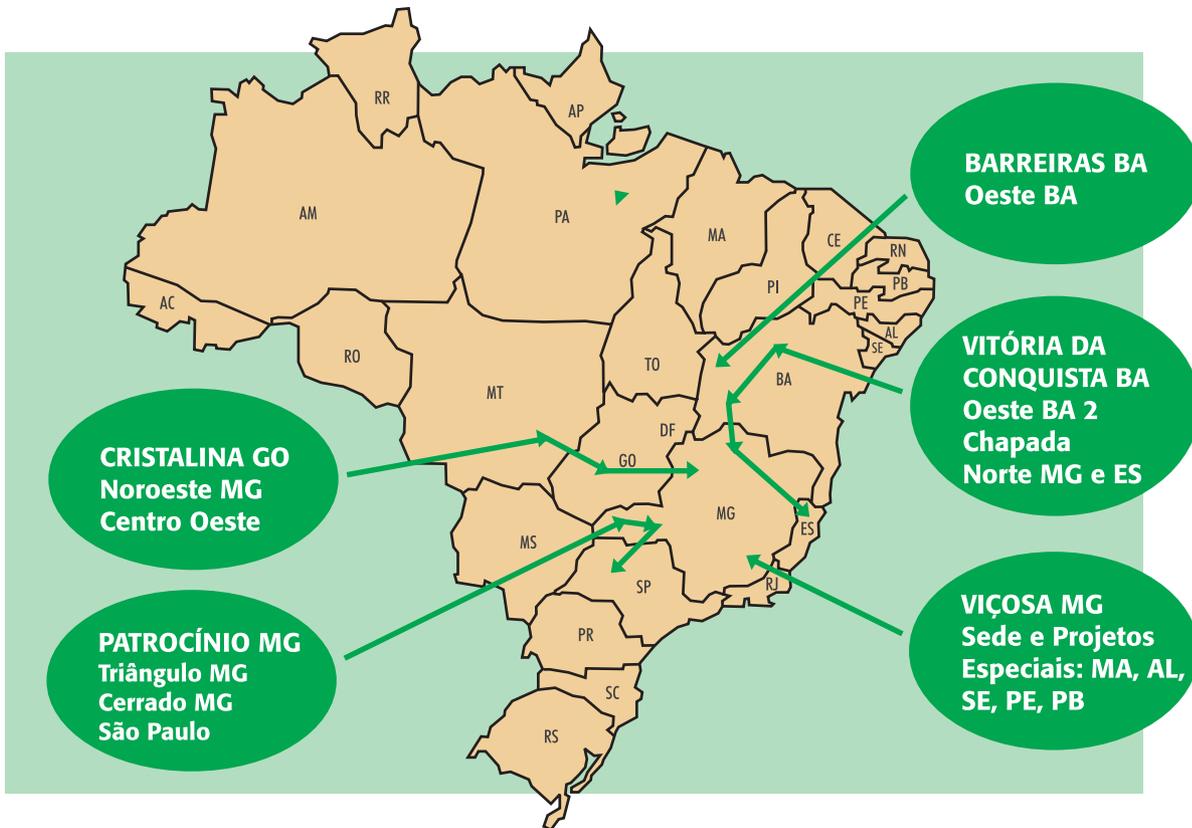
A Irriger tem sede em Viçosa, MG, e possui quatro escritórios regionais: em Barreiras, BA; Cristalina, GO; Patrocínio, MG e Vitória da Conquista, BA.

São atendidos, atualmente, pelo sistema Irriger, mais de 40 mil ha de área irrigada, distribuídos em 461 pivôs centrais e diversos sistemas de irrigação localizada, em mais de 70 fazendas.

Elevação do custo de energia – R\$ / kWh - CELG



Fonte: CELG



## Números Irriger

- Área irrigada monitorada simultaneamente: 40.120 ha
- Número de fazendas atendidas: 76
- Números de pivôs centrais: 515
- Volume de água monitorado anualmente: 210.000.000 m<sup>3</sup>/ano
- Custo total de energia elétrica monitorada: R\$ 25.460.000,00/ano
- Quantidade de energia elétrica monitorada: 153.345.000 kWh/ano
- Culturas atendidas: grãos, café, hortaliças, algodão, pastagem, plantas medicinais e cana-de-açúcar

## Sistema Irriger de gerenciamento de Irrigação

O sistema Irriger enfatiza cinco aspectos principais: decisão técnica da lâmina de irrigação (*software* Irriger), controle do custo de energia elétrica, avaliação e ajuste de equipamentos (engenharia), treinamento da equipe da fazenda e geração de relatórios parciais e finais a respeito da decisão da irrigação.

## Decisão técnica da lâmina de irrigação (*software* Irriger)

Para a estimativa da demanda hídrica, o sistema Irriger busca conhecer e interagir os principais aspectos relacionados com o consumo hídrico das culturas: solo, equipamento, clima e cultura.

**Solo:** o solo das áreas atendidas é estudado e feitas análises laboratoriais e testes de campo, para se conhecerem os parâmetros físico-hídricos e compreender como o solo retém e perde água. São avaliados: capacidade de campo, ponto de murcha, densidade aparente e análise textural.

**Equipamento:** os equipamentos de irrigação são avaliados e ajustados. Caso haja necessidade, são redimensionados e um novo laudo técnico é gerado. Busca-se o ponto de maior rendimento do equipamento, sendo avaliados o estado de funcionamento da motobomba, consumo de energia elétrica, potência absorvida, pressurização e uniformidade de aplicação.

**Clima:** para a estimativa da demanda hídrica, utilizam-se estações meteorológicas automáticas para monitoramento das temperaturas máxima, média e mínima, umidade relativa, velocidade do vento e radiação solar. O sistema Irriger possui redes de estações meteorológicas localizadas nas regiões de atuação da empresa. As estações meteorológicas têm seus dados disponibilizados no *site* da empresa para uso dos irrigantes.

**Cultura:** as culturas são configuradas a partir de pesquisas e pelos ajustes regionais realizados pelo sistema Irriger. Para tanto, são divididas em várias fases, com as respectivas durações, avaliando-se profundidade do sistema radicular, nível de cobertura do solo e coeficientes de cultura para ajuste de demanda evapotranspirométrica.



Amostras indeformadas para exames laboratoriais



Teste para avaliação de capacidade de campo



Aferição de pressão na extremidade de um pivô central



Medição de tensão

As informações a respeito de solo, clima, cultura e equipamento são cadastradas no software Irriger®, que realiza o balanço hídrico diário, estimando a demanda hídrica diária de irrigação. O software possui mais de 100 mil linhas de programação, sendo, periodicamente, lançadas outras versões, aprimorando o cálculo da lâmina de irrigação e a operacionalidade das informações geradas pelo programa.

O Irriger® é um software desenvolvido para apoiar a implantação de programas de gerenciamento da irrigação em nível de fazenda. Utiliza os mais recentes conceitos de programação, visando à decisão técnica e operacional do momento certo de irrigar e da quantidade de água a ser aplicada. Trabalha com todos os sistemas pressurizados (pivô central, autopropelido, linear, aspersão convencional, gotejamento, microaspersão etc.) e para as mais diversas culturas implantadas (grãos em geral, fibras, fruticultura, olericultura etc.).



Programa IRRIGER®



Teste de uniformidade de aplicação em pivô central



Estação climatológica automática

O *software* Irriger® possibilita, além da informação diária sobre irrigar ou não, diversos outros usos como: avaliação do sistema de irrigação, simulação das necessidades hídricas das culturas nas mais diferentes regiões brasileiras (banco de dados de clima de todo o Brasil), consumo de energia, detalhamento por meio de gráficos e tabelas das irrigações realizadas, curva de umidade do solo durante toda safra, programações semanais de irrigação etc.

A distribuição e implantação do programa é realizada pela empresa Irriger, que se dedica exclusivamente ao Gerenciamento da Irrigação, por meio de uma prestação de serviço de qualidade, com técnicos altamente treinados.

## Controle do custo de energia

São definidas metas de desempenho de uso de energia elétrica e monitorados problemas tarifários e de multas nas contas, mensalmente. Incluem-se, nessas metas, o custo médio do kWh alcançado, porcentagem do uso do horário noturno, custo do mm/ha, ocorrência de energia reativa excessiva, multas por ultrapassagem de demanda etc. Quando comparado com períodos anteriores, o sistema Irriger economiza, em média, 20% do custo de energia, chegando a 40% em alguns casos.

## Engenharia de irrigação

Aferição e calibração dos equipamentos de irrigação, otimizando-se a *performance* de aplicação de água. Para tanto, os sistemas têm a uniformidade e a lâmina média aplicada avaliadas, assim como a distribuição de pressão ao longo do sistema e avaliação do funcionamento do sistema motobomba. O trabalho envolve também redimensionamento de lâmina e remapeamento de bocais, quando necessário, e estudo econômico de cada sistema de irrigação aferido.

## Treinamento da equipe da fazenda

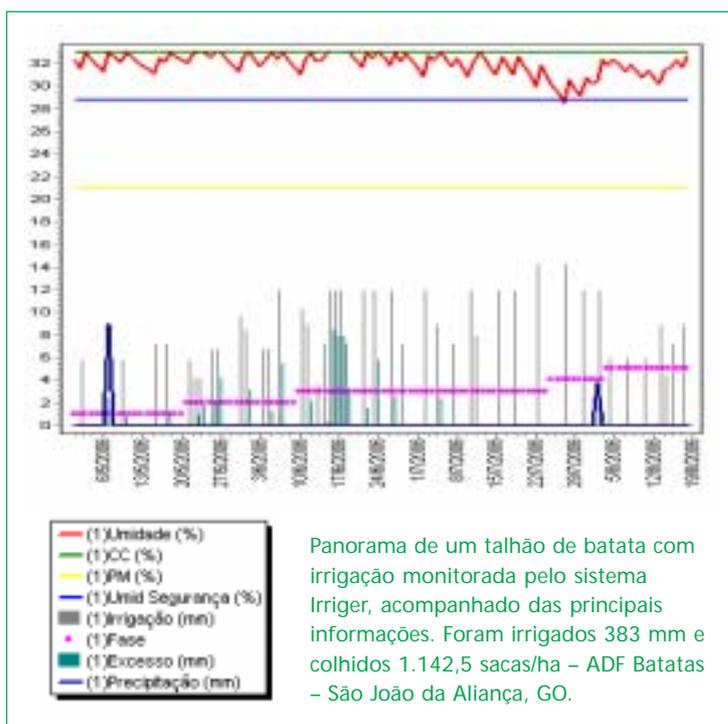
Treinamento do pessoal da fazenda relacionado com a irrigação, dentro dos objetivos de utilizar o programa de manejo, desde o operador dos sistemas de irrigação até o gestor do programa (técnico ou agrônomo). O treinamento é continuado, capacitando o gestor do programa da fazenda para melhor usufruir da tecnologia. O envolvimento e a interação da equipe da fazenda são fundamentais, para potencializar o êxito do uso do sistema de gerenciamento de irrigação.

## Geração de relatórios

Geração de relatórios mensais e de final de safra, por sistema, envolvendo os principais aspectos relacionados com a condução da irrigação (demanda diária de irrigação, lâmina de irrigação aplicada, consumo de energia, custo de energia por hectare, custo do mm/ha/por sistema, avaliação de irrigações em excesso, acertos e erros do manejo, produtividade etc.).

### Pivô 03 - Fazenda Sossego Quadrante 02 - Batata - Var. Ágata

Chuva (mm)	12.80	Irrigações (mm)	383.44
ETc (mm)	314.24	Redução ETpc (%)	3.56%
ETpc (mm)	325.85	Exc. Irrigação (%)	16.44%
Energia elétrica (R\$/ha)	R\$ 380.88	Produtividade (t/ha)	1142.5



## Diferencial Irriger traduzido em benefícios para o irrigante

- Equipe técnica especializada em engenharia e gerenciamento de irrigação.
- Ênfase em avaliação e ajuste dos sistemas de irrigação, controle do custo de energia e decisão técnica da irrigação.
- Decisão de irrigação feita pela própria fazenda, sendo assistido pela Irriger periodicamente.
- Experiência com diversas culturas: grãos, hortaliças, algodão, café, pastagem, plantas medicinais e cana.
- Banco de resultados locais para dar maior confiabilidade ao novo cliente, servindo também de parâmetro para a condução da decisão de irrigação.

## Benefícios do Sistema Irriger de Gerenciamento de Irrigação

- Decisão técnica da lâmina de irrigação a partir do monitoramento climático, estudo físico-hídrico do solo, aferição e ajuste do sistema de irrigação, configuração do uso de água da cultura e utilização do programa Irriger.

- Treinamento da equipe da fazenda com o objetivo de utilizar adequadamente o sistema de gerenciamento de irrigação.
- Avaliação diária da necessidade de água da cultura.
- Racionalização do uso de água e energia. Economia média de 20% das contas de energia elétrica.
- Implantação de um sistema de controle da decisão de irrigação, gasto de energia e fornecimento de água para a cultura.
- Melhora na eficiência de aplicação de água dos equipamentos de irrigação.
- Auxílio na organização e planejamento das operações.
- Interação e conciliação com outras decisões operacionais como: fertirrigação, aplicação de defensivos, plantio, tratos culturais em geral, colheita etc.
- Aumento da produtividade.
- Preservação ambiental (certificação).
- Realização de relatório mensal para acompanhamento da decisão de irrigação.
- Relatório final de safra; apresentação do histórico das irrigações realizadas, avaliando-se o fornecimento de água para a cultura, excesso de irrigação, evolução da umidade do solo, estresse hídrico, custo de energia e produtividade.

## Benefícios do assessoramento Irriger para implantação de projetos de irrigação

- Orientação geral quanto à concepção técnica do projeto, esclarecimentos quanto aos vários aspectos e detalhes envolvidos nas opções de sistemas de irrigação disponíveis no mercado.
- Realização de estudo do clima, solo, cultura, para definição de parâmetros de projeto, como lâmina de irrigação, custo da lâmina aplicada (R\$/mm/ha), altura do equipamento, tipos de automação etc.
- Auxílio para realizar o estudo de viabilidade do projeto.
- Formação de equipe interdisciplinar de trabalho, reunindo profissionais com diferentes especializações para dar o suporte necessário às diferentes áreas de conhecimento abrangidas pelo projeto.
- Indicação de fornecedores de equipamentos, supervisão de orçamentos e parecer quanto aos aspectos técnicos, comerciais e econômicos do projeto.
- Acompanhamento da execução do projeto.

## Implantação do sistema de gerenciamento de irrigação envolve

a) Implantação do sistema de decisão diária da necessidade de irrigação de cada equipamento, por meio de balanço hídrico diário, utilizando o *software*

Irriger. Para tanto, leva-se em consideração o tipo de solo, característica do sistema de irrigação, cultura e seu estágio de desenvolvimento, clima e fatores operacionais.

b) Realização de estudo das características físico-hídricas dos solos cultivados, por meio de análises laboratoriais e testes de campo. São avaliados: capacidade de campo, ponto de murcha, densidade aparente e análise textural.

c) Monitoramento climático por meio de redes de estações, distribuídas em diversas regiões. O monitoramento climático é utilizado para estimar o consumo hídrico diário das culturas.

d) Aferição e calibração dos equipamentos de irrigação, otimizando-se a *performance* de aplicação de água. Para tanto, os sistemas têm a uniformidade e a lâmina média aplicada avaliadas, assim como a distribuição de pressão ao longo do sistema e avaliação do funcionamento do sistema motobomba. O trabalho envolve também redimensionamento de lâmina e remapeamento de bocais, quando necessário, e estudo econômico de cada sistema de irrigação aferido.

e) Treinamento do pessoal da fazenda relacionado com a irrigação, dentro dos objetivos de utilização do programa de manejo.

f) Visitas periódicas de acompanhamento do processo de tomada de decisão de irrigação. Nessas visitas faz-se o acompanhamento das contas de energia elétrica, avaliando-se a *performance* de uso de energia, buscando-se alcançar os índices de desempenho preconizados.

g) Geração de relatórios mensais e de final de safra, por sistema de irrigação, envolvendo os principais aspectos relacionados com a condução da irrigação (demanda diária de irrigação, lâmina de irrigação aplicada, consumo de energia, custo de energia por hectare, custo do mm/ha/por sistema, avaliação de irrigações em excesso, acertos e erros do manejo, produtividade etc.). ■

## A Irriger está nos seguintes endereços:

### IRRIGER Sede:

Rua José Braz da Costa Val, 45 loja 03 –  
Centro – Cep 36570-000  
Viçosa, MG – Telefone: (31) 3891-6440

### IRRIGER Triângulo, MG:

Alamedas dos Amarelinhos, 3103 –  
Morada Nova – Cep 38740-000  
Patrocínio, MG – Telefone: (34) 3832-1365

### IRRIGER Centro-Oeste:

Rua Otaviano de Paiva, 1035, sala 15 –  
Quadra 23 – Cep 73850-000  
Cristalina, GO – Telefone: (61) 3612-6420

### IRRIGER Minas-Bahia:

Rua Aníbal Alves Barbosa, 505 A – Sandra  
Regina – Cep 47800-000  
Barreiras, BA – Telefone: (77) 3611-7382

# Agricultura irrigada sob os riscos das mudanças climáticas

## Reflexões sobre as mudanças climáticas e a agricultura irrigada

FOTO: HELVECIO SATURNINO

**D**epois de manchetes na imprensa mundial sobre o aquecimento global e a possibilidade iminente de desastres ambientais, divulgados pelo quarto relatório elaborado pelos cientistas que compõem o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), da ONU, surgiu recentemente uma outra corrente científica, formada por pesquisadores britânicos e suíços, que fazem outro tipo de previsão. Segundo eles, ao contrário do aquecimento, o globo terrestre deverá passar por um processo de resfriamento em consequência das variações naturais na atividade solar.

Mas polêmicas e interesses políticos a parte, para dois pesquisadores brasileiros, ambos com pós-doutorado, o atual e o ex-presidente da Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, respectivamente o professor da UFV, Luiz Cláudio Costa, e o professor da Esalq/USP, Paulo César Sentelhas, não existem muitas dúvidas.

Para Sentelhas, o processo de aquecimento global já vem ocorrendo desde a revolução industrial, bem como o aumento da emissão de gases de efeito estufa. A terra entrou num processo de aquecimento gradativo, em função do bloqueio da emissão de ondas longas por esses gases e isso pode ser sentido em várias partes do globo. Para Costa, o aquecimento é um fenômeno irreversível, a média global da temperatura está aumentando e causando danos a todos, em especial, à agricultura.

### Quente ou frio?

A teoria sobre o resfriamento da terra levantada por cientistas britânicos e suíços conseguiu pelo menos um adepto brasileiro de peso, o professor Baldicero Molion, da Universidade Federal de Alagoas, físico pela USP, que trabalhou no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), por 25 anos, onde foi diretor. Com doutorado em Meteorologia, pela Universidade de Wisconsin (EUA) e pós-doutorado em Hidrologia das Florestas, pelo Instituto de Hidrologia (Inglaterra),



ele defendeu sua teoria num debate promovido, em julho de 2007, pela Agência Nacional de Águas (ANA), sobre impactos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos.

O pesquisador considerou que a superfície da terra passa, atualmente, por um período interglacial, entre dois períodos, quando fica coberta de gelo. Lembrou que houve quatro períodos anteriores como esse e as temperaturas eram mais elevadas, com níveis de gás carbônico menores. Esses períodos ocorreram entre 1925 e 1946, resfriamento entre 1947 e 1976, novo aquecimento de 1977 a 1998 e agora neste momento. Molion considerou ser esse um sinal de que o gás carbônico não é o responsável pelo aumento da temperatura. Ele ainda defendeu que a quantidade de gás carbônico emitida pelo homem é três vezes menor que a de fluxos naturais da fotossíntese em florestas, oceanos e solos.

O sistema Plantio Direto, conjugado com a agricultura irrigada, mitiga emissões dos gases carbônico e metano, apontados no relatório do IPCC como devidos ao mau uso do solo, classificando a agricultura como responsável por 75% dessas emissões



Sentelhas: “Na agricultura, até agora, ocorreu um processo de adaptação lento e gradativo em relação às mudanças climáticas”

Segundo ele, nos próximos 15 anos, ocorrerá um resfriamento, porque o sol está entrando em um período de menor produção de energia que ainda não terminou. Ele calcula que o planeta deverá esfriar em torno de 0,1 a 0,2 graus em média. Molion defendeu que a quantidade de gás carbônico emitida pelo homem é três vezes menor que a de fluxos naturais da fotossíntese em florestas, oceanos e solos.

Os pesquisadores Carlos Nobre e Thelma Krug, ambos com pós-doutorado e membros do Inpe e do IPCC, ficaram inconformados com as opiniões de Molion e disseram que não há como contestar a seriedade das conclusões do estudo, que envolveu projeções de 2.500 cientistas. O relatório do IPCC apontou que a terra vai-se tornar mais quente até o ano de 2100, o que significa aumento do nível do mar e catástrofes naturais mais intensas. O aumento da temperatura terrestre será de 1,8 a 4,0 graus, apesar de os índices de gases de efeito estufa e aerossóis terem-se mantido estáveis nos últimos anos, a concentração desses gases deverá causar aquecimento de 0,1 grau, por década, nos próximos 20 anos. Nos países do Hemisfério Norte, o aquecimento deverá ser mais intenso. As principais causas são as emissões e o aumento da concentração de gases poluentes, principalmente por causa do uso de combustíveis fósseis como o petróleo.

## Por que os efeitos do aquecimento ainda não foram drásticos para a agricultura?

Segundo o professor Paulo César Sentelhas, com a elevação das temperaturas, da forma como ocorreu até então, o efeito para a agricultura não foi ainda tão drástico. “O problema são as espec-

tativas e os cenários que estão-se criando para o futuro, quando esse aquecimento vai-se dar de forma mais drástica. Até o momento, o que aconteceu para a agricultura foi um processo de adaptação muito gradativo e lento, o que não gerou grandes impactos”, afirma ele.

Em função dos cenários criados para os próximos 50, 100 anos, haverá um processo de adaptação muito mais efetivo. “Obviamente, os impactos que irão ocorrer serão em nível de produtividade, em termos de distribuição geográfica de culturas e a solução para isso será as ações de adaptação, desenvolvimento de novas cultivares, de novos sistemas de cultivo, adoção de práticas que tentem racionalizar o uso da água”, considera Sentelhas.

Para o agrometeorologista, o assunto mudanças climáticas ainda é muito polêmico pelo fato de existirem opiniões de pesquisadores sobre cenários projetados, principalmente pelo IPCC, de que a terra vai continuar num processo de aquecimento gradativo ou até mesmo de um resfriamento.

## Papel da irrigação diante das mudanças climáticas

Segundo Sentelhas, a busca de soluções vai acontecer diante da ocorrência dos fatos. “Na expectativa do aquecimento global deverá haver uma ação voltada para o desenvolvimento de variedades mais resistentes às condições térmicas e de estresse hídrico”, considera ele.

Ele chama a atenção para a importância do papel a ser assumido pela irrigação e a necessidade de criar soluções práticas em relação à expectativa de aumento de consumo de água pelas culturas. “Nesse sentido, os estudos de irrigação com déficit ou complementar vão ser muito importantes. Teremos que procurar aumentar a eficiência de uso da água, mesmo com alguma redução de produtividade”, destaca ele.

Sentelhas considera que seria preciso um sistema alternativo para a maioria das culturas, especialmente as de larga escala. “Não se tem, com clareza, uma definição em relação a outros elementos meteorológicos diante desses cenários”, diz ele, lembrando o caso das precipitações. Fala-se que, em algumas regiões, ocorrerá o aumento de precipitações e, em outras, redução. “Havendo aumento, é de se esperar um maior nível de nebulosidade e como ela vai afetar o processo produtivo.”

O sistema é muito mais complexo do que se possa avaliar, considerando só os aumentos de temperatura. As ações adaptativas serão necessárias, não só em termos de novas variedades, mas também de mudanças dos padrões atuais de manejo das culturas, desenvolvimento de novos sistemas produtivos”, analisa ele. Sentelhas lembrou também que um dos grandes problemas que sempre existiu é a erosão, então, ocorreu uma adaptação do sistema produtivo ao plantio direto. “Acredito

que, com relação ao aquecimento global, também o processo será gradativo, na busca de novas tecnologias para adaptar a agricultura a esse novo panorama climático”, finaliza.

## Aquecimento traz maiores vantagens para o Hemisfério Norte

Segundo o professor Luiz Cláudio Costa, no Hemisfério Norte, os produtores estão obtendo anualmente duas safras de milho, de trigo, o que antes era impossível. Já no Hemisfério Sul, em alguns locais, as altas temperaturas fazem com que a cultura não seja mais adaptada àquela região. Ele defende a necessidade de ampliar estudos sobre o perfil da agricultura brasileira em determinados cenários, o estabelecimento de medidas de adaptação e de mitigação pelo fato de a agricultura ser também responsável por um grande percentual de emissividade de CO<sub>2</sub>.

Existem, ainda, a mudança do uso da terra, a questão do metano e o arroz irrigado, a pecuária na emissão do metano, a adubação e o óxido nítrico. A atividade agropecuária é apontada no relatório do IPCC como responsável pela emissão de 75% dos gases metano e CO<sub>2</sub>, em decorrência do mau uso do solo.

Por causa disso, Costa acha que a mitigação poderá ser obtida por técnicas, como adoção de sistemas silvipastoris e de plantio direto, entre outras. Segundo ele, em 2030, a população (atualmente em torno de 6,5 bilhões de pessoas) deverá se estabilizar em 9 bilhões e é necessário alimentá-la. “Será um grande desafio”, afirma ele, considerando não ser possível mais se repetir a “revolução verde”, sistema praticado na década de 60, que causou danos ambientais.

Outro desafio para Costa é a questão da água. “Já temos questões seriíssimas de disputa de água pelos múltiplos usuários. Com o aquecimento, a demanda pela água aumenta, porque sobe a taxa de evapotranspiração das culturas e, da mesma forma, a taxa de evaporação da água livre”, analisa ele, considerando também o aumento dos períodos de secas e inundações. momentos extremos para a agricultura.

“A questão do seguro, de como lidar com os riscos climáticos, tem que entrar na agenda”, afirma ele. Para Costa, as questões da modelagem e das mudanças climáticas são prioridades da agenda agrícola brasileira.



Luiz Cláudio Costa

## Quente ou frio, uma questão de crédito

O debate da comunidade científica sobre os cenários futuros do clima global traz preocupações, pelo fato de muitas iniciativas para minimizar problemas dependerem de políticos. Para Luiz Cláudio Costa, a comunidade científica tem que ter muito cuidado para não cair no descrédito. “Os dados apresentados têm que se basear em pesquisas e análises dentro de cenários. É preciso entender que nenhum de nós é capaz de fazer uma previsão para 2030 ou 2050, mas podemos fazer projeções adequadas”, afirma ele.

“Temos que apresentar dados sem alarmismos, lembrando que essas relações não são lineares e que também teremos uma tecnologia na agricultura para minimizar esses efeitos”, analisa ele. E, cita como exemplos, a produtividade da cana-de-açúcar, que nos últimos 30 anos, tem crescido 1,6%/ano (média do estado de São Paulo) e a do feijão, que também está em torno de 1,6%/ano.

Ele considera naturais as dificuldades existentes no diálogo entre o político e a comunidade científica. “É uma questão de modelo e o modelo político é de quatro anos. Já o da pesquisa básica é de longo prazo e o da pesquisa aplicada, mais rápido. Mesmo assim, é uma questão de escala e de decisão”, analisa ele, lembrando que iniciativas em relação às mudanças climáticas cabem melhor ao Estado. ■

## O lago que desapareceu!



FOTO: SITE TERRA

No extremo sul do Chile, um lago que ocupava uma área de 2ha sumiu completamente em semanas. O aquecimento global está sendo apontado como responsável por mudanças até na geografia

# Mesmo com poucos recursos, o Brasil continua firme na liderança mundial de tecnologia para produção de etanol

Em tempos de mudanças climáticas, Secretário do MCT considera que iniciativa privada, incluindo-se os bancos, deveria financiar a tecnologia aplicada

“**N**ão é fácil tirar a liderança do Brasil na produção do etanol”, analisa o agrônomo e PHD em Biologia, Luiz Antônio Barreto de Castro, secretário de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento do Ministério de Ciência e Tecnologia. Barreto considera que o País avançou muito na cadeia da produção de etanol, a ponto de ter desenvolvido uma tecnologia paralela de produção de energia, a partir do bagaço da cana, pioneira na década de 90. “Hoje as usinas de energia a partir do bagaço são um grande sucesso, mas o País também deve fazer um esforço de produção de etanol a partir da celulose”, alerta ele, lembrando que os EUA estão investindo muito na produção de celulose a partir do milho.

Mesmo considerando que o País ainda investe recursos modestos no desenvolvimento de pesquisa básica, Barreto acredita que, a partir de 2008, com uma queda dos juros abaixo dos dois dígitos, a iniciativa privada e os agentes financeiros buscarão apoiar o desenvolvimento de projetos de tecnologia aplicada, como opção de investimento. “Como já acontece com muitas empresas que trabalham com tecnologias modernas financiadas pelo Banco Votorantim”, afirma ele. Segundo Barreto, a área de C&T precisa estar preparada, porque a oferta de recursos vai exigir que o governo tenha um portfólio de projetos para atender a essa demanda.

Barreto acredita mais no esforço do setor privado para financiar o desenvolvimento da Biotecnologia do que nos recursos públicos. “Estes são importantes, porque financiam as questões científicas de base, como a produção de etanol a partir de celulose, fixação de nitrogênio em gramíneas, plantas com resistência à seca em consequência das mudanças climáticas.



Barreto: “O País deve fazer um esforço para produzir etanol a partir da celulose”

## Caminhos da Biotecnologia

Num passado recente, o Brasil produzia 0,5% da ciência mundial e hoje produz 2% . “Isso pode parecer pouco, analisa Barreto, lembrando, no entanto, que menos de 15 países no mundo produzem 2% de pesquisa comparativa mundialmente. Barreto verifica que há inteligência no Brasil, principalmente voltada para o desenvolvimento da Biotecnologia. “Se o Brasil produz 2% da ciência mundial, em Biologia produz 4% . Então, a nossa oferta de ciência em Biologia é duas vezes maior do que a média de outras áreas. Temos inteligência e competência científica para competir em Ciência Biológica em todos os setores”.

Mas ele também verifica a necessidade de mais investimentos no desenvolvimento da tecnologia aplicada. “Entre fazer ciência e transformar ciência em tecnologia moderna, como sugere o título da revista ITEM, da ABID, existe grande necessidade de investimentos e esses deverão ser privados.”

O secretário considera também consolidada como sucesso a área nacional de biocombustíveis, principalmente, em razão dos investimentos que



vêm sendo empreendidos na construção de usinas. “Essa parte tecnológica, industrial, já está resolvida pelo etanol e o mesmo eu diria em relação ao biodiesel. Já avançamos bastante, do ponto de vista tecnológico”, considera ele.

## Em tempos de mudanças climáticas e de mitigação

Segundo Barreto, em relação à questão das mudanças climáticas, o MCT concentra uma boa parte da inteligência nessa área, principalmente no Instituto Nacional de Pesquisas Aeroespaciais (Inpe).

Como os relatórios do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) alertaram o mundo sobre cenários climáticos futuros, às vezes, um pouco alarmantes, o Brasil mexeu-se e está criando uma rede nacional voltada para as mudanças globais, a qual irá contribuir para que o País tenha uma estratégia de ação para responder à sociedade ao longo do tempo e mitigar os efeitos dessas mudanças.

Na Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento de Políticas e Programas, existe uma coordenação geral voltada para mudanças climáticas e pretende-se ter uma direção específica para esta área. A Secretaria preside uma comissão intergovernamental que trata do assunto e tem a participação dos principais ministérios (Minas e Energia, Meio Ambiente, Fazenda, Planejamento, Transporte, Agricultura, Relações Exteriores e Casa Civil). Essa comissão tem tratado principalmente de questões relativas aos Mecanismos de Desenvolvimento

Limpo (MDL), mercado que permite negociar créditos de carbono. Em outras palavras, o protocolo de Kyoto, que regulamenta esse ativo entre outros, abre espaço para que países grandes emissores de CO<sub>2</sub> negociem créditos de carbono com países mais flexíveis no seu perfil de geração de energia. “Isso é entendido por alguns como vantagem e, por outros, como desvantagem”, analisa Barreto. Segundo ele, com esse ativo, estariam sendo abonadas atitudes de países ricos produtores emissores de CO<sub>2</sub> e desestimulando esforços internos de redução de CO<sub>2</sub>, porque eles podem substituir esse esforço pela aquisição de créditos de carbono no mercado mundial”, considera Barreto. Os líderes de projetos dessa natureza são Índia, China e Brasil, em terceiro lugar.

## Atrás de mais recursos

Barreto considera que, juntando os fundos das áreas correlatas no Ministério de Ciência e Tecnologia – Biotecnologia, Saúde e Agronegócio –, tem-se cerca de R\$ 100 milhões anuais para o desenvolvimento de Biotecnologia. Há outros esforços em nanotecnologia de outras secretarias e do plano plurianual, essa secretaria conta ainda com um orçamento de R\$ 20 milhões/ano para atuar em dez áreas. “Há uma possibilidade real que o MCT receba reforços adicionais de recursos diante do esforço do Ministério em ampliar o plano de ações em C&T. O ministro tem-se desdobrado, a fim de reformular o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e o MCT tem feito um grande esforço para descentralizar suas ações, por meio da cooperação com os Estados”. ■

Na produção do álcool a partir da cana-de-açúcar, a relação de produção de vinhaça é de 1/13, isto é, para cada litro de álcool são produzidos 13 de vinhaça, totalmente aproveitados no cultivo irrigado da cana

## POLÍTICA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO

# Projeto de Lei recebe contribuições em audiências públicas



FOTO: AMANCO

Para Afonso Damásio, da Faemg, a nova legislação está vindo para modernizar a irrigação, mas precisa de aperfeiçoamentos

Uma lei atualizada sobre irrigação, incorporando a legislação em vigor voltada para a política nacional de recursos hídricos e o gerenciamento moderno de projetos públicos de irrigação, além de servir como instrumento para estimular o desenvolvimento da agricultura irrigada no Brasil, precisa abrir espaço para um sólido e sustentável desenvolvimento do setor. Esses são os princípios que têm norteados as audiências públicas realizadas em cinco diferentes pontos do País, com o objetivo de enriquecer e colher mais subsídios para o Projeto de Lei nº 6.381/2005, do Senado Federal, que vai estabelecer diretrizes para a Política Nacional de Irrigação.

A nova legislação que vai reger o setor, substituirá o marco legal existente hoje, a Lei de Irrigação nº 6.662/79, concebida na época em que o Estado tinha uma forte participação econômica na construção e administração dos perímetros públicos de irrigação do País.

Organizadas pela Comissão de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Desenvolvimento Rural da Câmara dos Deputados, essas audiências foram propostas pelo relator do Projeto de Lei, deputado Afonso Hamm, do PP/RS, e realizadas, com participação do setor produtivo em Brasília e Cristalina, DF; Porto Alegre, RS; Belo Horizonte, MG; e Petrolina, PE. Reunindo as contribuições regionais relevantes apresentadas nas audiências públicas e antes de transformar-se em lei a ser sancionada pela Presidência da República, esse projeto de Lei, por ter sido modificado, deverá passar pela votação dos plenários da Câmara e Senado Federal.



Deputado federal Afonso Hamm, relator do projeto de lei sobre a nova política nacional de irrigação e drenagem

## Lei mais enxuta e moderna

Afonso Damásio Soares, superintendente técnico da Federação da Agricultura do Estado de Minas Gerais, considera que a nova legislação do Senado Federal veio para modernizar a irrigação, mas ainda precisa de aperfeiçoamentos. “A Lei em vigor está desatualizada em relação à legislação de meio ambiente, não contempla as parcerias público-privadas que não existiam e outras formas de gerência de projetos de irrigação que podem ser em forma de condomínio. É uma modernização necessária”, afirma ele.

Também entende que não será essa legislação que irá resolver o crescimento e o incremento da irrigação em Minas Gerais. “A Lei pode facilitar, mas é preciso uma política de incentivos nas tarifas de energia e de maior agilidade dos processos ambientais que envolvem outorga e licenciamento”, analisa ele.

O secretário-adjunto da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais, Paulo Afonso Romano, sugeriu que o Projeto de Lei seja mais enxuto, reduzindo definições que ficam no bojo da Lei e dificultam na sua operacionalização. Faz questão de lembrar a importância da flexibilidade da Lei, pelo fato de a irrigação ser uma atividade essencialmente privada, mesmo que o projeto seja voltado a projetos públicos.

Segundo Romano, a expectativa é de que Minas Gerais favoreça o encaminhamento de diretrizes, de políticas, de prioridades para que novos conceitos de agricultura e de mercado possam ser absorvidos pela legislação. “A irrigação não é instrumento de política social e sim uma metodologia



Em Minas Gerais, a audiência pública sobre o projeto de lei 6.381/2005 foi realizada na Alemg, com a participação da comunidade interessada na irrigação

que envolve sistemas irrigados para atender a um programa de desenvolvimento integrado e sustentável. A irrigação é um processo que exige competência e organização e que, sobretudo, produza condições de competitividade no mercado”, analisa Paulo Romano.

## Diferentes reivindicações regionais

O Rio Grande do Sul possui a maior área irrigada do Brasil - 1,3 milhão de hectares -, a maior parte dela pelo sistema de irrigação por inundação no plantio do arroz. O secretário extraordinário da Irrigação e do Uso Múltiplo da Água do Rio Grande do Sul, Rogério Porto, destacou a importância do uso adequado do solo e das condições de meio ambiente, para que a irrigação seja a solução. Ele destacou também que os irrigantes gaúchos reivindicam linhas de investimentos em irrigação com taxas de juros menores e maiores períodos de carência.

Na audiência pública realizada em Porto Alegre, o presidente da Comissão de Agricultura, Pecuária e Cooperativismo da Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, deputado estadual Adolfo Brito, aposta nas mudanças, devido à importância da irrigação para o Estado. “O Projeto é essencial para o aumento da produtividade e da renda”, afirmou ele, sintetizando a importância de uma lei que contemple os anseios dos irrigantes.

Em Brasília, as autoridades ligadas aos ministérios da Integração Nacional e do Meio Ambiente tiveram uma participação ativa na audiência pública realizada na capital federal. O secretário-substituto de Infra-Estrutura Hídrica do Ministério da Integração Nacional, Ramon Flávio Gomes, ressaltou que a capacitação é um dos principais problemas da área, mas destacou que a solução envolve a definição de uma política agrícola efetiva para o País.

## Tecnologia contra a evasão rural

Já os deputados federais Jorge Maluly (DEM, SP) e Celso Maldaner (PMDB, SC) ressaltaram a importância da irrigação como fator de estímulo à permanência dos pequenos produtores no campo, evitando o êxodo rural e o inchaço das áreas urbanas.

O deputado Paulo Piau (PMDB, MG) e o assessor técnico da Confederação Nacional da Agricultura (CNA), Rodrigo Justus de Brito, afirmaram que o Projeto de Lei nº 6.381/2005 prioriza os projetos públicos em detrimento dos privados. Eles defendem uma inversão de prioridades. Justus disse que a proposta aprovada pelo Senado não estabelece a competência pela implantação dos projetos públicos, o que poderá gerar omissões e prejudicar a execução das obras. O representante da CNA também criticou as dificuldades operacionais nas áreas de fornecimento de água e de assistência técnica a esses projetos, além do planejamento inadequado dos impactos econômicos e ambientais.

Paulo Piau argumentou que a prioridade para os projetos públicos é injustificável, já que mais de 90% das áreas de irrigação hoje são de projetos privados. O parlamentar também ressaltou a urgência da aprovação de uma nova lei para evitar que o Brasil seja prejudicado na concorrência com mercados internacionais.

## Prioridades da nova lei

Em relação à sustentabilidade dos projetos, o diretor da área de regulação da Agência Nacional de Águas (ANA), Oscar Cordeiro Netto, afirmou que as prioridades da nova Lei de Irrigação, na visão do órgão, devem incluir normas que garantam o respeito aos princípios da sustentabilidade, do uso racional dos solos e da água, do uso múltiplo dos recursos e da garantia de benefícios socioeconômicos e ambientais. Cordeiro Netto considera fundamental a discussão sobre o novo marco regulatório para o setor.

O diretor de Infra-Estrutura da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), Clementino Coelho, afirmou que a Lei de Irrigação precisa ser modernizada para incorporar mudanças que ocorreram no agronegócio nos últimos 20 anos. O problema no Brasil, segundo ele, não é o custo da água (um dos mais baratos no mundo), mas o modelo dos projetos de irrigação, que precisa levar em conta a logística e a escala da produção. Coelho defendeu a transferência do custeio dos projetos de irrigação para a iniciativa privada. Ele acredita que as Parcerias Público-Privadas (PPPs) podem ser uma alternativa para essa mudança. ■



FOTO: ARQUIVO DA ÚNICA

# Fapesp assina convênio para o aprimoramento tecnológico da cana com a Dedini

Cerca de 70% da produção de cana no Brasil é colhida manualmente, o que representa um desafio para a engenharia e o desenvolvimento de tecnologias

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e a Dedini Indústria de Base assinaram, em 17/7/2007, convênio com objetivo de financiar projetos de pesquisa tecnológica voltados a processos industriais, para a fabricação de álcool de cana-de-açúcar ou etanol. Válido por cinco anos, o acordo terá aporte financeiro de R\$ 100 milhões, dos quais R\$ 50 milhões serão desembolsados pela Fapesp e R\$ 50 milhões pela Dedini, empresa sediada em Piracicaba, interior paulista. O convênio apoiará projetos cooperativos a serem estabelecidos entre pesquisadores da Dedini, de universidades e de instituições de pesquisa, públicas ou privadas, no estado de São Paulo.

A expectativa é que o aproveitamento total da cana-de-açúcar, assim como o domínio e a possibilidade de aplicação em larga escala de técnicas inovadoras de processamento, ajudem a manter o Brasil entre os principais produtores e exportadores de álcool combustível. São Paulo é o Estado maior produtor de açúcar e álcool, e, em 2006, os derivados da cana-de-açúcar corresponderam a 14,4% da oferta de energia do País, que é uma porcentagem idêntica à oferta de energia hidrelétrica, apontou o governador José Serra, durante a assinatura do convênio.

## Parceria pesquisa e empresa

Carlos Vogt, presidente da Fapesp, lembrou que, desde a década de 90, a Fundação tem privilegiado o fomento à pesquisa tecnológica, cuja motivação está ligada à atividade empresarial. “A parceria com a Dedini foi escolha natural, uma vez que se trata de uma das principais empresas do mundo na área de tecnologia industrial para a produção de etanol e que tem um expressivo esforço interno de pesquisa e desenvolvimento”, disse.

Segundo Carlos Henrique Brito Cruz, diretor científico da Fapesp, o aquecimento global tornou crítica a necessidade de investir em tecnologias ligadas à produção de etanol. “Há dois anos, pro-

duzir etanol em grande quantidade era assunto brasileiro. Agora, com o interesse dos países desenvolvidos nessas tecnologias, teremos competidores que nos obrigam a incorporar mais ciência avançada”, afirmou ele. Serão aplicados R\$ 20 milhões por ano durante cinco anos. A previsão é que sejam fomentados projetos em aperfeiçoamento de tecnologias em uso na planta de demonstração de hidrólise ácida da empresa, ou descoberta e desenvolvimento de novas; produção de energia a partir de subprodutos da obtenção de etanol; formas de reduzir o consumo de energia durante o processo industrial e de aumentar a eficiência dos processos de destilação e fermentação.

Um dos focos será desenvolver métodos de produção de etanol a partir de celulose. Espera-se também que os projetos de pesquisa incentivem a difusão do conhecimento e a implementação de projetos inovadores de pesquisa científica ou tecnológica, cujos resultados apresentem potencial de aplicação no mercado.

## São Paulo quer mais tecnologia, para manter a liderança da produção de cana e de álcool no País

Maior Estado brasileiro na produção de açúcar e de álcool a partir da cana, São Paulo não quer perder a hegemonia. Para isso, por meio da Fapesp, pretende-se investir R\$100 milhões em pesquisas nos próximos cinco anos, em parceria com a iniciativa privada. E, com a participação das comunidades científica e tecnológica, promoveu-se, no dia 17/7/2007, o quinto *workshop* tecnológico para discutir a produção vegetal e modelagem na cultura da cana.

Para Antônio Roque Dechen, diretor da Esalq/USP, a expansão da cultura em São Paulo e no Brasil torna necessário e urgente o preparo para a demanda em tecnologia de produção. “Precisamos ter uma visão clara de aumento da produção e de produtividade. Temos que ter estrutura, programas, conhecimentos e políticas para isso, além da visão social da cultura com o envolvimento agrônomo”, afirma ele, considerando que as Ciências Agrárias têm que dar respostas à sociedade, com as características de aquecimento global e mudanças climáticas de expansão de uma cultura com o temor de monocultura.

“Do ponto de vista científico e tecnológico, estamos buscando a construção de mapas tecnológicos que irão permitir estratégias de investimentos”, considerou Luís Augusto Barbosa Cortez, coordenador de Relações Institucionais e Internacionais da Universidade Estadual de Campinas. Além de especialistas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP) e da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp),

o *workshop* contou com a participação da Embrapa, da Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (Ridesa), da Universidade Federal de São Paulo e de palestrantes de Alagoas, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

## Em busca de tecnologias revolucionárias

Segundo Luís Cortez, nestes *workshops* estão sendo analisados todos os elos da cadeia produtiva, desde a parte agrícola até a industrial. Foram levantadas questões como desenvolvimento de variedades, minimização do uso de recursos naturais, fertilizantes e inseticidas; introdução de aspectos científicos, como por exemplo, estudos relacionados com a genômica da cana como alternativa ao melhoramento genético tradicional; assuntos ligados ao fim da queimada da palha na colheita; impacto da disponibilidade e recuperação da palha que vai permitir o uso de alguma tecnologia do tipo hidrólise para produzir excedentes de álcool ou a geração de energia elétrica adicional.

Para William Lee Burnquist, gerente de Desenvolvimento Estratégico Agrícola do Centro de Tecnologia Canaveira, o enfoque principal do projeto é identificar tecnologias inovadoras e revolucionárias para quebrar barreiras e não, simplesmente, trazer todo o setor para uma média. Considerou que houve sugestões interessantes, como plantio mecanizado e novos sistemas de colheita. Também destacou a importância da fisiologia da planta, de entender como a planta funciona para atingir seu potencial máximo, bem como o controle de pragas e doenças. “Por que não estamos produzindo 300 t/ha, e o que está faltando para chegarmos a essa produção?”, questiona ele.



Antônio Roque Dechen, da Esalq/USP



Luiz Cortez, da Unicamp



William Lee Burnquist do CTC

## Busca pela cana energia

Burnquist discorda da opinião de que cana energia é cana com fibra. “O açúcar é a mais pura energia que existe, a cana-de-açúcar já é uma cana energia. Agora, acho que podemos colocar mais energia na cultura, adicionando mais açúcar e mais fibra”, analisou ele.

Considerou que muitos dos assuntos apontados pelo setor usineiro, como pontos de estrangulamento na cultura, já foram resolvidos pela pesquisa, tratando-se agora de uma questão de transferência de tecnologia. “Se conseguirmos aumentar aquelas indústrias que estão produzindo 8 t/ha de açúcar para 10 t/ha já será um impacto tremendo para o Estado e para o País”, afirma ele.

Outras questões examinadas foram os impactos sobre a qualificação da mão-de-obra, a introdução de máquinas e a elaboração de um novo modelo industrial capaz de processar uma cana de energia e de incorporar uma tecnologia como a hidrólise; os impactos econômicos e ambientais decorrentes dessa prática, além do reúso de vinhaça e subprodutos decorrentes da produção de álcool.

## Colheita, um ponto de estrangulamento da produção



Oscar Antônio Braundek, da Unicamp

Com o crescimento vertiginoso da produção de cana-de-açúcar no País, inúmeros pontos de estrangulamento da cadeia produtiva da cultura estão sendo identificados. Um deles é o processo de colheita da cana, que exige a participação intensiva de mão-de-obra. “Antigamente, afirmava-se que a colheita mecânica iria provocar desemprego, mas, agora, realmente, não haverá mão-de-obra suficiente para colher toda essa produção e a máquina terá que entrar efetivamente no processo produtivo”, afirma Oscar Antônio Braundek, professor e especialista em colheita de cana-de-açúcar da Unicamp.

Cerca de 70% da produção de cana no Brasil é colhida manualmente e isso cria um grande desafio para a engenharia e o desenvolvimento de tecnologias. As máquinas utilizadas são consideradas precárias, perdem de 5% a 10% na colheita e demandam investimentos altos, aproximadamente, R\$ 900 mil cada colheitadeira, que, para funcionar, demanda pelo menos dois tratores e quatro carretas de transporte. Todo conjunto representa, no mínimo, R\$ 1, 5 milhão em investimentos, fazendo com que o produtor relute em adotar essa tecnologia e continue a utilizar a mão-de-obra. “E, em condições precárias e humanamente pouco recomendáveis”, completa o especialista.

## Importância da modelagem

### Modelos agrícolas ganham maior espaço diante da perspectiva mundial de mudanças climáticas

Em diferentes partes do mundo, principalmente Austrália, EUA e países integrantes da Comunidade Européia, os agricultores têm utilizado da modelagem para definir estrategicamente a produtividade agrícola, como citros, café e grãos. Com o crescimento mundial da busca por novas alternativas energéticas, existe atualmente um esforço mundial voltado para o aumento de produtividade da cana-de-açúcar, onde a modelagem tem um papel estratégico.

Para falar sobre a importância desse assunto, especialmente para a produção da cana irrigada, o professor e pesquisador Luiz Cláudio Costa, chefe do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa e presidente da Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, foi entrevistado pela revista ITEM.

Ele afirma que hoje os modelos agrícolas vêm sendo usados estrategicamente pelo agricultor na tomada de decisões em relação ao mercado. A previsão sazonal está fazendo sucesso, isto é, no início de uma estação já se pode prever os próximos três ou seis meses. “Com essa previsão, podemos entrar nos modelos e verificar qual é a produtividade esperada. Isso tem a ver com preço, oferta e decisões importantes do produtor”, considera Luiz Cláudio.

“Saímos do achismo para ferramentas objetivas importantes na tomada de decisão. O modelo serve tanto para decidirmos o dia-a-dia, como para planejarmos para médio prazo”, afirma Luiz Cláudio Costa.

### ITEM: O que é a modelagem e o que ela representa para o cultivo da cana?

**Costa:** Do ponto de vista filosófico e de vida, é impossível vivermos sem modelo. Todos nós temos um modelo de mundo, de vida, de dia; nossas ações dependem de um modelo e representa um conjunto de valores.

Quando pegamos processos físicos e fisiológicos, os modelos passam a ser expressos de forma matemática, podendo ser simples ou complexos. O objetivo é pegarmos um determinado fenômeno e darmos um número final para ele. Por exemplo, na irrigação, usamos o modelo da evapotranspiração. Precisamos saber qual é a quantidade de

# Modelagem para a produção da cana irrigada

água evapotranspirada por uma determinada área irrigada. Com uma simples planilha, podemos fazer o cálculo. Antes, quando não havia esses tipos de modelo ou instrumentos de medida, o agricultor olhava como estava o solo e, empiricamente, aplicava uma determinada quantidade de água.

## **ITEM: Qual é a importância da modelagem para a irrigação?**

**Costa:** Com modelos mais sofisticados, o produtor pode fazer uma irrigação mais correta. O que o modelo faz? Ele pega um sistema que é altamente complexo, simplifica esse sistema e por meio de algumas equações, fornece uma informação. A grande vantagem do modelo é que ele oferece um número que pode ser testado na realidade.

Na agricultura irrigada, a modelagem é fundamental para definir a produtividade da cultura, dar informações sobre a probabilidade de um veranico. O que precisamos cada vez mais é dar soluções simples a problemas complexos. O modelo agrega as informações organizadas sobre o estado da arte de uma cultura e libera um resultado. No caso da cana-de-açúcar, o ideal seria ter, em abril, a previsão da safra que vai ocorrer meses após. Isso é fundamental, para que o produtor tome suas decisões, tendo uma idéia do mercado. A modelagem está crescendo no mundo inteiro e no Brasil, apesar de ainda muito timidamente. Precisamos de muito incentivo e trabalho.

## **ITEM: Qual é a dificuldade para se estabelecer um modelo para a cana-de-açúcar?**

**Costa:** Sempre que trabalhamos com culturas perenes ou semiperenes, a complexidade é maior. A cana-de-açúcar tem suas características que demandam mais esforços do que uma cultura anual. De qualquer forma, os desafios são interessantes, e o Brasil tem total capacidade e competência para fazer um bom modelo de cana-de-açúcar. No mundo, ainda não existe um bom modelo para a cana, existem algumas tentativas inclusive no Brasil, mas ainda precisamos de um bom modelo que nos mostre toda essa relação da cana com radiação, temperatura, água. Sabemos de partes isoladas e a vantagem do modelo é que ele coloca tudo isso junto, temos que descobrir esse balanço. Existem grupos se organizando para isso.

## **ITEM: Quais são as contribuições que a modelagem pode fornecer à cultura da cana-de-açúcar?**

**Costa:** A modelagem nos permite trabalhar o que chamamos manejo de riscos climáticos para evitar perdas na produtividade, entender melhor os pro-

cessos, prever com eficiência a produtividade e a tomada de decisões econômicas, as questões de balanço de água e de adubação, enfim, uma série de decisões no planejamento vão ser beneficiadas com bons modelos que nos permitam informações diretas e objetivas.

A modelagem contribui para que possamos otimizar o manejo e quando fazemos isso, podemos elevar a produtividade de uma cultura. A modelagem é uma ferramenta, que nos auxilia na escolha da melhor época de aplicação de nutrientes, de irrigação, de decisões para prevenção de pragas e doenças.

Com a experiência que temos hoje na cana, conseguimos, com certa facilidade, 140, 160 t/ha. Tenho a convicção de que, com o melhoramento genético e outras iniciativas, hoje há variedades de cana que superam 250 t/ha na primeira colheita, ou seja, isso pode ser alcançado, se melhorarmos o manejo. O modelo é um instrumento auxiliar que não substitui nada, mas soma, para que as partes se unam e as informações sejam dadas ao produtor e ele tome suas decisões.

## **ITEM: Diante das mudanças climáticas que estão acontecendo no mundo, qual é a importância da modelagem?**

**Costa:** Os modelos de circulação atmosférica, com os diversos elementos que afetam a dinâmica da atmosfera, conseguem com grande grau de sucesso prever o futuro. E, como é que sabemos que eles estão acertando? Porque eles foram testados e acertaram. Com isso, acreditamos que as previsões também sejam boas. E como deverá ficar nossa agricultura em 2030, 2050 e 2080? Nós só conseguimos dar essas respostas tendo por base modelos climáticos. Precisamos ter bons modelos para poder determinar o que vai acontecer com a cana-de-açúcar, com o café etc. Como essas relações não são lineares, o modelo pode ter certa complexidade interna, já que temos que modelar alguns fenômenos como a fotossíntese, o balanço de água no solo e, uma série de fenômenos a qual a planta reage e como ela iria responder numa determinada condição. Hoje, existem estratégias bem definidas sobre que área vai ser ocupada, o que vai acontecer com determinada cultura, quais são as condições necessárias para que possamos nos adaptar, tudo isso é feito por meio do modelo. Se este já é essencial, torna-se ainda mais em época de mudanças climáticas.



Para Luiz Cláudio Costa, a modelagem da cultura da cana-de-açúcar apresenta desafios interessantes

## Problemas ambientais

Além disso, o maquinário pesado deixa o solo pisoteado, o que também representa custos para ser desfeito. “Precisamos melhorar a tecnologia de colheita para encarar o crescimento da produção e os desafios que vão surgir pela frente”, considera Braundek. Segundo ele, na Unicamp, está sendo trabalhado um sistema de auxílio mecânico para melhorar as condições de trabalho da mão-de-obra, especialmente em locais de topografia mais desfavorável.

Segundo Braundek, a maior parte da cana e da palha poderá ser colhida por máquinas. E, para resolver a crise de energia que se avizinha, uma das fontes de energia que está sendo considerada é a biomassa, que poderá vir da palha oriunda da colheita da cana, hoje jogada no solo. “Temos que avançar para melhorar a qualidade da colheita da cana e incorporar a palha. Esta etapa é importante, devido ao custo que representa e pelo impacto ambiental criado”, afirma o professor.

Ainda se queimam 80% dos canaviais, porque a tecnologia de colheita disponível aos produtores ainda não é considerada adequada. “Não é apenas a lei que vai mudar essa questão”, diz o Braundek, referindo-se à legislação criada em 1989, para coibir a queimada na colheita da cana, e que já foi modificada três vezes por falta de uma tecnologia que resolve a questão.

## Desinteresse das indústrias

Braundek considera que a indústria de colheitadeiras de cana não é tão atraente, o que dificulta o desenvolvimento tecnológico de máquinas mais apropriadas. O mercado de outras culturas, como de cereais, é o mais desenvolvido entre os grandes fabricantes.

Braundek considera que a solução poderá surgir de indústrias menores, bem estruturadas, que trabalham com equipamentos de caldeiraria, carrocerias ou implementos agrícolas, com o apoio de uma instituição de pesquisa e de um financiamento parcial oficial. “Isso implicará em alguma política pública que permita um trabalho interdisciplinar entre indústrias menores”, acredita ele. À medida que se colocar o protótipo no campo, rapidamente os fabricantes maiores irão copiar, iniciar a produção e melhorar o produto.

A colheitadeira de cana hoje tem capacidade de colher até 200 t/ha, dependendo das condições de colheitabilidade da cana. Braundek acredita ser possível fazer uma colheita diferente da que é realizada hoje, perdendo-se menos cana, com menor compactação do solo e maior redução dos custos.

## A alta competitividade canavieira de São Paulo e os avanços com a nova geografia que se delineia para a cultura da cana-de-açúcar diante do mercado

O Brasil conta com uma posição privilegiada para atender às necessidades de maiores importações, tanto de açúcar, quanto de álcool anidro, para fins combustíveis. O País tem duas regiões produtoras, com safras alternadas, podendo manter sua presença no mercado mundial ao longo de todo o ano. Conta com uma avançada tecnologia de produção de álcool anidro a partir da cana-de-açúcar. Tem custos de produção competitivos, possui enorme potencial de expansão de área plantada e de produtividade. Mas há o permanente desafio para um equilibrado desenvolvimento, com maior racionalidade na utilização dos fatores de produção, garantias de constância de oferta, com maior controle dos mercados.

A região Nordeste, tradicional produtora de açúcar, vem perdendo posição relativa para a produção de São Paulo, desde o lançamento do Proálcool, há 21 anos. Melhores solos, áreas mecanizáveis, fortes investimentos em pesquisa e clima mais regular têm permitido a São Paulo uma produtividade superior à de Pernambuco e Alagoas. Enquanto produtores paulistas colhem em média quase 80 kg/ha, a produtividade média no Nordeste não passa de 60 kg/ha, em sistemas de sequeiro.

Em função dessa diferença é que vem crescendo a participação da produção paulista no total nacional. Na produção de álcool, São Paulo representa 80% e o Nordeste, que no auge do Proálcool representou 20%, hoje não passa de 6%. Já na produção de açúcar, as usinas paulistas produzem mais de 50% do total da produção nacional, enquanto as usinas nordestinas produzem cerca de 30%.

As perspectivas do setor sucroalcooleiro no Brasil estão diretamente relacionadas com o futuro do álcool. O crescimento deve ocorrer, preponderantemente, nas áreas planas de São Paulo, na região de Cerrado do Brasil Central, onde se destacam o Mato Grosso e o Triângulo Mineiro, entre outras regiões, incluindo-se o Nordeste. A conjuntura do mercado internacional de álcool nos próximos anos deve aumentar o interesse de investidores estrangeiros pelas possibilidades de expansão de área plantada de cana e pela tecnologia brasileira de produção de álcool.

Como coordenador de um dos painéis do *workshop*, promovido pela Fapesp, Esalq/USP e Unicamp, no dia 17/7/2007, em Piracicaba, SP, Helvecio Mattana Saturnino, presidente da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (Abid), salientou o quanto a modelagem poderia indicar e quantificar para o setor. Isso, considerando-se os custos benefícios da cultura irrigada, do potencial de reúso de águas servidas, da aplicação da vinhaça e da utilização do esgoto urbano pela irrigação, tendo-se aí um aliciente trabalho de manejo sustentável das bacias hidrográficas, com a cana-de-açúcar irrigada como parceira do saneamento e da revitalização dos corpos d'água. Ao associar os fundamentos do Sistema de Plantio Direto e a importância da cobertura da palha no solo, para os recursos hídricos e a biodiversidade, Saturnino salientou a necessidade de um equilibrado manejo, refletindo-se sobre os custos benefícios da retirada dessa palha para outros fins.

Os resultados de campo, de pesquisas e as possibilidades que a modelagem evidencia com os bons desenvolvimentos da cultura da cana-de-açúcar irrigada precisam ser trabalhados intensamente. As condições edafoclimáticas das novas fronteiras e das regiões tradicionais precisam ser trabalhadas com maior foco nessas relações hídricas e respostas em produtividade que uma planta como a cana proporciona. São muitos os indicadores a sinalizarem maior longevidade dos canais, aumento substancial de produção e, como resultante, utilização de muito menos insumos e serviços por unidade produzida. Assim, nada mais apropriado que solicitar a atenção da modelagem para esse agronegócio calcado na irrigação, tendo como base o grande acervo de conhecimentos e experiências catalisados pela Fapesp, Esalq e Unicamp, neste *workshop*, concluiu Helvecio. ■



Helvecio destacou, durante o *workshop*, os custos-benefícios da produção irrigada da cana-de-açúcar, do potencial de reúso de águas servidas, da aplicação de vinhaça e da utilização do esgoto urbano pela irrigação



FOTOS: GENOVEVA RUIZ DIAS

São Paulo responde por 80% da produção de álcool no Brasil e não quer perder a liderança

## TENSÍMETRO E OU VACUÔMETRO DIGITAL

Utilizado em projetos de irrigação de médio e grande porte, o **Vacuômetro BRPID 1.000 Bringer**, está preparado para uso em tensiômetro de campo, mede vácuo instantâneo e está disponível em quatro unidades de engenharia com as seguintes escalas configuráveis:

- vácuo de -990 mbar a 0
- vácuo de -740 mmHg a 0
- vácuo de -29 inHg a 0
- vácuo de -99 KPa a 0

Possui indicação digital de leitura direta com ajuste de zero frontal, capa de borracha para proteção mecânica e é alimentado por bateria de 9V convencional.

**Bringer Comércio de Instrumentação LTDA**  
Tel (11) 4425-2299 • Fax (11) 4425-8713  
e-mail: [bringer@bringer.com.br](mailto:bringer@bringer.com.br)

# WWW

## [.abid.agr.br](http://.abid.agr.br) ou [abid.org.br](http://abid.org.br)

Site da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (ABID), onde associados têm acesso aos anais dos quatro últimos Conirds e às edições da revista Item (Irrigação e Tecnologia Moderna), a partir do número 48.

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

Portal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com informações sobre a estrutura da instituição governamental, legislação, recursos humanos e notícias atualizadas diariamente. Por meio deste portal, pode-se chegar aos sites de quaisquer órgãos ligados ao Ministério, entre eles: Embrapa, Instituto Nacional de Meteorologia, Ceagesp, Agrofit, Proagro, Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo e Serviço Nacional de Proteção de Cultivares etc.

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

Site da Agência Nacional de Águas, que traz informações interessantes para os praticantes e interessados na agricultura irrigada.

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

Site do Banco do Nordeste do Brasil S/A, onde se encontram informações atualizadas sobre as atividades do BNB, com destaque para o Etene (Escritório Técnico do Estudos Econômicos do Nordeste), com a Rede da Irrigação, que traz a relação de quem é quem na agricultura irrigada.

## [.emater.rn.gov.br](http://.emater.rn.gov.br)

Site do Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte, com informações e notícias sobre a área de assistência técnica e extensão rural do Estado.

## [.fapern.rn.gov.br](http://.fapern.rn.gov.br)

Site da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte, com informações de interesse da área de Ciência e Tecnologia para o Estado.

## [.funarbe.org.br](http://.funarbe.org.br)

Site da Fundação Arthur Bernardes, que dá apoio à Universidade Federal de Viçosa. Traz informações sobre o trabalho desenvolvido por esta Universidade e sobre o Centev/UFV, incubadora de empresas com base tecnológica.

## [.icid.org](http://.icid.org)

Site da International Commission on Irrigation and Drainage (Icid), localizada em Nova Délhi, Índia, com notícias internacionais sobre irrigação e drenagem, em inglês e francês.

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

Portal do Ministério da Integração Nacional, onde se chega às informações da Codevasf (ou pelo site [codevasf.gov.br](http://codevasf.gov.br)), além de ter

acesso a publicações como o Frutiséries e a revista Frutifatos, com edição sob a responsabilidade da Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica.

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

Portal do Ministério da Ciência e Tecnologia, com notícias e informações, legislação, fontes de financiamento e pesquisa.

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

Portal do Ministério do Desenvolvimento Agrário, com notícias e informações de instituições como o Instituto Nacional de Reforma Agrária (Incra) e o Núcleo de Estudos Agrários de Desenvolvimento Rural (Nead), além de notícias de interesse do produtor rural.

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

Portal do Ministério do Meio Ambiente, com notícias sobre meio ambiente e legislação atualizada diariamente. Por meio deste portal, pode-se chegar a instituições ligadas como a Agência Nacional de Águas, com a política nacional de recursos hídricos.

## [.renorbio.org](http://.renorbio.org)

Site da Rede Nordeste de Biotecnologia, que tem como objetivo acelerar o desenvolvimento da Região Nordeste, integrando a formação de recursos humanos ao desenvolvimento da ciência e tecnologia em Biotecnologia.

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

Portal do governo do Rio Grande do Norte, com atualização diária de notícias e via de acesso a qualquer uma das instituições que compõem a estrutura do Estado.

## [.sape.rn.gov.br](http://.sape.rn.gov.br)

Site da Secretaria de Estado da Agricultura e Pesca do Rio Grande do Norte, com informações sobre o setor.

## [.sbbiotec.org](http://.sbbiotec.org)

Site da Sociedade Brasileira de Biotecnologia, que apresenta publicações, legislação, oportunidades, empresas, grupos de pesquisa, cursos, fundações, universidades e eventos da área.

## [.ufersa.edu.br](http://.ufersa.edu.br)

Site da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, com informações e notícias.

## [.unica.com.br](http://.unica.com.br)

Site da União da Indústria da Cana-de-Açúcar com informações sobre açúcar, energia e etanol, quanto aos aspectos de estatísticas, legislação, publicações, negócios, entre outros.

## CLASSIFICADOS



[www.amanco.com.br](http://www.amanco.com.br) - 0800 702 8770

**Amanco Brasil S.A.**  
Av. Amizade, 1700 - Vila Carlota  
Cep 13175-490 Sumaré SP



**Intec Consultoria e Assessoria Ltda**  
Tel/fax: (31) 3885-1212  
[www.grupointec.com.br](http://www.grupointec.com.br)



**Irrigaplan Indústria e Comércio de Equipamentos de Irrigação**  
Rua Fábio Franco, 223, Cep 13612-390  
Distrito Industrial Leme/SP  
Tel: (19)3572-1818 • [www.irrigaplan.com.br](http://www.irrigaplan.com.br)



Sede: Rua José Braz da Costa Val, 45  
Loja 03 - Centro - Cep 36570-000  
Viçosa, MG - Tel: (31) 3891-6440



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



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



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



UM PRODUTO **valmont**

Tel (34) 3318-9014 • Fax (34) 3318-9001  
[comercial@valmont.com.br](mailto:comercial@valmont.com.br)  
[www.pivotvalley.com.br](http://www.pivotvalley.com.br)

Instale mais do que irrigação. Instale produtividade.

Tubosistemas® para Irrigação Amanco.  
Linhas completas para as mais variadas  
necessidades de irrigação, com a assistência  
que só a Amanco oferece a você, desde o  
desenvolvimento de projeto até a orientação  
técnica. Qualidade e suporte técnico antes e  
depois da instalação. Tubosistemas® para  
Irrigação Amanco. Mais do que produtos:  
soluções completas e eficientes para a  
produtividade agrícola.



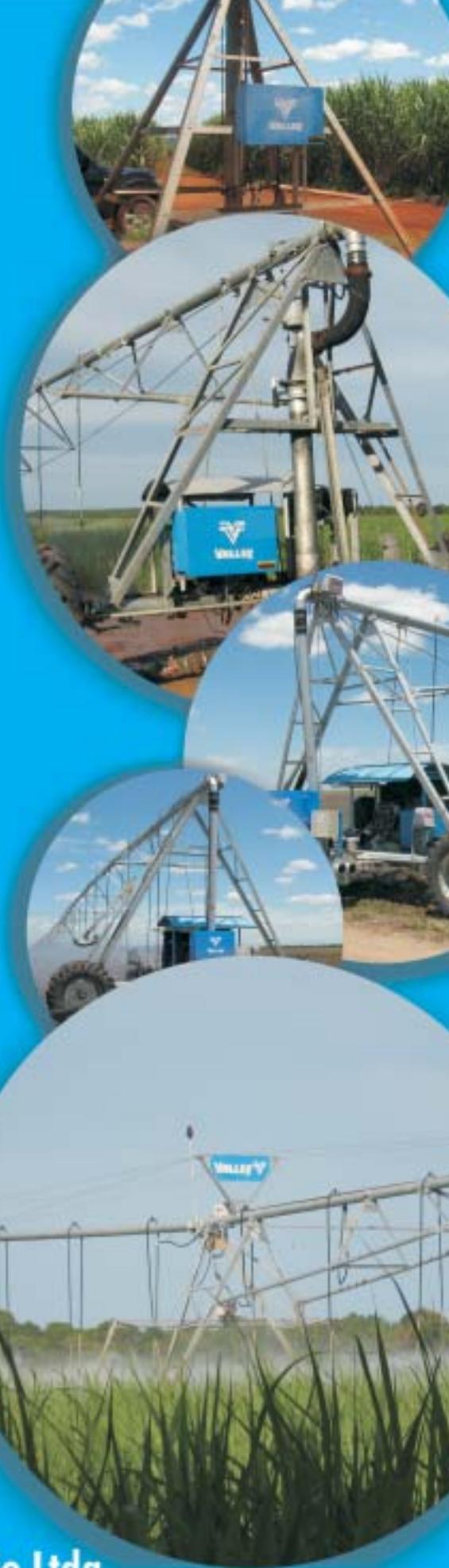
Nº 1 em Tubosistemas® na América Latina

[www.amanco.com.br](http://www.amanco.com.br) • (47) 461 7000



UM PRODUTO **valmont** 

**Equipamentos  
inovadores para melhor  
irrigar sua lavoura.**



**Valmont Indústria e Comércio Ltda**

Av. Francisco Podboy, 1600 • Distrito Industrial I • Uberaba/MG • Tel: 34 3318 9000 - Fax: 34 3318 9001  
comercial@valmont.com.br - www.pivotvalley.com.br