

REVISTA  
TRIMESTRAL DA  
ASSOCIAÇÃO  
BRASILEIRA DE  
IRRIGAÇÃO E  
DRENAGEM



**IRRIGAÇÃO & TECNOLOGIA MODERNA**

**ITEM**

ISSN 0101-115X  
Nº 61/62  
1º e 2º TRIMESTRES 2004

## Rio Grande do Sul

Ricos cenários e experiências  
para inspirar reflexões e debates  
sobre irrigação e drenagem

**ANO INTERNACIONAL DO ARROZ**

**O estado-da-arte  
da agricultura  
irrigada:  
o Seminário na ANA**



**XIV CONIRD**

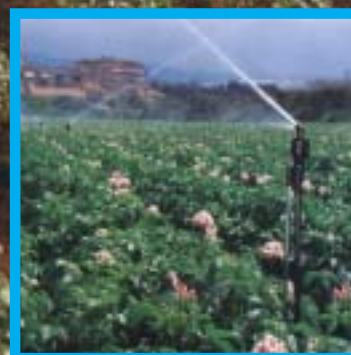
PORTO ALEGRE RS  
24 a 29 de outubro de 2004

I Encontro INTERAMERICANO de  
Irrigação, Drenagem e Controle de Enchentes

**NAANDAN**  
Irrigation Systems

**irrigaplan**<sup>®</sup>  
SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

# Soluções com credibilidade em sistemas de irrigação



**NaanDan Irrigaplan  
Indústria e Comércio Ltda**

Rua Biazo Vicentin, 260,  
Cidade Jardim, Cep 13614-330  
Leme – SP

Tel (019) 3571-4646

Fax (019) 3554-1588

[irrigaplan@irrigaplan.com.br](mailto:irrigaplan@irrigaplan.com.br)

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

**A** união de esforços em favor da realização dos eventos no Rio Grande do Sul, o Ano Internacional do Arroz e as reflexões sobre segurança alimentar e as oportunidades de suprir, adequadamente, as populações com uma dieta diversificada evidenciam a importância do arroz no mundo e no Brasil. Evidência também a necessidade de perseguir a produção de outras fontes de nutrientes, com melhores balanceamentos de proteína, aminoácidos, minerais e vitaminas, que atendam aos permanentes requerimentos de uma melhor dieta para os brasileiros e as necessidades de ganhar mercados com outros produtos.

Uma linha que se faz presente na programação do XIV Conird, elaborada com o concurso de todos os parceiros do Rio Grande do Sul, onde predomina a irrigação de superfície do arroz, mas já se percebe o significativo avanço da irrigação mecanizada e o enorme potencial existente nesse Estado, ampliando-se o leque de produção de grãos, de alternativas para a fruticultura, a olericultura, pastagens e outras forragens irrigadas. Um cenário que resultou na elaboração de uma rica pauta de matérias para esta edição, para que cada um possa refletir sobre a oportunidade que se vislumbra.

Ao mesmo tempo, foi de rara coincidência a parceria entre a ANA e a ABID e a realização do Seminário “O estado-da-arte da agricultura irrigada e as modernas tecnologias no uso racional da água na irrigação”, que ocorreu nos dias 01 e 02/06/2004, em Brasília, com a participação da CSEI-Abimaq, de executivos e técnicos das empresas de equipamentos de irrigação, do corpo diretivo e técnico da ANA, de representantes dos produtores e de diversas esferas do governo, como dos ministérios da Integração Nacional e da Agricultura, profissionais da assistência técnica e extensão rural, da pesquisa e do ensino. Isto propiciou a oportunidade de muito sinergismo e complementaridade entre os temas abordados naquele Seminário e os que serão apresentados no XIV Conird, no Rio Grande do Sul, culminando nesta edição conjunta, sempre seguindo a tradição da ABID de desta-

## Oportunidades ao Sul

car, anualmente, o estado hospedeiro de cada Congresso.

Nesses trabalhos evidenciam-se sempre os retornos socioeconômicos proporcionados pelos investimentos na agricultura irrigada. O desafio está em arquitetar inteligentes e profícuas parcerias para um equilibrado desenvolvimento desse agronegócio, fazendo-o prosperar com a capitalização do setor produtivo no mais amplo sentido, com permanentes trabalhos voltados para a melhor conservação do patrimônio representado pelos recursos naturais. Isso requer prioridade e atenção especial na gestão dos recursos hídricos, uma melhor estruturação dos agronegócios e de políticas que proporcionem maiores oportunidades de renda e a indispensável segurança, para que cada produtor possa ser um permanente guardião da água em seu espaço, prosperando com as explorações econômicas.

De 24 a 29 de outubro de 2004, o Rio Grande do Sul estará abrigando esse diálogo, tendo-se a agricultura irrigada como centro das atenções, com um estado pujante em demonstrações. Seja do agronegócio do arroz, indo dos debates do auditório às demonstrações no campo, com a gestão compartilhada da água em perímetros irrigados, seja com a fruticultura irrigada e diversificação de produção, com diversas formas de maior agregação de valor aos produtos, tendo-se nos investimentos na engenharia e no manejo da irrigação a base para fortalecer e ampliar os leques de oportunidades de negócios.



Helvecio Mattana Saturnino  
EDITOR

E-MAILS: helvecio@gcsnet.com.br e abid@pib.com.br



*Com a maior área irrigada do Brasil, o Rio Grande do Sul, especialmente no Ano Internacional do Arroz e nas atenções para o combate a fome, merece um especial destaque. A abundância de recursos naturais evidencia a necessidade do maior desenvolvimento da agricultura irrigada, abrangendo desde a captação de recursos hídricos transfronteiriços até os investimentos que se multiplicam em represamentos de águas dentro das fazendas. Um quadro que prima pela necessidade de diversificações e rotações de culturas e de avanços em favor do melhor manejo dos sistemas de irrigação, garantindo-se os bons suprimento e produtividade da água. (Foto: Emater/RS)*



#### CONSELHO EDITORIAL:

CAIO TIBÉRIO DA ROCHA  
CLÁUDIO AFFONSO AMORETTI BIER  
FERNANDO ANTÔNIO RODRIGUEZ  
HELVECIO MATTANA SATURNINO  
HYPÉRIDES PEREIRA DE MACÊDO  
JORGE KHOURY  
JOSÉ CARLOS CARVALHO  
SALASSIER BERNARDO

**COMITÊ EXECUTIVO:** ANTÔNIO A. SOARES; DEVANIR GARCIA DOS SANTOS; FRANCISCO DE SOUZA; GENOVEVA RUISDIAS; HELVECIO MATTANA SATURNINO; LUÍS ANTÔNIO DE LEON VALENTE.

**EDITOR:** HELVECIO MATTANA SATURNINO E-MAIL: HELVECIO@GCSNET.COM.BR; ABID@PIB.COM.BR

**JORNALISTA RESPONSÁVEL:** GENOVEVA RUISDIAS (MTB/MG 01630 JP). E-MAIL: RUISDIAS@MKM.COM.BR

**ENTREVISTAS E REPORTAGENS:** GENOVEVA RUISDIAS

**COLABORADORES:** GILBERTO CARVALHO MOTTA, LUCIMAR SILVA RESENDE.

**AUTORES DAS NOTAS TÉCNICAS:** IRAN JOSÉ DE OLIVEIRA DA SILVA, JOSÉ ALVES JÚNIOR, JOSÉ DE SENNA PEREIRA JR., MARCOS VINÍCIUS FOLEGATTI, MORETHSON RESENDE E RONALDO ANTÔNIO DO SANTOS.

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

**CORREÇÃO GRÁFICA:** ROSÂNGELA M. MOTA ENNES

**INFORME TÉCNICO PUBLICITÁRIO:** CEMIG E VALMONT.

**FOTOGRAFIAS E ILUSTRAÇÕES:** ARQUIVOS DA AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA LAGOA MIRIM, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS DA SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO RS, EMATER/RS, EMBRAPA HORTALIÇAS, EPAMIG, INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ, NAANDAN IRRIGAPLAN, SEAGRI/CE, ERASMO PEREIRA, EVERARDO MANTOVANI, FRANCISCO LOPES FILHO, GENOVEVA RUISDIAS, HELVECIO MATTANA SATURNINO, LUÍS FERNANDO STONE, KATIA MARCON, ROGÉRIO FERNANDES, VILMAR ROSA, WWW.GUIAGEOGRAFICO.COM.

**PUBLICIDADE:** ABID, PELOS E-MAILS: abid@pib.com.br e apdc@brturbo.com.br OU PELO FAX: (61) 274.7245

**ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM (ABID) – SCLRN 712, BLOCO C - 18, BRASÍLIA, DF, CEP: 70760-533 - TEL: (61) 273-2154 OU (61) 272-3191; FAX: (61) 274-7245

**E-MAILS:** abid@abid.com.br - apdc@brturbo.com.br

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

**PROJETO E EDIÇÃO GRÁFICA:** GRUPO DE DESIGN GRÁFICO LTDA.  
TEL: (31) 3225-5065 e 3225-2330 – grupodesign@globo.com

**TIRAGEM:** 6.000 EXEMPLARES.

**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:  
**Publicações – Página 6**  
**Cartas – Página 8**

### Sustentabilidade e expansão da irrigação em mesa-redonda

Seminário sobre o estado-da-arte da agricultura irrigada e as modernas tecnologias no uso racional da água na irrigação, mobilizou executivos da indústria de equipamentos de irrigação de todo o Brasil. **Página 10**

### O estado-da-arte da agricultura irrigada e as modernas tecnologias no uso racional da água na irrigação.

**Página 13**

### Convocação geral para o XIV Conird e o I Encontro Interamericano de Irrigação, Drenagem e Controle de Enchentes, em Porto Alegre/RS

Com sua organização governamental e de agronegócios, o Rio Grande do Sul transformou-se no palco ideal para a realização do XIV Conird e do I Encontro Interamericano de Irrigação, Drenagem e Controle de Enchentes, ensejando a troca de experiências e o debate sobre oportunidades de investimentos com base nos recursos hídricos. **Página 20**

### Por que a realização do XIV Conird, em Porto Alegre, interessa tanto ao setor de equipamentos?

O Rio Grande do Sul transformou-se num nicho de mercado, com a possibilidade de reconversão de equipamentos em pelo menos 30% da área irrigada por inundação do Estado e o estímulo à fruticultura na metade Sul do Estado. **Página 26**

### O estado brasileiro com a maior área irrigada

Localizado entre duas grandes capitais, São Paulo e Buenos Aires, e tendo fronteiras com o Uruguai e Argentina, o Rio Grande do Sul tem uma posição estratégica no Mercosul. Conheça um pouco mais sobre a agricultura irrigada desse Estado. **Página 28**

### Informe Técnico Publicitário da Valley. **Página 33**

### Produtor gaúcho ensina a receita de como superar a crise do arroz

Depois de anos de crise, os produtores de arroz do Rio Grande do Sul deram um salto de qualidade e estão conseguindo com união, planejamento e tecnologia, superar dificuldades impostas pelos oito últimos planos econômicos do governo. **Página 40**

### Números da gestão de recursos hídricos no RS: maior área irrigada do Brasil e apenas 128 outorgas concedidas

O Rio Grande do Sul priorizou e agilizou mecanismos para primeiro conhecer o universo da irrigação. Vale a pena analisar essa estratégia da autodeclaração. **Página 42**

### Brasil atinge a auto-suficiência na produção do arroz e busca novos mercados

Entrevista com o Pery Sperotto Coelho, presidente do Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga) e do Fundo Latino-Americano do Arroz Irrigado (Flar). **Página 45**



A agricultura irrigada e suas tecnologias mais recentes foram temas de um seminário em Brasília, promovido pela ANA e ABID, que reuniu os principais executivos da indústria de equipamentos, além de técnicos e irrigantes.



A irrigação é de importância primordial na Metade Sul do RS, sendo considerada a principal aliada da fruticultura, com a força do Profruta/RS.



Os dois encontros estão programados para o período de 24 a 29 de outubro de 2004, na sede da Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul (Fiergs), em Porto Alegre, capital da cultura e das tradições gaúchas.



Depois de anos de crise econômica, o setor orizícola do RS reagiu e organizou-se. Como resultados, conseguiu a auto-suficiência na produção e está buscando novos mercados.

**Produtores protestam contra a ampliação da Estação Ecológica do Taim. [Página 48](#)**

**Quando os cuidados ambientais aumentam o lucro da indústria. [Página 52](#)**

**Afinal, a lavoura de arroz causa ou não impactos ao meio ambiente? [Página 55](#)**

**Irrigação, uma aliada de peso para a fruticultura gaúcha**

A fruticultura tem uma importância primordial para o Rio Grande do Sul, que se destaca pela maior produção nacional de frutas como uva, pêssego, nectarina, figo, pêra e kiwi, além de uma expressiva participação no mercado de ameixa, maçã, morango, caqui, citros para mesa, banana e abacaxi. [Página 56](#)

**Informe Técnico Publicitário da Cemig. [Página 60](#)**

**ANA e ABID promovem encontro de integração do setor da irrigação**

Um seminário que, pela sua oportunidade e ineditismo, teve sua importância destacada pelos participantes. Conheça a opinião de alguns deles. [Página 62](#)

**Csei/Abimaq: Indústria de equipamentos também busca a conservação da água**

“O maior objetivo dos fabricantes de equipamentos de irrigação é a conservação da água, bem fundamental e tema de várias discussões na atualidade. Somos vistos, erroneamente, como desperdiçadores de água, como destruidores desse bem”. A afirmação é de Eugênio Brunheroto, presidente da Csei/Abimaq, durante a apresentação feita no seminário ANA/ABID. [Página 65](#)

**O melhor equipamento de irrigação é a informação**

“A busca pela informação é o melhor caminho para o produtor encontrar o equipamento de irrigação ideal para suas condições”, considera Antônio Alfredo Teixeira Mendes, da Irrigaplan/NaanDan, após sua palestra sobre “Atualizações em sistemas de irrigação no Brasil”.

[Página 68](#)

**Expansão e inserção da irrigação na gestão dos recursos hídricos**

Numa das palestras apresentadas durante o seminário, o superintendente de Conservação de Água e Solo da ANA, Antônio Félix Domingues, mostrou aos participantes a linha de atuação da instituição, ao discorrer sobre “Visão da ANA sobre a irrigação e sua inserção na gestão dos recursos hídricos”. [Página 70](#)

**Notas Técnicas. [Página 76](#)**

**Navegando pela Internet. [Página 82](#)**

**Classificados. [Página 82](#)**

# PUBLICAÇÕES

## Série: Água Brasil 1, 2, 3 e 4

Até o final de 2003, foram editadas quatro publicações sob a responsabilidade do Banco Mundial. Elas fazem parte desta série e merecem ser conhecidas por aqueles que se interessam pelo assunto. O Brasil concentra uma das maiores reservas de água doce do mundo, que, aliadas à sua biodiversidade e beleza dos rios e lagos, representam um importante patrimônio natural. Um dos problemas da atualidade está relacionado com a distribuição espacial e temporal da água, que tem representado um enorme desafio para milhares de brasileiros. É nesse contexto que o Banco Mundial se insere, como um agente de desenvolvimento, disponibilizando assistência técnica, experiências internacionais e apoio financeiro para a elaboração e a implementação de programas sociais de impacto, que visam à melhoria das condições de vida daqueles que são afetados por esses problemas.

As publicações da série “Água Brasil” são as seguintes:

**Estratégias de gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil: áreas de cooperação com o Banco Mundial**, autoria de Francisco José Lobato da Costa, com 180 páginas.

**Sistemas de suporte à decisão para a outorga de direitos de uso da água no Brasil**, autoria de Alexandre M. Baltar, Luiz Gabriel T. Azevedo, Manuel Rêgo e Rubem La Laina Porto, com 48 páginas.

**Recursos hídricos e saneamento na região metropolitana de São Paulo: um desafio do tamanho da cidade**, autoria de Mônica Porto, com 84 páginas.

**Água, redução de pobreza e desenvolvimento sustentável**, autoria de Abel Mejia, Luiz Gabriel T. Azevedo, Martin P. Gambrill, Alexandre M. Baltar e Thelma Triche.

Comentários e sugestões poderão ser enviados para [lazevedo@worldbank.org](mailto:lazevedo@worldbank.org) e/ou [amejia1@worldbank.org](mailto:amejia1@worldbank.org).  
Maiores informações poderão ser obtidas, via internet, pelos sites: [www.bancomundial.org.br](http://www.bancomundial.org.br) ou [www.worldbank.org/br](http://www.worldbank.org/br);

Banco Mundial – SCN Quadra 02, Lote A - Ed. *Corporate Financial Center* - Conj. 303/304, Cep 70712-900 Brasília, DF. Fone: (61) 329.1000



## Determinação da água no solo e na planta para irrigação

A técnica da irrigação tem efeitos evidentes no aumento do rendimento das culturas, mesmo representando um custo adicional no processo produtivo. Daí, a importância da determinação do conteúdo da água no solo ou na planta para maximizar a eficiência do uso da água para irrigação. Essa publicação, editada na Imprensa Universitária da Universidade Federal de Santa Maria, RS, surgiu de um trabalho de classe dos alunos da disciplina Irrigação por Aspersão, do programa de pós-graduação em Engenharia Agrícola do Centro de Ciências Rurais da UFSM.



Com uma tiragem inicial de 300 exemplares, a publicação é ilustrada e tem 97 páginas. Seus autores são Afrânio Almir Righes, Luís Gustavo Henriques do Amaral, Rafael Dalla Costa, Genésio Mário da Rosa, Jorge Alex Willes e Ana Carla dos Santos Gomes.

Maiores informações com Afrânio Almir Righes.  
Campus Universitário - Cep 97105-900, Santa Maria, RS.  
Fone: (55) 220.8261 e fax: (55) 220.8695.  
E-mail: [righes@ccr.ufsm.br](mailto:righes@ccr.ufsm.br) .

## Irrigação do Cafeeiro

Sob a responsabilidade da Associação dos Engenheiros Agrícolas de Minas Gerais e do Departamento de Engenharia Agrícola da UFV, o boletim técnico "Irrigação do Cafeeiro, Informações Técnicas e Coletânea de Trabalhos" tem como editores o professor e pesquisador Everardo C. Mantovani e o engenheiro agrônomo Adilson Rodrigues Soares, bolsista do Núcleo de Cafeicultura Irrigada, PNP&D Café da Embrapa. São resultados de 30 trabalhos de diferentes parcerias resultantes do Grupo de Estudos e Soluções para Agricultura Irrigada do DEA/UFV, que envolvem professores, bolsistas, estudantes de pós-graduação e graduação, com o apoio financeiro do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café. Essa e outras publicações estão disponíveis nos sites do Gesai ([www.irriga.com.br](http://www.irriga.com.br)) e do Sistema Brasileiro de Informação sobre Café ([www.sbicafe.ufv.br](http://www.sbicafe.ufv.br)).



Maiores informações com a Associação dos Engenheiros Agrícolas de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa.  
E-mail: [everardo@ufv.br](mailto:everardo@ufv.br)

## Guia Técnico de Plantas Ornamentais no Brasil

Autoria dos engenheiros agrônomo Ana Flávia Fernandes e Gilberto Carvalho Motta. Trata-se de um CD-ROM com descrição de 120 espécies de plantas ornamentais, com fotos, divisão, família, nome popular, nome científico, origem, características, porte, luminosidade, tipos de solo, poda, inflorescência, adubação, clima, propagação e toxicidade.



Número de páginas: 260  
Valor: R\$ 25,00 mais frete

Aquisição - entrar em contato com os autores, através de um dos e-mails: [flaviafbarros@terra.com.br](mailto:flaviafbarros@terra.com.br) e [gilbertocmotta@terra.com.br](mailto:gilbertocmotta@terra.com.br) ou pelos telefones: (61) 9962-2557 e (61) 9955-9167.

## Drenagem como Instrumento de Dessanilização e Prevenção da Sanilização de Solos

Editada em 2002 pela Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente e pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf) do Ministério da Integração Nacional, esta publicação tem como autores especialistas no assunto, os engenheiros agrônomos Manuel de Jesus Batista, Fábio de Novaes, Devanir Garcia dos Santos e Hermínio Hideo Suguino. O prefácio da obra foi feito por Airson Bezerra Lócio, que afirma ser a drenagem agrícola "uma prática significativa para o sucesso dos projetos de irrigação, principalmente para aqueles situados em regiões de acentuada deficiência hídrico-climática". Os comentários à obra ficaram por conta de Raymundo José dos Santos Garrido.



Número de páginas: 216, acompanhadas por 16 desenhos de plantas.

Maiores informações poderão ser obtidas junto à: Secretaria de Recursos Hídricos ou Codevasf - SGAN - Quadra 601- Bloco 1 - Edifício Manoel Novaes, Cep 70830-90, Brasília, DF. E-mails: [dgsanto@mma.gov.br](mailto:dgsanto@mma.gov.br) ou [gabinete@codevasf.gov.br](mailto:gabinete@codevasf.gov.br)

### Um adeus ao Guidola



José Carlos Guidolin

“Há cerca de seis décadas, nasceu em Piracicaba, SP, onde também se graduou em Engenharia Agrônoma, o grande batalhador e dedicado profissional à causa da irrigação no Brasil: José Carlos Guidolin (Guidola para os mais íntimos).

No início da década de 70, após iniciar sua vida profissional no Estado de origem, onde se dedicou à irrigação e à cana-de-açúcar, mudou-se para as Alterosas, onde, na Ruralminas, contribuiu efetivamente para o desenvolvimento de importantes projetos de irrigação nos vales do Rio São Francisco e do Rio Jequitinhonha e, principalmente, do Provárzeas. Determinação, sinceridade, lealdade e honestidade foram as marcas mais profundas de sua personalidade, que refletiam em todas as suas questões pessoais e profissionais.

Sua franqueza chegava a assustar aqueles que não o conheciam com maior profundidade. Havia colegas que se surpreendiam com sua forma direta de falar, criando um estilo que levou os amigos a apelidaram-no de “guidolada”. Estudioso e dedicado, sempre voltado para ampliação de seu conhecimento, tornou-se um árduo defensor da irrigação e da cana-de-açúcar, como fontes de energia renovável.

Mesmo com os reveses que a vida lhe impôs, levando sua companheira, amiga e esposa Nancy a um aneurisma e, pouco tempo depois, dando-lhe o mesmo destino, Guidola não esmoreceu e continuou com sua paixão pela irrigação, juntamente com a sua família e suas três filhas: Daniela, Flávia e Fernanda, presentes até o último instante de sua vida.

Partiu triste, com as injustiças a que foi submetido, devido às limitações físicas provocadas por um derrame. Muitos dos que poderiam tê-lo assistido, dando-lhe oportunidades para manter aceso seu intelecto, acabaram ficando somente na retórica. Sua limitação era física e não intelectual, pois o seu raciocínio continuava brilhante e lúcido.

Mas, amigo Guidolin, a vida é assim mesmo! Sei que não levou mágoas dessas pessoas e, no outro mundo, você foi muito bem acolhido pelo Criador, que ali reservou-lhe o melhor e mais justo dos lugares, de onde poderá desfrutar de uma vida eterna e mais justa.” (*Fernando Antonio Rodriguez*).

### Pós-graduação

“I appreciate the honor that is accorded to Carl and know that the rest of the family will, too. Carl would be pleased, but also a little embarrassed and probably say that he ‘really didn’t do that much’. This past week I have been sorting and disposing of his old files of teaching references etc. and have found that very difficult. It seems like such a waste and was so much a part of him. I translated the article for our children and they were very pleased. As one of them said, this was the first time he understood the work Carl did in Brazil.” (*Marilyn Noller*).

### Epamig, 30 anos

A Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig) completou 30 anos de existência. São trinta anos de pesquisas voltadas para a melhoria da produtividade e qualidade de alimentos obtidos seja na agricultura ou na pecuária, que provocaram uma verdadeira revolução na história socioeconômica do Estado de Minas Gerais.

A Epamig é uma empresa pública vinculada à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, criada em 1974, com a finalidade promover, planejar, coordenar e executar as atividades de pesquisa e experimentação agropecuária no Estado, gerando soluções tecnológicas para o agronegócio mineiro.

Por missão institucional, dentre outras atribuições, cabe à Empresa a coordenação do Sistema Estadual de Pesquisa, do qual fazem parte Universidade Federal de Viçosa, Universidade Federal de Lavras, Universidade Federal de Uberlândia e Universidade Federal de Minas Gerais, além de integrar o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, coordenado pela Embrapa.

A importância social e econômica da Epamig merece destaque, primeiramente, junto ao produtor rural, por contribuir para a sua dignidade, sobrevivência e fixação no campo, através da evolução das práticas agrícolas adequadas às diferentes regiões do Estado. E, mais importante, pela presença marcante da produção agrícola de Minas Gerais no cenário do agronegócio brasileiro que representa hoje nada menos que 33 por cento do PIB nacional.

Com sede administrativa localizada em Belo Horizonte, a Epamig conta com sete centros tecnológicos nas cidades de Juiz de Fora, Pitangui, Lavras, Viçosa, Prudente de Moraes, Nova Porteirinha e Uberaba e 22 Fazendas Experimentais nas principais regiões mineiras.

Desde que assumiu a direção da empresa, há pouco mais de um ano, a diretoria da Epamig, tendo à frente o administrador público Baldonado Arthur Napoleão, estabeleceu metas importantes para a empresa, sempre atenta aos ganhos sociais e econômicos dessas iniciativas para as regiões onde estão sendo implementadas. (*Aldo Fernandes da Silva Júnior, chefe da Assessoria de Marketing da Epamig*).



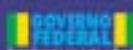
# XIV CONIRD

24 a 29 OUTUBRO de 2004

Porto Alegre / RS - BRASIL

## I Encontro INTERAMERICANO de Irrigação, Drenagem e Controle de Enchentes

Patrocínio e apoios diretos e indiretos para o desenvolvimento dos trabalhos da ABID: XIV Conird, I Encontro Interamericano de Irrigação, Drenagem e Controle de Enchentes e edições da Revista ITEM



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

Ministério do Desenvolvimento Agrário  
MDA



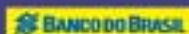
CNPq



Ministério da Educação e Cultura - MEC



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH



### REALIZAÇÃO



### ORGANIZAÇÃO



### SÓCIAS

PATROCINADORAS  
CLASSE I DA ABID:



À POSO

FOCKINK



FOTO: ROGÉRIO FERNANDES

# Sustentabilidade e expansão da irrigação em mesa-redonda

A agricultura irrigada reuniu durante dois dias, em Brasília, uma centena de representantes do governo, fabricantes de equipamentos, irrigantes e especialistas para debater o setor.

“**S**omente com a racionalização do uso da água na irrigação e a adequada gestão dos recursos hídricos, será possível o crescimento da atividade agrícola nos níveis necessários, para fazer face à demanda por alimentos com menor impacto possível ao meio ambiente.” A afirmação é do engenheiro agrônomo Devanir Garcia dos Santos, gerente de Conservação de Água e Solo, da Agência Nacional de Águas (ANA), na abertura do seminário sobre estado-da-arte da agricultura irrigada e modernas tecnologias no uso racional da água na irrigação. Para ele, esse seminário tornou-se importante, porque procurou aliar equipamentos e sistemas de irrigação cada vez mais eficientes na aplicação da água, às modernas técnicas de manejo da irrigação, sob a avaliação dos agricultores, usuários deste sistema.

Durante dois dias, 1º e 2 de junho de 2004, em Brasília, cerca de 100 participantes, entre representantes da indústria fabricante de equipamentos de irrigação, de produtores e dos minis-

térios envolvidos com a agricultura irrigada, além de pesquisadores, professores e especialistas do setor, buscaram ampliar os debates sobre a gestão dos recursos hídricos para a sustentabilidade da irrigação brasileira. Na abertura dos trabalhos, estiveram presentes os diretores da ANA, Benedito Braga e Ivo Brasil; o presidente em exercício da ABID, Helvecio Mattana Saturnino; o chefe de gabinete do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Célio Porto; o diretor do Departamento de Desenvolvimento Hidroagrícola da Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica do Ministério da Integração Nacional, Ramon Rodrigues e o presidente da Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação da Abimaq, Eugênio Brunheroto.

O presidente da Csei/Abimaq, Eugênio Brunheroto, destacou a importância da parceria do setor de equipamentos com a ANA e que o objetivo maior da entidade é a conservação da água. “Procuramos ter como objetivo a otimização da produção agrícola, que visa a conservação da água, ao desenvolver equipamentos que a economizam”, afirmou Brunheroto.

Jerson Kelman, diretor-presidente da ANA, salientou ainda na abertura do evento que com os benefícios proporcionados pela agricultura irrigada, é preferível ligar as termoelétricas para atender as necessidades de energia para que haja água para a irrigação.



FOTO: LUIS FERNANDO STONE



FOTO: KÁTIA MARCON

Benedito Braga explicou a importância da realização desse evento, para a capacitação das novas equipes da ANA, no setor de tecnologia de utilização racional da água e o interesse direto de várias superintendências da Instituição. “Tenho certeza que, no futuro, será potência mundial aquele país que tiver condição de ter excedentes de comida. A produção de alimentos, sem dúvida nenhuma, foi o que levou os EUA à posição que tem hoje, não obstante sua alta capacitação industrial e tecnológica”, afirmou ele, destacando o papel desempenhado pelo desenvolvimento tecnológico. “A tecnologia faz com que a produção de alimentos seja suficiente, para atender a uma população cada vez mais crescente”, completou o diretor da ANA.



FOTO: EMBRAPA HORTALIÇAS

Aspersão, pivô central, inundação por superfície ou gotejamento: os fabricantes de equipamentos de irrigação unidos em busca do uso racional da água

## Reversão de ciclos de pobreza em ciclos de prosperidade

Segundo Helvecio Mattana Saturnino, com base nas pesquisas, no continuado trabalho dos produtores e de vários programas voltados para a irrigação, fica evidente que a água, como um vetor de desenvolvimento no agronegócio, diante do problema da equidade e da pobreza, configura-se como uma grande solução. “A agricultura irrigada proporciona a reversão de ciclos de pobreza em ciclos de prosperidade, gerando riqueza e empregos permanentes, podendo funcionar como antídoto, para o que bate forte no rosto da dignidade, seja no Brasil ou no mundo, com crescentes desigualdades sociais”, explanou ele, ao destacar a importância dessa discussão em torno do tema do seminário.

Destacou, também, o trabalho apresentado durante o XIII Conird, realizado em Juazeiro,

BA, pela equipe do Banco Mundial, que contou com uma ampla cooperação de diversas outras instituições com atuação no Nordeste brasileiro. “Esse trabalho pôde apresentar resultados das externalidades socioeconômicas dos investimentos na agricultura irrigada, tornando regiões extremamente exportadoras de mão-de-obra em demandadoras, revertendo este incômodo processo de pobreza, melhorando a renda e as condições de vida das populações”.

“Assim, unir inteligências para formular políticas que façam da agricultura irrigada uma prioridade, um atrativo agronegócio, deve ser uma agenda permanente para todos nós, para superarmos os óbices que recaem sobre os produtores, principalmente ao limitar o acesso ao crédito, ao burocratizar procedimentos que podem ser simplificados, ao negligenciar a indispensável logística que esses empreendimentos exigem”, concluiu Helvecio Saturnino.



Na mesa de abertura do seminário, da esq. p/ dir., Helvecio Saturnino, Ramon Rodrigues, Ivo Brasil, Benedito Braga, Célio Porto e Eugênio Brunheroto

## Apostando fichas nas parcerias público-privadas

Célio Porto, representante do ministro Roberto Rodrigues, do Mapa, classificou a água como a *commoditie* do século 21 e a agricultura como sua principal usuária. Segundo ele, pelos números apresentados, a irrigação é ainda muito pouco usada no Brasil.

Ele citou o Proirriga, lançado há dois anos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e que, em 2003, por uma questão operacional, em conjunto com o BNDES, resultou no Moderinfra, um programa de modernização de infra-estrutura produtiva, que juntou o financiamento de irrigação e de armazenagem em um único programa. Segundo Porto, o ministro Roberto Rodrigues tem enfatizado sempre, como homem do ramo e conhecedor profundo do agronegócio brasileiro, que quer deixar uma herança de modernização em sua passagem pelo ministério, de instrumentos e, inclusive, da estruturação do Mapa.

Para Célio Porto, o agronegócio tem gerado riquezas para a sociedade, liderado a geração de empregos e renda no Brasil, mesmo diante das dificuldades no mercado mundial, competindo com produções altamente subsidiadas. “Muitas vezes, os preços para os produtos agrícolas são menores no exterior do que no mercado interno e, para ser competitivo na exportação, há necessidade de ter produtos mais baratos e de melhor qualidade”, afirmou Porto, na expectativa da aprovação, pelo Congresso Na-

cional, do projeto sobre as parcerias público-privadas. “Aposta-se muito nessa parceria como uma forma de alavancar o progresso na agricultura, principalmente na área de infra-estrutura, que hoje é um gargalo para o crescimento do setor”.

## Lei da Irrigação, um projeto ainda em discussão

Além de empenhar na prática de procedimentos que buscam o aumento da produtividade na agricultura irrigada, a preocupação de outro Ministério, desta vez o da Integração Nacional, também está voltada para a institucionalização da atividade, com a elaboração de um projeto de Lei da Irrigação, em discussão no poder legislativo. A proposta está em processo de formatação no âmbito da Codevasf, Dnocs e MI, e a fase seguinte é procurar ampliar a discussão com outros parceiros. Os princípios e diretrizes dessa Lei devem ser o de integração com políticas e planos do meio ambiente, dos recursos hídricos e da política agrícola, como explicou Ramon Rodrigues, representante do Ministério da Integração Nacional.

“Procura-se compatibilizar interesses, para que haja maiores atenções para a fase produtiva e não só para a fase de obras de engenharia de um projeto de irrigação. Com isso, obtermos a implementação de trabalhos voltados para a modernização do sistema hidráulico, reparo das obras civis e de equipamentos de uso comum, como também de capacitação e treinamento dos irrigantes em todas as fases”, destaca Ramon. ■

# O estado-da-arte da agricultura irrigada e as modernas tecnologias no uso racional da água na irrigação

Ao discorrer sobre “Atualização em sistemas de irrigação no Brasil”, o engenheiro agrícola Antônio Alfredo Teixeira Mendes, da NaanDan Irrigaplan, representando a CSEI-Abimaq e a ABID, deu um exemplo comparativo dos gastos de energia com cultivos irrigados, para atender à dieta alimentar de uma família.

“**A** energia gasta mensalmente com a irrigação na produção da dieta alimentar de uma família de quatro pessoas equivale ao consumo de um chuveiro elétrico desta mesma família”, afirmou ele. Lembrou também que existem informações totalmente divergentes quanto ao consumo de água pela irrigação, às vezes, mil vezes maiores ou mil vezes menores que a real.

## O que levar em consideração na escolha do equipamento de irrigação?

A seleção de equipamentos envolve aspectos agronômicos, de clima, solo, plantas, evapotranspiração e movimento da água no solo. O exemplo, a seguir, mostra isso, em termos de um resultado final de movimento de água no solo. Supondo que haja necessidade de um volume de água por planta/dia, uma evapotranspiração de referência e os coeficientes de cultivo, de redução de evapotranspiração e de área ocupada, conforme a seguir:

Necessidade hídrica das culturas:

**Vol** =  $E_{to} \times K_c \times K_r \times A$ , onde

**Vol** = volume/ planta/ dia;

**E<sub>to</sub>** = evapotranspiração de referência, mm/dia;

**K<sub>c</sub>** = coeficiente de cultivo;

**K<sub>r</sub>** = coeficiente de redução da evapotranspiração;

**A** = área ocupada por planta, m<sup>2</sup>.

Dependendo do método de irrigação empregado, usa-se uma área total menor ou maior, e um fator de cobertura maior, ou menor. Porém, precisa-se saber quantos litros de água por planta são necessários. Na ilustração a seguir, simulações de evolução de bulbo úmido no solo para diferentes condições e vazões, espaçamentos de emissores, tipo de solos, forma de manejo em termos de tempo de aplicação. Esse é um recurso que pode ser utilizado. Não se trata de ficar fazendo trincheira no solo e coletando amostras. Pode-se partir de amostras básicas, aplicar um modelo matemático usando elementos finitos e fazer a simulação em computador. Pode-se ter uma visualização clara de como será a formação de bulbo para aquele solo, naquela condição do projeto. Para um outro gotejador haverá um deslocamento da frente de molhamento totalmente diferente. Há um tempo, isso era trabalho para estagiário, abrir trincheira, ninguém queria fazer isso. Hoje, tem-se modelos matemáticos que respondem muito bem a essa questão. São elementos para tomada de decisão, quando da especificação de produtos, que vão levar ao menor consumo de água e de energia. O ponto principal é que isso não é complicado e é possível fazer na prática. Não exige um departamento específico de engenharia ou de uma equipe de coleta de solo. Hoje, existem recursos que permitem levar esta informação ao usuário. É essa



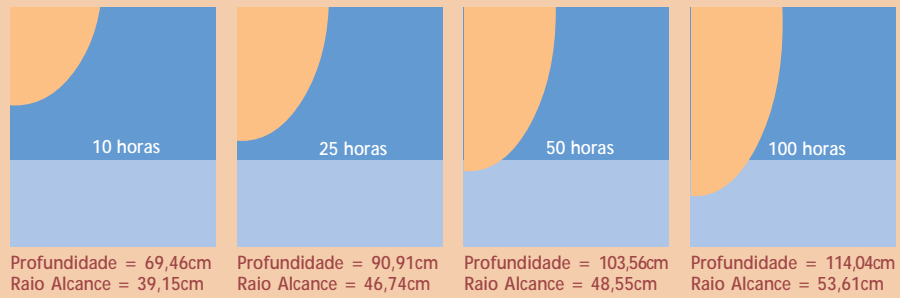
O engenheiro agrícola Alfredo Mendes abordou os diferentes equipamentos e sistemas de irrigação

Resultados da simulação da formação do bulbo molhado no solo, no projeto de irrigação por gotejamento de cana-de-açúcar da Usina Iturama - MG, para uma lâmina de irrigação de 4mm/dia e espaçamento entre linhas laterais de 3,0m

#### SIMULAÇÃO 01

Dados básicos:

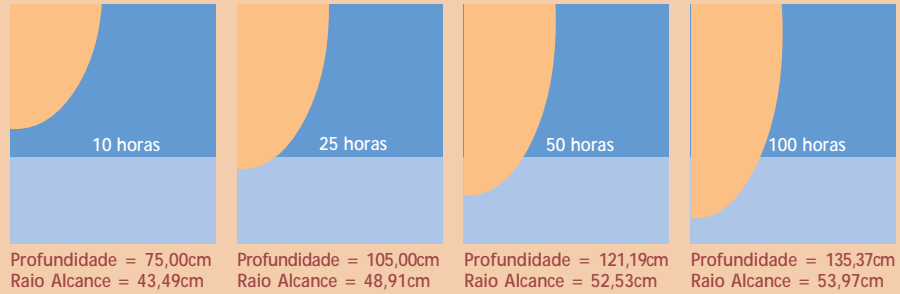
- Vazão do gotejador = 1,4 l/h
- Espaçamento entre gotejadores = 60cm
- Frequência de irrigação = 2 vezes p/ semana
- Solo = Areia Quartzosa (BD)
- Potencial Mátrico Inicial do Perfil (cmca):  
0/25 = -500; 25/90 = -400; 90/150 = -300
- Volume de água aplicado = 25,2 litros
- Tempo de Irrigação = 18 horas
- Diâmetro molhado superfície = 30 cm
- Densidade de fluxo = 1,98 cm/h



#### SIMULAÇÃO 02

Dados básicos:

- Vazão do gotejador = 2,3 l/h
- Espaçamento entre gotejadores = 75cm
- Frequência de irrigação = 2 vezes p/ semana
- Solo = Areia Quartzosa (BD)
- Potencial Mátrico Inicial do Perfil (cmca):  
0/25 = -500; 25/90 = -400; 90/150 = -300
- Volume de água aplicado = 31,5 litros
- Tempo de Irrigação = 13,69 horas
- Diâmetro molhado superfície = 30 cm
- Densidade de fluxo = 3,25 cm/h



ESCALA 1:33 – IRRIGAPLAN-TORO / Prof. Rubens Duarte Coelho (Esalq/USP)

FOTOS E ILUSTRAÇÕES: MAANDAN IRRIGAPLAN

divulgação do conhecimento que se defende, inclusive na Câmara de Equipamentos de Irrigação da Abimaq e que tem a ver com o trabalho da ABID. Este trabalho é fundamental para o sucesso da agricultura irrigada.

### Na irrigação, a pergunta frequente: qual o método mais indicado?

E a resposta é sempre a mesma: nenhum. Não existe melhor método. Cada caso é um caso e merece uma análise para a melhor recomendação. Todo método apresenta vantagens e desvantagens comparativas. É preciso estabelecer critérios de dimensionamento e especificação. O objetivo desse seminário é mostrar o estado-da-arte, em termos de potencial de eficiência, para os diferentes métodos pressurizados. A seguir, informações sobre irrigação convencional, carretel enrolador, gotejamento e pivô central.

**SISTEMA CONVENCIONAL** – O sistema convencional teve início no Brasil, nos anos 70/80, e até hoje é utilizado. Existe um problema que está associado ao uso do convencional. Muitas vezes, são os produtos para a chamada venda de balcão, onde o produtor pega a *pick-up* sábado de manhã, põe meia dúzia de tubos de PVC, passa na loja, compra um aspersor, aí o vendedor pergunta: qual é a bomba que o senhor tem? Isso, às vezes, dá certo, às vezes, não. Mas, como se trata de eficiência de uso da água, então, torna-se necessário ter uma concepção um pouco diferente, para se tentar buscar um equacionamento melhor do que seria a irrigação para um pequeno produtor.

Na verdade, cada vez mais caminha-se para um conceito de cobertura total, com baixa precipitação e potência e com uma maior uniformidade. Os aspersores de porte estão sendo substituídos por aspersores de menor vazão, menor pressão de serviço, cobertura total e alta eficiência. Isso dá um resultado superior a um custo menor. Por exemplo, para uma mesma área de cultivo de batata com um sistema de cobertura total, dá para mudar de motores de 75cv para motores de 20cv. É uma questão de se conhecer melhor o que há disponível. Tem-se uma gama de aspersores, miniaspersores, plásticos e metálicos, mais atualizados e tradicionais. Existem fabricantes nacionais e importados.



Os aspersores de porte estão sendo substituídos por aspersores de menor vazão, menor pressão de serviço, cobertura total e alta eficiência

**CARRETEL ENROLADOR** – A utilização do carretel enrolador teve um crescimento a partir da segunda metade dos anos 80. É um equipamento que atingiu um bom padrão de qualidade, em relação aos que existem no exterior, e sempre precisa de uma análise adequada de custo-benefício. Ele tem um custo operacional mais alto e uma eficiência de aplicação que pode ser boa, desde que muito bem especificada. Muitas vezes, é uma solução para áreas onde não se pode implantar um sistema fixo e, por qualquer razão, pode-se levar o equipamento para outro pomar. Uma das aplicações típicas é na cana-de-açúcar, seja para a irrigação, seja para a aplicação da vinhaça. O importante é que há um potencial para esse equipamento, que inicialmente é considerado de elevado consumo e baixa eficiência, mas ele pode apresentar resultados mais satisfatórios, desde que seguidos alguns conceitos.

Alguns detalhes permitem uma maior eficiência e uniformidade de aplicação, tomando como base o que existe de melhor no mercado. São novos conceitos com relação a ângulo de trajetória, autocompensação na frenagem do dispositivo giratório, a reversão lenta, a questão da geometria e da fabricação dos bocais, ajuste e velocidade de rotação, o emprego de quebra-jato dinâmico, do difusor, ou seja, uma série de recursos que faz com que este equipamento tenha um comportamento muito superior aos sistemas tradicionais. A eficiência energética para esse tipo de aspersor está ligada diretamente ao desenvolvimento do produto. Fazendo simplesmente a utilização de bocais mais adequados, tem-se ganhos significativos na distribuição de água. Por incrível que pareça, um canhão deste tipo trabalhando no autopropelido pode ter uniformidade acima de 80%, com eficiência de aplicação muito elevada. Há possibilidades de, em condições de campo, obter-se altas uniformidades. Não se trata de excluir nenhum sistema, trata-se de verificar, se as condições locais permitem que se faça um uso racional deste equipamento. Na Universidade de São Carlos, foi feito um ensaio no qual um dos aspectos avaliados era a uniformidade nas velocidades de enrolamento nas camadas, que é um fator crítico. Muitas vezes, tem-se um canhão funcionando bem e, no enrolamento, ele dá uma desuniformidade. Portanto, é um parâmetro que precisa ser avaliado também e que pode chegar a resultados satisfatórios. Questões de posicionamento e regulagem da máquina em relação a posições predominantes de vento têm uma série de recomendações que devem ser checadadas. Ajuste de ângulo de trajetória influencia muito nesta distribuição. Na instalação, o produtor, muitas vezes, tenta fazer faixas fora do limite, a uniformidade vai cair muito e o desperdício de água vai aumentar.



A expansão do uso do carretel enrolador ocorreu a partir da metade dos anos 80



Uma série de recursos e ajustes permite que o carretel enrolador tenha um comportamento superior ao de sistemas tradicionais

**PIVÔ CENTRAL** – Quanto à irrigação mecanizada, tem-se o pivô central. Essa história começou nos Estados Unidos, nos anos 50, com os pivôs completamente hidráulicos. Atualmente, existem sistemas mais sofisticados, que fazem os cantos da área irrigada. As indústrias que estão instaladas no Brasil, sejam fabricantes locais ou internacionais, oferecem tudo o que há de mais atual no mercado internacional. Muitas vezes, é necessário verificar a viabilidade de um pivô rebocável contra um carretel, por exemplo. Lineares que são rebocáveis e pivotáveis permitem uma flexibilidade de aplicação bem maior. Hoje, na irrigação mecanizada, também pode-se estabelecer uma série de controles, que são importantes e que



Pivô central, uma história que começou nos Estados Unidos nos anos 50



Spray com o dispositivo chamado meia



Plantio circular de citros com aplicação embaixo da saia da planta, outra aplicação do pivô

não são exclusivos da irrigação localizada. São controles de vazão, controles através de uma estação meteorológica, ou seja, toda essa parte de sensoria-mento pode ser acoplada aos diferentes sistemas de irrigação mecanizada.

Na parte de aplicação de água, há diferentes tipos de *sprays*, configurações de aspersores, difusores fixos, pendurais, para reduzir a deriva pelo vento. Mais uma vez, a idéia é permitir a aplicação de água por pivô, com mínima perda por deriva. Existem *sprays* com tubo de descidas e dispositivos chamados “meias”, que aplicam água no sulco a pressões baixíssimas, da ordem de 4 mca. Uma das coisas que se fez no Brasil foi adaptar o sistema LEPA para irrigar culturas como a do café, que não é o desenvolvimento original do produto. O pivô central pode ser direcionado para a fruti-cultura, no exterior isso já está sendo uma prática. Aqui no Brasil, ainda não decolou, mas o equipa-mento está apto para isto.

Na foto ao lado, pode-se ver um plantio circular em citros com aplicação localizada embaixo da saia da planta. Um exemplo: numa área de um pivô central de 100 hectares, pode-se dimensionar 600 metros cúbicos por dia, ou seja, trata-se de vazões que são extremamente baixas, divididas por 20 horas que, na verdade, representarão uma aplica-ção localizada de água em volume por planta/ dia similar a outros métodos. Não se pode simplesmen-te plantar em círculos e usar a vazão que jogaria em um plantio de feijão em cobertura total. Hoje, pode-se ter um pivô dimensionado para desvios médios ponderados na aplicação de água, meno-res do que 3%, ou seja, equipamentos muito efici-entes nesse aspecto.



**IRRIGAÇÃO LOCALIZADA** – A partir dos anos 90, houve um grande desenvolvimento da irrigação localizada no Brasil e no exterior, principalmente em Israel, berço da irrigação localizada. Esta irrigação tem uma aplicação muito ampla em pomares e cultivos em linha e exige projeto e operação bastante criteriosos. No Brasil, hoje, o mercado é totalmente internacionalizado, sendo o único País, onde se encontram em operação as maiores empresas de irrigação mecanizada e de irrigação localizada, coexistindo com as locais. Então, tem-se um mercado competitivo em relação a isso, onde a questão do custo-benefício é importante. Existem vantagens em relação ao consumo de água e energia e um valor de investimento inicial que deve ser confrontado para se aferir a viabilidade econômica. Existe uma infinidade de emissores.

Na ilustração, tem-se um microaspersor bastante utilizado no mercado internacional, com dispositivo auto-compensante, que garante uma uniformidade de aplicação de água elevada. Existem diversas alternativas para configurar um microaspersor em função da necessidade. Há uma série de aplicações para fruticultura, há opções para viveiros de eucalipto, para flores de corte, para estufas de enraizamento florestal, mudas de hortaliças, projetos de campo para citricultura ou pomares em situações mais diversas quanto ao solo. Há uma gama de bocais, pode-se trabalhar com vazões de 19 litros por hora, vazões muito baixas, que controlam o avanço daquele bulbo mostrado anteriormente e viabilizam eficiências muito altas. Os nebulizadores, no caso tipo *Fogger*, utilizados nas mesas de enraizamento, propagação de mudas, servem mais para controle climático do que para irrigação. O sistema de miniaspersão, que é derivado do sistema convencional, no qual se busca otimização de potência instalada, de consumo de água com resultados muito expressivos e controle de compactação de solo, tem-se uma série de acessórios e de modelos de emissores. Na miniaspersão, têm-se aplicações de campo, aplicações dentro de estufas, viveiros, casas de vegetação. Na indústria florestal, têm-se aplicações desde a pequena muda que é obtida por estaquia, até a adequação da muda, antes de ir para o campo.

No gotejamento, hoje, a tendência é a inserção do gotejador direto na fabricação do tubo, ou seja, recebe-se o tubo com o gotejador integrado. São produtos que apresentam diferentes características de espaçamentos, vazões, diâmetros, espessuras de parede, custos, dependendo da aplicação. Apresentam uniformidade bastante elevada e são muito toleráveis na questão de entupimento, desde que tomados os cuidados necessários. Tem-se os auto-compensantes, produtos específicos para



A irrigação localizada tem ampla aplicação em pomares e cultivos em linha



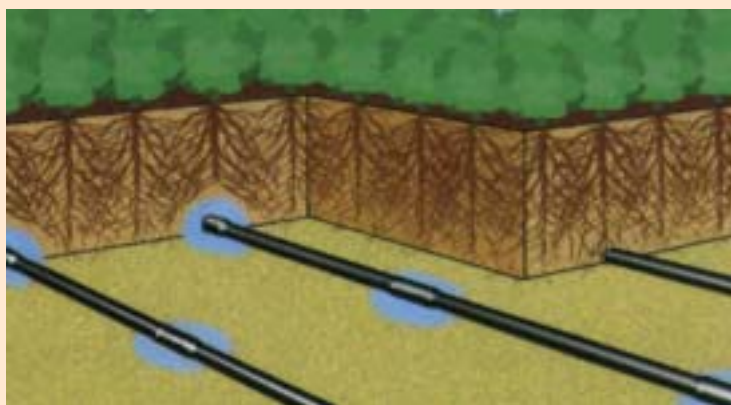
Microaspersor com dispositivo autocompensante



Os microaspersores são utilizados na produção de mudas em cultivos protegidos

paisagismo, com uma série de alternativas. Há também os não-compensantes de várias vazões.

A grande jogada do gotejamento de fato é conseguir fazer uma especificação adequada, porque dispõem-se de tubos de parede delgada, que podem chegar até a 4 milésimos de polegadas, e 40 milésimos de polegada, onde se têm todas as situações de custos para aplicações. Então, quando se fala de gotejamento, hoje, fala-se de um universo tão grande de aplicação, que precisa ser muito seletivo. Temo-setubos de parede delgada, gotejadores chatos, gotejadores cilíndricos, há várias opções. A ilustração abaixo apresenta o princípio de funcionamento da câmara que faz a auto-regulação da vazão para que, dentro da área, todas as plantas recebam a mesma vazão.



Gotejamento enterrado: uma aplicação em crescimento

**GOTEJAMENTO ENTERRADO** é outra aplicação que está crescendo, para elevar ainda mais a eficiência. É claro que aqui são necessários outros cuidados, é preciso tomar precaução com válvulas antivácuo; muitas vezes, é necessário aplicação de trifluralina para impedir a entrada de raízes, um manejo específico, mas que tem um potencial de aplicação bastante grande. No Brasil, já existem várias áreas instaladas. Os gotejadores autocompensantes e antidrenantes são utilizados em viveiros, irrigação de vasos, potes, onde, além da característica autocompensante, não se permite a drenagem das linhas. O fato de não ter que encher a tubulação a cada partida é um fator importante para a economia de água e para automatização do sistema. Há várias aplicações de gotejamento no Brasil, em melão, plasticultura em melão, crisântemos, abacaxi, uma infinidade de casos. Um detalhe importante é a captação de água. Se não tiver uma captação adequada, o equipamento não funcionará bem. Por melhor que seja o equipamento, brasileiro, americano ou israelense, se não tiver cuidado nessa etapa do projeto, haverá problemas. As filtragens utilizadas são: filtro de areia, filtro automático de disco, filtro de acionamento hidráulico e elemento de tela, filtros de anéis. Há uma diversidade de opções que devem ser especificadas para cada caso. Os comandos hidráulicos podem ser feitos a partir de controladores e RTU's, que são terminais remotos, cada um desses comandando um grupo de válvulas em uma certa parte da área, todos eles são integrados a um computador ou a um controlador central. Tudo isso são soluções, tudo isso no Brasil e funcionando de fato.

Todo conjunto de bombeamento, filtragem, distribuição, segurança, hidrômetro é controlado diretamente no terminal. A questão de controle do uso da água, muitas vezes, passa a ser feita através de um simples acessório, como uma válvula sustentadora de pressão. Durante um processo de retrolavagem, mantém-se estabilizado um sistema, não se tem desuniformidade de aplicação e de água. Muitas vezes, a regulagem de um piloto como este faz um trabalho que, do ponto de vista de conservação de água, é tão importante como um tubo vazando ou mais. São coisas a serem popularizadas no Brasil, mas infelizmente, não se tem isso delineado como critério de aplicação que garanta a elevada uniformidade do sistema.

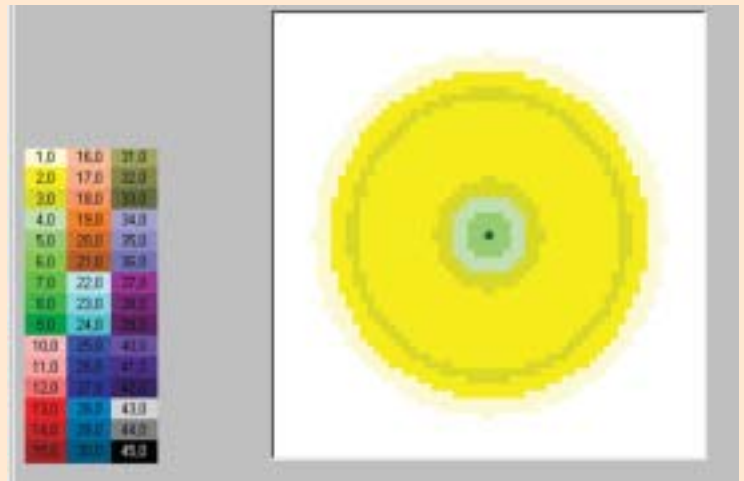
Na parte da automação e controle, há diferentes tipos de comando. Existe o controlador e o sistema de proteção contra raio. Muitas vezes, a automação não funciona no campo: no Brasil há necessidade de se preocupar muito mais com a proteção do que com o controlador, que neste caso, pelo fato de ser um controlador programável, cus-



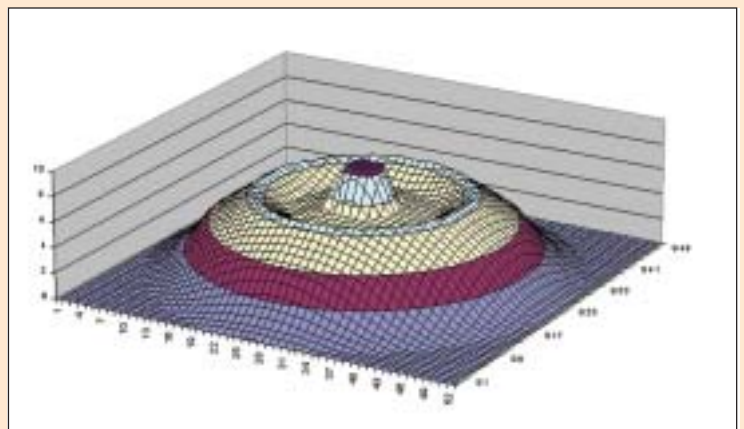
A captação da água é fator essencial para o funcionamento adequado do sistema de irrigação

ta muito mais barato do que a proteção que precisa ser feita. Se não for feita a proteção, não se poderá instalar esse controlador, porque na primeira descarga elétrica que houver, ocorrerá problemas no sistema. Há várias configurações, desde as mais sofisticadas até as mais simples com comando hidráulico, sem nenhum controlador. Um projeto de irrigação localizada exige isso, uma planta detalhada em 1 para 1000, em 1 para 2000, caso contrário não se tem como garantir eficiência e uniformidade de distribuição. Todos os detalhes do projeto têm que ser especificados, fazendo uma pré-montagem, levando ao campo para instalação. Na irrigação localizada, isso é obrigatório, se quiser ter um projeto com qualidade. Cada cavalete deve ter toda a sua composição detalhada, para se poder definir qualquer problema de proteção e segurança que possa haver nas linhas adutoras e distribuição. Na questão da uniformidade, hoje existem recursos muito simples. No caso de um emissor, um aspersor utilizado largamente na irrigação (na ilustração 1, visualiza-se do topo, a água distribuída uniformemente. Para uma peça individual, olhando o perfil tridimensional, vê-se uma uniformidade de aplicação muito alta). Neste caso, tem-se um pico junto do microaspersor, que em termos de área não representa praticamente nada, e o restante da área com um formato bem adequado. Quando é feito um espaçamento de 2 x 2, por exemplo, com um bocal de 47 litros a 2 kg de pressão, tem-se essa configuração, isto significa, na prática, uniformidade de aplicação de 97% (este é um dado real). Consegue-se obter dentro de uma estufa de enraizamento, em uma casa de vegetação, sempre que necessário. Obviamente, há um custo maior para poder chegar a uma uniformidade tão alta. Mas, é uma questão de se fazerem as simulações na etapa do projeto usando outro emissor, com uma uniformidade de 78% e uniformidade de distribuição de 70%. Ou seja, isso em uma situação em que não interessa economicamente

#### 1. DISTRIBUIÇÃO UNIFORME DA ÁGUA NA MAIOR PARTE DA ÁREA DE ALCANCE DO EMISSOR



#### 2. DENSOGRAMA - RESULTADO DE TESTES E SIMULAÇÕES COM EMISSORES



partir para uniformidades tão elevadas. Pode-se e deve-se selecionar um densograma (Ilustração 2) como este, que já tem uma variação muito mais acentuada, mas que dependendo do que se está plantando, haverá um retorno econômico mais justificável. ■

# CONVOCAÇÃO GERAL

## Para o XIV Conird e o I Encontro Interamericano de Irrigação, Drenagem e Controle de Enchentes, em Porto Alegre/RS



Porto Alegre estará sediando o XIV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem (XIV Conird) e o I Encontro Interamericano de Irrigação, Drenagem e Controle de Enchentes (I EIIDCE), no período de 24 a 29 de outubro de 2004. O local dos eventos é a Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul (Fiergs). E, na pauta dos dois encontros, a permanente agenda da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (ABID), intitulada: “Os

recursos hídricos e as parcerias para o desenvolvimento sustentável dos agronegócios calcados na agricultura irrigada”, mobilizando o governo de Estado, as secretarias estaduais de Agricultura e Abastecimento, do Meio Ambiente e de Obras e Saneamento com a organização e o apoio da Emater/RS, da Fiergs, do Sindicato de Máquinas e Implementos Agrícolas do RS (Simers), da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas (Abimaq) através da Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação (Csei),

### XIV CONIRD e I ENCONTRO INTERAMERICANO DE

HORÁRIO	24/10 DOMINGO	25/10 SEGUNDA	26/10 TERÇA
7h30 às10h		MINICURSOS	MINICURSOS
10h15 às12h30		CONFERÊNCIA Os Recursos Hídricos e as Parcerias para o Desenvolvimento Sustentável dos Agronegócios Calcados na Agricultura Irrigada	CONFERÊNCIA As Cadeias Produtivas nos Agronegócios: O Exemplo da Fruticultura Irrigada no Rio Grande do Sul, no Sudeste e no Nordeste do Brasil
12h30 às14h		Almoço	Almoço
14h às 16h	Credenciamento	SEMINÁRIO I Uso de Águas Residuárias na Irrigação SEMINÁRIO II Novas Aproximações à Gestão de Recursos Hídricos: Modelagem para Maior Racionalidade na Alocação da Água	SEMINÁRIO A Gestão da Água na Agricultura: Coeficientes de Cultivos e outros Parâmetros
16h30 às 18h30	Recepção e Informações Introdutórias aos Eventos  Espaço para empresas	SEMINÁRIO Os Avanços na Agroclimatologia para a Gestão dos Agronegócios com Irrigação, Drenagem e Controle de Enchentes	SEMINÁRIO Os Desafios para melhorar a Eficiência da Irrigação
18h30 às 19h30		Espaço empresas apresentarem seus produtos Sessão Pôster - Visita a Estandes	AGO da ABID Confraternização
19h30 às 21h	Abertura do XIV Conird e do I Encontro Interamericano de Irrigação, Drenagem e Controle de Enchentes  Conferência Inaugural	Confraternizações	Confraternizações
21h	Coquetel		



FOTO: ROGERIO FERNANDES

do Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga), da Federação da Agricultura do RS (Farsul), do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar) e da Fundação Arthur Bernardes, que funciona como a secretaria técnica da ABID.

Serão cinco dias de conferências, seminários, minicursos, sessões pôsteres e dias de campo, tendo a irrigação como tema central em discussão, onde os participantes terão a oportunidade de ampliar os debates sobre os recursos ambientais do Brasil, com ênfase para a água.

Durante cinco dias, Porto Alegre, às margens do Guaíba, será palco de conferências, seminários, minicursos, sessões pôsteres e dias de campo sobre a agricultura irrigada

## IRRIGAÇÃO, DRENAGEM E CONTROLE DE ENCHENTES

	27/10 QUARTA	28/10 QUINTA	29/10 SEXTA	30/10 SÁBADO
	MINICURSOS	Dia de Campo: Rizicultura e Reconversão de Sistemas de Irrigação IRGA/UD/IPHL	Dia de Campo: Visita à Cultura do Morango e à Vitivinicultura	Atividades pós-eventos com opções de estadia na Serra Gaúcha
	CONFERÊNCIA As Cadeias Produtivas nos Agronegócios: O Exemplo da Rizicultura Irrigada			
	O Ano Internacional do Arroz	Almoço e Atividades de Confraternização	Almoço e Atividades de Confraternização	
	Almoço			
	SEMINÁRIO I Fertirrigação	Dia de Campo: Rizicultura IRGA/UD/IPHL	Dia de Campo: Vitivinicultura	
	SEMINÁRIO II O Banco do Brasil e os Agronegócios			
	SEMINÁRIO A Reconversão de Sistemas de Irrigação na Rizicultura e as Alternativas de Seqüências e Rotações de Culturas			
	Sessão Pôster Visita a Estandes			
	Confraternizações			

## Compromisso para uma sociedade melhor

Para o presidente do Simers, Cláudio Affonso Amoretti Beer, os dois eventos não poderiam estar mais bem localizados do que no Rio Grande do Sul, pelo fato de o Estado possuir a maior área irrigada por superfície do País. Ele também leva em consideração o fato de o RS possuir duas fábricas de pivôs: a Fockink e a Metasa, que estão se destacando nacionalmente na produção desse equipamento. “Por tudo isso, o Simers sente-se honrado em ser um dos promotores desses encontros, que temos a certeza de ser um sucesso, como já foram em outras partes do País”.



Já o presidente do sistema Fiergs, **Francisco Renan Proença**, explica porque considera-se comprometido: “Quando assumi a Fiergs, aproximei-me do setor primário e aprendi uma máxima: “se o campo vai bem, o resto também”. Por isso, mantemos um excelente relacionamento com a Farsul, a Federação do Comércio e a Federasul. Formamos um núcleo onde quem manda é o objetivo de promovermos a melhoria da sociedade gaúcha”.

Ele afirma ainda que o fato de o Brasil ser um importador de grãos sempre chamou sua atenção. “Temos imensas fronteiras agrícolas a serem exploradas de forma civilizada, em benefício do País e do controle da fome. Não podemos ficar atrasados diante das novas tecnologias e seus benefícios, tanto da irrigação, quanto da pesquisa e da biotecnologia”, afirma ele.

## A fruticultura irrigada como exemplo



**Cláudio Beer** acredita que reconversão de equipamentos de irrigação poderá trazer maior produtividade para o setor, especialmente por envolver a questão do uso racional da água. “Acho que o Conird será um marco nesse sentido. No meu modo de ver, o uso da irrigação por pivô é a maneira certa de irrigar a lavoura arroseira, sem o desperdício de água. Hoje, usamos

muita água, apesar de ela retornar aos seus mananciais”, considera ele.

Para Beer, o produtor gaúcho é um pioneiro, responsável pela abertura de várias fronteiras agrícolas no País, mas ao mesmo tempo, é um conservador em suas práticas. “Se conseguirmos mudar essa mentalidade, acredito que teremos grandes

ganhos. Na hora em que o gaúcho se der conta que terá mais produção e menos custos, certamente irá implantar essa modalidade de irrigação”, garante ele, que entende que o exemplo da expansão da fruticultura irrigada na Metade Sul do Estado será um passo importante nesse sentido.

## Uma visão desenvolvimentista para o RS

Já o secretário de Agricultura e Abastecimento do Rio Grande do Sul, **Odacir Klein**, considera a realização do XIV Conird e do I EIIDCE, em Porto Alegre, como importante reivindicação do setor empresarial atendida numa época de muita discussão entre ambientalistas e pessoas que têm uma visão desenvolvimentista. Dessa discussão também fazem parte o custo dos equipamentos para implantação de sistemas de irrigação e a falta de financiamento para esse fim. “Parece-nos fundamental discutir todos os pontos”, considera ele, principalmente se for levado em conta que, na última safra, o Estado sofreu prejuízos provocados por uma longa estiagem e situações diferenciadas que foram facilmente identificáveis em áreas irrigadas.



Odacir Klein considera que a alta produtividade obtida na orizicultura na última safra desbancou a soja, com reflexos altamente positivos para o Rio Grande do Sul. Na safra 2003/2004, a área cultivada com arroz no Estado atingiu 1,028 milhão de hectares, com uma produção de 6,323 milhões de toneladas (34,41% maior que a safra passada) e uma produtividade média de 6,177 kg/ha. Considerando-se um desenvolvimentista que respeita o meio ambiente, ele acha necessária a ampliação da área irrigada no Rio Grande do Sul. “Precisamos criar a cultura da cultura irrigada”, afirma ele, referindo-se à falta de conhecimento da irrigação para outras culturas não tradicionais, como a fruticultura, a soja e o milho, que foram bastante afetadas com a última estiagem. “Defendo a utilização de recursos públicos para o desenvolvimento da irrigação. Projetos de incentivo são importantes para a segurança e garantia do produtor e para que ele não fique sujeito a intempéries periódicas”, afirma o secretário.

## Uma parceria mais que necessária

### **Adilson Troca,**

secretário do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul, é determinante ao falar sobre os objetivos da Secretaria liderada por ele: “Nossa primeira função na Secretaria, criada há cinco anos, é manter o meio ambiente. Mas



somos também o órgão licenciador e a diretriz de governo é de preservar o meio ambiente, mas não colocar obstáculo ao setor produtivo.” E, para ele, o meio ambiente envolve a economia, o desenvolvimento, a área social e a geração de empregos. “Temos que proteger, mas licenciar para que aconteçam os grandes investimentos”, garante ele.

Adilson Troca considera que o Rio Grande do Sul é um Estado pioneiro em muitas atividades e respeitado nacionalmente na área de meio ambiente. “Temos um corpo técnico competente e sempre digo que quanto maior é a competência técnica, mais soluções são encontradas para a preservação do meio ambiente e do desenvolvimento”, mostra ele, afirmando que hoje existe do próprio produtor, pela cultura e pela educação ambiental, uma preocupação com a área do meio ambiente. “As indústrias de beneficiamento do arroz, que deixavam problemas ambientais com os resíduos da casca do arroz, hoje promovem o seu reaproveitamento na produção de energia”, cita ele, como exemplo.

## A luta por barragens para atender ao meio rural

O deputado estadual **Frederico Antunes**, engenheiro agrônomo e secretário de Obras e Saneamento do Rio Grande do Sul, entende que a sua secretaria atua na interface com a Secretaria de Meio Ambiente, compondo o Conselho Estadual de Recursos Hídricos e colaborando na elaboração do Plano Estadual de Irrigação e Drenagem e na radiografia do Sistema Hídrico Estadual.



“Ficamos com a parte dos projetos, planos, desenvolvimento e construção de barragens, para usos múltiplos, em pontos regionais estratégicos”, aponta ele. Entre os projetos prioritários para o Estado, Antunes destaca o ambicioso plano para a construção de dez barragens em diferentes bacias hidrográficas estaduais, como a de três barragens na bacia do Rio Santa Maria (Salso, Jaguari e Taquaribó), a Tabacoco, a do Chasqueiro, a do São Sepé, bem como a reforma da barragem do Capané, entre outras. “Alguns projetos estão mais avançados, somente à espera do licenciamento ambiental e outros contam com verbas pré-direcionadas”, afirma ele.

Frederico Antunes considera que projetos de irrigação por barramentos ou de uso de água subterrânea funcionam como seguros agrícolas para a agricultura irrigada. “Uma das formas de assegurarmos a renda é ter e manter disponibilidade hídrica para algumas culturas, como é o caso da rizicultura irrigada e outras que detectamos mais frágeis, como é o caso do milho, soja, feijão e produção leiteira”, afirma ele.



FOTO: KÁTIA MARCON

O exemplo do agronegócio da rizicultura irrigada e o ano internacional do arroz serão temas de uma das conferências programadas para o XIV Conird e o I Encontro Interamericano de Irrigação, Drenagem e Controle de Enchentes

## Conirds: itinerantes e mobilizadores



O secretário da Agricultura do Ceará, **Carlos Matos Lima**, é enfático ao referir-se ao XI Conird e a IV *Ircew* (4th *Inter-regional Conference on Environment-Water*), realizados em Fortaleza, em 2001. Em comentário feito durante o Agrishow 2004, em Ribeirão Preto/SP, ele afirmou: “Foram muito bem organizados,

com temas palpitantes para um setor que tem contribuído muito para o desenvolvimento sustentável da agricultura e permitido o desenvolvimento de uma atividade com maior valor agregado, que é a irrigação”.

Para ele, eventos como esses engrandecem a irrigação no Brasil e são fundamentais para a obtenção de avanços significativos e geração de emprego e renda. “O XI Conird marcou um tempo importante, cumpriu seu objetivo de ter levado novos conhecimentos e permitido discussões tão importantes para os gestores da irrigação do Brasil e do Nordeste”, afirmou.

Carlos Matos considera fundamental o fato de o Conird ser uma atividade itinerante a cada ano. “Temos que ter políticas diferenciadas para cada região. A itinerância do Congresso é fundamental, para que se possa dar um foco em cada uma das regiões”. Segundo Matos, o Ceará tem investido no esforço para criar um modelo e um sistema de gestão de águas eficaz e de controle de cheias. “Agora mesmo, tivemos o açude Castanhão cheio em apenas um inverno (achávamos, na época, que levaria pelo menos cinco anos), controlando, de forma eficaz, a cheia que haveria e, ao mesmo tempo, fazendo a reserva de águas para ser administrada no momento da falta de chuvas”, completa ele, parabenizando aos organizadores dos eventos no Rio Grande do Sul, por enfocarem também o tema controle de enchentes.

A última cheia no NE (ocorrida em janeiro de 2004) prejudicou um pouco a agricultura de sequeiro, na opinião do secretário, porque encharcou os solos. Mas, do ponto de vista dos recursos hídricos, abasteceu todos os reservatórios do Estado. Houve muita água num curto espaço de tempo e como é natural, na convivência com o semi-árido, ocorreram enchentes, que desabrigaram cerca de 30 mil famílias. “Houve um problema grave, mas curto e administrável, e voltamos à normalidade logo a seguir. O fato de existir reservatórios, a exemplo do Castanhão, evitou que o problema fosse maior. Vamos ter pelo menos cinco anos sem problemas hídricos e gostaríamos de ter o núcleo da ABID do CE atento para isso”, encerra o secretário da Agricultura do Ceará.

## 2004

### Ano Internacional do Arroz

A Organização das Nações Unidas (ONU) declarou 2004 como Ano Internacional do Arroz. Uma iniciativa que pretende promover a cultura como base alimentar para a metade da humanidade e desempenhar um papel crucial na erradicação da fome no mundo. A escolha do tema reflete a importância do arroz como fonte básica de alimento e baseia-se na compreensão de que os sistemas de produção do cereal são essenciais para a segurança alimentar, a mitigação da pobreza e o aumento do consumo de energia com o arroz e seus derivados.

É a fonte alimentar com crescimento mais rápido na África e de grande importância em um número cada vez maior de países com recursos escassos e com déficit de alimentos. Os sistemas de produção com base no arroz empregam 1 bilhão de pessoas, que vivem nas áreas rurais dos países em desenvolvimento, e 80% do arroz produzido no mundo é plantado em pequena escala.

Em seu discurso para o lançamento oficial de 2004 como o Ano Internacional do Arroz, Jacques Diouf, diretor-geral da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), mostrou que, em 1963, uma iminente escassez de alimentos e ameaça de fome, especialmente na Ásia, levou à campanha Liberdade sem Fome. Uma das contribuições mais importantes para o sucesso dessa campanha foi o lançamento de cultivares de arroz altamente produtivas pelo International Rice Research Institute (Irri), em 1966, que resultou na chamada Revolução Verde em muitos países produtores de arroz, nas três décadas que se seguiram. Mais alimentos foram produzidos e a fome e a pobreza reduzidas. “Hoje, ainda existem 840 milhões de pessoas sofrendo de fome crônica, e 50% delas vivem em áreas dependentes da produção de arroz como fonte de alimento, renda e emprego”, destacou Diouf em seu discurso, alertando a comunidade global para um trabalho conjunto visando o aumento da produção de arroz, de maneira sustentável, o qual beneficiará tanto fazendeiros, quanto mulheres e crianças, especialmente os pobres.





FOTO: KÁTIA MARCON

## A importância do arroz no Brasil

O arroz vem sendo supostamente cultivado há mais de sete mil anos, ao longo de um arco que inclui Índia, Mianmar, Tailândia, Laos, Vietnã, até a China. Posteriormente, seguiu para a África e Europa, sendo os espanhóis e os portugueses responsáveis pela sua implantação no Novo Mundo, no século XVI.

A prática da orizicultura no Brasil, de forma organizada e racional, foi notada em meados do século XVIII. Atualmente, o arroz no Brasil é cultivado em dois ecossistemas: várzeas e terras altas. No Sul, predomina o arroz irrigado, em várzeas sistematizadas. Nas demais regiões, o domínio é do arroz de terras altas, que abrange o cultivo do sequeiro (sem irrigação) e os sistemas de irrigação complementar, hoje ganhando especial destaque no Brasil, na rotação de culturas com o sistema Plantio Direto, conferindo-se maior sustentabilidade ao setor.

A produção brasileira de arroz deve atingir a 12,7 milhões de toneladas e os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina são responsáveis por 55% da produção nacional. O estado do Mato Grosso ocupa a posição de segundo produtor nacional.

O brasileiro consome, em média, 42 quilos de arroz por ano e é considerado um dos maiores consumidores do cereal do mundo ocidental. O produto é responsável por 18% das calorias e 11% das proteínas da cesta básica do brasileiro.

## Os números da orizicultura irrigada no Rio Grande do Sul

- 140 municípios plantam arroz irrigado
- 15 mil famílias produtoras vivem da lavoura de arroz
- 250 mil empregos diretos e indiretos são gerados pela cadeia produtiva
- O RS é responsável por 50% da produção nacional
- 10% da arrecadação do ICMS vem do arroz
- 3,1% do PIB estadual vem do arroz
- Na safra 2003/2004, o Estado cultivou uma área de 1,028 milhão de hectares de arroz, obteve uma produção de 6.323 milhões de toneladas, a maior da história, com uma produtividade média de 6,177 kg/ha.

## Os números do futuro

- Atualmente, mais de 50% da população mundial depende de alimentos irrigados.
- Até 2025, teremos mais 9 bilhões de pessoas no mundo, o que representa um aumento de 50% na produção de alimentos e a maior parte deverá ser produzida em áreas irrigadas.
- Nos países em desenvolvimento, segundo a FAO, a irrigação crescerá em 20% até o ano 2030, através de sistemas mais eficientes de produção.
- O Brasil, segundo a Agência Nacional de Águas (ANA) e Christofidis (1997,1999), utiliza atualmente 69% de seus recursos hídricos na irrigação, 7%, no consumo humano, e 23%, na indústria.



FOTO: GENOVEVA RUISSIAS

Cláudio Beer, Renan Proença e Helvecio Saturnino, representantes da união das parcerias Simers/Fiergs/ABID

# Por que a realização do XIV Conird, em Porto Alegre, interessa tanto ao setor de equipamentos?

O Rio Grande do Sul transformou-se em um nicho de mercado, com a possibilidade de reconversão de equipamentos em, pelo menos, 30% da área irrigada por inundação, no Estado, e o estímulo à fruticultura na região denominada Metade Sul.



Com um potencial estimado de 3 milhões de terras irrigáveis, o Rio Grande do Sul ocupa cerca de 1,6 milhão de hectares com a agricultura irrigada, onde predomina o sistema de inundação no cultivo da lavoura arrozeira, considerado milenar e bastante utilizado em outros países, como a Ásia, os EUA e outros.

**Devanir Garcia dos Santos**, gerente de Conservação de Água e Solo, da Agência Nacional de Águas (ANA), considera que o sistema requer maiores cuidados em sua utilização, por se aplicar bem a determinados tipos de solo e regiões.

“Especialmente nos dias de hoje, com problemas de distribuição e disponibilidade de água. Mas é um sistema aplicável principalmente em várzeas de solo mais pesado”, esclarece ele, lembrando que a Região Sul tem vocação para esse tipo de irrigação. Isto é, possui áreas planas, solo pesado, apesar de a água não ser tão disponível.

Trazendo na bagagem intelectual sua experiência com a implantação do Provárzeas, Devanir Garcia considera ainda que, devido a essa vocação natural da Região Sul, o sistema difundiu-se rapidamente e atingiu, também, áreas onde os solos não apresentavam as mesmas condições. “No momento, a possibilidade de reconversão (substituição de sistemas de irrigação por superfície, ou mesmo por sulcos, por sistemas mecanizados), certamente, irá trazer vantagens para o produtor, mas muito mais pelo fato de o solo ter vocação para outro tipo de cultura e outros métodos de irrigação”, afirma ele. Explica, ainda, que o solo limita determinado tipo de culturas e mesmo que se uti-

lize uma metodologia de irrigação mais eficiente nessas áreas, a produtividade da cultura por metro cúbico de água obtida no final, não vai apresentar vantagens. “Então, é preferível, em determinadas áreas, construir sistemas de barramento, e com esta reserva, plantar em função da água guardada”, completa.

## Reconversão de sistemas, um nicho de mercado

**Nilson Schemmer**, executivo do grupo Fockink, fabricante de pivôs centrais em Panambi, RS, considera a realização do XIV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem (XIV Conird) e do I Encontro Interamericano de Irrigação, Drenagem e Controle de Enchentes, em Porto Alegre,



justifica-se, pelo fato de o Rio Grande do Sul concentrar a maior área irrigada do País, associado ao momento em que se vive a questão hídrica. Outro ponto importante é o desenvolvimento de um trabalho integrado entre a ANA, Abimaq, ABID, ministérios do Meio Ambiente, da Integração e da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. “É um Estado que já detém um investimento expressivo na área de aspersão, sem considerar o aspecto de reconversão da irrigação de superfície para a irrigação mecanizada, que é outro potencial que não se deve desprezar”, afirma ele.

Segundo Schemmer, o Rio Grande do Sul detém 1,2 milhão de hectares irrigados com o sistema de irrigação por inundação. “A questão da reconversão para outros sistemas depende de uma série de variáveis, mas identificamos que existe um potencial parcial desse montante, que não evoluiu tecnologicamente, que pode ser reconvertido para o sistema de aspersão”, garante ele.

## Desenvolvimento, com respeito ao meio ambiente

Para **Bernhard Kiep**, diretor-presidente da Valmont/Valley, também fabricante de pivô central, os agricultores do RS estão sedentos por novas idéias e tecnologias. “Não podemos simplesmente taxar como “gastadeira” a tecnologia mais utilizada no cultivo do arroz irrigado. Mas temos caminhos para melhorar o uso da água, a questão do manejo, a maior utilização do sistema Plantio Direto, melhorando, assim, a cadeia produtiva, respeitando o meio ambiente”.



Ele é cuidadoso ao referir-se ao mercado de reconversão de sistemas existente no Rio Grande do Sul. “Não é barato para o produtor transformar uma área de irrigação por inundação, em mecanizada. Temos amostras de agricultores que fizeram isso, com resultados excelentes em dois anos de cultura”, mostra ele, defendendo também a aplicação de incentivos governamentais, especialmente através de crédito para quem produza com maior economia no uso da água. Ele cita exemplos existentes nos EUA, que têm inúmeras formas de incentivo para os produtores, que reconvertem para mecanizados métodos de irrigação por inundação, representando uma faixa de 35% a 40% dos equipamentos vendidos naquele país. “Considero o Rio Grande do Sul como um mercado, onde o bom senso irá prevalecer”, afirma Kiep.

## Equipamento adequado para cada cultura

Para **Uri Goldstein**, da Netafim, a questão maior é a de adequar a cultura ao equipamento de irrigação e ao manejo correto. “Seria muito caro irrigar um pasto ou grãos, utilizando gotejamento. Aspersão ou irrigação por cima seria o mais adequado”, diz ele.



“Por outro lado, seria inviável irrigar por cima pomares de laranjas e até lavouras de café, pois o mais indicado seria por baixo, diretamente nas raízes”, completa. Ele cita outro exemplo interessante no caso da cultura do algodão, usualmente irrigada por cima. “Por outro lado, existem tipos de algodão de fibras longas, que não podem ser molhados. Então, o produtor vai ter que irrigar por baixo, sob a copa. Cada cultura exige um uso coerente do equipamento”, comenta ele.

O engenheiro agrônomo José Carlos Grossi, proprietário da empresa Alto Cafezal, Comércio, Importação e Exportação Ltda., de Patrocínio, MG, é um exemplo da nova imagem do produtor irrigante brasileiro. Cafeicultor, por excelência, está diversificando sua produção, em função das crises periódicas do café. Em suas 11 propriedades rurais, na região, conta com o apoio de praticamente todos os sistemas de irrigação existentes, desde o canhão, ao autopropelido, à tripa, ao pivô central e ao gotejamento. De vez em quando, troca seus equipamentos, dependendo dos custos e da utilidade de cada um deles, adequando-os às culturas desenvolvidas.



O produtor José Carlos Grossi e Evando Marques, da Agrotec - um fomentador da irrigação com o sistema tripa

## Nova imagem para o irrigante brasileiro

**Eugênio Brunheroto**, presidente da Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação da Abimaq (Csei/Abimaq) e diretor-geral da Lindsay da América do Sul, afirma que a atual imagem do irrigante brasileiro é diferente da existente há 15 anos. “Hoje, o cliente médio de irrigação é um empresário agrícola que tem de estar muito bem organizado e consciente dos custos de produção”.



Por isso, o produtor preocupa-se muito com os custos da energia elétrica, que, além de pesar economicamente, representa um setor que não está livre de uma futura crise. Por isso, a compra de equipamentos de irrigação deve levar em conta a eficiência tanto elétrica quanto hidráulica.

Com o início do processo de pagamento pelo uso da água, o produtor, obrigatoriamente, vai procurar evitar sistemas de irrigação “gastadores”. “E os sistemas estão aí, cada vez mais tecnologicamente próximos entre si”, afirma ele, mostrando alguns números da indústria produtora de sistemas de irrigação: a localizada apresenta índices de 92% de eficiência; o pivô central fica entre 88% e 90% ; a convencional em 75%; e a inundação em 50%. ■



# O Estado brasileiro com a maior área irrigada

FOTO: AGENCIA DE DESENVOLVIMENTO DA LAGOA MIRIM

A barragem-eclusa do canal de São Gonçalo impede a entrada da água salgada do oceano no sistema lagunar do Rio Grande do Sul

Localizado entre duas grandes capitais, São Paulo e Buenos Aires, e tendo fronteiras com o Uruguai e Argentina, o Rio Grande do Sul tem uma posição estratégica no Mercosul.

**E** stá no centro de uma região do continente, que concentra 60% de toda a economia da América Latina. Seu PIB corresponde a cerca de 7% do brasileiro. O Estado é um tradicional exportador, contribui com mais de 11% da receita cambial obtida pelo Brasil e é, também, o maior produtor de grãos do País, com destaque para o arroz e a soja. Sobressai também na produção pecuária, no fumo e no vinho. Uma economia com base principalmente no agronegócio, de onde provêm mais de 25% da arrecadação do ICMS, 30% do PIB e cerca de 70% das exportações estaduais.

O índice pluviométrico do Estado é de 1.700mm, considerado disperso, o que justifica a necessidade de investimentos em irrigação. O Estado é bem servido por recursos hídricos encontrados em rios, lagoas, arroios e sangas, além de

represas e açudes oficiais e particulares construídos nas propriedades rurais, representando uma paisagem já bem conhecida pelos gaúchos. O sistema de irrigação por inundação, praticado há pelo menos um século pelos produtores gaúchos, é predominante, onde o cultivo do arroz reina soberano.

## Regiões hidrográficas

As regiões hidrográficas do Uruguai e do Atlântico Sul compõem a reserva de recursos hídricos do estado do Rio Grande do Sul, cujo território é totalmente englobado por elas. Segundo a publicação “*Plano Nacional de Recursos Hídricos (iniciando um processo de debate nacional)*”, documento distribuído em 2003, pelo Ministério do Meio Ambiente, essas regiões são assim descritas:

A região hidrográfica do Uruguai configura-se em importante região agroindustrial de elevado potencial hidrelétrico. Abrange uma área de 174.612 km<sup>2</sup>, com uma população de 3.834.654 habitantes, sendo os principais tributários do Rio Uruguai formados pela confluência dos rios Pelotas

e Peixe. O Rio Uruguai tem uma extensão de 2.200 km, e é um dos formadores da Bacia do Prata. Todos os seus afluentes são perenes, entre os quais destacam-se, pela margem direita, o Rio Chapecó e o Rio Canoas e, pela margem esquerda, os Rios da Várzea, Piratini, Ijuí, Ibicuí e Quarai.

A vazão média da região é de 4.117 m<sup>3</sup>/s, enquanto que a vazão específica média é bastante alta (23,6 L/s.km<sup>2</sup>) com valores, que variam entre 19,5 e 31,5 L/s.km<sup>2</sup>.

A região apresenta, em termos de vegetação, nas nascentes do Rio Uruguai, campos e a mata com araucária e, na direção sudoeste a mata do Alto Uruguai (Mata Atlântica). Essa região encontra-se intensamente desmatada e apenas áreas restritas conservam a vegetação original. As principais alterações são consequência da expansão agrícola, notadamente das lavouras de arroz irrigado na região de Campanha, soja e trigo no Planalto. Nas áreas localizadas junto aos vales, verificam-se pequenas propriedades, onde se desenvolvem a suinocultura e a avicultura intensivas. Os desafios dessa região relacionados com recursos hídricos envolvem a poluição dos cursos d'água por efluentes urbanos, industriais e da suinocultura (principalmente no Rio Chapecó). Além disso, há problemas de conflito entre usos para abastecimento humano e irrigação de arroz nas bacias dos Rios Ibicuí, Santa Maria e Quarai.

A região hidrográfica Atlântico Sul tem grande importância para o País. Abriga um expressivo contingente populacional, possui alto grau de desenvolvimento econômico e grande potencial turístico. Essa região tem início ao norte, próximo à divisa dos estados de São Paulo e Paraná, abrange os rios que deságuam na baía do Paranaguá, estende-se até o arroio Chuí, no extremo sul do País.

A maior parte dos rios é de pequeno porte e escoam diretamente para o mar. As exceções mais importantes são os Rios Itajaí e Capivari, em Santa Catarina, que apresentam maior volume de água. Na região do Rio Grande do Sul, ocorrem rios de grande porte como o Taquari-Antas, Jacuí, Vacacaí e Camaquã, que estão ligados aos sistemas lagunares da Lagoa Mirim e Lagoa dos Patos.

A região abrange uma área de 185.856 km<sup>2</sup> (2% do País), com uma população de 11.592.481 habitantes e uma vazão média anual de 4.129 m<sup>3</sup>/s. A vegetação original predominante é a Mata Atlântica, onde se visualiza intensa ação antrópica. Estima-se que, na região, apenas 12% dessa vegetação será preservada.

A floresta de araucária é encontrada em pequenas extensões, em áreas acima de 600/800 metros de altitude. Em função da intensa atividade madeireira iniciada nas primeiras décadas do século passado, registra-se forte degradação nesse bioma.

Na região litorânea, destacam-se os manguezais e as restingas. As formações naturais dos campos, que ocorrem predominantemente nas áreas altas de planalto do Rio Grande do Sul, foram alteradas, devido ao uso do fogo, ao superpastoreio e à implantação de lavouras.

Além da forte demanda para abastecimento humano e animal, a irrigação representa o maior consumo de água desta região, principalmente para o cultivo de arroz, que ocorre em extensas áreas do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Esses cultivos representam importante fonte de poluição difusa na região, em função do uso intensivo de insumos químicos na agricultura.

Em relação às atividades mineradoras, destacam-se: produção de carvão (Candiota e Baixo Jacuí/RS, e região de Crisciúma e Tubarão/SC), extração de argila (Unidade Hidrográfica do Litoral Sul Catarinense) e de ouro (Rio Camaquã/RS). Essas atividades provocam a contaminação de águas superficiais e subterrâneas e a erosão dos solos.

## Águas transfronteiriças e uma eclusa para evitar a salinização das águas doces das lagoas

Por sua localização, o Rio Grande do Sul conta em seu acervo hídrico com as chamadas águas transfronteiriças, que são rios e lagos que ultrapassam as fronteiras de um ou mais países. A gestão dessas águas normalmente envolve a negociação e a assinatura de tratados internacionais de cooperação, respeitando a soberania de cada país. Esses tratados procuram definir normas comuns de uso das águas e de manejo de bacias.

No caso do Rio Grande do Sul, são três os tratados que envolvem rios e lagos compartilhados com outros países: o Rio Quarai (com o Uruguai, que possui um tratado de cooperação), além da Lagoa Mirim e o Rio Chuí, também com o Uruguai. Junto com a Lagoa dos Patos, a Lagoa Mirim forma um interessante sistema lagunar regional, onde também está presente uma terceira lagoa, a Mangueira. A Lagoa Mirim conta com o Jaguarão, um de seus principais rios do lado brasileiro, enquanto do lado uruguaio, os principais contribuintes são os Rios Cebollati e São Luís. Mirim é considerado o terceiro lago, em extensão, da América do Sul, ocupa uma superfície de 4 mil km<sup>2</sup> e sua bacia hidrográfica tem uma área de 64.500 km<sup>2</sup>, onde vivem cerca de 1,5 milhão de habitantes, numa região economicamente alicerçada no cultivo do arroz.

Já a Lagoa dos Patos é considerada uma das maiores lagoas costeiras do mundo, com uma su-

# A Bacia do Rio Quaraí, transfronteiriça entre o Brasil e o Uruguai, em dois tempos: 1990 e 2000

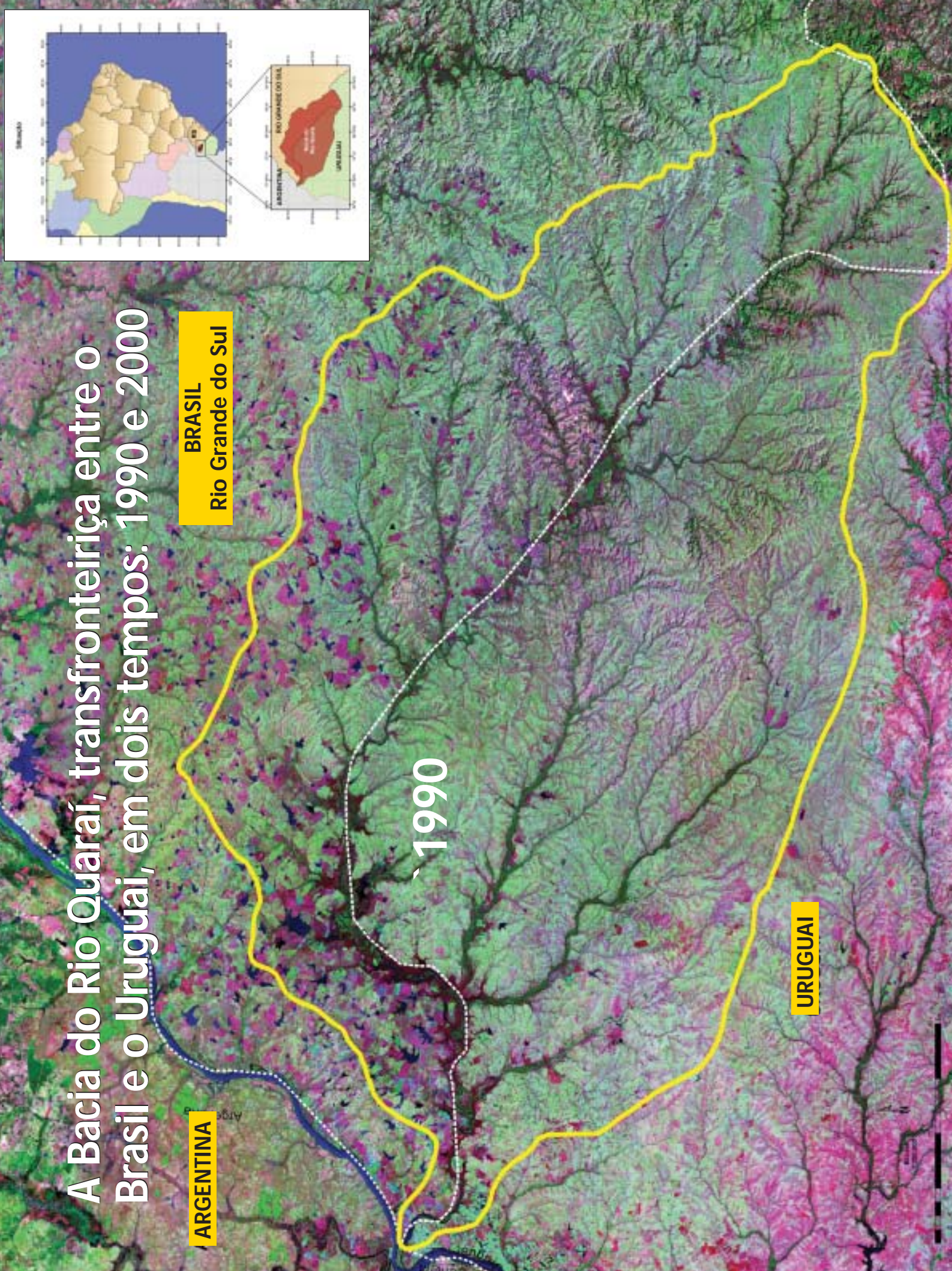
ARGENTINA

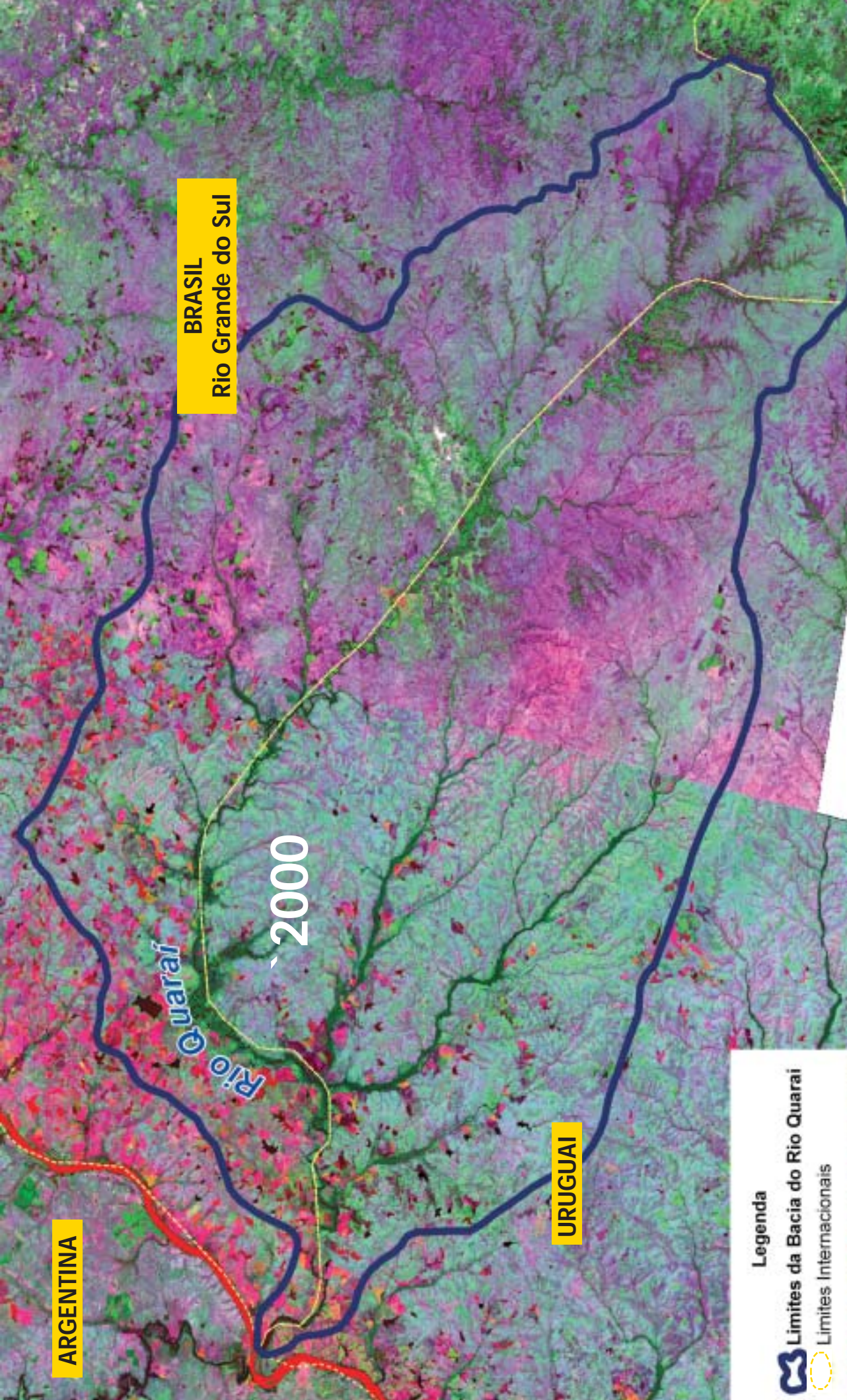
BRASIL

Rio Grande do Sul

1990

URUGUAI





As imagens Landsat 1990 e 2000 mostram, com a maior evidência das cores em vermelho, o crescimento do número de barragens do lado brasileiro. O comportamento anual dos níveis de água dos reservatórios exige a “engenharia” da alocação negociada da água. Requer a gestão compartilhada, um dos temas centrais do XIV Conird. (Fotos: ANA)

perfície de mais de 10 mil km<sup>2</sup>. Seu estuário estende-se por mais de 900 km<sup>2</sup> na parte mais ao sul e está localizado próximo à cidade de Rio Grande, onde se comunica com o Oceano Atlântico através da Barra do Rio Grande.

A Lagoa dos Patos comunica-se também com a Lagoa Mirim pelo canal de São Gonçalo, onde uma barragem-eclusa evita a salinidade das águas doces da Lagoa Mirim. Nas estiagens, que ocorrem normalmente de dezembro a maio, o nível de ambas as lagoas baixa demasiadamente, permitindo a entrada das águas oceânicas na parte sul da Lagoa dos Patos. Com essas condições, o sentido da corrente do canal de São Gonçalo inverte e a

água salgada penetra então em direção à Lagoa Mirim. A barragem-eclusa é administrada pela Agência de Desenvolvimento da Lagoa Mirim, ligada à Universidade Federal de Pelotas.

O Rio Quaraí, também transfronteiriço, conta com uma grande rede de cursos d'água de fraco volume, devido à impermeabilidade do solo. Ele nasce no município com o mesmo nome, próximo à região de Campanha, no sudoeste do Rio Grande do Sul. Tem o curso rápido e forma corredeiras no Rincão do Areal. Desce para o sul, onde serve de divisa com o Uruguai, tendo sua foz no ponto extremo oeste do Rio Grande do Sul, local denominado Barra do Quaraí. ■

## Uma agência para o desenvolvimento da Lagoa Mirim



**João Soares Viegas Filho**, diretor da Agência de Desenvolvimento da Lagoa Mirim (ALM), em Pelotas: “A Agência da Lagoa Mirim (ALM) tem como atividade precípua servir de sede e de secretaria executiva da seção brasileira da Comissão da Lagoa Mirim, ou seja, é a contraparte brasileira da comissão que faz a gestão do Tratado Binacional Brasil Uruguai. Ao mes-

mo tempo, essa direção cumpre dois papéis: a gestão de recursos hídricos e ambientais e de dar apoio ao desenvolvimento regional, implantar, operacionalizar e melhorar o plano integrado de desenvolvimento da bacia da Lagoa Mirim, objeto do tratado.

Na gestão de recursos hídricos e ambientais, temos a responsabilidade por uma parte da rede hidrometeorológica no corpo da lagoa, cujo objetivo e operação da barragem-eclusa do canal de São Gonçalo, pelo qual somos os responsáveis, impede a intrusão de água salgada do oceano Atlântico, passando pelo sul da Lagoa dos Patos, para o canal de São Gonçalo e para a Lagoa Mirim. Isso garante o abastecimento de água para a população da cidade do Rio Grande, com 150 mil habitantes, cuja tomada de água fica a 30 km de Pelotas a montante, pelo canal de São Gonçalo, além de possibilitar a irrigação de 170 mil hectares em terras brasileiras e uruguaias.

De outro lado, administramos um projeto piloto de gestão de bacia hidrográfica, onde existe um centro de irrigação do Chasqueiro, que é o menor de um conjunto de 22 projetos, que na época foram propostos para cá. O Chasqueiro foi im-

plantado, é objeto de estudo e está sob nossa administração. O distrito de irrigação tem 18 mil hectares, 6.500 hectares irrigáveis anualmente por uma barragem de 105 hm<sup>3</sup> (hectômetros cúbicos), uma área média alagada de 1.800 hectares e uma bacia de captação de 248 km<sup>2</sup>. Temos ainda a responsabilidade de organizar a gestão transfronteiriça dos recursos hídricos. Do lado brasileiro, o sistema nacional e o sistema estadual de recursos hídricos, uma proposta de projeto, onde se possa conciliar os dois sistemas, utilizando os marcos referenciais do tratado da Lagoa Mirim, o acordo do Rio Quaraí com Uruguai, a mobilização social do lado brasileiro, e proporcionar a formação de comitês de bacias hidrográficas na região e a implementação da política nacional de recursos hídricos. Temos outras atividades colaterais, tipo modelagem, um projeto que conta com o apoio do CNPq/ Grices.

Além disso, a ALM possui um Programa de Açudagem voltado para projetar e construir açudes e outras obras hidráulicas e de terraplenagem em pequenas propriedades rurais, através de convênios firmados com prefeituras da região Sul do Rio Grande do Sul. Os agricultores inscrevem-se na sua prefeitura e esta prioriza as obras a serem atendidas. Através do Programa são construídos cerca de 100 açudes por ano.

A ALM também participa de um projeto de pesquisa financiado pelo CT-Hidro denominada Constituição da Bacia Hidrográfica do Arroio Chasqueiro como Bacia Piloto para Estudos de Gestão Integrada e Sustentável de Recursos Hídricos na Bacia da Lagoa Mirim- RS.”



# Quimigação

## WULF SCHMIDT

DOUTORANDO EM FITOTECNIA PELO DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO VEGETAL DA ESALQ/USP. PIRACICABA/SP, BOLSISTA CAPES. COORDENADOR DO GRUPO DE QUIMIGAÇÃO DA ABNT. E-MAIL: wschmidt@esalq.usp.br

## DURVAL DOURADO NETO

PROFESSOR ASSOCIADO DO DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO VEGETAL DA ESALQ/USP, BOLSISTA CNPq. E-MAIL: dourado@esalq.usp.br

A fertirrigação, ou aplicação de fertilizantes pela água de irrigação, tem sido bastante e freqüentemente discutida em várias publicações e revistas. Devido a isso, é comum usar o termo fertirrigação como sinônimo de quimigação. Isto não é correto, pois, por definição, quimigação é a aplicação de produtos químicos via água de irrigação, incluindo herbicidas, inseticidas, fungicidas e fertilizantes.

A fertirrigação, portanto, é parte da quimigação. Outro fato comum é a afirmação incorreta de que a quimigação só pode ser utilizada via pivô central ou movimento linear. Há vários trabalhos em literatura que mostram a aplicação de herbicidas, inseticidas, fungicidas e nematicidas em sistemas de irrigação localizada e também na irrigação por superfície. Evidentemente, os sistemas por aspersão permitem a aplicação de produtos foliares (contato e sistêmico) e de solo, enquanto os demais permitem apenas a aplicação daqueles produtos, cujo alvo é o solo.

O uso da quimigação, no mundo, tem crescido significativamente pelas suas vantagens, mas o principal atrativo para o produtor é o menor custo de aplicação (Schmidt & Dourado Neto, 2003), quando comparado a outros métodos. Pelo Quadro 1, observa-se uma economia potencial da quimigação de US\$4,29 por aplicação e por hectare, se usarmos esse valor em um possível ciclo anual de culturas (Quadro 2), obteremos uma economia anual por hectare de US\$214,50, valor que por si seria suficiente para o pagamento do custo de financiamento do pivô, por exemplo (extraído de Schmidt & Dourado Neto, 2003).

### QUADRO 1

Custos comparativos (US\$.ha<sup>-1</sup>) da quimigação *versus* convencional, por hectare, para um pivô de 101/ha com altura manométrica de recalque de 60m e eficiência de 65%

		US\$.ha <sup>-1</sup>
Energia	Motobomba	1,11
	Motorreduzidos	0,08
Água <sup>1</sup>		0,19
Depreciação do pivô <sup>2</sup>		0,80
<b>TOTAL DO PIVÔ</b>		<b>2,18</b>
Custo Total Trator + Pulverizador <sup>3</sup>		6,47

(1) Custo da água de R\$ 0,01. m<sup>-3</sup>

(2) Vida útil de 15 anos; 50 irrigações e 50 quimigações por ano; custo do pivô US\$ 1.200,00.ha<sup>-1</sup> (parte aérea)

(3) Hora máquina.ha<sup>-1</sup>, incluso custo fixo e operacional.

### QUADRO 2

Possível economia no custo de aplicação em um ciclo anual de culturas com o uso da quimigação

Cultura	Número de aplicações <sup>1</sup>	Ciclo da cultura (Dias)	Economia (US\$.ha <sup>-1</sup> )
Milho	8	120	34,32
Feijão	10	90	42,90
Batata	32 <sup>2</sup>	120	137,28
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>330</b>	<b>214,50</b>

(1) Inclui fertilizantes, herbicidas, fungicidas e inseticidas.

(2) Nazareno, N.R.X., *et al.* 1995.

No Brasil, embora o crescimento também seja significativo, a tecnologia não atinge o seu potencial, em face de alguns mitos criados ao longo dos anos, causados pela falta de informação do usuário.

#### O primeiro desses mitos é em relação à contaminação ambiental.

Como toda atividade humana, também a quimigação apresenta um potencial de contaminação do ambiente, se não forem tomados alguns cuidados. No Brasil, o principal risco decorre do uso, ainda predominante, da sucção para injeção de produtos. Nesse sistema, o produtor deriva uma tubulação de pequeno diâmetro associado a um tanque de armazenamento na sucção da bomba de irrigação, que então succiona o produto para dentro da adutora. Embora de baixo custo e relativamente eficiente, esse método apresenta um altíssimo risco de contaminação do manancial hídrico, pois qualquer interrupção de funcionamento da motobomba fará com que toda a água, presente na tubulação entre a motobomba e a válvula de pé (inexistente em muitos projetos) reflua para dentro da água. Cabe salientar que, nesse caso, já não temos mais água, mas sim calda do produto que se está injetando. Podem ainda advir outros prejuízos como os causados pelo efeito corrosivo que alguns produtos podem ter sobre os componentes da motobomba, diminuindo sua vida útil e eficiência, com conseqüente aumento nos custos.

Diante dos riscos ambientais, o uso da sucção para injeção de quaisquer produtos deveria ser definitivamente banido da agricultura irrigada, usando-se, para isso, meios legais cabíveis para punição dos infratores. A alternativa é a injeção na base do pivô ou no início das linhas de derivação (aspersão e localizada), mediante o uso de bombas dosadoras-injetoras. Além disso, o uso de válvulas de retenção, que impeçam o refluxo para junto da fonte de água e dispositivos de intertravamento elétrico entre a motobomba de irrigação e a bomba dosadora-injetora, reduz o potencial de impacto ambiental a níveis bastante aceitáveis (detalhes dos dispositivos de segurança podem ser obtidos em Costa *et al.*, 1994). Esses dispositivos deveriam fazer parte obrigatória dos equipamentos instalados, uma vez que pelo forte apelo econômico, em algum momento, o usuário irá fazer uso da quimigação.

Outro aspecto relacionado com o meio ambiente bastante questionado é a deriva causada pela quimigação. Deriva é, por definição, o desvio da trajetória de partículas (gotas), liberadas pelo processo de aplicação, de seu alvo original (Matuo, 1990).

Tamanho da gota formada, condições ambientais e composição química são os principais fatores que determinam o risco de deriva. A quimigação é a tecnologia de aplicação que menor risco de deriva apresenta, e essa restringe-se, no máximo, a cerca de 30 m do ponto de emissão da gota (SPRAY DRIFT TASK FORCE - EPA, 1997b), e apenas quando a posição do pivô coincidir com a direção predominante do vento. Nas demais posições, haverá a chamada endoderiva, pois a gota formada cairá dentro da área cultivada. O uso de dispositivos que aproximam o emissor do alvo (pendurais), associado ao não uso do canhão terminal e à aplicação noturna, diminui consideravelmente o risco potencial de deriva em quimigação.

#### O outro mito é em relação à lavagem do produto das folhas.

Esse pensamento decorre do fato de a maioria dos sistemas de irrigação ser dimensionada para uma lâmina mínima de 4 mm ou 40 mil L.ha<sup>-1</sup>. Essa lâmina é a máxima evapotranspiração para a maioria das culturas em seu estágio fenológico de maior demanda hídrica, geralmente o florescimento, para a maioria das regiões brasileiras. Segundo Fancelli & Dourado Neto (2000), a partir de um volume de calda de 2 mil L.ha<sup>-1</sup>, o índice de eficiência de aplicação começa a reduzir significativamente, e a argumentação para tal é que as folhas têm uma capacidade de retenção de água limitada pela arquitetura da planta, estágio fenológico e suas características morfológicas (presença de pêlos e cera, por exemplo).

No entanto, desde a década de 70, vários trabalhos mostram a eficiência de produtos foliares aplicados via quimigação, tanto por pivô, como por aspersão convencional (em alguns casos superiores à aplicação convencional). Há também vários casos de insucesso citados. A pergunta evidente é: qual a diferença entre os casos de sucesso e os de insucesso? A resposta está nas propriedades físico-químicas dos produtos, o que foi observado e comentado por Young (1980) e Young *et al.* (1984), que também comentam o papel das formulações dos pesticidas na eficiência deles, quando quimigados.

Uma molécula para ser quimigável precisa ter simultaneamente: baixa solubilidade em água com alta estabilidade; alta solubilidade em solventes orgânicos; não pode ser corrosiva ao equipamento, ou seja, são moléculas com características lipofílicas, com afinidade por óleo, isso para o caso dos pesticidas. Para os fertilizantes, as principais características desejáveis são as mesmas de produtos hidrofílicos: alta solubilidade em água, alta concentração com baixo nível de impurezas; serem compatíveis; não formarem precipitados; não serem voláteis; terem facilidade de manuseio. Para ambos os casos, os produtos não podem ser corrosivos ao equipamento (Costa *et al.*,



FOTO: ARQUIVO VALLEYVALMONT

1994; Schmidt, 2003; Schmidt & Dourado Neto, 2003).

A principal diferença é que, se quer, para os pesticidas, a formação de uma emulsão ao longo da tubulação, enquanto que para os fertilizantes, deseja-se uma solução. Emulsão é a mistura por meios mecânicos e/ou químicos de duas substâncias não miscíveis entre si (óleo e água, por exemplo), enquanto que solução é a mistura de duas substâncias miscíveis entre si (água e sal ou água e álcool), sem a necessidade da interferência de outros meios.

A formação de uma emulsão no interior da tubulação cria duas fases distintas, uma de óleo e uma de água. Esse aspecto é fundamental para a uniformidade de distribuição do produto ao longo da linha de um pivô ou de uma linha lateral e vários são os aspectos que influem nessa uniformidade. É claro que, se a distribuição de água não for uniforme, a de produto também não poderá ser.

## Deriva em quimigação

A gota, em um processo de pulverização, é formada pela passagem sob pressão de um líquido por um orifício. O diâmetro do orifício, associado à pressão, irá determinar o tamanho da gota formada. O índice que define esse tamanho é conhecido como Diâmetro

Mediano Volumétrico (DMV), geralmente expresso em micrômetros ( $\mu\text{m}$ ), e que nada mais é que o diâmetro da gota que divide o volume pulverizado em duas partes iguais, ou seja, uma metade é constituída por gotas maiores que o DMV e, a outra metade, por gotas menores que o referido valor.

A trajetória da gota é função de sua duração no meio, ou o tempo que leva entre o ponto de emissão até o seu alvo. Esse tempo, por sua vez, é função do seu tamanho (DMV), das condições climáticas (temperatura, umidade relativa do ar e vento) e de sua composição química. Por essa informação já é possível dizer que sistemas que utilizam aspersores de impacto (mais susceptíveis a vento) deverão apresentar um percentual maior de deriva.

Em uma aplicação, principalmente de produtos foliares, busca-se sempre uma boa uniformidade e cobertura. Isso é determinado pela relação volume superfície relativa, quanto menor a gota maior é a superfície relativa, porém menor é a duração da gota no meio. Em aplicações convencionais, o DMV que atende a ambas as situações situa-se entre 140 e 250  $\mu\text{m}$ . Os fabricantes de bicos buscam produtos que produzam espectro de gotas em que o diâmetro inferior a 140  $\mu\text{m}$  represente menos que 1% do volume total aplicado. Ora, para pivôs, o DMV das gotas de água formadas é de 3 mil  $\mu\text{m}$  (3 mm) nos

Quimigação  
através do  
sistema de  
irrigação  
Universal Linear  
Valley, com o  
conjunto  
necessário ao  
processo

pivôs de alta pressão e 1.690  $\mu\text{m}$  (1,69 mm) nos de baixa pressão. Portanto, cerca de 15 vezes maior que o DMV crítico. O percentual de gotas com diâmetro abaixo do crítico no espectro formado é, de 0,3%, segundo a SPRAY DRIFT TASK FORCE - EPA, 1997, para equipamentos de alta pressão (DMV de 3 mil  $\mu\text{m}$ ), e 1,3% para os de baixa pressão (DMV de 1.700  $\mu\text{m}$ ).

A gota grande formada tem uma trajetória curta, pois a sua maior massa sofre maior efeito da gravidade e menor efeito do vento. Calcula-se que o risco de deriva em quimigação é menor que 30 m do ponto de origem e, ainda, que este só ocorre, quando a posição do pivô (centro à ponta) coincidir com a direção predominante do vento, caso contrário, as gotas

formadas cairão dentro da área irrigada. Esse efeito pode ainda ser minimizado pelo uso de pendurais (bengalas) que aproximam o emissor do solo. Kohl *et al.* (1987) recuperaram apenas 0,01% dos produtos testados a 53 m do ponto de emissão, quando quimigados, confirmando o exposto anteriormente. A Figura 1, obtida de SPRAY DRIFT TASK FORCE - EPA (1997), ilustra o efeito da velocidade do vento, da altura dos emissores e da presença do canhão terminal na potencial deriva da quimigação. O índice na coluna (adimensional) foi obtido ao se dividir a deriva resultante por aquela considerada aceitável, que no gráfico está representada com índice igual a 1.

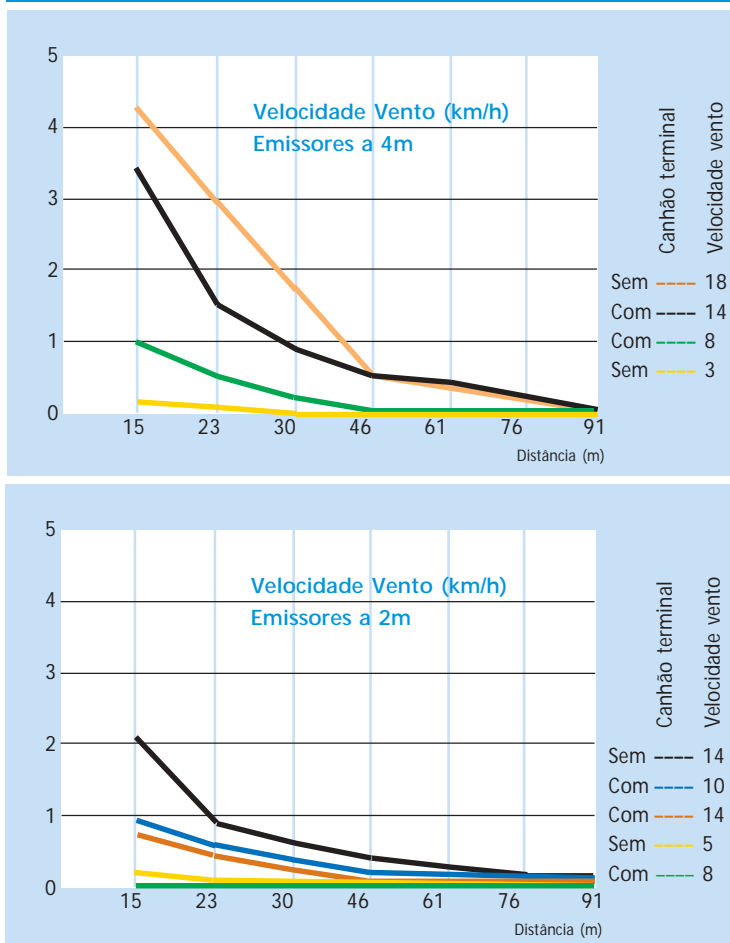
Os dados mostram, claramente, que a redução na altura dos emissores através de pendurais (bengalas) e o não uso do canhão terminal, além da aplicação em horários com menos vento (à noite), minimizam muito o risco de deriva em quimigação. Segundo a SPRAY DRIFT TASK FORCE - EPA (1997), a quimigação é o método de aplicação que menor deriva causa.

Em termos de eficácia de aplicação, a criação de duas fases faz com que aconteçam alguns fenômenos decisivos. O primeiro é que a gota de óleo gerada ao passar pelo emissor (aspersor, defletor etc.) tem cerca de 20 (m de diâmetro, muito abaixo do DMV crítico discutido no aspecto deriva, possibilitando uma excelente cobertura do alvo folha. Por ser de óleo, embora pequena, essa gota não perde massa para o meio em função da pressão de vapor d'água. O segundo aspecto é que a cutícula presente na superfície das folhas é constituída de ceras, portanto lipofílica, com maior afinidade pela gota de óleo que se está aplicando. Pelo fato de estarem em fases distintas, apesar do grande volume de água aplicado pela irrigação, esta não consegue arrastar (lavar) quantidade significativa de produto para o solo, como é a primeira impressão. Há ainda um terceiro aspecto, mas que precisa ser mais bem estudado, que é a formação de um microclima sob o cone d'água de um pivô ou aspersor, condição em que uma redução na temperatura e aumento na umidade relativa por um tempo que se estenderá desde o início da irrigação num determinado ponto até o reequilíbrio da condição com o meio circundante. Essa microcondição deverá favorecer os mecanismos fisiológicos de absorção de produtos pelas folhas. Esses aspectos todos explicariam o porquê de alguns trabalhos encontrarem, para uma mesma dose do produto por hectare, níveis mais elevados de resíduos nas folhas de parcelas tratadas por quimigação, quando comparados àqueles encontrados em parcelas com aplicação convencional (Wauchope *et al.* 1991).

A formulação dos produtos comerciais existentes é desenvolvida para permitir a dissolução uniforme e estável em um tanque de pulverização convencional. Para isso e para aquelas moléculas lipossolúveis é

**FIGURA 1**

Influência da velocidade do vento, altura dos emissores e presença ou não do canhão terminal no risco de deriva em quimigação. (Adaptado de SPRAY DRIFT TASK FORCE - EPA, 1997)



adicionado um surfactante à formulação, nesse caso denominado emulsificante, e que tem a função de permitir a mistura do produto lipofílico com a água de pulverização. Pelo exposto anteriormente, fica evidente que a presença desse emulsificante não é desejável para a aplicação por quimigação, mas devido ao alto custo do processo de registro de produtos fitossanitários no Brasil, dificilmente será desenvolvida uma formulação específica para quimigação. Segundo Young *et al.* (1984), a melhor formulação para esse fim seria o produto técnico (ingrediente ativo) dissolvido em um óleo sem surfactante. Uma alternativa já pesquisada seria a adição de um óleo não emulsionável (óleo de soja degomado ou de cozinha) ao produto, numa proporção aproximada de 1,5: 1 (parte de óleo: parte de produto). Essa proporção pode variar em função do óleo e do produto. Quando injetada essa mistura na tubulação, a quantidade de emulsificante presente no produto formulado comercial não é suficiente para emulsificar a quantidade adicional de óleo e, assim, o emulsificante associa-se à fase água, enquanto que o ingrediente ativo fica retido na fase óleo, criando-se a emulsão desejada no interior da tubulação. Evidentemente, há algumas perdas nesse processo, daí essa alternativa não apresentar a mesma eficácia que a formulação ideal descrita anteriormente. Fica evidente que para a injeção de produtos com a utilização desse conceito, é necessário o uso de bombas dosadoras-injetoras de

baixa vazão, que não requerem pré-mistura em água.

Outro aspecto importante a mencionar é a normatização do uso da quimigação. No Distrito Federal, foi proibida, por decreto, a quimigação em função de uma contaminação de manancial, causada por refluxo, devido ao uso da sucção por um produtor desinformado. Tal atitude seria o mesmo que proibir a fabricação e o uso de motocicletas em função do alto nível de acidentes fatais causado por esse meio de transporte. Sabe-se, que são causados por imperícia e imprudência dos motociclistas. A normatização permitiria esclarecimentos técnicos aos usuários, bem como padronização de equipamentos e elaboração de legislação pertinente com a fiscalização por parte dos órgãos competentes.

A própria legislação de registro de produtos fitossanitários, a chamada Lei dos Agrotóxicos, Lei nº 7.802/89, e os decretos complementares não apresentam nenhuma menção específica à quimigação. Os produtos hoje com registro para essa modalidade de aplicação estão listados no Quadro 3, embora muitos outros produtos estejam sendo utilizados, mesmo sem o registro oficial.

A quimigação é, sem dúvida, uma metodologia de aplicação viável sob os aspectos de eficácia e de segurança. Seu grande atrativo é o menor custo de aplicação que, em algumas situações onde a irrigação é suplementar, pode viabilizar economicamente o próprio projeto de irrigação. Apresenta como



Tanque e injetor de produtos químicos acoplados ao cart central do sistema de irrigação linear Valley

FOTO: ARQUIVO VALLEYVALMONT

principais limitações o desconhecimento técnico do produtor e da maioria dos profissionais da área e a falta de produtos com recomendação oficial para esse modo de aplicação (consequência do desconhecimento da técnica por parte das empresas e dos órgãos registradores). Há informação suficiente em literatura para a condução de culturas como feijão e batata, por exemplo, sem a entrada na área de pulverizadores tratorizados, necessitando-se apenas da validação pela pesquisa nacional dessas informações.

## Formação de emulsões e a uniformidade de distribuição de produtos em quimigação

Produzir uma emulsão é misturar duas fases pouco ou não solúveis entre si. Há várias maneiras de produzi-la, porém, a mais usual é aplicando energia mecânica. Primeiro, a interface entre as fases é deformada em tal extensão que gotas são formadas. Essas gotas ainda muito grandes são, posteriormente, quebradas ou rompidas em tamanhos menores em função principalmente da força de cisalhamento existente entre a fase contínua e a fase dispersa. A deformação das gotas é oposta pela pressão de Laplace que diz que a pressão no lado côncavo de uma interface curva com tensão superficial  $y$  é maior que aquela do lado convexo numa ordem de grandeza expressa pela equação:

$$\Delta p = y \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \frac{2y}{R}$$

em que  $R_1$  e  $R_2$  são os raios principais da curvatura. Para uma gota esférica de raio  $r$ , a equação torna-se  $2y.R-1$ , e qualquer deformação da gota leva a um aumento na diferença de pressão ( $y_p$ ). Para romper essa gota, uma pressão externa de tal magnitude, aplicada numa distância  $r$ , faz-se necessária, o que significa um gradiente de pressão da ordem de  $2y.R-2$ . Esse gradiente de pressão é geralmente suprido por meio de agitação mecânica (WALSTRA, 1983). No caso da quimigação, essa agitação é proporcionada pelo movimento turbulento da água no interior da tubulação, não havendo pois a necessidade de um surfactante na formulação dos produtos, que têm a função de reduzir esse diferencial de pressão, estabilizando a emulsão.

Como não há formulações específicas para quimigação, a adição de um óleo sem surfactantes (óleo de cozinha ou degomado, por exemplo) à formulação comercial, faz com que se quebre a estabilidade da formulação proporcionada pelo surfactante presente, obtendo-se uma suspensão de óleo em água no momento da injeção do produto na tubulação. Uma vez resolvido esse ponto é preciso assegurar a uniformidade de distribuição ao longo da tubulação, para que se obtenham altos níveis de eficácia.

Vários são os aspectos estudados e que determinam a uniformidade de distribuição dos produtos ao longo da tubulação. Todos eles estão diretamente relacionados com o tamanho da gota formada no interior desta tubulação, revisados e discutidos por Schmidt (2003).

O primeiro deles, não observado pelos produtores e nem pela indústria por desconhecimento, é o posicionamento do ponto de injeção. No campo, a absoluta maioria tangencia o ponto à parede da tubulação, enquanto que o correto seria posicioná-lo no meio do fluxo, onde a velocidade e a turbulência do movimento são maiores.

### QUADRO 3

Ingrediente ativo, marcas comerciais, fabricantes e culturas registradas para o uso em quimigação (Andrei, 1999 e 2003)

<i>Ingrediente Ativo</i>	<i>Marcas Comerciais<sup>1</sup></i>	<i>Fabricante</i>	<i>Cultura</i>
Spinosad	Tracer*	Dow AgroSciences	Milho
Clorpirifós	Lorsban* 480BR, Sabre* Vexter	Dow AgroSciences BASF	Milho
Procimidone	Sumilex 500PM, Sialex 500	Iharabras Hokko	Feijão
Vinclozolin	Ronilan	BASF	Feijão

(1) A menção a marcas comerciais não significa em nenhuma hipótese, endosso ou recomendação de uso, tem apenas efeito didático.

A velocidade do fluxo de água é outro aspecto crítico, pois é ela que proporciona o fracionamento das gotas de óleo injetadas a um DMV próximo de 70  $\mu\text{m}$ . A velocidade mínima estudada e recomendada é de 2  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  no ponto de injeção, abaixo da qual o DMV das gotas formado estará próximo a 400  $\mu\text{m}$  (para as condições brasileiras a velocidade de fluxo só estará abaixo desse valor para pivôs de pequeno porte ou linhas laterais curtas). Nesse tamanho, as gotas tenderão a se juntar no início da tubulação, formando um sobrenadante, fazendo com que muito produto saia no início e muito pouco ao final da tubulação.

Um último aspecto, não menos importante, é o tipo e diâmetro do orifício dos emissores. De modo geral, o diâmetro do orifício tem menor influência, uma vez que independentemente do diâmetro da gota que chega até ele, a gota de óleo em emulsão sairá com DMV aproximado de 20  $\mu\text{m}$ . A velocidade do fluxo de água na pré-câmara de saída do emissor contribui para esse fracionamento. Já o tipo de emissor, de impacto, defletor, rotativo tem uma maior influência no espectro de gotas formado, porém ainda concentrado próximo ao DMV de 20  $\mu\text{m}$ .

Em suma, pode-se dizer que o uso de um produto não emulsionável, ou a adição de um óleo sem surfactantes a uma formulação comercial, permitirá a formação de uma emulsão óleo em água no interior da tubulação. E o posicionamento do ponto de injeção no centro da tubulação, onde a velocidade (não menor que 2  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) de fluxo é maior, favorecerá o fracionamento da gota de óleo formada, de modo que não irão se juntar no início da tubulação, permanecendo em suspensão ao longo dela.

Com o uso correto dos equipamentos de segurança e o uso de bombas dosadoras-injetoras, minimizam-se o risco de refluxo e a conseqüente contaminação dos mananciais hídricos. E com a aplicação prática do conceito de formação de emulsões, desmistifica-se a quimigação em seus principais questionamentos. Sendo ainda o método de aplicação que proporciona menos deriva e menor contato do operador com a calda, aspectos que somados aos anteriores a tornam uma metodologia de aplicação segura.

Maiores estudos com o uso de óleos sem surfactantes, associado ao manejo integrado da cultura, significarão ganhos em eficiência de aplicação com conseqüente redução no volume total de produtos químicos liberados no meio ambiente. A certeza de ser uma aplicação segura, com maior volume de informações sobre eficiência, facilitará o registro de um maior número de moléculas junto aos órgãos competentes.

## Conclusões

A quimigação é um método de aplicação seguro, observados seus limites e o uso dos equipamentos de segurança. Proporciona o menor risco de deriva, além de ser um método eficiente para aqueles produtos que apresentam as propriedades físico-químicas necessárias, que podem ser potencializadas pela mistura dos produtos formulados em óleos não emulsionáveis.

### LITERATURA RECOMENDADA

- ANDREI, E. (coord.) *Compêndio de Defensivos Agrícolas - Complemento de Atualização, 1a ed.*, São Paulo/SP, Andrei, 2003. 302p.
- ANDREI, E. (coord.) *Compêndio de Defensivos Agrícolas, 6a ed.*, São Paulo/SP, Andrei, 1999. 672p.
- BYERS, M.E.; KAMBLE, S.T.; WITKOWSKY, J.F. Assessing insecticide drift during and after center pivot chemigation to corn using glass plates and gauze pads. *Bulletin of environmental Contamination and Toxicology*, v.65, p.522-529, 2000.
- COSTA, E. F.; VIEIRA, R.; VIANA, P.A. (Ed.) *Quimigação: prática de aplicação de produtos agroquímicos ou biológicos através da água de irrigação*. Brasília, Embrapa, 1994. 304p.
- FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. *Produção de milho*. Guaíba: Agropecuária, 2000. p.283-297.
- KOHL, R.A.; KOHL, K.D.; DEBOER, D.W. Chemigation drift and volatilization potential. *Applied Engineering in Agriculture*, v.27, n.6, p.174-177, 1987.
- MATUO, T. *Técnicas de aplicação de defensivos agrícolas*. FUNEP, Jaboticabal, 1990. 139p.
- SCHMIDT, W. *Uso de óleos sem surfactantes na aplicação de clorpirifós via insetigação na cultura do milho*. Piracicaba, 2003. 83p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. (<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11143>)
- NAZARENO, N.R.X.; BRISOLLA, A.D.; ZANDONA, J.C. *Uso de agroquímicos na cultura da batata em Curitiba e Guarapuava*. Informe da Pesquisa, IAPAR, Curitiba/PR, Ano XVIII, n. 114, 56p., jun 1995.
- SCHMIDT, W.; DOURADO NETO, D. *Tecnologia de aplicação de defensivos e fertilizantes via irrigação*. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. (Ed.). *Feijão irrigado - tecnologia e produtividade*. Piracicaba: Departamento de Produção vegetal, ESALQ, USP, 2003, cap.4, p.49-62.
- SPRAY DRIFT TASK FORCE-EPA, *A summary of chemigation application studies*. 1997. 5p.
- WAUCHOPE, R.D.; YOUNG, J.R.; CHALFANT, R.B.; et al. *Deposition, mobility and persistence of sprinkler irrigation applied chlorpyrifos on corn foliage and in soil*. *Pesticide Science*, v.32, p.235-243, 1991.
- YOUNG, J.R. *Suppression of fall armyworm population by incorporation of insecticides into irrigation water*. *Florida entomologist*, v.63, n.4, p. 447-450, 1980.
- YOUNG, J.R.; CHALFANT, R.B.; HERZOG, G.A. *Role of formulations in the application of insecticides through irrigation systems*. In: NATIONAL ENTOMOLOGICAL SOCIETY MEETING, San Antonio, TX, 1984. *Proceedings*, Texas. s.ed., 1984, p.2-12.
- WALSTRA, P. *Formation of emulsions*. In: BECHER, P. (Ed.). *Encyclopedia of emulsion technology. Basic Theory*, New York: Marcel Dekker, 1983. cap.2. p. 58-125.

# Produtor gaúcho ensina a receita de como superar a crise do arroz

FOTO: ERASMO PEREIRA



**N**esta safra de 2004, além da marca histórica de 6,3 milhões de toneladas na produção, os produtores de arroz do RS passaram a colecionar outras conquistas, como um maior índice de produtividade, de 5 mil quilos por hectare para 6,3 mil quilos, e maior racionalização no uso de água na lavoura. “No passado, necessitávamos de 17 a 20 m<sup>3</sup> de água numa lavoura; hoje precisamos de 10 mil m<sup>3</sup>”, afirma o engenheiro agrônomo, Francisco Lineu Schardong, presidente da Comissão de Arroz e vice-presidente da Federação da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul (Farsul).

Através de reuniões com produtores de arroz do Uruguai e da Argentina, os produtores gaúchos conseguiram o controle da comercialização e uma maior integração na cadeia do arroz. “Atualmente, utilizamos estratégias para evitar que o produto uruguaio entre de forma incontrolável no mercado brasileiro. Colaboramos na exportação e, com uma meta de 100 mil toneladas exportadas nessa safra, as primeiras 25 mil toneladas brasileiras estão sendo exportadas agora”, comemora ele.

“O arroz precisa de sol na cabeça e água no pé”, garante Schardong, que considera o licenciamento ambiental no Estado como o marco inicial desse trabalho de recuperação da lavoura arroseira. Segundo ele, o produtor que encarava o licenciamento como “bicho-papão”, participa hoje ativamente dos Comitês Estaduais de Bacia, luta

Depois de anos de crise, um significativo número de produtores de arroz do Rio Grande do Sul já deu um salto de qualidade e está conseguindo, com união, planejamento e tecnologia, superar dificuldades impostas pelos oito últimos planos econômicos do governo. O levantamento final da cultura da safra 2003/2004 totalizou 12,7 milhões de toneladas, 2,3 milhões a mais que na safra 2002/2003, com o Rio Grande do Sul mantendo a liderança da produção. Tudo isso exige continuidade e abertura de negociações para resgatar as condições econômicas do maior universo possível de produtores atingidos pelas crises.

pela formação das Agências de Bacia e busca a obtenção da outorga, não só como garantia da quantidade de água necessária à produção, mas também para a obtenção de financiamento e de crédito junto aos agentes financeiros.

## Dez mil produtores fizeram o licenciamento ambiental

“O licenciamento ambiental cobriu 98% da área plantada para a safra 2003/2004 e está servindo de base para o esboço do plano estadual de recursos hídricos”, garante o vice-presidente da Farsul.

Ele considera que a outorga não existe no Rio Grande do Sul, pelo fato de as autoridades ambientais desconhecerem a quantidade de água superficial e subterrânea disponível no Estado. “Precisamos da outorga para garantirmos a água. Não é o que acontece hoje, quando produtores menos avisados fazem uma lavoura de 50 hectares e só têm água para 10 hectares”, comenta Schardong. A única bacia que pode ser outorgada, na opinião do representante da Farsul, é a do Rio Jacuí, que se sustenta em volume de água, tanto na época de cheia, como na de seca.

Outra vitória obtida pela Farsul, que permitiu a quase totalidade dos produtores licenciados, foi a negociação dos valores cobrados para a obten-



ção do licenciamento ambiental. Num acordo com a Fepam, finalizado no dia 31 de março de 2004, por um prazo de duas safras, os produtores conseguiram uma redução de 80% nos valores cobrados pela taxa.

## Novas tecnologias em uso pelo produtor

Para Schardong, a lavoura de arroz é cara. Mesmo plantada num Estado com o clima do Rio Grande do Sul, que tem as quatro estações bem definidas, está sujeita a períodos de estiagem que podem quebrar o produtor. “Sessenta dias sem chuva correspondem para nós a cinco de anos de seca no Nordeste”, garante ele.

Segundo o dirigente da Farsul, o tipo de solo drenado das várzeas não permite a rotação de culturas e não há como diversificar. Diferente de outras regiões arrozeiras do País, como no Brasil Central, nos campos sulinos, ou se planta arroz ou se cria gado. O azevém é considerado uma cobertura vegetal para combater o “arroz vermelho”, planta da mesma espécie do arroz comercial, invasora da lavoura, que gera perdas de produção de até 20% na safra anual.

Entre as novas tecnologias que vêm sendo empregadas pelo arrozeiro gaúcho, o plantio pré-germinado, que veio de Santa Catarina, está mudando a paisagem do Rio Grande do Sul. Como a lavoura de arroz é casada com a pecuária, geralmente o produtor cria gado na época da dormência (resteva) do cereal. Agora os plantios estão deixando o “ano cheio”, isto é, o produtor colhe hoje e começa a plantar quase que imediatamente.

## Sistematização de solos é básica na irrigação por superfície

Para Luís Antônio de Leon Valente, engenheiro agrônomo e assistente técnico estadual de Irrigação/Drenagem/Arroz e Recursos Hídricos da Emater/RS, a agricultura irrigada do Rio Grande do Sul está alicerçada em 1,4 milhão de hectares de arroz irrigado. Nessa produção, existem 110 mil hectares de arroz pré-germinado, que é a base para a infra-estrutura da sistematização do solo. “Sistematizar o solo no Rio Grande do Sul é ter quadros de irrigação e drenagem, sem nenhuma taipa e uma lâmina d’água uniforme de no máximo 10 cm, no período de 80 a 100 dias, dependendo da variedade”, afirma ele, ao informar que 30% da área plantada com arroz no Estado encontra-se sistematizada.

Também o sistema Plantio Direto e o de cultivo mínimo, que engloba os dois sistemas em um, podem ser encontrados em uma área em torno de 300 mil hectares, onde se trabalha revolvendo o

mínimo o solo, com uma lâmina mais uniforme e um controle melhor da água.

Ele considera também a área com o sistema convencional (mais antigo), com lâminas d’água desuniformes, que são áreas sistematizadas, plantadas em linha. “Quando se fala em reconversão, estamos falando de sistematização, pois consideramos moderno o sistema de irrigação por superfície. Em todo lugar do mundo, tem-se arroz irrigado e, aqui, com esta área significativa, envolvemos cerca de 10 mil arrozeiros, gerando mais de 300 mil empregos diretos e indiretos. Abastecemos vários Estados e estamos partindo para a exportação com um tipo de arroz de alta qualidade”, garante Valente.

Na opinião desse técnico, o plantio do arroz irrigado também possibilita a entrada de outros sistemas de irrigação, como o pivô central, permitindo o Plantio Direto sob pivô e a rotação de culturas. “Essa é a lavoura de arroz que estamos reformulando nos últimos 10 anos, depois da descapitalização do setor, provocada pelos últimos planos econômicos do governo”, conclui ele.

## Próximas safras deverão ser ainda maiores

O arrozeiro gaúcho não quer comemorar, mas os números obtidos na última safra fizeram com que o Brasil atingisse a auto-suficiência na produção do cereal. A produção nacional atingiu 12,7 milhões de toneladas e o País deverá consumir 12,6 milhões de toneladas no ano em que se comemora o “Ano Internacional do Arroz”, decretado pela ONU.

“É difícil esconder um elefante”, comenta Schardong, referindo-se a esse histórico número da safra do arroz gaúcho, de 6,3 milhões de toneladas. No Rio Grande do Sul, a lavoura arrozeira deverá ampliar sua área na próxima safra, devido às dificuldades de comercialização da soja transgênica e a problemas burocráticos ocorridos com a exportação do produto para a China.

Mesmo diante desses sinais em favor da expansão da lavoura arrozeira, existem temores por parte dos produtores e a água está sendo apontada como um dos empecilhos para a ampliação da cultura. Grande parte dos produtores gaúchos utiliza de barragens construídas em suas propriedades, que recebem água de chuvas, arroios ou sangas. A maioria dessas barragens, construída para irrigar lavouras de 50 a 100 hectares, está com apenas 30% de sua capacidade, devido ao período de estiagem. A salinização da Lagoa dos Patos e a ampliação da área da reserva de proteção ambiental da Estação Ecológica do Taim, que, segundo alguns estudiosos e lideranças dos produtores, atingirá áreas de produção, também estão sendo apontadas pelo setor produtivo como prejudiciais à lavoura do arroz no Estado.

Schardong: “o arroz precisa de sol na cabeça e água no pé”



Valente: “30% da área plantada com arroz no Estado encontram-se sistematizados”



# Números da gestão de recursos hídricos no RS

FOTO: KÁTIA MARCON

O Rio Grande do Sul concedeu licenciamento ambiental para 1,1 milhão de hectares de empreendimentos agrícolas

Os números são contrastantes: enquanto o Estado detém a maior área irrigada do País, o número de outorgas de direito do uso da água é bem modesto, apenas 128 foram concedidas até julho de 2004. Mesmo assim, apenas para os novos empreendimentos agrícolas, em cumprimento às exigências de Agências Financiadoras .

**E**m compensação, o licenciamento ambiental concedido pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado, através da Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam), para quem se utiliza da irrigação, atingiu cerca de 11.800 empreendimentos rurais nesta safra de 2004, o que representou, praticamente, um universo de 98% do setor, sendo a grande maioria produtores de arroz. Esses números foram obtidos através de um acordo entre o setor produtivo e a área ambiental do Estado, que, através das facilidades de um sistema eletrônico, concedeu o licenciamento am-

biental para as atividades de irrigação.

“Foi feito um licenciamento em bloco dos irrigantes, válido para empreendimentos já existentes”, afirma o geólogo Rogério Dewes, diretor do Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. Segundo ele, o passo seguinte é outorgar todos esses produtores. Como hoje não existe estrutura no Departamento para receber tal quantidade de pedidos de outorga, foi montado o Plano Estadual de Regularização da Atividade de Irrigação, para ser desenvolvido em cinco anos, ao final dos quais, todos os irrigantes estarão licenciados ambientalmente e outorgados.

## Como funciona o sistema

As fontes de água utilizadas pelos produtores gaúchos são originárias de captações de rios e lagoas e de barragens. Existem barragens construídas pela União, como é o caso de Camaquã, no Arroio Duro, administrada por uma associação de usuários; e Chasqueiro, em Pelotas, sob a responsabilidade da Universidade Federal de Pelotas. Existe um terceiro caso de três barragens em São Gabriel,

construídas com recursos do governo do Estado e da União, que são administradas por uma empresa privada, mediante concessão.

Para a construção de açudes privados são necessárias três autorizações, de acordo com a Lei Estadual de 1954, dependendo do porte da barragem:

1. alvará de autorização para a construção, se o açude tiver um porte acima de 5 metros de altura de taipa ou acima de 5 mil m<sup>3</sup> de acumulação;
2. outorga do uso da água;
3. licença ambiental.

O prazo para a complementação do processo é de 30 a 90 dias, em função da documentação necessária apresentada. Os números do Departamento de Recursos Hídricos são os seguintes:

De 2000 até 2004, foram deferidos 163 processos de água superficial, 32 outorgas preventivas (reservas de disponibilidade hídrica) e 128 outorgas concedidas para empreendimentos agrícolas.

De 1954 até 2004, foram concedidos 1.862 alvarás para construção de barragens, dos quais 1.841 antigos e 21 novos, além de 45 autorizações para construção. Segundo Dewes, a capacidade para a construção de barragens e açudes no Estado está esgotada e o número de autorizações concedidas não representa 5% do total realmente existente no Estado.



Mauro Gomes de Moura, diretor-técnico da Fepam

## Licenciamento ambiental, sem burocracia

Segundo Mauro Gomes de Moura, diretor-técnico da Fepam, a exigência de licenciamento ambiental decorreu de demandas em cadeia, incluindo-se aí uma exigência dos órgãos financeiros, quando fica sempre difícil caracterizar, se efetivamente existe esse poder legal. Em 1998, os agentes financeiros passaram a exigir o licenciamento ambiental de todas as lavouras irrigadas. Foi feito então um acordo entre Ministério Público, Assem-

bléia Legislativa, Farsul, Fecotrigo, Fetag, Federarroz etc., mas apenas cerca de 300 empreendimentos foram licenciados.

“Em 2003, resolvemos fazer um novo licenciamento. Abrimos um sistema eletrônico para informação sobre a situação de lavouras já implantadas. Licenciámos cerca de 1,1 milhão de hectares, que estão entrando num programa de regularização a ser aprovado pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente ainda este ano. No Rio Grande do Sul, estamos com quase todas as atividades de irrigação praticamente licenciadas”, garante Mauro Gomes.

Foi utilizado um sistema semelhante ao do imposto de renda, um *software* com um processo eletrônico de licenciamento, por um período de seis meses, tendo por base uma resolução (Resolução 36, de julho de 2003) do Conselho Estadual do Meio Ambiente.

Segundo Mauro, as licenças da Fepam são geralmente de quatro anos. Os novos empreendimentos cumprem o ritual de licenciamentos prévio (LP), de instalação (LI) e de operação (LO).

## Um sistema estadual diferenciado de gestão de recursos hídricos

Segundo Rogério Dewes, existem diferenças fundamentais entre as unidades da federação na questão de gestão de recursos hídricos. “Considero que temos a melhor estrutura prevista do País, melhor mesmo que a nacional”, afirma ele.

A primeira diferença refere-se à tarifação pelo uso da água, grande fantasma que existe hoje no meio rural. Poucos Estados têm tantos condicionantes na lei quanto o Rio Grande do Sul. A Lei Estadual é clara e determina que os recursos arrecadados numa bacia sejam aplicados nela. A Lei Federal estabelece a tarifação pelo uso da água, mas não impõe condições, segundo Dewes.

A outorga é empecilho para novos empreendimentos. Se alguém quiser fazer uma nova lavoura de arroz, vai precisar de outorga. Se o produtor mudar o método de irrigação, ele vai precisar de outorga, explica Rogério Dewes.



Rogério Dewes considera que o Rio Grande do Sul tem a melhor estrutura do país prevista para o gerenciamento dos recursos hídricos

## A outorga para águas transfronteiriças, interestaduais e águas subterrâneas

O Rio Grande do Sul licenciou a sua atividade de irrigação e não licenciou sua água, que é outorga, segundo o diretor de Recursos Hídricos da Sema. Quando se trata de rios de fronteira ou interestaduais, quem outorga é a Agência Nacional de Águas (ANA). No caso de uma captação no Rio Uruguai, Rio Quaraí ou Lagoa Mirim, a outorga é dada pela ANA, que são águas de domínio da União.

Com relação ao uso das águas do Aquífero Guarany, que se estende por vários Estados brasileiros e ultrapassa fronteiras internacionais, uma forma de ação seria a articulação entre os interessados. “As pessoas não podem separar águas superficiais das subterrâneas. A água que está correndo no Rio Jacuí, quando não chove, é subterrânea. Se a água que está correndo no rio é gerenciada pelo Estado, por que a água subterrânea, que deu origem à do rio, não o é? Como se gerencia um aquífero que começa em Minas e termina no Uruguai? É preciso a articulação entre os Estados, através de procedimentos comuns”, defende Dewes, que também considera que há falta de informação sobre a situação das águas subterrâneas.

### A composição do Sistema Estadual de Recursos Hídricos do RS

O Sistema Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul foi criado pela Lei Estadual 10.350, de 30/12/1994, que instituiu, em seu primeiro artigo o seguinte:

A água é um recurso natural de disponibilidade limitado e dotado de valor econômico, que, enquanto bem público de domínio do Estado, terá sua gestão definida através de uma política de recursos hídricos, nos termos desta Lei.

#### Integram o Sistema Estadual de Recursos Hídricos:

- o Conselho de RH, que é presidido pelo secretário estadual do Meio Ambiente (o secretário estadual de Obras e Saneamento é o vice);
- o Departamento de Recursos Hídricos da Sema;
- os Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas;
- as Agências da Região Hidrográfica (ainda não criadas); e,
- a Fundação Estadual de Proteção Ambiental.

#### O Sistema tem como objetivos:

- a) melhorar a qualidade dos recursos hídricos do Estado;
- b) regular o abastecimento de água às populações urbanas e rurais, às indústrias e aos estabelecimentos agrícolas.

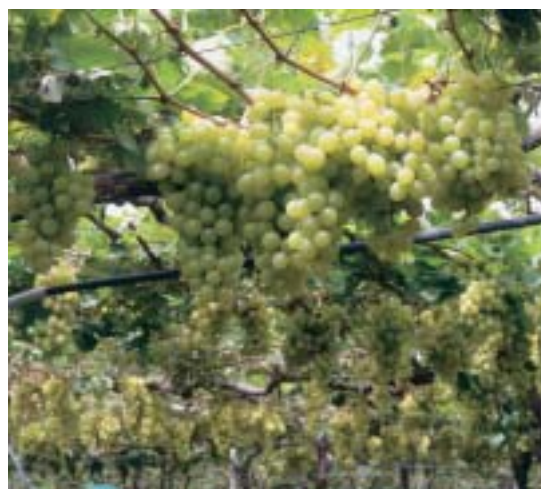


FOTO: GILBERTO MELLO

O desenvolvimento da fruticultura irrigada no RS necessita de um melhor conhecimento sobre os recursos hídricos

### Para um melhor conhecimento dos recursos hídricos do Rio Grande do Sul

Para Rogério Dewes, existe uma máxima em hidrologia que diz: “as piores secas e enchentes ainda estão por vir”. E completa dizendo que “nunca iremos conhecer a situação de nossas águas, devido à grande aleatoriedade, que é comandada pelo que ocorre na atmosfera.”

“Buscamos aprimorar o conhecimento que se tem e isso se faz através da rede de monitoramento. Dados que só terão significância depois de 10 anos de informação”, afirma ele. Para se ter uma base razoável de informações, ele considera ser necessário o gerenciamento efetivo das águas do Estado, provavelmente por um período mínimo de 20 anos.

Segundo ele, o panorama em relação à disponibilidade de água no Rio Grande do Sul é o seguinte: a situação é mais crítica na fronteira oeste do Estado, onde estão os rios Ibicuí, Quaraí, Santa Maria, Rio Negro, uma parte do Jaguarão, do Camaquã e do Vacacaí (um afluente do Jacuí). No caso de rios transfronteiriços, temos legislações diferenciadas sobre o uso da água de diferentes países, como o Uruguai e o Brasil. O primeiro tem uma política de controle de uso das águas considerada mais conservadora, outorga há muito tempo, além de um processo de negociação e um controle mais efetivo.

Buscando aprimorar os conhecimentos hídricos do Estado, a Sema/RS firmou, recentemente, dois convênios com a Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM), de três anos de duração. Esses convênios estão voltados para traçar o mapa hidrológico do Estado e avaliar a quantidade da disponibilidade de águas superficiais e subterrâneas existentes, além de buscar o apoio técnico da CPRM. ■

# Brasil atinge a auto-suficiência na produção do arroz e busca novos mercados

O Rio Grande do Sul colheu este ano a sua maior safra de arroz, o que, segundo Pery Francisco Sperotto Coelho, presidente do Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga) e do Fundo Latino-Americano do Arroz Irrigado (Flar), em entrevista exclusiva para a revista ITEM, não é motivo de comemoração, depois de 18 anos de dificuldades para um setor essencial para a economia do Estado. “O Brasil atingiu este ano a auto-suficiência para atender ao mercado interno do arroz. Vamos exportar o excedente da produção, através do Mercosul, e temos que buscar novos mercados na África, Europa, Oriente Médio e América Latina”, afirma ele, que vê o aumento da produtividade da cultura como um processo irreversível.



FOTO: VILMAR ROSA

## Item – Como o Flar, sob sua presidência, poderá contribuir para o desenvolvimento da cultura no Brasil?

**Pery Sperotto** – O Flar, com sede na Colômbia, é mantido por uma associação de nove países, divididos em dois pólos de produção, segundo seus climas: tropical e temperado. Mantemos um banco genético no Centro Internacional de Agricultura Tropical (Ciat). Há 15 anos, esse Centro desfez-se desse banco e o Flar apropriou-se dele, quando se criou a idéia de desenvolver pesquisas para esses dois climas. O Irga tornou-se sócio

desse banco desde o início, onde temos mais de mil linhas de cruzamentos de germoplasmas, fruto do desenvolvimento de pesquisas. O Flar também trata de várias outras questões, como a integração entre as entidades. Paralelamente, ele quer discutir entre os sócios a questão de sustentação econômica da atividade. Portanto, propõe a análise da questão de mercado, especificamente. Todos os países da América do Sul e do Caribe são importadores de arroz, com exceção daqueles que compõem o Mercosul. Se existe o intercâmbio no sistema de

produção, há também a possibilidade de intercâmbio comercial. São linhas que estamos querendo construir, que se somam à questão latina, dentro do Ano Internacional do Arroz. O Rio Grande do Sul produz 50% do arroz brasileiro e 25% do arroz da América Latina. Cabe-nos puxar a liderança desse processo. Dessa forma, estamos engajados no modelo do I Encontro Interamericano de Irrigação, Drenagem e Controle de Enchentes, dentro do XIV Conird, que se realizará de 24 a 29 de outubro próximo, para buscarmos uma visão do que

vem sendo praticado, proporcionar um intercâmbio de idéias, porque a água é um insumo nobre e de vida e temos que utilizá-la com a devida responsabilidade.

**Item – Quais são as consequências do fato de o Rio Grande do Sul estar colhendo a sua maior safra de arroz?**

**Pery Sperotto** – O Rio Grande do Sul nunca comemorou esta safra, porque a história da lavoura do arroz é meio sofrida. Tivemos seis planos econômicos nos últimos 18 anos, que descapitalizaram e trouxeram endividamentos, negociações tipo Programa de Saneamento de Ativos (Pesa) e uma série de encargos para o setor. Com uma safra histórica, temos que trabalhar para o seu escoamento, além de outras preocupações. Temos produtores colhendo com produtividades altíssimas e, outros, com produtividades baixas. Para isso, o governo do Estado lançou o Programa de Produtividade do Arroz RS. Estamos tentando interagir com as comunidades, envolvendo as estruturas do Irga, do Estado e da comunidade como um todo, para que se tenha conscientização e seja feito um projeto dentro do novo manejo integrado da lavoura de arroz. Estamos intensificando pesquisas de fertilização e de sistematização do solo, uso racional de recursos hídricos e de insumos. Hoje já temos várias novidades no manejo da lavoura, que propiciam uma maior produção.

**Item – O senhor denominaria esse sistema de reconversão?**

**Pery Sperotto** – Poderia dizer que sim. O que propicia um sistema de produção hoje? É o sistema varietal, clima e mane-

jo. A estrutura de manejo tem novidades e isso pode-se dizer que é uma reconversão e os produtores deveriam procurar atualizar-se e adequar-se dentro dos processos do Irga, entre eles, o Programa de Produtividade do Arroz RS, com mais de 40 parcerias e convênios, com várias linhas de atuação, que buscam o desenvolvimento sustentável da lavoura de arroz.

O Programa de Produtividade do Arroz RS do Irga tem como objetivos:

- aumentar a capacidade média do Rio Grande do Sul em 1 tonelada/hectare, em quatro anos;
- reduzir os custos de produção;
- reduzir o impacto ambiental;
- melhorar a qualidade do produto.

**Item – Como o senhor vê a mudança do sistema de irrigação de inundação para aspersão?**

**Pery Sperotto** – Entendemos que 94% da lavoura de arroz do mundo é desenvolvida com o sistema de inundação. Nós, do Irga, sustentamos o desenvolvimento da atividade arrozeira nesse sistema. Antigamente, era necessária uma demanda de 20 m<sup>3</sup> de água para produzir um hectare. Depois, passou para 15 m<sup>3</sup>. A média do Estado está atualmente em torno de 12 m<sup>3</sup> e, através da pesquisa, é possível chegar a 8 m<sup>3</sup>. Isso prova que é preciso evoluir o uso racional do insumo. No nosso aporte de pesquisas, não temos apoio na linha de outros sistemas. Há produtores que adotaram o

pivô central na produção, num determinado modelo de manejo que, muitas vezes, faz com que eles agreguem outras culturas, como soja e milho. Em municípios na região de Uruguaiana, por exemplo, o solo é muito raso. Nesse caso, é possível promover a estrutura de produção com o uso do pivô. Mas cada caso tem que ser analisado separadamente.

**Item – Com a ampliação do Mercosul, como o senhor vê a comercialização da produção?**

**Pery Sperotto** – O setor arrozeiro integrou-se ao Mercosul desde o início e pagou o preço por isso nos últimos 18 anos. É chegado o momento da cadeia reorganizar-se na busca de uma visão conjunta de perspectivas e oportunidades.

**Item – A água seria um fator limitante para o crescimento da produção arrozeira no RS?**

**Pery Sperotto** – A lavoura do Rio Grande do Sul é secular. O Irga é uma autarquia do governo, criada em 1938, por um grupo que envolve o governo do Estado e o sindicato. Daí a origem do Sindicato de Produtores de Arroz. Desde esta data, o Irga vem dando apoio à estrutura de crescimento e de sustentação da lavoura do arroz. Nesse período, essa lavoura constituiu uma estrutura de apoio privado muito forte, com a construção de barragens, mananciais e reservas de águas, cabeceiras de rios, arroios, sangas, canais para a distribuição de água. Não há como quantificar a estrutura criada pelo investimento privado na produção do arroz. O universo de produção de várzeas é de 5 milhões de hectares no Rio Grande do Sul, dos quais 2,6 milhões estão disponibilizados

para a produção. Planta-se cerca de 1 milhão de hectares de arroz, em rotação, por ano, e a água é o nosso principal insumo para produzir. O que limita um maior crescimento da área cultivada de arroz no Estado é a água.

**Dados da lavoura arrozeira do Rio Grande do Sul**

– A cultura do arroz é irrigada pelo sistema de inundação contínua, realizada segundo as especificações, modalidades e percentuais da área:

Dias de irrigação 100

Horas diárias 16

Total de horas 1.600

Irrigação mecânica diesel  
20,6% da área

Irrigação mecânica elétrica  
49% da área

Irrigação natural  
30,4% da área

Fonte: Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga)

**Item – E sob o ponto de vista de utilização da água, com o problema poluidor?**

**Pery Sperotto** – Nós encontramos presentes no sistema de produção de várzeas a flora, fauna, peixes e pássaros. O bioma da lavoura de arroz é muito rico. Temos pesquisas publicadas sobre a qualidade da água recolhida da lavoura do arroz na Estação Experimental de Cachoeirinha, as quais indicam melhoria na qualidade do insumo.

**Item – O que representam datas como o Ano Internacional do Arroz e o Ano Estadual da Água, para a auto-suficiência do Brasil na produção do cereal?**

**Pery Sperotto** – Já atingimos a auto-suficiência na produção do arroz este ano em relação ao consumo no Brasil e temos o excedente comercial no Mercosul. A potencialidade brasileira não pode ser travada. Desse momento em diante, estamos engajados no processo de exportação e em abrir e ocupar mercados como África, Europa, Oriente Médio e América Latina. A produtividade atingida é um processo irreversível. O arroz irrigado do tipo “agulhinha” caiu no gosto da população brasileira, especialmente no da Região Sudeste e hoje ocupa uma faixa de 80% no consumo brasileiro, ao contrário do que acontecia há 20 anos. A pesquisa do arroz de sequeiro busca hoje um arroz parecido com o “agulhinha”.

**Item – Como o senhor vê a inserção da produção do arroz**

**e a utilização de recursos hídricos?**

**Pery Sperotto** – Temos um ecossistema de produção secular. A lavoura do arroz não está chegando agora. Recentemente, tivemos um fato interessante: no Vale dos Sinos, estavam tentando responsabilizar a lavoura do arroz pela falta de água no rio, enquanto vivíamos uma época de seca. Em reunião, provamos que a área plantada era de 4 mil hectares e não 15 mil. Levamos nosso Programa de Qualidade de Água e de Manejo Sustentável de Irrigação e perguntamos, para quem estava fazendo a denúncia, onde estava localizado o sistema de saneamento básico de Novo Hamburgo. A cidade mais rica do Rio Grande do Sul não possui esse sistema. Como culpar quem utiliza e cuida desse recurso para sobreviver? ■

**AS PRINCIPAIS REGIÕES ARROZEIRAS DO RIO GRANDE DO SUL**



A lavoura arrozeira está estabelecida há mais de 50 anos no entorno da Estação Ecológica do Taim



FOTO: WWW.GUIA.GOGRAFICO.COM

## Produtores protestam contra a ampliação da Estação Ecológica do Taim



O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (Ibama/RS) está buscando entendimento com o setor produtivo do Estado para ampliação da Portaria 63/2003, que regulamenta o consumo de água pela lavoura orizícola. Foi criado um fórum de discussão, previsto pela própria portaria, com representantes de entidades como a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam), a recém-criada Associação dos Irrigantes da Lagoa Mangueira, o Comitê de Pesca da Lagoa Mirim e a Embrapa.

FOTO:GENOVEVA RUIIS DIAS



Para o secretário Adilson Troca, a política do governo gaúcho é de preservar o meio ambiente e de não colocar obstáculos ao setor produtivo

**A** Portaria 63/2003 é o resultado de um trabalho conjunto de diversos órgãos envolvidos e visa à preservação do sistema hidrológico da Estação Ecológica do Taim. De acordo com o Ibama/RS, não haverá prejuízos para a atividade orizícola, porque a nova demarcação compreende uma faixa de dunas entre o mar e a Lagoa Mangueira e algumas áreas ao norte, onde não há lavouras, segundo o jornal Diário Popular de 30/07/2004.

O secretário estadual de Meio Ambiente, Adilson Troca, entende que a política do governo do Rio Grande do Sul é de preservar o meio ambiente e de não colocar obstáculos ao setor produtivo. “É grande o número de produtores que tira água da Lagoa Mangueira. Fazemos, ano a ano, uma análise do volume da lagoa, pois ela é abastecida apenas pela água da chuva. E autorizamos, mais ou menos, dentro de um limite, de acordo com a situação da lagoa”, considera ele.

No entanto, a maior preocupação dos produtores refere-se ao decreto de 05/06/2003, assinado pelo presidente da República, Luís Inácio Lula da Silva, e pela Ministra do Meio Ambiente, Marina Silva, que praticamente triplica a área da Estação Ecológica do Taim. Por esse decreto, a área da estação é ampliada para quase 100 mil hectares.

## Protesto dos produtores

A área produtiva, no entanto, acredita que esta iniciativa trará prejuízos. Para o vice-presidente da Federação da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul (Farsul), Francisco Schardong, vai ocorrer um desajuste em toda aquela área. Para o município que tem sua economia com base na agricultura, haverá um grande impacto social e econômico na região. Existem pessoas que vivem da exploração do rio e da parte florestal, com o desenvolvimento de uma silvicultura de *pinus*.

Ele considera que, primeiramente, deveria haver um levantamento da situação, a verificação de condições e o pagamento de indenizações. “Não é simplesmente ter uma visão geral da ecologia; o outro lado tem que ser visto, a pessoa que tem a sua lavoura estruturada e de uma hora para outra perde tudo”, afirma ele.

A Estação Ecológica do Taim compõe a bacia hidrográfica do Rio Pelotas, junto com o canal de São Gonçalo, Rio Piratini e Lagoa Mangueira, a terceira lagoa do sistema lagunar formado pela lagoa Mirim (transfronteiriça com o Uruguai) e Lagoa dos Patos, e ocupa um espaço importante. “Não temos comitê de bacia formado na região, pela complexidade que representa o fato de vivermos uma situação de fronteira”, afirma Antônio Carlos Gonçalves, engenheiro agrônomo e consultor do Sindicato dos Produtores Rurais de Pelotas.

“Sou frontalmente contra a ampliação daquela região ecológica, porque isso só vai prejudicar o produtor. Ali, é uma área essencialmente de produção de arroz e culturas irrigáveis. O banhado do Taim não foi definido e os proprietários não tiveram pagas as indenizações devidas até agora”, considera Antônio Carlos Gonçalves. “Em relação à reserva ambiental do Taim, acredito que muitos produtores serão prejudicados. Precisamos é de uma melhoria de estradas, que é o que o pessoal de Santa Vitória do Palmar pede”, afirma Maria Helena Souza Ferreira, presidente do Sindicato dos Produtores Rurais de Pelotas.

## Conheça um pouco sobre a Estação Ecológica do Taim

A Estação Ecológica do Taim foi criada em 21 de julho de 1986, pelo Decreto 92.963, assinado pelo então presidente José Sarney. Situada no Rio Grande do Sul, compreende partes dos municípios de Santa Vitória do Palmar e Rio Grande, entre

A presidente do Sindicato dos Produtores Rurais de Pelotas, Maria Helena Souza Ferreira, acredita no diálogo para a solução dos impasses



FOTOS: GENOVEVA RUIZ DIAS

a Lagoa Mirim e o Oceano Atlântico, próximo ao Arroio Chuí, na fronteira do Uruguai, a estação conta com uma área de 32.038 hectares e está a 370 km de Porto Alegre. Um dos principais motivos que levaram à sua criação foi o fato de esta área ser um dos locais por onde passam várias espécies de animais migratórias vindos da Patagônia.

Na parte norte da estação, há uma pequena floresta com área de 10 ha, considerada uma verdadeira preciosidade ecológica. No banhado, que constitui a maior parte da estação, domina o junco. Estão presentes, também, plantas que boíam nas águas como o aguapé (*Eichornia crasnpes*) e a *Pistia stratiotes*, a erva-de-santa-luzia, além de gramíneas diversas. Muitas delas oferecem refúgio para diversas espécies de aves e mamíferos.

A Estação Ecológica do Taim tem uma variadíssima fauna. O jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman atirostris*) está incluído nas listas nacionais e internacionais dos animais ameaçados de extinção. A principal ave é o cisne-de-pescoço-preto (*Cygnus melancoryphus*), o único cisne verdadeiro do continente sul-americano e um dos mais bonitos do mundo, constituindo a grande estrela do Taim. Outras espécies também ameaçadas de extinção são o coscoroba (*Coscoroba coscoroba*), os Dendrocygna (iererês e outros), o marrecão da Patagônia (*Neta peposaca*), os socós (*Trigrisonia spp.*), o tachã (*Chauna torquata*) e a garça-branca-grande (*Casmerodis albus*). Entre os mamíferos estão presentes a nutria ou rato-do-banhado (*Myocastor coypus*), o tuco-tuco (*Atenomys flamarioni*), a capivara (*Hydrochoereus hydrochoereus*). O cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) foi encontrado no Taim, porém, no início do século, foi extinto, devido a ações predatórias do homem.

Por ser o banhado um dos últimos remanescentes desse tipo de ecossistemas, a Estação Ecológica do Taim tem valor especial para estudos

ecológicos. Conta com toda uma infra-estrutura para o desenvolvimento de pesquisas, não sendo permitida a visitação pública com o objetivo de lazer.

## Alguns problemas vividos pela estação ecológica

Na área da Estação Ecológica do Taim, existem 30 mil hectares de arroz, mas o plantio está autorizado em 43 mil hectares. É desta área que saem 30% da produção arrozeira da região. Os produtores irrigam há mais de 50 anos e entendem que os problemas de seca existentes não são de responsabilidade deles. A pesca artesanal é praticada na Lagoa Mangueira e as condições econômicas desta atividade contrastam com a principal atividade produtiva da região: a produção de arroz, com uma infra-estrutura tecnológica considerada avançada.

Um sistema de controle de saída de água mal-operado e danificado alterou os níveis médios da água da estação, que resultou na erosão do aterro sobre o qual está assentada a BR-471, rodovia de acesso à região. Outra consequência foi o surgimento de áreas secas, que acabou expondo animais como capivara e rato-do-banhado ao intenso tráfego da rodovia. Uma das soluções foi a construção de dutos sob a pista de rodagem, permitindo a circulação dos animais.

No sistema hidráulico do Taim, já se verifica a ocorrência de florações de algas. A Lagoa Mangueira é separada do banhado do Taim por um pontal de areia, o Pontal da Amélia, coberto por macrófitas aquáticas.

O fórum de discussão tem o desafio de compatibilizar interesses, desenvolver um projeto em harmonia com a natureza, trazendo soluções justas para os produtores de arroz, pescadores artesanais e demais membros da comunidade a ser atingida. ■



O engenheiro agrônomo e consultor Antônio Carlos Gonçalves é contra a ampliação da área ocupada pela Estação Ecológica do Taim

## Conheça o teor da Portaria

*Assinada pelo presidente do Ibama, Marcus Luiz Barroso Barros, a Portaria 63/2003-N, de 30 de outubro de 2003, em discussão, determina o seguinte:*

O presidente do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), no uso das atribuições que lhe conferem o artigo 24 do Anexo I, da Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto nº 4.756, de 20 de junho de 2003, e art. 95, item VI, do Regimento Interno aprovado pela Portaria GM/MMA nº 230, de 14 de maio de 2003, e

Considerando a inexistência de plano de manejo para a Estação Ecológica do Taim (Esec-Taim);

Considerando que parcela da Esec-Taim não se constitui de áreas públicas de posse da União e a definição de sua Zona de Amortecimento depende da elaboração do Plano de Manejo (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000);

Considerando a necessidade de garantir os níveis naturais de água do Sistema Hidrológico do Banhado do Taim diante da demanda por atividades agrícolas deste sistema;

Considerando que a lavoura orizícola está estabelecida há mais de 50 anos no entorno do Taim e é de grande importância para a sustentação e o desenvolvimento socioeconômico do município de Santa Vitória do Palmar e Rio Grande;

Considerando a necessidade de estabelecer critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental das atividades;

Considerando a necessidade de estabelecer um instrumento de gestão e mediação dos conflitos de usos;

Considerando o instrumento técnico disponível - Regras para a extração de água para a irrigação na Lagoa Mangueira - Cenário 6, que define um volume disponível de água, elaborado pelo Instituto de Pesquisas Hidrológicas - IPH/Ufrgs; e

Considerando os trabalhos de pesquisa do Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga), que estabelece o volume de água utilizado por hectare no ano agrícola, para a irrigação da lavoura do arroz, resolve:

Art. 1º Esta portaria regula o consumo de água da Lagoa Mangueira para lavoura orizícola e determina como área máxima a ser irrigada um total de 43.380 ha para a safra de 2003/2004.

Parágrafo único. Para a safra 2004/2005, será definida nova área máxima a ser irrigada, com base em dados atualizados e novo instrumento técnico, se houver.

Art. 2º O controle da área máxima será feito através de técnicas de sensoriamento remoto.

Art. 3º Os produtores, usuários do sistema hidrológico do Taim, deverão se cadastrar junto ao Ibama/RS (Esec Taim), preenchendo o formulário anexo desta Portaria.

§ 1º O Ibama poderá solicitar a comprovação das informações prestadas por ocasião do cadastro.

§ 2º O cadastro será efetuado em duas etapas: na primeira, para fins de emissão da licença 2003/2004, deverão ser informados os dados dos itens 1 "Aspectos de Identificação", com prazo até 15 de outubro de 2003, e na segunda etapa, os dados dos itens 2 "Aspectos sobre Manejo da Lavoura" e 3 "Aspectos Socioeconômicos", com prazo até 15 de dezembro de 2003.

Art. 4º Somente serão licenciados, para a safra 2003/2004, os irrigantes que atenderem a primeira etapa do cadastro do Ibama.

Art. 5º As licenças ambientais deverão obedecer as condicionantes desta Portaria.

Art. 6º A renovação da primeira licença, nos moldes da Resolução Consema 036/03, será elaborada a partir da Avaliação do Impacto Ambiental, que contemplem os efeitos sinérgicos e cumulativos do conjunto dos irrigantes, a ser definido por termo de referência específico, conforme art. 10 da Resolução Conama 237/97.

Parágrafo único. A definição do referido termo de referência não poderá ultrapassar a data de 28 de fevereiro de 2004.

Art. 7º Para a edição da próxima portaria, será constituído um fórum de discussão, composto por representantes dos órgãos ambientais, comunidade técnico-científica, setor produtivo e sociedade civil organizada.

Art. 8º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.



FOTO: EMATERRES

## Quando os cuidados ambientais aumentam o lucro da indústria

Quando a água é bem tratada, abrem-se perspectivas de vários negócios, como a criação de patos de Pequim

A produção do Curtume AP Müller, localizado às margens do Rio dos Sinos, em Porto Alegre, é de 1 mil couros diários destinados à exportação. No início de suas atividades, pela agroindústria, passavam 500 litros de água bombeados do Rio, utilizados no tratamento de cada peça de couro. Hoje, com a adoção de equipamentos de modernização tecnológica, são necessários 50 litros por peça, além do reaproveitamento dos resíduos que ficam na água, através de um processo de decantação. Esses resíduos acabam sendo transformados em lodo de compostagem, comercializado para o setor agrícola ou para uso direto, e também possibilitam a fabricação de subprodutos, como lixas e peças de couro reconstituído.

Esse exemplo demonstra a mudança de mentalidade do setor agroindustrial gaúcho em relação ao tratamento da água, após o seu uso industrial. Segundo Paulo Müller, diretor-presidente do Curtume A. P. Müller S.A. e presidente do Conselho de Desenvolvimento do Meio Ambiente (Codema), da Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (Fiergs), os dois rios do Estado que apresentam um quadro preocupante quanto ao grau de poluição de suas águas são o Gravataí e o dos Sinos. A agricultura é apontada como a maior responsável pelo nível poluente do Gravataí, enquanto a população e a falta de saneamento urbano são apontados como os principais agentes da degradação ambiental do Rio dos Sinos.

Müller considera que a maior parte do setor industrial do Rio Grande do Sul implantou atividades que permitem o tratamento de efluentes e dão destinação ao lodo, como manda a legislação. “O Centro Nacional de Tecnologia do Senai, vinculado à indústria, trabalha com novas tecnologias para não poluir, a partir do princípio básico: *‘se você não sujar, não há o que limpar’*,” afirma ele. Mesmo considerando que o setor industrial não está completamente isento na questão poluição dos

rios, ele é enfático em afirmar que, atualmente, a maior responsabilidade pelo assunto cabe à população urbana e à agricultura.

## Peixes como testemunhas

Outro empresário gaúcho, Frederico Martin Gunnar Dürr, diretor-presidente da LG Alimentos, indústria de laticínios, é categórico ao dizer que quem não respeita os recursos hídricos está contribuindo para que a humanidade acabe mais rapidamente. “A água doce está acabando, só temos 2% dela no mundo”, afirma ele. Dürr também possui empreendimentos agrícolas, com a utilização da irrigação em São Desidério, na Bahia, município vizinho a Barreiras, local de grande concentração de empresários originários de outros Estados brasileiros, que resolveram investir nessa nova fronteira agrícola nacional.

Frederico Dürr diz que a LG toma todos os cuidados para que os efluentes de suas unidades agroindustriais não sejam jogados no rio. “Temos um tratamento biológico para os efluentes em lagoas de decantação, de aeração e a água volta potável aos rios”, afirma ele. A LG recebe em suas cinco unidades agroindustriais 10 milhões de litros de leite/dia e somente por uma das unidades da empresa passam 200 mil litros de água diariamente.

A agroindústria não possui práticas que permitam a reutilização da água industrial no desenvolvimento de outras atividades como a suinocultura, atividade econômica que vem sendo preconizada por especialistas como uma solução para o reúso de águas industriais. “No processo de decantação, secamos o soro e a água sai limpa. Na última lagoa, temos peixes como testemunhas”, descreve ele, que defende mudanças na cadeia produtiva de alimentos, com opções de produção com qualidade e baixo custo.

## Temor da cobrança pelo uso da água

“No futuro, todos os usuários terão que pagar pelo uso da água, sem exceção”, afirma o presidente do Codema. Segundo Paulo Müller, o temor da indústria é de que a cobrança pelo uso da água acabe se transformando numa “cpmf” e os recursos arrecadados não sejam revertidos para a melhoria das condições da bacia hidrográfica. Esse posicionamento oficial da entidade foi estabelecido há mais de dois anos e levado ao conhecimento

das autoridades governamentais responsáveis.

Novas tecnologias agrícolas, educação ambiental e diálogo entre os diferentes usuários e entidades responsáveis pela água constituem a fórmula do presidente do Codema, para que “no mínimo, deixemos para nossos filhos e para as novas gerações, os nossos rios na mesma situação que os encontramos”, garante Paulo Müller.

Para Viviane Nabinger, arquiteta e secretária executiva do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, o setor industrial, que já foi considerado o grande vilão poluidor da bacia, está agora à frente na questão de controle ambiental. “Hoje, 80% da carga jogada no Rio dos Sinos está sob o controle da indústria. Tudo isso após uma forte atuação de ONGS no controle e monitoramento da poluição, que contou com o apoio das autoridades governamentais”, afirma ela.

## Gestão compartilhada para um desenvolvimento sustentável

Assim como os demais Comitês de Bacia do Rio Grande do Sul, o de Bacia do Rio dos Sinos tem a seguinte formação: 40% de seus participantes são representados pelos usuários, 40% pela comunidade (ONGS, Câmaras de Vereadores etc.) e 20% pelo poder oficial. Os setores usuários - indústria, agricultura, energia elétrica, mineração e navegação, lazer, pesca e recreação, abastecimento público e esgotamento sanitário e drenagem urbana - estão devidamente representados.

“Não é um comitê ‘chapa branca’, afirma Viviane Nabinger, comparando com os comitês existentes em São Paulo e Minas Gerais, criados através de decretos. O Comitê dos Sinos é o mais antigo comitê de rio de domínio estadual, criado há 16 anos. Ao todo, o Rio Grande do Sul possui 26 bacias hidrográficas estaduais e conta com 17 comitês de bacia formados, o último deles o de Passo Fundo, ainda não empossado.

A última crise sanada com a atuação do Comitê dos Sinos é bem recente. A ocorrência de um longo período de estiagem, durante a safra agrícola 2003/2004, provocou uma crise no abastecimento público de água nos municípios servidos pela Bacia do Rio dos Sinos. “Pensaram em paralisar as atividades do setor industrial e em interromper a irrigação”, narra a secretária executiva do Comitê.

Com o final da crise, ficou evidente durante as discussões para os integrantes do Comitê que existem situações a serem corrigidas em relação à produção agrícola. Segundo Viviane, falta informação ao setor quanto aos aspectos legais da produção,



Frederico Dürr:  
“a água doce do mundo está acabando”



Paulo Müller:  
“no futuro, todos os usuários terão que pagar pelo uso da água, sem exceção”

como ocupação pelos produtores de áreas de proteção ambiental (áreas de banhado, de mata ciliar etc.). A expectativa é de que a lavoura se torne mais competitiva na questão de uso da água, com a utilização de métodos como reuso e adoção de novas tecnologias, que serão temas do XIV Conird e interessam diretamente o setor produtivo.

## Um comitê de bacia de interesse dos arrozeiros

Os conflitos surgidos pelo uso da água foram os principais motivos de formação dos comitês de bacia no final dos anos 80 no Rio Grande do Sul. O Comitê de Bacia do Rio Santa Maria surgiu do conflito existente entre a população urbana e os arrozeiros, principais usuários das águas dessa bacia. Como a economia dos municípios localizados em torno da bacia baseia-se na produção do arroz,

houve um processo de amadurecimento conjunto nessa discussão, segundo o engenheiro mecânico, também arroteiro, Eudo Frantz Costa, presidente do Comitê de Bacia do Rio Santa Maria, que tem 10 anos de formação. A bacia do Rio Santa Maria detém 13% da produção do Estado, com uma produtividade 9% maior que a média estadual.

Atualmente, a lavoura continua crescendo e atinge a 120 mil hectares. Cerca de 93% da água utilizada são originárias de açudes particulares e a situação de conflito foi amenizada em função da atuação do comitê e da construção de mais açudes. Em D. Pedrito, o quarto município do Estado em área plantada com arroz, os arrozeiros construíram uma barragem nos anos 80 e a doaram à Corsan. Essa barragem serve aos produtores e abastece a população do município.

“Nossa luta hoje é por obras maiores, porque a lavoura do arroz não cresce mais por falta de água e as barragens, em nível de propriedades, estão esgotadas”, considera o presidente do Comitê. ■

### Mapa das Regiões Hidrográficas e suas respectivas Bacias do Estado do Rio Grande do Sul

#### Legenda

- Região Hidrográfica do Guaíba
- Região Hidrográfica do Litoral
- Região Hidrográfica do Uruguai

#### Bacias Hidrográficas

Total : 25 bacias hidrográficas  
Fonte: DRH - SEMA



# Afinal, a lavoura de arroz causa ou não impactos ao meio ambiente?

Os produtores de arroz do Rio Grande do Sul poderão vir a pagar menos pelo licenciamento ambiental, necessário à condução de suas lavouras, a partir da safra 2005, quando, possivelmente, deverá ser estabelecido um termo de ajuste de conduta entre o setor produtivo e a área de meio ambiente.

Ao mesmo tempo que os chamados “arrozeiros” afirmam que a lavoura não causa impactos ao meio ambiente, são obrigados a pagar caro para conseguir o licenciamento ambiental, que permite a implantação de suas culturas, junto à Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam).

**A** partir da implantação do licenciamento ambiental para os arrozeiros, o qual classifica a produção de arroz como altamente impactante, e a cobrança por esse licenciamento, com a definição do valor passando por essa condição, surgiu a iniciativa de formação de um grupo de instituições ligado ao setor. O objetivo desse grupo é discutir quais impactos ocorrem na lavoura, tentar traçar metodologias, utilizar tecnologias para minimizar a situação e tentar reverter essa condição.

Segundo Apes Falcão Pereira, engenheiro agrônomo e chefe-adjunto de Comunicação e Negócios da Embrapa Clima Temperado, alguns produtores utilizam sistemas orgânicos, sem nenhum tipo de insumo sintético na lavoura, e têm a mesma classificação de altamente impactante em relação aos agricultores tradicionais, que usam uma agricultura com base na intensificação desses insumos.

O primeiro ponto desse ajuste é a definição, por parte das autoridades dos órgãos ambientais, sobre o que é altamente impactante. Existem as questões do uso da água, da quantidade utilizada e da qualidade da água que sai da lavoura. Esse é um primeiro pressuposto de que a lavoura de arroz é impactante, por conta da quantidade de água necessária e da qualidade do líquido que volta ao ambiente.

## Vantagens do ajuste de conduta

A iniciativa desse termo de ajuste de conduta surgiu na Embrapa Clima Temperado, numa discussão com o Ibama. O grupo está contando com a intermediação do Ministério Público e a participação da Fepam, de instituições de pesquisa e de representações de produtores. Um grupo de instituições de pesquisa já está definindo medidas para a redução dos impactos, mas o assunto precisa ser considerado em conjunto com os órgãos de fiscalização do meio ambiente.

E quem sairá ganhando com a implantação desse termo de ajuste de conduta? A primeira vantagem dele será a redução do custo do licenciamento ambiental da lavoura. À medida que ela deixa de ser considerada como altamente impactante, a atividade passará a ter um outro tratamento no licenciamento.

Outras vantagens são do ponto de vista de sustentabilidade do ecossistema, a partir das reduções das ações impactantes. “Vamos ter um ambiente mais equilibrado, que gerará, para o agricultor, um menor custo de produção, na medida em que haja um equilíbrio ambiental. Além disso, haverá a possibilidade de permanecer na atividade por um longo prazo, já que o produtor poderá contar com o apoio do ambiente para o desenvolvimento da atividade”, afirma Apes Pereira.

Poderá ocorrer ainda a recuperação de áreas em processo de degradação, além de uma maior economia no uso da água. “Certamente, hoje já se utiliza menos água do que em alguns anos atrás. Já temos uma redução de 50% do volume utilizado há 10 anos. Também, em relação à qualidade da água devolvida, foram realizados trabalhos em torno do tempo que ela pode permanecer na lavoura e nos levar a um ambiente mais equilibrado”, finaliza o pesquisador. ■



O engenheiro agrônomo Apes Falcão Pereira acredita que o termo de ajuste de conduta entre o setor produtivo e a área de meio ambiente poderá entrar em vigor a partir da safra de 2005

# Irrigação, uma aliada de peso para a fruticultura gaúcha



FOTO: FRANCISCO LOPES FILHO

agem, que trouxe reflexos nas perdas agrícolas da safra de 2003. A soja, por exemplo, sofreu uma quebra de 46% em sua produção. O índice pluviométrico do Estado é de 1.700mm, considerado disperso, o que justifica a necessidade de investimentos em irrigação. Mais de 25% da arrecadação do ICMS do Estado provém do agronegócio, também responsável por 70% das exportações estaduais. Segundo dados da Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (Fiergs), 35% do PIB gaúcho depende do agronegócio. “E, pelo fato de a irrigação representar a estrutura desse complexo agrícola, considero fundamental a sua expansão”, garante o presidente da Emater/RS, Caio Rocha, que destaca o potencial da fruticultura estadual para o uso dessa tecnologia, especialmente com os sistemas de gotejamento e aspersão.

O Profruta/RS busca o desenvolvimento da fruticultura nas regiões e nos pólos com climas aptos no Estado

A fruticultura tem uma importância primordial para o Rio Grande do Sul, que se destaca pela maior produção nacional de frutas como uva, pêssego, nectarina, figo, pêra e kiwi, além de uma expressiva participação no mercado de ameixa, maçã, morango, caqui, citros para mesa, banana e abacaxi.

São 125 mil hectares implantados com pomares em várias regiões do Estado, com uma produção diferenciada pela qualidade e excelente rendimento por área. “Mesmo assim, o Rio Grande do Sul ainda importa muitas frutas”, afirma o engenheiro agrônomo Afonso Hamm, diretor administrativo da Emater/RS e coordenador do Programa Estadual de Fruticultura (Profruta/RS), lançado há menos de um ano e considerado um dos programas estruturantes do governo Germano Rigotto.

O Rio Grande do Sul viveu, recentemente, problemas provocados por um longo período de esti-

## Um grande projeto de irrigação para o Estado

– O Rio Grande do Sul possui a maior área de agricultura irrigada do País, com 1,086 milhão de hectares de arroz plantado por inundação, utilizando alta tecnologia e produtividade. Além dessa área irrigada por inundação, o Estado conta com 35 mil hectares com pivô central, 30 mil hectares com aspersão e 5 mil hectares com gotejamento, que constituem um universo de 25 mil irrigantes e uma média de 43 hectares irrigados, enfocados principalmente na rizicultura.

“Com o XIV Conird, queremos estabelecer um grande debate e mobilização, através de trabalhos técnicos, de instrumentalização, de motivação, de apoio e de convergência de empresas e de linhas de crédito, para que os produtores possam ser motivados a investir na irrigação”, afirma Caio Rocha, presidente da Emater-RS e um dos líderes da organização do XIV Conird. Ele considera como investimentos os recursos destinados à implantação da irrigação. “São investimentos que retornam como geração de emprego e maior rentabilidade para o produtor rural, nosso grande desafio”.

“Temos mais de 5% do território gaúcho passíveis de aproveitamento em processos de irrigação. São rios, lagos e lagoas que nos dão uma condição estratégica e de abundância em recursos hídricos”, complementa Caio Rocha.



## A fruticultura e a irrigação

Para Caio Rocha, nos dias de hoje, investir e estruturar um pomar, sem ter como base um sistema de irrigação, representa um risco para o produtor. “Ao iniciar um projeto, temos que ter a garantia que iremos colher”, completa ele, lembrando que a questão de crédito e juros, bem como a disponibilidade de recursos para investimentos, com prazos de carência adequados são os principais entraves para a ampliação da atividade.

A irrigação da fruticultura no Rio Grande do Sul está-se expandindo com o cultivo do moranguinho. Atualmente, são cerca de 700 hectares cultivados, onde 100% são irrigados sob fertirrigação e utilização de alta tecnologia. Nas demais áreas, dos 123 mil hectares com fruticultura implantada, estima-se que, entre 10 e 11 mil hectares, estão sendo cultivados com irrigação, geralmente gotejamento e microaspersão. A utilização da água de forma racional é um dos grandes objetivos. O uso da irrigação vem sendo estimulado no Comitê de Fruticultura da Metade Sul, onde se mostra que, quem tem irrigação, encontra estabilidade na produção.

“Além de produzir em escala, é necessário produzir frutas com alta qualidade. A irrigação nos dá essa garantia. A fruticultura que buscamos passa necessariamente pela ampliação da área da irrigação”, afirma Afonso Hamm, coordenador estadual do Profruta/RS. O objetivo é aumentar em pelo menos 90% a área implantada com fruticultura, preconizando e implementando o uso da irrigação na maioria das frutas.

**Fruticultura irrigada amplia possibilidades** – A irrigação vem sendo utilizada no cultivo da uva de mesa, que está crescendo em regiões onde a distribuição do regime de chuvas não é considerado bom. Com o cultivo irrigado do figo, o Estado conseguiu dobrar sua produção e possibilitou a ampliação em cinco meses do período de colheita dessa fruta.

Na citricultura de mesa, na produção de laranjas e bergamotas sem sementes, está sendo formado um pólo, com material genético de variedades espanholas, em fase de multiplicação em 13 viveiros da Embrapa, com a produção de 170 mil mudas/ano, que já estão sendo distribuídas. Os municípios que receberam essas mudas foram São Rosário do Sul, São Gabriel e Santa Margarida do Sul, um pólo de citricultura de mesa. O plano para os próximos três anos é o de implementar a produção de citricultura de mesa em três a cinco mil hectares na Metade Sul, além de mais 7 mil hectares para suprir a demanda de sucos do Estado, que está deficitária.

No governo passado, o coordenador estadual do Profruta/RS trabalhou, assessorando o ministro Pratini de Moraes, na identificação dos 30 prin-

cipais pólos de fruticultura do Brasil. “O Rio Grande do Sul sempre apresentou a característica de produção de frutas, devido ao clima altamente favorável. Existe a possibilidade de alavancar o crescimento da produção frutícola do Estado, complementando a produção e o período que outros Estados não produzem”, afirma Hamm, que também integra a Câmara Setorial Nacional de Fruticultura. Ele cita, como exemplo, o melão, que deixa de ser produzido no Nordeste, durante a época das chuvas, e considera que o Rio Grande do Sul poderia produzi-lo nesse período que vai de janeiro a março, cobrindo a entressafra para atendimento do mercado interno e complementando as exportações. “Teríamos aí a integração da produção de frutas de clima temperado com as frutas de clima tropical”, garante ele, que defende a organização da produção.



Afonso Hamm: “a irrigação dá a garantia de produção em escala e com alta qualidade”

## Os primeiros resultados do Profruta

Ao falar sobre os primeiros resultados obtidos pelo Profruta/RS, Afonso Hamm, também destacou a importância dos recursos para o financiamento e a estruturação do Programa. Foi aprovado no orçamento do Estado, no Programa Plurianual 2004/2007, um total de R\$ 56,5 milhões para aplicações. Este ano, estão sendo investidos R\$ 5 milhões em ações de estruturação e de organização do Programa, inclusive na área de mercado e comercialização. No RS, foram estabelecidos convênios com cinco instituições de crédito: Banco do Brasil, o Banrisul, Banco da Cooperativa de Crédito (sistema Cicred, que é forte no Sul), o Banco Regional de Desenvolvimento do Sul (BRDE) e a Caixa Estadual, que é uma agência de fomento e de crédito.

Foi firmado um convênio de R\$ 46 milhões, para atender tanto o pequeno produtor como os demais empreendedores, com juros fixos que variam de 2% até 8,75%/ano, oito anos de prazo, com três a quatro anos de carência.

“Em menos de um ano de Programa, já aplicamos R\$ 98 milhões. Estamos chegando a R\$ 100 milhões de investimentos pontuais, através do financiamento para as cadeias de fruticultura. Temos um crescimento significativo no setor da maçã, da uva, do vinho e do pêssego na Metade Sul, Norte e Noroeste do RS e uma retomada da fruticultura em vários outros pontos”, destaca ele.

# O que quer o Profruta/RS?

## OBJETIVO

Coordenar ações das instituições públicas e privadas para o desenvolvimento de uma fruticultura moderna, sustentável e competitiva. Este processo permitirá maior competitividade aos produtos nos mercados interno e externo, de forma que venha a atender à demanda já existente de frutas para consumo *in natura* e industrial no Estado, preparando a ampliação de novos mercados.

## DESAFIOS

- Organizar o sistema de mudas certificadas, ampliando a oferta de material propagativo, sadio, com maior potencial produtivo.
- Constituir um sistema sólido de defesa sanitária da fruticultura, de caráter permanente, com um maior rigor na aplicação de normas.
- Ampliar o número de técnicos capacitados para fazer o acompanhamento dos projetos de fruticultura.
- Capacitar os agricultores, especialmente aqueles de novos pólos regionais, ainda não familiarizados com a prática da fruticultura.
- Desenvolver pesquisas de mercado, como elemento para subsidiar as instâncias gestoras do Programa Estadual de Fruticultura.
- Provocar a abertura e manutenção de novos mercados para a fruticultura do Estado.
- Coordenar parcerias e convênios multilaterais, integrando as ações das entidades públicas e privadas e o segmento dos empreendedores em fruticultura.
- Organizar o setor, através da constituição de Câmaras Setoriais.
- Aperfeiçoar as etapas de colheita e pós-colheita.
- Estabelecer áreas produtoras com direito à Certificação de Indicação Geográfica, para reconhecimento da procedência e da denominação de origem.
- Estimular a criação de uma agência de negócios para promoção e comercialização das frutas gaúchas.

**OUTROS RESULTADOS IMPORTANTES** – Segundo Hamm, outra novidade em termos de financiamento importante no Estado é a consulta popular. Foi aprovado no orçamento de 2004, por vontade dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento, mais R\$ 2,9 milhões voltados para a fruticultura. Há um entendimento de que a fruticultura é uma atividade promotora de desenvolvimento regional, econômico-financeiro, de geração de oportunidades e de empregos. “Devemos atender, com esses recursos, mais de 100 prefeituras municipais, fazendo fomento da fruticultura em regiões, onde ela não tinha tradição”, afirma o coordenador estadual do Profruta.

Afonso Hamm salienta que, num espaço de sete a dez anos, com a implantação de novas regiões pro-



ductoras, pretende-se implementar em torno de 5 mil hectares/ano, na primeira fase do Programa. Existe uma grande dependência de disponibilidade de mudas, de uma organização maior e da vontade política e dos produtores. Até o momento, foram credenciados 78 viveiristas e somente eles estão sendo recomendados para a comercialização de mudas.

Em termos de mercado, estão sendo estudadas oportunidades para a fruta produzida no Rio Grande do Sul, inclusive com selo de qualidade. Para a fruticultura já implantada em 123 mil hectares, estão buscando recursos, para que o produtor possa desenvolver práticas de manejo. “Preconizamos que o produtor tenha pelo menos cinco atividades econômicas, para que se diluam riscos e o produtor possa enfrentar estiagens e dificuldades setoriais existentes em cada cadeia de produção”, considera Hamm.

## ZONEAMENTO CLIMÁTICO E TREINAMENTO

O Profruta/RS visa promover o desenvolvimento da fruticultura nas regiões e nos pólos com climas e solos aptos no Estado. Já existem pólos tradicionais de produção no Estado, como o de maçãs, em Vacaria e Campos de Cima da Serra; a Serra Gaúcha, que trabalha com uvas e a elaboração de vinhos, além da expansão da viticultura e da vitivinicultura na região de Campanha, na Metade Sul. E, ainda, a expansão da citricultura, que já tem uma região tradicional nos vales do Caí e do Taquari e, agora, está sendo ampliado o cultivo de laranjas e de bergamotas além da Metade Sul, no Alto e no Médio Uruguai, próximo ao Rio Uruguai, com uma condição de clima bastante diferenciada.

Recentemente, foi lançado o zoneamento agroclimático para citros, em parceria com a Embrapa e o Profruta, com participação da Emater/RS, indicando e mapeando o RS em seis regiões preferenciais, variedades e porta-enxertos indicados. Já existem prontos o zoneamento agroclimático para uvas de caroço, pêssego e nectarina e está sendo elaborado o planejamento agroclimático do Rio Grande do Sul para videiras.

Outro esteio fundamental desse Programa é a formação, a capacitação e a qualificação de técnicos e mão-de-obra. Até agora, o Programa treinou 486 técnicos e, numa segunda fase de qualificação, haverá um técnico por município, com conhecimento pleno em fruticultura. A Emater/RS está presente em 484 municípios do Rio Grande do Sul (o Estado tem 496 municípios), conta com cerca de 1.600 extensionistas trabalhando no campo, 1.300 veículos e um quadro total de 2.300 funcionários.

## A irrigação é essencial para a vitivinicultura na Metade Sul do Rio Grande do Sul

Para Antônio Santin, engenheiro agrônomo e assessor técnico do Instituto Brasileiro do Vinho (Ibravin), a vitivinicultura no Rio Grande do Sul, com pólos de produção na Serra Gaúcha (Caxias, Bento Gonçalves, Garibaldi), uma região tradicional, produz cerca de 90% de vinho nacional. Além dela, outras regiões estão se expandindo, como a de Livramento com antigos vinhedos, cerca de 700 hectares, seguida por Pinheiro Machado e, mais recentemente, Bagé e a Serra do Sudeste. Também está surgindo vitivinicultura na região do Alto Uruguai (Planalto e Ametista), na região Central (Santa Maria, Jaguari, Uruguaiana e Itaqui).

Segundo ele, a irrigação é de grande importância em regiões como a Metade Sul do Estado, onde o período de estiagem no final do ano, de novembro a março, causa problemas para a cultura. “Nessa região, a irrigação é de grande viabilidade para uma atividade fomentadora de renda e progresso”, afirma Santin.

O Ibravin foi criado pelo governo do estado do Rio Grande do Sul, através do Fundo Vitis, recolhido de taxas de cantinas esmagadoras de uvas e ressarcidos no ICMS. A função do Ibravin é coordenar e organizar a cadeia produtiva da uva no Estado.

**Instrumentos de apoio** – Está sendo concluído até o final de 2004 o zoneamento agroclimático das principais regiões produtoras de uva do Rio Grande do Sul (Serra, Sudeste e Campanha). É um levantamento de solos e de climas, com a montagem de mapas, localizando as principais microrregiões produtoras. Em função do solo e clima dessas microrregiões, tem-se a oportunidade de verificar quais as variedades que se adaptam melhor a cada região.

Isso vai ajudar no planejamento estratégico de novos investimentos e melhorar a qualidade do produto, num trabalho executado em parceria com o Sebrae, a Embrapa e a UFRGS. Inclui um levantamento a campo da cadeia produtiva, de comercialização e de consumo, traçando um planejamento estratégico até 2025. Esse trabalho deverá ser concluído até o final do ano ou no início de 2005. (Leia a matéria “Novidades tecnológicas para a vitivinicultura do Vale do São Francisco”, publicada na ITEM 60, pp. 50/54).

**O agronegócio da fruticultura** - Cada hectare cultivado com fruticultura significa de um a três empregos por hectare no meio rural e de dois a três na cadeia do setor. O Profruta/RS visa integrar a agroindústria de sucos ainda ociosa e também indústrias de conservas, de doces e as peque-



FOTO: EMBRAPA

nas agroindústrias associativas e familiares.

A agroindústria dá um componente de processamento e agregação de valor, tanto em parcerias com indústrias de porte, como de processamento e elaboração de vinho a partir das uvas. “Queremos transformar o Rio Grande do Sul num Estado exportador de frutas. Temos hoje a adesão de 231 prefeituras e os projetos estão em andamento. Temos parceria com o governo federal, através do Ministério da Agricultura, e estamos buscando parceria com o Ministério de Desenvolvimento Agrário, para que possamos atender os diversos públicos, do pequeno produtor do assentamento da reforma agrária ao produtor empresarial”, afirma Afonso Hamm.

No Rio Grande do Sul, mais de 60 mil famílias vivem basicamente da fruticultura, que tem expressão na pequena propriedade. Onde existe fruticultura, sempre há emprego. E, onde há irrigação, há mais emprego, maior renda e menos incertezas. ■

Mais de 60 mil famílias vivem da fruticultura no RS, com destaque para a produção de pêssegos

Um brinde encerrou o lançamento do XIV Conird durante o último Agrishow de Ribeirão Preto/SP



FOTO: GENOVEVA RUISDIAS

# A experiência da CEMIG na elaboração do Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do São Francisco

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco está vivendo uma fase de grande importância histórica, pois o primeiro Plano de Recursos Hídricos da Bacia foi concluído e está em fase final de análise, para posterior aprovação.

O Comitê está estruturado em Diretoria Colegiada, Diretoria-Executiva e Plenário. Pela complexidade e dimensões da Bacia, ele foi subdividido em quatro Câmaras Consultivas Regionais: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco.

As Câmaras Consultivas Regionais, coordenadas por um membro do Comitê, são instâncias colegiadas formadas com base na divisão fisiográfica da Bacia, constituídas por membros titulares e suplentes do Comitê, e têm como principais atribuições:

- promover a articulação do CBHSF com os Comitês existentes nas sub-bacias;
- encaminhar ao CBHSF as demandas provenientes dos Comitês existentes nas sub-bacias;
- apoiar o CBHSF no processo de gestão compartilhada no âmbito da bacia hidrográfica;
- discutir e apresentar sugestões ao CBHSF, referentes a assuntos relacionados com as suas áreas de localização;
- proceder à divulgação das ações do CBHSF na área de abrangência da Bacia;
- realizar as audiências públicas aprovadas pelo Plenário do CBHSF.

A Câmara Consultiva do Alto São Francisco é coordenada pelo engenheiro Aelton Marques de Faria, gerente do Departamento de Planejamento Hidroenergético da CEMIG, que, em trabalho conjunto com a equipe de Gestão de Recursos Hídricos, participou ativamente do desenvolvimento do Plano e também da sua divulgação.

O Plano Decenal da Bacia Hidrográfica do São Francisco foi elaborado em consonância com a política de democratização da gestão de recursos hídricos, conforme diretriz dada pela Lei Federal 9.433, de 1997.

O processo de elaboração do Plano foi coordenado pela Agência Nacional das Águas (ANA) e contou com a participação dos setores público, sociedade civil e usuários. A CEMIG participou representando este último grupo.

Os principais objetivos propostos pelo Plano foram:

- implementar o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, de modo que viabilize o uso múltiplo;
- estabelecer as diretrizes para alocação e uso sustentável dos recursos hídricos da Bacia;
- definir a estratégia para revitalização, recuperação e conservação hidroambiental da Bacia;
- propor um programa de ações e de investimentos em serviços e obras de recursos hídricos e saneamento ambiental.

Para atender aos objetivos propostos, foi elaborado um diagnóstico com base em dados fornecidos pelos Estados que fazem parte da Bacia.

Consideraram-se as séries históricas de vazões, por trecho, usos múltiplos e demandas atuais e futuras, balanço hídrico, enquadramento, identificação de conflitos potenciais, outorgas concedidas, dados demográficos, saneamento ambiental e recursos financeiros.

Foram considerados três cenários de crescimento para a Bacia, desenvolvidos e utilizados pelo Operador Nacional do Sistema (ONS), num processo conjunto com a ANA e ANEEL de revisão das séries históricas de vazão:

- tendencial – cenário seguindo evolução estatística
- normativo – cenário seguindo programas governamentais
- otimista – cenário seguindo programas governamentais, incluindo-se ações adicionais.



Vista aérea da Barragem de Três Marias, em Minas Gerais. Os usos múltiplos incluem a melhor regularização das vazões à jusante

O fluxo hídrico ao longo do ano é dependente do manejo de toda a bacia hidrográfica

Assim, a partir desses cenários, foi alocada a vazão mínima ou vazão ecológica, que deve ser mantida ao longo da calha principal do Rio São Francisco, por trecho, de modo que garanta a convivência sem conflito de todos os usos, inclusive exportação para regiões carentes. Também foi estabelecido o máximo volume alocável para os usos consuntivos.

Ao longo do desenvolvimento dos trabalhos foi detectado que as outorgas concedidas estavam superdimensionadas, pois se baseiam em valores de pico, enquanto o consumo real (estimado ou medido) tem um valor muito menor. Assim, uma das diretrizes do Plano é a revisão das outorgas e o pacto entre os Estados, de modo que propicie o desenvolvimento sustentado ao longo da Bacia.

Observou-se o importante papel que pode ser desempenhado pelo setor elétrico, que com a ação de regularização das vazões propicia também melhoria da qualidade da água. Sem esse papel, o enquadramento dos rios nos trechos regularizados na classe desejada seria inviável.

A partir do diagnóstico da Bacia foi detectada a necessidade de saneamento e revitalização. Desse modo, a maior parte dos recursos será aplicada para esses fins.

A CEMIG orgulha-se de sua participação nesse processo, que significou um marco na gestão participativa dos recursos hídricos, cujo produto é um projeto para o País, que congrega desenvolvimento e preservação socioambiental. ■



FOTOS: CEMIG



# ANA e ABID promovem encontro de integração do setor da irrigação

Nos dois primeiros dias de junho de 2004, foram mobilizados executivos e técnicos da indústria de equipamentos de irrigação de todo o Brasil, em seminário, com a participação de produtores, pessoal das áreas de pesquisa e ensino, além de autoridades dos ministérios do Meio Ambiente, da Integração Nacional e da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Foram discutidos o estado-da-arte da agricultura irrigada e as modernas tecnologias no uso racional da água na irrigação, e envolvida grande parte do corpo técnico da ANA, principalmente os profissionais recém-contratados por aquela Agência.

O seminário, pela sua oportunidade e ineditismo, teve sua importância destacada pelos participantes. Para o engenheiro agrícola Uri Goldstein, da Netafim, hoje, no Brasil, já existe uma mesma tendência mundial de falar em eficiência produtiva, a partir da medição de toneladas de alimentos produzidos por metro cúbico de água, em vez da produção de toneladas por hectare. “Antes, o produtor tinha a convicção de que, para aumentar a produção, era necessário fazer crescer a área plantada. Agora, o produtor quer verticalizar a produção, usando a água”, afirma Goldstein, que tem mestrado no Instituto de Haifa, em Israel. Ele considera ainda que a água é um bem finito e limitado, daí a importância da realização desse seminário.

## Irrigação: tomar a água emprestada para devolvê-la igual ou melhor

Parabenizando os organizadores do seminário por conseguirem reunir representantes de elevado nível técnico e responsáveis pela condução correta da agricultura irrigada no País, o engenheiro Cláudio Tomazela, da Senninger Irrigação do Brasil, considera que há interesse da ANA em conhecer as novas tecnologias e os avanços que a indústria tem logrado para melhorar a eficiência do uso da água, independente do sistema utilizado, seja da linha de irrigação localizada, por gotejamento ou microaspersão, seja da linha de aspersão, por pivô central, ou da chamada aspersão convencional e outras linhas correlatas. “A partir de agora, novos encontros têm que acontecer, mas sempre procurando avançar em função do que já foi feito, colocando em prática o que está sendo discutido, com esse trabalho perseguido pela ABID”, afirma ele, que consegue ver mais profissionalismo entre as empresas de equipamentos e uma maior união entre o consumidor, empresas e instituições responsáveis pela outorga do direito de uso da água.

“Infelizmente, estamos sendo, até certo ponto, massacrados pela mídia e até por alguns conhecedores do assunto que ouvem falar e acabam acreditando ser a agricultura irrigada responsável pela redução da quantidade de água disponível”, afirma Tomazela. Segundo ele, não se pode esquecer que a agricultura irrigada toma emprestada a água e a devolve em forma de produto, apesar de haver casos de uso abusivo em todas as áreas. “Hoje, existe uma preocupação da indústria de irrigação em fazer com que tenhamos o melhor uso do recurso água, evitando piorar a sua qualidade. É preciso mostrar à sociedade que a agricultura não é responsável pelo desperdício da água e representa apenas um dos setores que utiliza a água para produzir alimento”.

Nilson Schemmer, principal executivo do grupo Fockink, destacou duas surpresas agradáveis a partir do seminário. A primeira, ao ouvir do superintendente de Conservação de Água e Solo, Antônio Félix Domingues, sobre o reconhecimento da *performance* tecnológica do pivô central, que já foi visto pela instituição, como um “vilão do uso da água”. E, o outro, o comprometimento público assumido pelo presidente Jerson Kelman, de que a ANA estará fazendo parte de um processo, em níveis estaduais, para melhorar a obtenção de outorgas. “Considero este fórum como a quebra de um paradigma e a obtenção efetiva de um processo de integração e de comprometimento da ANA, no envolvimento com a irrigação nas questões hídricas”, afirmou Schemmer.

“O produtor sabe que um dia irá pagar pelo uso da água e que a outorga tem limites. A eficiência é, a cada dia, uma exigência para o produtor e, para isso, existe a ajuda de algumas técnicas como o gotejamento, uma técnica de alta tecnologia que merece cuidados. Daí a nossa preocupação com a capacitação do produtor. Ainda temos muito o que aprender com o gotejamento, especialmente com o uso correto da fertirrigação”, afirma Uri Goldstein. Ele defende uma maior união das empresas produtoras de equipamentos de gotejamento, que possibilitaria, inclusive, a formação de uma câmara setorial específica dentro da Associação Brasileira de Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq).

## Dificuldades nas áreas política, ambiental e de crédito

Para Célio Porto, chefe de gabinete do Ministro Roberto Rodrigues e representante do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, este seminário mostrou-se estratégico para o agronegócio. “Temos a certeza de que há um grande espaço para o crescimento da agricultura irrigada no Brasil”, afirma ele, destacando a existência de linhas de crédito específicas para o setor, mas também problemas de demanda. Segundo ele, os problemas existentes não se devem ao desinteresse do produtor e sim a dificuldades nas áreas do meio ambiente e financeiras. “Pretendemos corrigir as dificuldades bancárias na próxima safra, mas os problemas da área ambiental fogem ao nosso Ministério”, afirma ele.

Porto anunciou também que no processo de reestruturação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento está sendo dada uma

nova reformulação para a Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo, que pretende reforçar as políticas públicas de desenvolvimento da irrigação.

O engenheiro agrônomo Jairo dos Santos Lousa, da Confederação Nacional da Agricultura (CNA), representante dos produtores no Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), considerou que o seminário teve tudo para retomar a discussão sobre a irrigação no Brasil, depois de praticamente paralisada por muito tempo. “Já tivemos até um Ministério da Irrigação e hoje estamos reduzidos a um departamento no Ministério da Integração Nacional”, comenta ele, acrescentando que, mesmo assim, o setor não parou de crescer.

Ele trabalha como produtor numa área de 72 hectares na região de Goiânia (GO), onde cultiva milho-doce, tomate, feijão e trigo, sob irrigação. “Há muito tempo, estamos reivindicando a compatibilização de questões referentes a outorgas. A sociedade necessita de disciplinas mais fáceis”, afirma ele, defendendo a implantação de instrumentos mais simplificados, para a obtenção de outorgas de direito do uso da água até que os recursos hídricos de uma bacia sejam melhor conhecidos.

Um dos complicadores na área ambiental, segundo Jairo Lousa, é a necessidade de vários licenciamentos ambientais para o desenvolvimento de diferentes atividades numa mesma propriedade. Outro descomplicador para a legislação seria o de dar a responsabilidade técnica de projetos para o responsável técnico pela propriedade. “O produtor rural é um grande conservacionista, mas não é obrigado a ser técnico”, considera ele.

## Seminário como um divisor de águas

Para o presidente da Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação da Abimaq, Eugênio Brunheroto, o setor produtivo está preocupado em se ajustar à realidade e tem investido pesado em tecnologias avançadas, para a utilização ótima de energia e de água. Ele analisa o mercado do setor, considerando-o ainda imaturo, a partir da identificação da existência de uma guerra de preços entre os fabricantes, o que



O engenheiro agrônomo e produtor Jairo dos Santos entende que a irrigação no Brasil não parou de crescer nos últimos anos

acaba dificultando a implantação dessas tecnologias. “O cliente busca o equipamento mais barato e acaba não permitindo que o fabricante embute toda a tecnologia necessária ao funcionamento ideal do equipamento”, considera ele, referindo-se à média dos produtores brasileiros.

O aumento de custos para a indústria – 70% nos preços do ferro gusa e de cerca de 30% nos preços do aço laminado, de janeiro a abril de 2004 – vem reduzindo a margem de lucro dos fabricantes e das revendas, determinando uma queda na qualidade dos serviços prestados ao produtor. Ele considera que o setor vinha se ressentindo da necessidade de estar próximo da ANA, contato estabelecido desde dezembro de 2003, e, agora, com a oportunidade através desse encontro, que proporcionou uma visão do atual cenário da agricultura irrigada.

Bernhard Kiep, diretor-presidente da Valmont/Valley, considerou o seminário como um divisor de águas. “Mostrou, claramente, o entusiasmo de todos os participantes da ANA em relação à irrigação, não havendo discriminação de qualquer sistema de irrigação. Estavam todos interessados em ajudar a indústria, a ABID e os produtores na obtenção de uma melhor infra-estrutura. O bom senso prevaleceu e devemos usar esse patrimônio que é a água para irrigar de maneira consciente, respeitando o meio ambiente”, afirma Kiep.

O engenheiro agrônomo Evando José Marques, da empresa Agrotec, produtora da Evanplastic (tripa), analisou como positivo o

encontro, considerando que este deve ser realizado outras vezes, para que haja a difusão da tecnologia desenvolvida para a irrigação. “A maior parte da irrigação brasileira é sazonal e precisamos apenas normalizar a atividade”, afirma ele, destacando que o País tem uma grande necessidade de produção de alimentos e caracteriza-se como essencialmente agricultável.

## Destaque para a capacitação do produtor

Maior empenho na capacitação do produtor na tecnologia de irrigação foi o destaque feito por Thales de Queiroz Sampaio, gerente do Departamento de Desenvolvimento Hidroagrícola do Ministério da Integração Nacional. Mesmo considerando que o seminário veio numa boa hora e seja de grande importância a revisão do estado-da-arte da irrigação no País, ele considera que não adianta a simples troca ou compra de novos equipamentos de irrigação, se o homem ficar aquém da tecnologia produzida.

“Precisamos focar no desenvolvimento humano e capacitação tecnológica das pessoas que trabalham com irrigação”, afirma ele, lembrando que o Ministério da Integração Nacional está formulando um plano de ações para que os projetos públicos de irrigação sejam auto-sustentáveis, onde a capacitação do irrigante é destaque. Ele lembra que o momento é o de formação de parcerias público-privadas para a viabilização desses projetos. ■

## Compromissos assumidos após o encontro



Jerson Kelman

O engenheiro agrônomo Devanir Garcia dos Santos, gerente de Conservação de Água e Solo da ANA, apresentou um resumo das atividades e compromissos assumidos, que deverão ser desenvolvidos e implantados após o encontro. Nesse resumo, destacam-se os seguintes pontos:

- compromisso do diretor-presidente da ANA, Jerson Kelman, na elaboração do “kit outorga”, que facilitará a vida dos produtores rurais. compromisso assumido pela ANA de atuar junto a órgãos estaduais de meio ambiente, visando à padronização dos processos de outorga do direito de uso da água, dando continuidade a essa parceria com a ABID;
- elaboração de estudos de caso de três processos em Minas Gerais e no Distrito Federal, onde se mostra mais crítica a questão de obtenção de outorgas, para que possam servir de alerta para outras regiões;
- demonstração da necessidade de elaboração de um cadastro nacional de irrigantes, a ser inserido dentro do Plano Nacional de Recursos Hídricos;
- a questão de treinamento tecnológico e capacitação em irrigação, com uma proposta de integração de esforços nesse sentido entre ANA, Senar, universidades, cooperativas, indústria de equipamentos e associação de produtores, fortalecendo-se a ABID nessa articulação;
- que o MMA passe a estudar a questão do licenciamento ambiental de uma propriedade rural, como uma unidade ambiental única; e,
- revigorar a questão de responsabilidade técnica em propriedades rurais.



# Csei / Abimaq: Indústria de equipamentos também busca a conservação da água

“O maior objetivo dos fabricantes de equipamentos de irrigação é a conservação da água, um bem fundamental e tema de várias discussões na atualidade. Somos vistos, erroneamente, como desperdiçadores de água, como destruidores desse bem”, a afirmação é de Eugênio Brunheroto, presidente da Csei/Abimaq, durante a apresentação feita no Seminário Agência Nacional de Águas/ Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (ANA/ABID).

**S**egundo ele, o que ocorre é exatamente o oposto e classifica a indústria como uma parceira da ANA, na medida em que o setor objetiva otimizar a produção agrícola, que visa à conservação da água, ao desenvolver equipamentos que a economizam.

Inicialmente, ele destacou as principais vantagens da irrigação, que são: aumento da produtividade; otimização da produção agrícola; gerenciamento da cultura, essencial ao processo de exportação; controle do período de plantio; geração de empregos, considerando-se o investimento; viabilização da exportação; e redução do desmatamento, na medida em que evita a demanda de novas áreas para plantio.

## Pontos importantes, destacados da apresentação

O Gráfico 1 mostra a evolução da área destinada ao plantio, em combinação com a evolução da produção. Isto comprova que a irrigação possibilita o aumento da produção sem a necessidade de aumento da área destinada ao plantio. Em 2002,



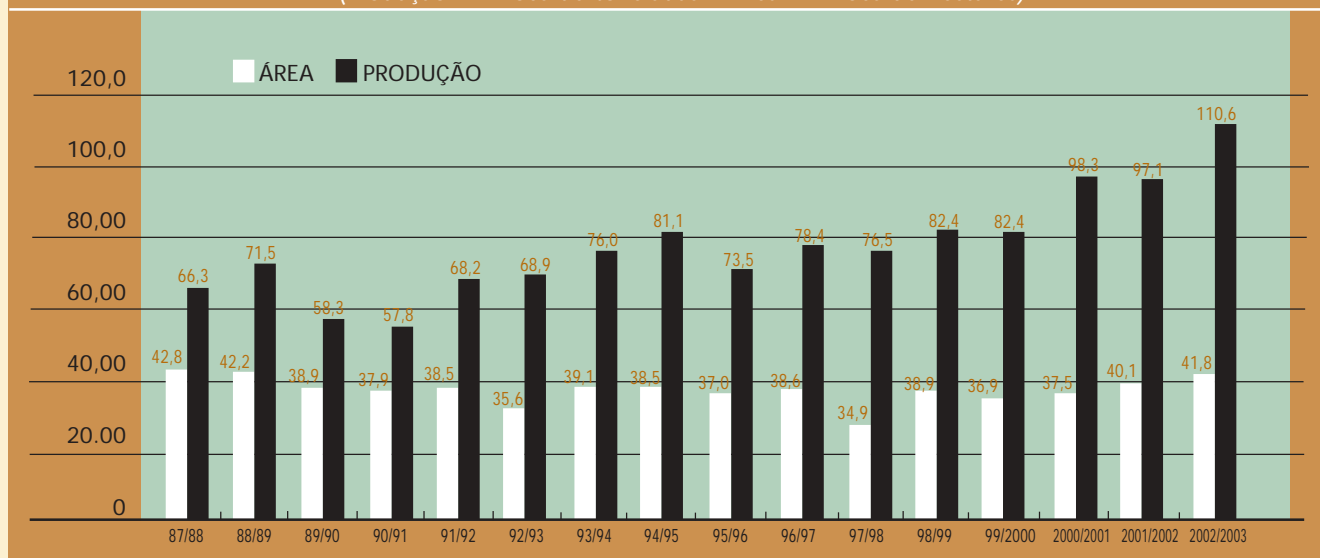
FOTO: MAANDAN IRRIGAPLAN

obtivemos uma produção de 110 milhões de toneladas e, hoje, a previsão é de, aproximadamente, 140 milhões. É certo que a tecnologia envolvida na produção de sementes e nos processos de cultivo contribui para essa otimização, da mesma forma que a irrigação contribui para o incremento na produção. É chamado de dá exatamente ao ser fornecida à lavoura somente a quantidade de água necessária, sem desvios, sem desperdícios, utilizando-se sistemas de irrigação adequados. A relação entre o que é extraído do manancial do solo e o que é destinado à planta, sem desperdício, é chamada de eficiência.

A irrigação localizada, por microaspersão e gotejamento, faz parte da evolução tecnológica dos equipamentos do setor

GRÁFICO 1

**Brasil: área plantada e produção de grãos, fibras e oleaginosas**  
(Produção: milhões de toneladas – Área: milhões de hectares)



Fonte: CONAB - (\*) previsão / Elaboração: CNA/Decon

QUADRO 1

Região	População %	Superfície %	Água %	Pivôs-2003	
				Unid	%
Norte	7,0	45,3	68,5	3	0,3
Nordeste	28,9	18,3	3,3	107	12,4
Sudeste	42,7	10,8	6,0	431	49,9
Centro Oeste	6,4	18,8	15,7	289	33,5
Sul	15,1	6,8	6,5	33	3,8
<b>TOTAL</b>				<b>863</b>	

No Quadro 1 são mostrados alguns números, comparando com cada região a população, superfície e disponibilidade de água. Vê-se que a água está mais disponível, onde temos parte menor da população e terras agricultáveis. Isso reforça a importância de uma total sintonia entre fabricantes de sistemas de irrigação com os órgãos gestores de água.

QUADRO 2

Tipo de Irrigação	Área (mil ha)	Eficiência
Inundação	1.655	50%
Convencional	615	75%
Pivô central	651	88%
Localizada	248	92%
<b>TOTAL</b>	<b>3.147</b>	

Quanto à evolução nos processos de irrigação (Quadro 2), inicialmente era feita por inundação ou sulcos. Com o tempo e a evolução tecnológica foi surgindo a irrigação por carretel, irrigação por pivô central, que trouxe como evolução os emissores tipo LEPAS e, por fim, a irrigação localizada, realizada por gotejamento e microaspersão. Como acessórios dos sistemas de irrigação, tem-se disponível no mercado toda uma gama de ferramentas para gerenciamento da operação do sistema. São sensores de umidade de solo e estações meteorológicas acoplados a computadores que ajudam o operador a decidir o momento de ligar a irrigação e o quanto aplicar de água.

QUADRO 3

Tipo de Emissor	Pressão de trabalho MCA	Consumo do equipamento CV / hectare
Aspersor de metal	40	2,39
Aspersor de plástico	30	2,16
Spray fixo	20	1,99
Spray rotativo	13	1,81

Com relação ao consumo de energia (Quadro 3), houve igualmente significativo progresso. Por exemplo, no sistema de irrigação por pivô central, nos anos 80, trabalhava-se com aspersor metálico, que necessitava de grande potência e, por consequência, enormes gastos com energia elétrica. Hoje, migrou-se para o spray rotativo, que necessita, praticamente, da metade da potência anteriormente demandada, o que revela, então, a economia em energia utilizada.

# Pense nisto...

Daí, a necessidade de esclarecer que os fabricantes têm-se preocupado em fabricar equipamentos mais evoluídos, mais eficientes e que se revertam em menores gastos aos consumidores, com motores de alto rendimento, além da essencial economia de água.

Por outro lado, questiona-se: o que fazer para manter a irrigação e economizar a água? Primordialmente, deve-se direcionar a irrigação para áreas com boa disponibilidade hídrica. Depois, pode-se trabalhar com linhas de crédito para áreas prioritárias e a outorga para irrigação com critérios diferenciados, conforme as áreas onde será aplicada. Deve-se ainda:

- valorizar os projetos de equipamentos de alta eficiência, através de laboratórios credenciados a reconhecer essa eficiência;
- linhas de crédito para desenvolver os equipamentos;
- treinamento de técnicos e gestores de recursos;
- linhas de crédito para construção de reservatórios;
- incentivo a sistemas eficientes;
- profissionalizar o usuário da irrigação;
- facilitar a emissão de documentos para o uso da água.

“Portanto, o primeiro foco em direção à economia seria a conversão dos sistemas menos eficientes em irrigação, em sistemas adequados e financeiramente viáveis aos agricultores”, finalizou Brunheroto. ■



Na edição nº 51 da revista ITEM, mostrou-se como funciona o

## **Sistema de Suporte à Decisão Agrícola, o Sisda, através de um INFORME TÉCNICO PUBLICITÁRIO.**

Em quatro páginas, por iniciativa dos interessados, explicou-se o resultado de um trabalho de anos de pesquisa e como o setor produtivo poderá obter proveito integral de seu sistema de irrigação, com economia de água. Nessa mesma linha de mostrar seus produtos e serviços, já houve o concurso

da **Rain Bird** (Item nº 48 e 51)

da **Pivot Equipamentos de Irrigação Ltda** (Item nº 51)

da **Netafim do Brasil** (Item nº 48)

da **Carborundum Irrigação** (Item nº 49)

da **Polysac** (Item nº 52/53)

da **Valmont** (Item nº 54), e

da **Irrigaplan/Naandan** (Item nº 56/57).

## **O INFORME TÉCNICO PUBLICITÁRIO** é uma forma

que as empresas do setor de irrigação e drenagem têm para mostrar seus produtos, seus serviços, explicando-os com detalhes. Com esse instrumento, a ABID poderá ser sempre uma parceira, facilitando entendimentos que favoreçam as promoções de negócios.



## **PENSE NISTO e compareça**

Contatos pelo e-mail:  
[abid@pib.com.br](mailto:abid@pib.com.br)

# O melhor equipamento de irrigação é a informação

“A busca pela informação é o melhor caminho para o produtor encontrar o equipamento de irrigação ideal para suas condições”, considera Antônio Alfredo Teixeira Mendes, da Irrigaplan/NaanDan, depois de sua palestra, como representante da CSEI-Abimaq e da ABID, “Atualizações em sistemas de irrigação no Brasil”, durante o seminário sobre “O estado-da-arte da agricultura irrigada e as modernas tecnologias no uso racional da água na irrigação”, promovido nos dias 1º e 2 de junho de 2004, em Brasília, pela ANA e ABID.



Alfredo Mendes mostra que a busca pela informação é o melhor caminho para o produtor encontrar o equipamento de irrigação ideal

**E**le considera um equívoco estabelecer um prejulgamento ou mesmo escolher um equipamento antes de fazer um estudo local, conhecer o produtor, tipo de mão-de-obra disponível, objetivo da produção, tipo de cultura, clima, topografia do solo, enfim, um verdadeiro diagnóstico que irá compor um projeto de irrigação, elaborado por um profissional habilitado. No final, o projeto dará ao produtor diferentes alternativas.

Mas a realidade brasileira é outra. Enquanto, em outros países, os responsáveis pela elaboração de projetos de irrigação são consultores independentes, no Brasil, são as próprias empresas revendedoras que se encarregam do assunto. “O que não se pode aceitar é a classificação de um determinado sistema como ineficiente”, afirma Alfredo Mendes, lembrando que não existe uma solução única para diferentes situações. E cita como exemplo a utilização de canhões e carretéis, considerados sistemas de irrigação menos eficientes. “Existem casos, que esses equipamentos atendem bem, como em um pomar de citros mais antigo, para qual não se justificaria a implantação de um sistema de gotejamento”, afirma ele, lembrando que a escolha de um equipamento de irrigação ideal pode ser comparada à encomenda de um terço no alfaiate.

## Revitalização dos perímetros públicos de irrigação

O governo federal vem levantando uma série de informações sobre os inúmeros perímetros públicos de irrigação implantados no País, na tentativa de propor planos de ação, buscando a revitalização e a auto-suficiência econômica desses projetos.

Alfredo Mendes considera que equipamentos de irrigação por superfície, especialmente no Norte de Minas, foram abandonados, por serem taxados de ineficientes. Nos perímetros de irrigação existentes ao longo do Vale do São Francisco, onde se localizam os principais projetos públicos de irrigação, foram instalados sistemas por aspersão, visando à produção de grãos, milho e feijão principalmente, dentro de um critério de prática de agricultura de subsistência.

Se houver mudança de objetivos e a cultura proposta passar a ser fruticultura voltada para atender ao mercado interno e à exportação, Alfredo justifica a elaboração de uma análise de viabilidade para a implantação de um sistema de irrigação localizada, por gotejamento ou microaspersão. “Associado a um projeto de exploração econômica diferente, é viável uma adequação de um projeto que vá consumir menos água e energia”, afirma ele.

## Pequeno produtor e o uso da tecnologia do gotejamento

Para Uri Goldstein, da Netafim, existem vários níveis de equipamento de gotejamento para diferentes níveis de produtores. São equipamentos que vão desde os mais sofisticados, com o uso de sensores e de automação destinados a produtores mais capacitados, até equipamentos de gotejamento por gravidade, menos sofisticados. Estes vão necessitar de uma bomba e o próprio produtor compra o kit e o monta, sem projeto ou consultor e o faz funcionar, apenas com um manual. “É o chamado kit de irrigação familiar ou kit Netafim, destinado a atender à agricultura familiar, visando o combate à fome”, explica Uri.

Uma família de quatro pessoas, com um kit de 500 m<sup>2</sup> (0,05ha) consegue ser auto-suficiente na produção de alimentos o ano inteiro, se produzir um pouco de feijão, tomate, cenoura. “Em vez de o governo dar R\$50,00/mês/família para a compra de uma cesta básica, seria mais coerente produzir alimentos numa área pequena. A alta tecnologia de gotejamento está acessível a todos”, completa Uri.

## Tripa, um sistema alternativo de irrigação, que imita São Pedro

Há 19 anos, no município de Araguari, no Triângulo Mineiro, como proposta para irrigação dos cafeeiros, surgiu a “tripa”. Trata-se de um sistema alternativo que passou a ser trabalhado comercialmente pelo engenheiro agrônomo, Evando José Marques. Ele criou a Agrotec, empresa que produz e comercializa o produto da marca Evanplastic, emprega, atualmente, 25 pessoas e vem trabalhando em melhorias tecnológicas ao longo do tempo.

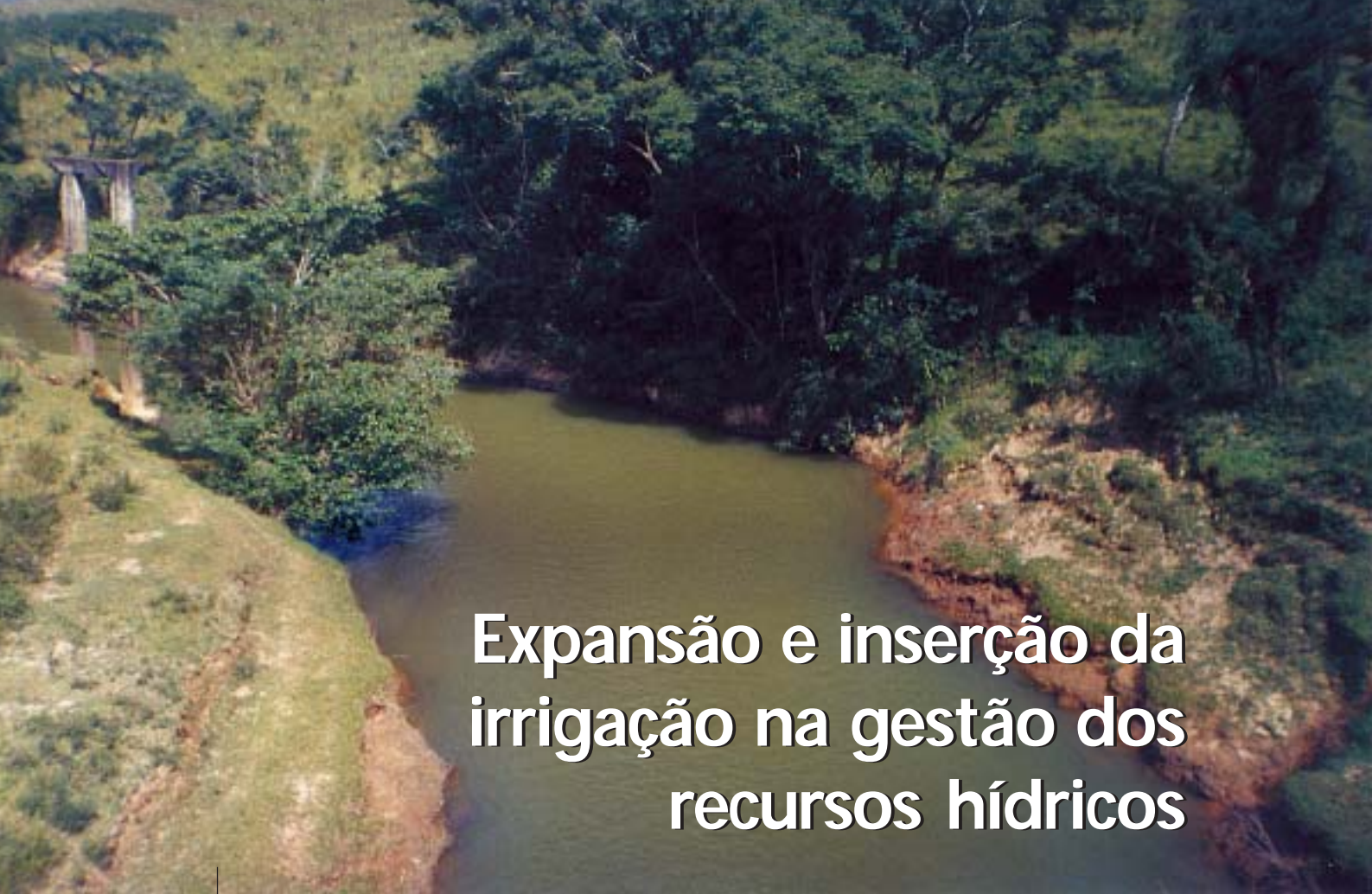
Na agricultura do Cerrado, segundo Evando, a tripa apresenta-se como uma solução relativamente barata, a um custo médio de US\$ 400 a US\$ 450 por hectare. As vantagens desse sistema são: faz



A tripa, sistema alternativo de irrigação, é muito utilizado pelos cafeicultores de Araguari, no Triângulo Mineiro

irrigação localizada; não existe perda de água na distribuição; a irrigação é sazonal e mutável; o custo e a manutenção do sistema são viáveis e o sistema adapta-se a diferentes culturas. “É o único sistema que é capaz de tirar um déficit hídrico de 50 a 100 mm e colocar uma capacidade hídrica com uma só rega, através da retenção de água no solo”, garante Evando Marques.

Diante de argumentos como o de custos benéficos da tripa, há o contraponto da durabilidade do sistema, dos requerimentos e das demandas de mão-de-obra, da uniformidade e eficiência da irrigação, entre outros. Existe uma série de variáveis e de outros parâmetros que os profissionais e pesquisadores entendem ser básicos, para julgar qual a melhor opção de projeto. Na prática, a torcida é por um constante aperfeiçoamento dos sistemas que estão ganhando a aceitação dos consumidores, que os inseriu em programas que certifiquem a qualidade da irrigação e os benefícios para o investidor. ■



# Expansão e inserção da irrigação na gestão dos recursos hídricos

FOTO: GENOVEVA RUISDIAS

O rio Samburá, que nasce próximo a Medeiros (MG), está sendo apontado como a nascente geográfica do Rio São Francisco

Numa das palestras apresentadas durante o Seminário, o superintendente de Conservação de Água e Solo da Agência Nacional de Águas (ANA), Antônio Félix Domingues, mostrou aos participantes a linha de atuação da Instituição, ao discorrer sobre o tema “Visão da ANA sobre a irrigação e sua inserção na gestão dos recursos hídricos”.

**S**egundo ele, a tendência da irrigação no Brasil é de expansão, a partir da capitalização do setor agrícola, da necessidade de maior produção mundial de alimentos e da importância que o agronegócio representa para a economia do País. “A maior parte das solicitações de outorga de direito do uso da água, tanto em número, quanto em volume, que chegam à ANA, é relativa à questão da irrigação”, observa ele, acrescentando que é comum uma maior concentração de irrigantes em determinados trechos de bacias, devido, entre outros fatores, às questões de fertilidade do solo, de infra-estrutura e de escoamento da produção.

“No momento econômico brasileiro, a agricultura é o setor que mais se capitaliza, levando-se

em consideração o aumento da produção e as dificuldades de países, principalmente os produtores de alguns segmentos importantes da produção agrícola, como os EUA, parte da Europa e assim por diante”, afirma ele. Segundo Domingues, o Brasil vem tomando espaço desses países em questão, através do fornecimento de grãos e de carne, promovendo a expansão da irrigação em seu território.

## Atenuando conflitos pelo uso da água

Domingues explicou sobre a atuação da ANA nos conflitos da irrigação no Brasil, particularmente, em áreas onde existem problemas provocados pelo uso de água, como entre irrigantes na bacia hidrográfica do Rio Verde Grande e em cidades como Uberaba e Uberlândia, no Triângulo Mineiro e no Vale do Jaguaribe, onde existem crises periódicas entre a irrigação e a água destinada ao abastecimento das populações.

Ele considera que o espaço rural tem uma importância de destaque no consumo e volume de água utilizada, porque as bacias hidrográficas são as verdadeiras produtoras do insumo. “Costumamos dizer que os rios são como sangue do nosso

corpo. Se quisermos saber o que está acontecendo em uma bacia hidrográfica, devemos analisar a água dos rios e poderemos saber se aquela bacia hidrográfica está tendo uma exploração compatível com sua capacidade de regeneração”, afirma ele.

Citou, também, alguns programas em desenvolvimento pela ANA, voltados para a conservação da água, como, por exemplo, o plano de uso racional no Vale do Jaguaribe, no Ceará, onde existe uma grande área de irrigação por inundação para a produção de arroz. Em seu primeiro ano de existência, a ANA fez uma intervenção importante naquele Vale, para que o irrigante de arroz não plantasse, com o objetivo de aumentar a oferta de

água. Uma parcela dos irrigantes de frutas compôs a receita e com o apoio do governo federal, os produtores de arroz puderam atravessar o ano sem problemas maiores. “Através deste Programa, atingiu-se o objetivo proposto”, mostrou Domingues, completando ser esta a idéia do estabelecimento do programa do produtor de água. Através da cobrança, de setores industriais ou de cidades, pelo uso da água, por exemplo, haverá condições de pagar uma parcela para a gerência da área produtora de água, com uma água de boa qualidade.



Antônio Félix Domingues mostra a linha de atuação da ANA

## Principais pecados da agricultura irrigada, em forma de cartilha

A ANA, através da Superintendência de Conservação de Água e Solo, elaborou para o Seminário uma cartilha sobre a “Agricultura irrigada e o uso racional da água”, numa edição restrita aos participantes do encontro, a qual deverá ser enriquecida e reeditada, com uma tiragem maior. Nessa cartilha, de 30 páginas, mostra-se a evolução da atividade no País e são feitas constatações como a seguinte:

“No âmbito dos recursos hídricos derivados dos mananciais, a agricultura irrigada é considerada a principal usuária, sendo responsável pelo uso de, aproximadamente, 61% do volume total utilizado. Dentre os principais problemas encontrados na agricultura irrigada, merecem destaque a baixa utilização de técnicas de manejo de irrigação, com desperdício de água e energia, e a utilização por um grande número de irrigantes de sistemas de produção e de tecnologias desenvolvidas para a agricultura de sequeiro. Outro grande equívoco que se tem cometido é com relação à escolha do método e do sistema de irrigação.” (Página 10 da cartilha).

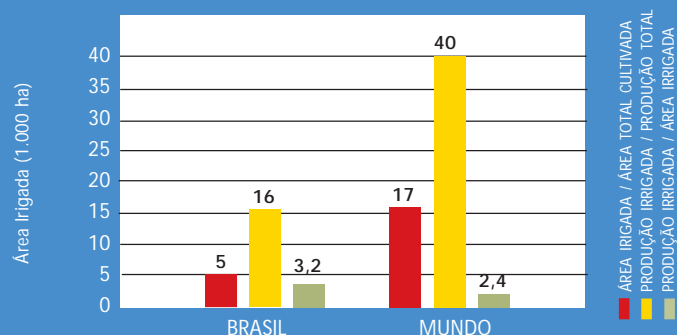
“O Brasil tem uma área irrigada da ordem de 3 milhões a 3,2 milhões de hectares e um potencial entre 30 milhões de hectares (segundo os dados da FAO) e 50 milhões de hectares (segundo o Programa Nacional de Irrigação (Proni), em 1986)”, mostra Félix Domingues. Ele também aponta que alguns países do mundo estão próximos do limite de sua área potencial de irrigação, como Índia e China. Ao contrário do Brasil, que irriga somente 5% da área agricultável e responde por 16% da produção de alimentos, mantendo uma relação de produtividade de 3 por 2. No mundo, a relação média de produtividade em áreas irrigadas é de 2 por 4, o que demonstra a eficiência da agricultura brasileira em relação à média mundial.

### Disponibilidade e demanda de recursos hídricos no Brasil e no mundo

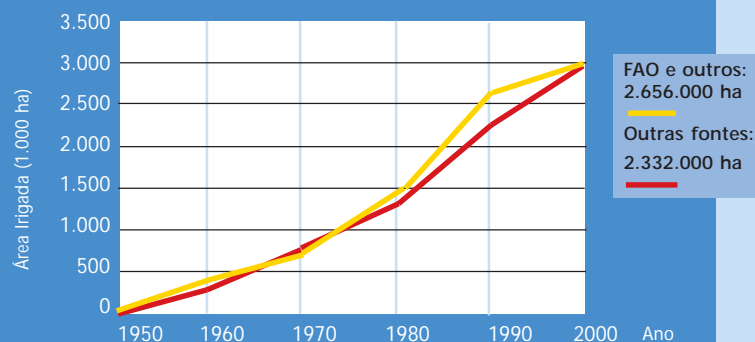
Local	Recursos Hídricos Renováveis (km <sup>3</sup> /ano)	%
Mundo	49.475	100
Brasil	5.418	11

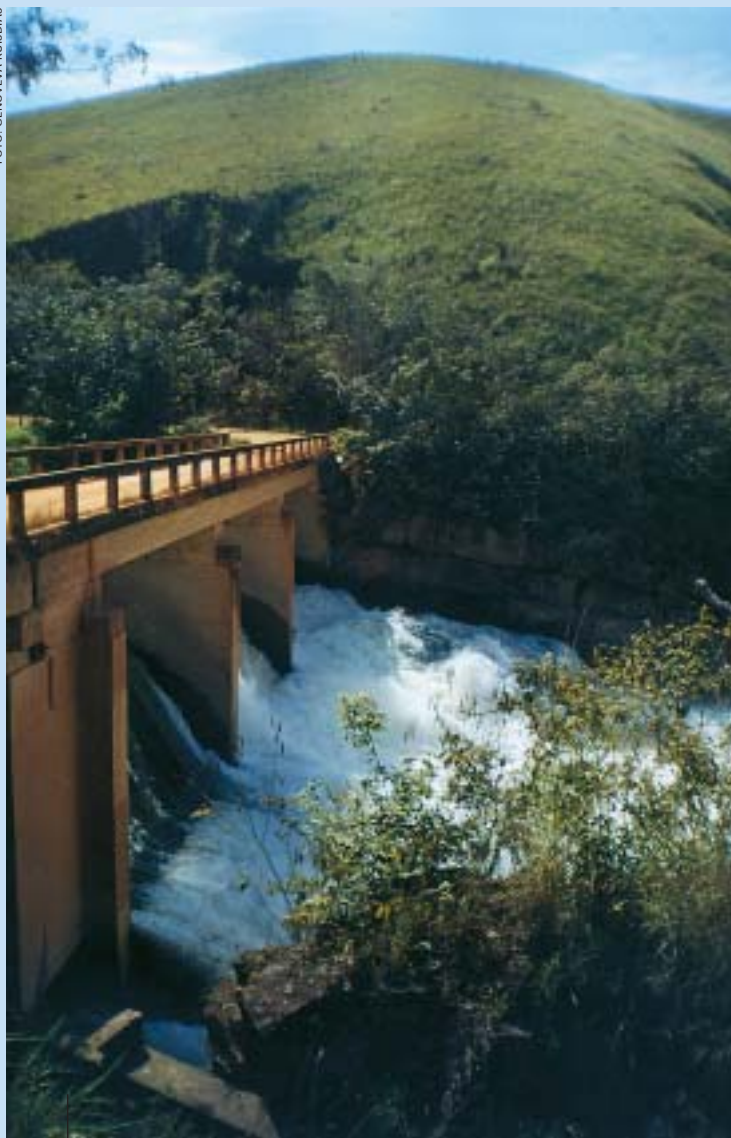
FAO (2004)

### Irrigação no Brasil e no mundo



### Evolução da área irrigada no Brasil





Mesmo as pequenas usinas hidrelétricas, como a do rio Samburá, necessitam de outorga e licenciamento ambiental

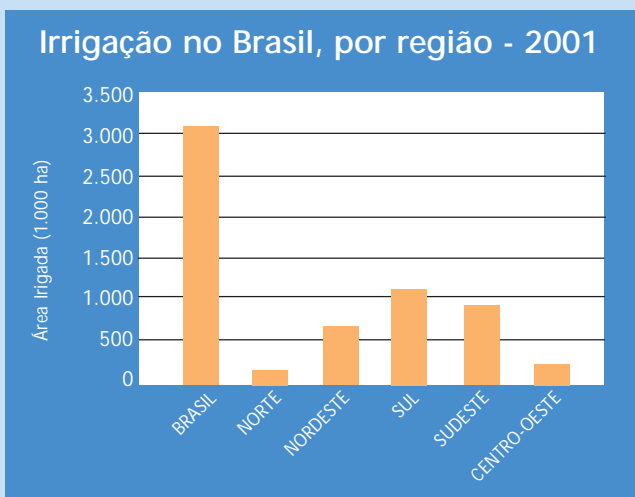
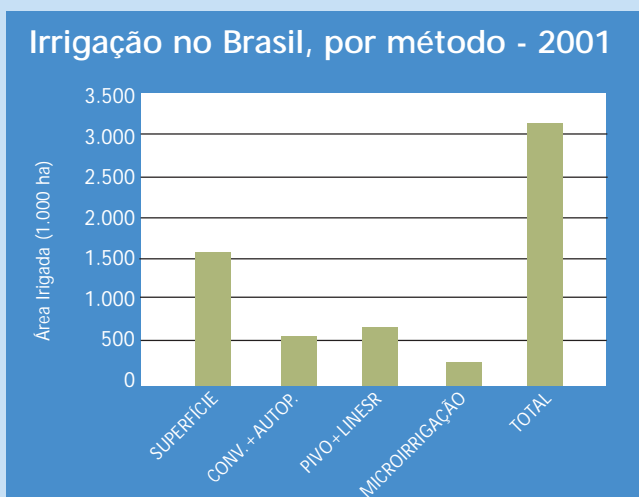
## Importância do uso racional da água

Citando exemplos que demonstram a evolução e a modernização dos setores usuários da água, Félix Domingues destacou a importância do papel desempenhado pelo setor de equipamentos de irrigação para o uso racional da água. “O pivô central passou por um grande processo de modernização”, afirmou ele, destacando essa necessidade constante não só de todo o setor de irrigação, mas também dos demais setores usuários de água do País. Ele citou como um dos exemplos, a indústria de cerveja brasileira, que há 10 anos gastava 12 litros de água para produzir um litro de cerveja e, hoje, consome em média de cinco a seis litros com o mesmo objetivo. “Já temos plantas industriais que produzem um litro de cerveja com 4,9 litros de água, enquanto existem outras que ainda gastam 18 litros”, relata ele, citando o esforço que vem sendo desenvolvido junto ao setor industrial, buscando a racionalização no uso da água.

“Metade da área irrigada no Brasil ainda é por superfície, o que torna a situação de consumo mais trágica, quando se trata de áreas da Região Nordeste, devido às perdas por evaporação. Também é uma situação que não deixa de ser preocupante no Rio Grande do Sul, um Estado com condições de oferta hídrica satisfatória, devido ao grande volume gasto”, lembra Domingues.

O uso racional da irrigação tem como principal objetivo reduzir o desperdício de água e alcançar uma melhor produtividade. É saber que para cada metro cúbico poupado, existe a possibilidade de aumentar a produção em outras regiões ou em outros sistemas.

E o que significa essa questão de racionalização? A concepção do projeto e do dimensionamento do sistema de irrigação representa a redução de perdas de água na captação, no armazenamento e na distribuição, enfim, representa eficiência da irrigação.





## Legislação brasileira sobre gestão de recursos hídricos

Para Félix, existe uma questão no Brasil considerada de grande importância, que é a legislação dos recursos hídricos. “O Brasil tem uma legislação entre as mais avançadas do mundo na questão da gestão”, afirma ele, e completa que ela tem como paradigma a legislação francesa.

“Em 30, 40 anos, a França recuperou suas bacias hidrográficas, limpou seus principais rios, instituiu a questão da cobrança, criou Agências de Bacia e assim por diante”, mostra ele, lembrando que de forma diferente do Brasil, pois a sociedade civil francesa tem uma presença insignificante nas Agências de Bacias e nos comitês daquele país.

“A legislação brasileira é muito mais avançada nesta questão”, afirma Domingues, considerando fundamental a participação dos usuários, para que se consiga estabelecer a questão dos usos múltiplos da água. Isto é, todos aqueles que são usuários têm que se sentar à mesa com o poder público para verificar o que vai ser feito daquela bacia”, completa ele.

## Um lago de águas salgadas que desapareceu em 30 anos

Na opinião de Félix Domingues, um exemplo de ausência de democracia, que provocou um dos maiores desastres ecológicos mundiais, foi o do Mar de Aral, da antiga União Soviética, uma situação que se pode repetir em qualquer lugar do mundo.

A tragédia ecológica desse Mar foi relatada pelo pesquisador indiano, Rama Sampath Kumar, assim resumida: o Mar de Aral, um lago terminal alimentado por dois rios principais, Sirdaria e Amudaria, forma uma fronteira natural entre o Kasaquistão e o Uzbequistão. Era o quarto maior lago mundial em 1960. Hoje, está em vias de desaparecer num pequeno e sujo poço. A destruição do Mar de Aral é um exemplo de como uma tragédia ambiental e humanitária pode ameaçar rapidamente toda uma região. Tal destruição constitui um caso clássico de desenvolvimento não-sustentado. Vale a pena estudá-lo, pois, de certa forma, prefigura o que poderá acontecer em nível mundial, se a humanidade continuar a desperdiçar recursos finitos como a água

Em 1960, a área do Mar de Aral era de 66 mil km<sup>2</sup>, o que hoje representa a área da bacia do Rio Paraíba do Sul, por exemplo. Em 1980, já estava com sua capacidade reduzida à metade, 1 mil km<sup>2</sup>, enquanto seu volume passou de 1 mil km<sup>3</sup> para 304 km<sup>3</sup>. O volume de água que os dois rios mandavam para o Mar de Aral era de 56 km<sup>3</sup> por ano.

Em 1990, esse volume chegou a 4 km<sup>3</sup> por ano. Concentrações de sais de 10 g/litro mudaram para 33 g/litro e a profundidade média do mar que, em 1960, era de 53m passou para 38m. Das 20 espécies de peixes que tinha, restaram-lhe apenas cinco, em 1990.

Alguns indicadores socioeconômicos da região: em 1970, o índice de mortalidade infantil era de 35 para mil nascidos e, em 1990, subiu para 45. Existiam 61 mil empregos na pesca, que 30 anos depois, em 1990, foram reduzidos para 1.800.

## Tragédia ecológica do Mar de Aral

É publicamente aceito que a morte trágica do Mar de Aral começou em 1960. Foi o ano em que os planejadores de Moscou inauguraram o projeto do Mar de Aral, um ambicioso programa econômico que visava a conversão de terrenos baldios em cultura do algodão da União Soviética. Eles atribuíram à Ásia Central o papel de fornecedor de matérias-primas, em especial de algodão. Isto conduziu a uma redução substancial de semeaduras de colheitas tradicionais como a alfafa e de plantas que se cultivavam para fornecer óleo vegetal. Pomares e árvores de amoras foram arrancados, para permitir o plantio de mais algodão. O desejo de expandir esta produção para as terras desertas aumentou a dependência da irrigação na Ásia Central, especialmente do Uzbequistão.

O Mar de Aral e os seus afluentes pareciam ser uma fonte inesgotável de água. Foram abertos canais de grande extensão para espalhar as águas dos Rios Amudaria e Sirdaria por todo o solo desértico. A área irrigada aumentou a sua superfície em menos de uma década para 6,9 milhões de hectares, sendo que, metade dessas terras produzem algodão e a outra metade arroz, trigo, milho, frutas, legumes e forragens para o gado. As cotas de produção do algodão e de outros produtos eram ultrapassadas ano após ano. A bacia do Mar de Aral tornou-se a principal fornecedora de produtos frescos do país. Os rendimentos nas cinco repúblicas da Ásia Central que compartilhavam a bacia – Kasaquistão e Uzbequistão, ao redor das margens do Mar de Aral, e Kirguizistão, Tadjiquistão e Turkmenistão ao Sul na bacia hidrográfica dos Rios Amudaria e Sirdaria – aumentavam regularmente. De 1940 a 1980, a produção de algodão soviético aumentou de 2,24 para 9,1 milhões de toneladas. A maior parte desse algodão era proveniente do Uzbequistão, Turkmenistão e Tadjiquistão, que, conjuntamente, eram responsáveis por quase 90% de toda a produção soviética.

As complicações surgiram, porque as consequências provocadas pela irrigação foram tratadas como questões sem importância pelas autoridades,



O Mar de Aral e seus afluentes pareciam ser uma fonte inesgotável de água. Hoje transformou-se num lago terminal

até 1970. Não foi o projeto em si, mas os métodos agrícolas malconcebidos e malgeridos que destruíram a economia, saúde e ecologia da bacia do Mar de Aral, afetando milhões de pessoas. Foram construídos numerosos canais e barragens de forma precipitada.

Por volta de 1978, uma extensa rede de canais de irrigação estendeu-se pelos desertos para matar a sede do algodão ao longo de 7,7 milhões de hectares, principalmente no Uzbequistão. Os canais principais e secundários foram escavados na areia sem colocar tubulações e não se procedeu à cimentação. Também não se prestou importância à drenagem dos solos. Em certos meses do ano, eram fechadas as comportas e a água era dirigida diretamente para os campos, num sistema que causava uma tremenda perda de água. Menos de 10% da água absorvida era diretamente benéfica para a colheita. O restante desaparecia nos solos arenosos ou evaporava-se.

Foram esses programas, largamente ineficazes, que eram adotados para satisfazer a enorme procura de água, que, por fim, resultaram na secagem do Mar de Aral. A conseqüente descida de nível do Mar de Aral deveria ter sido remediada por projetos ambiciosos de desvio de rios no Norte da Rússia. Esses projetos nunca se realizaram e o lago

continuou a secar ano após ano.

Portanto, infelizmente, em 20 anos, o quarto Maior mar interior da terra passou a ser uma planura de sal, seca, contaminada e tóxica. A crise ecológica na área do Mar de Aral atinge agora aquela que foi a fértil república autônoma do Karakalpaquistão, no Uzbequistão, Tashauz Velayat no Norte do Turcomenistão e Kzyl Orda Oblast, na parte ocidental do Kasaquistão. Toda esta região foi atacada por um dos piores desastres ambientais. Perderam-se, desde 1960, 75% do volume do lago e afirma-se que ele secará totalmente por volta do ano de 2015.

Dentre os problemas ambientais criados pela seca do Mar de Aral, incluem-se: aumento da salinidade da água do lago, erosão pelo vento, tempestades de poeiras salgadas, destruição dos leitos de desova dos peixes, colapso da indústria piscatória, terras encharcadas, ruptura da navegação, divisão do lago em partes separadas, perda da vida selvagem nas áreas do litoral, grande redução de caudais dos dois afluentes principais, necessidade de recursos extras na bacia hidrográfica para estabilizar o nível do lago, alteração do clima regional, desaparecimento das terras de pastagem e assim por diante. ■



# Porto Alegre

24 a 29 de outubro de 2004

**AGENDE ESSE ENCONTRO** com os agronegócios calcados na agricultura irrigada.

Temas nacionais e internacionais voltados para o uso sustentável da água e a geração de riquezas e empregos.



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.

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.



A próxima revista, ITEM 63, 3º trimestre de 2004, já está em fase de edição.

# NOTAS TÉCNICAS

Essa sessão da ITEM tem como objetivo divulgar informações sobre projeto e potencialidades da agricultura irrigada, notícias de articulações permanentes em favor da organização das informações em determinadas áreas, enfim, abrigar assuntos de especial relevância que, se disponibilizados, podem ajudar aos leitores e provocar maior intercâmbio entre os interessados.

## Água para Energia Hidrelétrica e para Agricultura Irrigada



FOTO: EVERARDO MANTOVANI

Segundo Christofidis, o setor agrícola consome cerca de 69% da água doce do mundo

**MORETHSON RESENDE**

PESQUISADOR, PHD, EMBRAPA MILHO E SORGO,  
CAIXA POSTAL 151, CEP 35701-970, SETE LAGOAS MG.  
E-MAIL: resende@cnpms.embrapa.br

É muito comum encontrar na literatura, bem como em painéis de congressos e palestras, que o consumo de água doce pela agricultura é superior a 60%. Além da agricultura, os consumos industrial e humano completariam os 100% da água derivada de diversas fontes.

Segundo Christofidis (1997, 1999), o setor agrícola é o maior consumidor de água no mundo, consumindo cerca de 69% de toda a água derivada de rios, lagos e aquíferos subterrâneos; os outros 31% são consumidos pelas indústrias e pelo uso doméstico. Ainda, segundo o autor, no Brasil, 61% da água é consumida pela agricultura irrigada.

É importante salientar que a geração de energia hidrelétrica não aparece nas estatísticas como atividade que consome água (uso não consuntivo). Em palestras e outras fontes, normalmente, é comum referenciar o setor de energia hidrelétrica como apenas usuário da água e não consumidor, uma vez que a água apenas passa pelas turbinas.

Normalmente, as barragens são construídas para geração de energia elétrica, como as existentes no Rio São Francisco, uma vez que os projetos de irrigação, geralmente, captam água diretamente dos rios, não necessitando de barragens para isso.

Segundo informações da Coordenadoria de Acompanhamento e Avaliações da Codevasf, o Vale do Rio São Francisco tem 147 mil ha de área pública irrigada e 200 mil ha de área privada, totalizando 347 mil ha de área irrigada.

Por outro lado, ao considerar apenas as áreas dos espelhos d'água dos lagos das principais barragens do Rio São Francisco, não considerando as barragens de seus afluentes, têm-se: Três Marias (1.040 km<sup>2</sup>), Sobradinho (4.214 km<sup>2</sup>), Luiz Gonzaga (834 km<sup>2</sup>), Apolônio Sales (100 km<sup>2</sup>), Paulo Afonso I, II, III (93 km<sup>2</sup>), Quei-

mado (40 km<sup>2</sup>) e Xingó (60 km<sup>2</sup>), totalizando 6.381 km<sup>2</sup>. Assumindo-se 80% dessa área, como sendo a área média do espelho d'água no ano e ao longo dos anos, têm-se 5.104,8 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 510.480 ha de área de espelho d'água, evaporando continuamente. Observa-se que a área irrigada no Vale (347 mil ha) corresponde a 68% da área média total de espelho d'água dos lagos.

Segundo Hounam (1973) e Kohler & Parmele (1967), a lâmina d'água evaporada nos lagos corresponde a 70% da evaporação do tanque Classe A. Considerando-se um coeficiente médio de tanque (Kp) de 0,8, um coeficiente de cultura (Kc) médio para todo o ciclo igual a 1,0 e uma eficiência de irrigação média de 60%, conclui-se que um hectare de cultura irrigada consome 190%  $(0,8/0,7 \times 1,0)/0,6 = 1,90$  da água evaporada por um hectare de superfície livre da água dos lagos.

Assumindo-se que, em média, as áreas são irrigadas cerca de 220 dias por ano, devido a colheitas, preparo das áreas para plantio e dias chuvosos, essas áreas vão consumir água à razão de 220/365 por ano, ou seja, aproximadamente, 60% do tempo correspondente ao período de evaporação nos lagos. Assumindo-se, ainda, que 20% das áreas dos projetos não são irrigadas, portanto, a área efetivamente irrigada corresponde a 80% de 347 mil ha, ou seja, cerca 277 mil ha.

Resumindo todos esses fatores, em que o total de áreas irrigadas equivale a 68% da área da superfície de água dos lagos; que o consumo de água/ha na agricultura irrigada é 1,90 vezes maior que a evaporação/ha dos lagos, que os dias com irrigação correspondem a 60% dos dias com evaporação nos lagos e que 80% da área é irrigada anualmente, conclui-se que a água consumida na agricultura irrigada é igual a:  $0,68 \times 1,90 \times 0,60 \times 0,80 = 0,62016$ . Isso indica que a agricultura irrigada consome aproximadamente, 62% do total de água perdida por evaporação nos lagos das barragens da bacia do Rio São Francisco.

Se for considerado que a agricultura no Brasil consome 61% da água doce derivada de várias fontes e com base na discussão anterior, conclui-se que deve ser acrescido ao volume de água derivada (para agricultura, uso doméstico e industrial) o volume perdido por evaporação dos reservatórios para produção de energia hidrelétrica.

A agricultura irrigada no Brasil consome 61% e a indústria e o uso doméstico consomem 39%. Estas representam 0,6393 do volume de água consumido por aquela. A agricultura irrigada,

por sua vez, consome 0,62016 da água consumida pela produção de energia hidrelétrica. Recalculando-se com essa nova fonte de gasto de água, tem-se que: da água derivada, 49,60% são perdidos por evaporação, devido à produção de energia hidrelétrica, 30,75% são consumidos pela agricultura e 19,65% são utilizados pela indústria e pelo uso doméstico, nas condições do Vale do Rio São Francisco.

Não foram consideradas as perdas por infiltração nos lagos, assumindo-se que estas recarregam os lençóis subterrâneos e retornam ao rio, a jusante das barragens.

Uma visão um pouco mais detalhada dos conceitos de que a agricultura é o principal consumidor de água e que, na geração de energia, a água apenas passa pelas turbinas, permite que se façam algumas considerações especiais: a) embora o volume de água consumido por uma lavoura irrigada seja denominado de uso consuntivo, na verdade as plantas consomem, apenas, uma porcentagem mínima da água que é absorvida pelo sistema radicular, para formação de seus tecidos. Em alguns casos, mais de 99% da água que é absorvida pelas plantas são evapotranspirados e retornam ao ciclo hidrológico, retornando à terra em forma de chuva, normalmente, em outro local, devido à movimentação das massas de ar; b) considerando que nos lagos não haja transpiração, é importante lembrar que existe evaporação diretamente da superfície livre da água, que, como no caso da agricultura, retorna ao ciclo hidrológico, também podendo retornar em outros locais.

Pode-se assumir que, em regiões de escassez, e/ou de conflito, pelo uso da água, ambas atividades precisam ser consideradas e que os conceitos de sua utilização sejam revistos, para evitar que o consumo total de água, de uma determinada fonte, seja subestimado e, ademais, que a agricultura continue sendo vista como a principal responsável pela retirada da água dos mananciais existentes. ■

#### BIBLIOGRAFIA

- CHRISTOFIDIS, D. *Água e irrigação no Brasil*, Universidade Federal de Brasília-UNB Centro de Desenvolvimento Sustentável/CDS, Brasília, 1997.
- CHRISTOFIDIS, D. *Recursos hídricos e irrigação no Brasil*. Universidade Federal de Brasília-UNB Centro de Desenvolvimento Sustentável/CDS, Brasília, 1999, 34p.
- HOUNAM, C.E. *Comparison between pan and lake evaporation*. World Meteorological Organization. Rapporteur on Lake Evaporation, Geneva, 1973. 52p. (Tech. Note No. 126).
- KOHLER, M.A. & PARMELE, L.H. *Generalized estimates of free-water evaporation*. *Water Resources Res.*, 3:997-1005, 1967.

## Potencial de crescimento da agricultura irrigada com o reuso da água

O uso de água residuária na agricultura poderá ter papel fundamental para o incremento da área irrigada.

**JOSÉ ALVES JÚNIOR**

DOUTORANDO EM IRRIGAÇÃO E DRENAGEM – ESALQ / USP

**IRAN JOSÉ OLIVEIRA DA SILVA**

PROFESSOR DOUTOR DO DEPTO DE ENGENHARIA RURAL DA – ESALQ / USP

**RONALDO ANTÔNIO DOS SANTOS**

MESTRANDO EM IRRIGAÇÃO E DRENAGEM – ESALQ / USP

**MARCOS VINÍCIUS FOLEGATTI**

PROFESSOR DOUTOR DO DEPTO DE ENGENHARIA RURAL DA – ESALQ / USP

São muitas as vantagens proporcionadas pela irrigação na agricultura, como a garantia de produção e redução dos riscos na produção de alimentos, aumento de produtividade das culturas, melhoria na qualidade do produto, aumento no número de safras agrícolas e colheita na entressafra, além de ter papel fundamental no desenvolvimento socioeconômico.

Entretanto, o uso de água residuária na agricultura, ainda não foi totalmente viabilizado pela pesquisa, uma vez que sua utilização requer uma série de cuidados adicionais em relação à aplicação convencional. O volume de esgoto gerado é crescente, assim como o agravamento do problema para a sociedade, devido ao impacto ambiental causado na poluição de lagos e rios. Esses esgotos contêm uma grande quantidade de material

orgânico. Quando não tratado, a matéria orgânica se decompõe e produz grande quantidade de gases de odor desagradável. Além disso, usualmente contêm organismos patogênicos e nutrientes que podem estimular o crescimento desordenado de plantas aquáticas, principalmente algas, dando origem ao fenômeno eutrofização, ou seja, a intensa proliferação de algas que podem causar sérios danos aos rios e aos lagos. Geralmente, quando o esgoto é lançado sem tratamento no rio, ocorre a redução na concentração de oxigênio na água, tornando-o insuficiente para manter a flora e a fauna aquáticas. A conseqüência, portanto, é a poluição ou a morte do corpo d'água. A água atingida por esgoto não tratado também pode-se tornar inadequada para diversos usos, como por exemplo, captação para abastecimento público.

A Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (BH-PCJ) está inserida na região hidrográfica do Paraná, a qual apresenta uma oferta hídrica (10.371 m<sup>3</sup>/s) bem superior à demanda (589 m<sup>3</sup>/s). Entretanto, essa região hidrográfica apresenta alguns locais em que os setores da sociedade, como o de abastecimentos público, industrial e agrícola, encontram-se em conflito pelo uso da água, como é o caso da BH-PCJ.

Esta bacia hidrográfica é constituída por 58 municípios com, aproximadamente, 4,2 milhões de habitantes e um significativo parque industrial. Demanda 13,8 m<sup>3</sup>/s para abastecimento público e 17,5 m<sup>3</sup>/s para abastecimento industrial. Desse total, em média, 80% transformam-se em esgoto, dos quais, atualmente, apenas 86% são coletados e apenas 18% deles recebem tratamento.

Pouco se conhece sobre os efeitos do uso dessas águas na agricultura. Os males que podem existir no seu uso na produção de alimentos, na degradação do solo e em outros impactos diretos e indiretos ao ambiente. Portanto, esse artigo tem como objetivo quantificar o esgoto doméstico e industrial gerado e coletado na BH-PCJ, e apresentar dados que simulam o incremento de área irrigada na região com o reuso dessa água.

### Consumo de água e geração de esgoto na BH-PCJ

De maneira geral, a produção de esgoto corresponde aproximadamente ao consumo de água do setor de abastecimento público e industrial, na BH-PCJ. No entanto, a fração de esgoto que

adentra a rede de coleta pode variar, devido ao fato de parte da água consumida ser incorporada à rede pluvial. Por exemplo, na irrigação de jardins e parques, além de ligações indevidas de esgotos à rede pluvial e infiltrações. Dessa forma, é usualmente adotado o coeficiente de retorno de 0,8, em que 80% de toda água captada para abastecimento público e industrial transforma-se em esgoto.

Considerando, portanto, o consumo de água da Bacia (31,3 m<sup>3</sup>/s) e a porcentagem de esgoto coletado na região da BH-PCJ (86%), assim como o coeficiente médio de retorno (0,8), a BH-PCJ gera em torno de 12,0 m<sup>3</sup>/s de esgoto no setor industrial e 9,4 m<sup>3</sup>/s no setor urbano, totalizando 21,4 m<sup>3</sup>/s ou 1,85 milhão de m<sup>3</sup> de esgoto por dia.

## Área irrigada na BH-PCJ e o consumo de água das plantas

A BH-PCJ apresenta, aproximadamente, 22 mil ha irrigados, sendo 14.971 ha na Bacia do Rio Piracicaba, 3.044 ha na Bacia do Rio Capivari e 3.321 ha na Bacia do Jundiá, entre as culturas de frutas, hortaliças, cereais e flores. Somente na Bacia do Rio Piracicaba tem-se 5.827 ha de frutas, 5.565 ha de hortaliças, 2.163 ha de cereais e 826 ha de flores em áreas irrigadas.

É sabido que o consumo de água das plantas varia entre as espécies e seus estádios de desenvolvimento. Entretanto, utilizando o boletim da FAO 56, as culturas foram divididas em três grandes grupos, segundo o consumo de água, como apresentado no Quadro 1.

Como pode ser observado, no Quadro 1, a evapotranspiração de referência<sup>1</sup> média (*Penman Monteith* - FAO 56) da região de Piracicaba é de 4,0 mm, nos meses de maior demanda atmosférica. Considerando a estimativa das evapotranspirações médias diárias das culturas na BH-PCJ,

obtidas a partir da Equação 1, obtém-se um consumo médio para hortaliças, frutas e cereais de 4,2, 3,4 e 4,9 mm por dia, respectivamente.

$$ETc = ETo * Kc \quad (1)$$

em que,

*ETc* - evapotranspiração da cultura (mm);

*ETo* - evapotranspiração de referência (mm);

*Kc* - coeficiente de cultivo médio do grupo de culturas.

## Potencial de crescimento da área irrigada

O volume diário de água residuária gerado na BH-PCJ e o consumo de água das culturas na região sugerem que, considerando somente estes dois fatores como limitantes, o reuso desta água poderia incrementar a área irrigada na região de forma bastante significativa, como descrito a seguir.

### Hortaliças

As hortaliças consomem em média 4,2 mm de água por dia na região de Piracicaba (Quadro 1). Isso significa, aplicação de 52,5 m<sup>3</sup>/dia por sistemas convencionais de irrigação, com uma eficiência média de 80%. Por conseguinte, o uso do volume de esgoto de 1,85 milhão de m<sup>3</sup>/dia, gerado na BH-PCJ, seria suficiente para irrigar uma área de, aproximadamente, 35 mil ha de hortaliças, ou seja, mais de seis vezes a área atual irrigada (5.500 ha), com hortaliças na Bacia do Rio Piracicaba.

### Fruticultura

As fruteiras consomem em média 3,4 mm de água por dia na região de Piracicaba (Quadro 1). Isto equivale a uma aplicação de 42,5 m<sup>3</sup>/dia por sistemas convencionais de irrigação com 80% de eficiência, em média.

## QUADRO 1

Consumo de água das culturas, *ETc* (mm), estimado pela *ETo* (mm) média de Piracicaba nos meses de maior demanda atmosférica e coeficiente de cultivo médio (*Kc*), para a fase do ciclo de maior consumo

CULTURA	<i>Kc</i>	<i>ETo</i>	<i>ETc</i>
Hortaliças – Brócolis, Repolho, Cenoura, Couve-flor, Alface, Cebola, Batata, Melancia, Pepino, Tomate Média	1,05	4,00	4,20
Fruticultura – Banana, Café, Abacaxi, Uva, Citros, Abacate Média	0,85	4,00	3,40
Cereais, Cana-de-açúcar e Pastagens – Algodão, Feijão, Milho, Cana-de-açúcar, Soja, Arroz Média	1,23	4,00	4,92
Plantas depuradoras de água – Algodão, Cana-de-açúcar, Café, Seringueira, Florestas, Pastagens Média	1,23	4,00	4,92

Considerando o uso do volume de esgoto gerado na BH-PCJ, o reúso dessa água seria suficiente para irrigar uma área de, aproximadamente, 43 mil ha de hortaliças, o que representa mais de sete vezes a área atual irrigada (5.800 ha) com fruticultura na Bacia do Rio Piracicaba.

Fazendo a simulação do reúso desse volume de esgoto na citricultura, por sistemas localizados de irrigação, com 90% de eficiência e aplicando-se 55 litros de água residuária por planta por dia, este volume seria suficiente para irrigar uma área de 120 mil ha, ou 24 vezes a área atual irrigada (4.500 ha) com citros na Bacia do Rio Piracicaba.

### Cereais, Cana-de-açúcar e Pastagens

Este grupo de culturas consome em média 4,9 mm de água por dia na região de Piracicaba. Isso significa uma aplicação de 61,5 m<sup>3</sup>/dia por sistemas convencionais de irrigação, com 80% de eficiência, em média.

Com base no volume de esgoto gerado na BH-PCJ, pode-se afirmar que a aplicação desta água residuária seria suficiente para irrigar uma área de, aproximadamente, 30 mil ha de cereais ou cana-de-açúcar, resultando em uma área cinco vezes maior que a atual irrigada (5.500 ha), na Bacia do Rio Piracicaba.

### Plantas depuradoras de água

Este grupo é formado por culturas, das quais os produtos, normalmente, não são consumidos *in natura*, como café, pastagens, seringueiras, reflorestamentos etc. Estas culturas consomem em média 4,9 mm de água por dia na região de Piracicaba. Isso significa uma aplicação de 61,5 m<sup>3</sup>/dia por sistemas convencionais de irrigação, com 80% de eficiência, em média.

Com base no volume de esgoto gerado na BH-PCJ, pode-se afirmar que a aplicação desta água residuária seria suficiente para irrigar uma área de, aproximadamente, 30 mil ha de florestas, seringueiras, café, pastagens, ou cana-de-açúcar na Bacia do Rio Piracicaba.

### Considerações finais

Essa simulação sugeriu que o potencial de crescimento da área irrigada na Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, considerando somente o consumo médio das plantas exploradas na região e a geração de esgoto (1,85 m<sup>3</sup>/dia) nesta bacia hidrográfica, seria de, aproximadamente, 35 mil ha em área irrigada de hortaliças, 43 mil ha de fruticultura, 30 mil ha de cereais ou plantas consideradas depuradoras de água, somente com a reutilização da água residuária, sem aumentar a captação de água dos rios, lagos e poços. Além de reduzir os gastos com tratamento de esgoto e recuperação de rios poluídos. ■

## QUADRO 2

Demanda hídrica de água e geração de esgoto na Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (BH-PCJ)

### DEMANDA DE ÁGUA x GERAÇÃO DE ESGOTO

CAPTAÇÃO		80% GERAÇÃO	ÁGUA RESIDUÁRIA	
m <sup>3</sup> /s	%		m <sup>3</sup> /s	
Industrial	17,5	→	Industrial	12,0
Urbano	13,8		Urbano	9,4
Agrícola	6,0		86% COLETA	
TOTAL	37,3		TOTAL	37,3

Fonte: Sperling, 1996. São Paulo, 1999.

## QUADRO 3

Consumo médio de água das culturas na Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (BH-PCJ)

### CONSUMO DE ÁGUA DAS CULTURAS - ETc

Cultura	ETo	Kc	ETc
Hortaliças	4,00	1,05	4,2
Frutas	4,00	0,85	3,40
Cereais	4,00	1,23	4,92

$$ETc = ETo * Kc$$

Fonte: Alem et al, 1998.

### LITERATURA CONSULTADA

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration – guidelines for computing crop water requirements. FAO, Roma, Paper 56, 1998.
- COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. Plano de Bacia Hidrográfica 2000 – 2003: Síntese do relatório final. Piracicaba: CBH – PCJ, s.d. 61p.
- Panorama dos Recursos Hídricos por Regiões Hidrográficas. In: Plano Nacional de Recursos Hídricos. Secretaria Nacional dos Recursos Hídricos. Agência Nacional das Águas, Brasília, 2002. 110p.
- PATERNIANI, J.E.S., ROSTON, D.M. Saneamento: água e esgoto. In: Educação Ambiental Voltada à Gestão dos Recursos Hídricos. Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. FEHIDRO. Consórcio PCJ. São Paulo, 2001.p.59-65.
- SILVA, C.R., SILVA, T. J. A., ALVES JÚNIOR, J. FOLEGATT. Dados Agrometeorológicos de Piracicaba. LER-ESALQ-USP. <http://www.climapiracicaba.hpg.ig.com.br/>. Acesso em: 25 maio, 2004.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Programa de Investimento para proteção dos recursos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, São Paulo, 1999. 76p.
- SPEHLING, M.V. Introdução à qualidade das águas e o tratamento de esgotos. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. v.1, 2ed. Belo Horizonte, 1996. 243p.
- TESTEZLAF, R., MATSURA, E.E., CARDOSO, J.L. Importância da irrigação no desenvolvimento do agronegócio. CSEI/ABIMAQ - FEAGRI, UNICAMP, Campinas, 2002.41p.

### NOTA

<sup>1</sup> Dados obtidos no site: [www.climapiracicaba.hpg.com.br](http://www.climapiracicaba.hpg.com.br), em maio de 2004.



## Entidades civis poderão exercer funções de competência das agências de água

JOSÉ DE SENA PEREIRA JR.

ENGENHEIRO CIVIL E SANITARISTA.

RODRIGO DOLABELLA

ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

CONSULTOR LEGISLATIVO DA CÂMARA DOS DEPUTADOS.

**A** Lei nº 10.881, de 9 de junho de 2004, autoriza a Agência Nacional de Águas (ANA) a firmar contratos de gestão com entidades civis sem fins lucrativos, para exercer funções de competência das Agências de Água em bacias hidrográficas de corpos hídricos de domínio da União. Essas funções devem ser previamente delegadas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, que observará, para tanto, o disposto nos artigos 47 e 51 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. A lei veda a delegação da competência para efetuar a cobrança pelo uso de recursos hídricos, mas possibilita a transferência dos resultados da arrecadação à entidade delegatária, a qual executará as competências previstas no contrato de gestão sob a supervisão direta do respectivo comitê de Bacia Hidrográfica.

Esta lei resultou da Medida Provisória nº 165, de 2004, aprovada pelo Congresso Nacional na forma do Projeto de Conversão proposto pelo Deputado Mário Assad, seu relator na Câmara dos Deputados. Representa um avanço para a efetivação de dois dos fundamentos mais importantes da Lei nº 9.433/1997: a bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; e a gestão dos recursos hídricos descentralizada e com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Esses fundamentos só podem ser cumpridos, se a gestão das águas for executada por entidade, de cuja administração participem representantes de todos os segmentos interessados na utilização e na preservação dos recursos hídricos. A Agência

de Água, que deve ser formada no âmbito de um ou mais comitês de Bacia Hidrográfica, deveria ser essa entidade. No entanto, por não ter, ainda, regulamentada sua conformação jurídica, não é possível, pelo menos no que se refere aos corpos hídricos de domínio da União, contar com esses organismos. Tal regulamentação está prevista no Projeto de Lei nº 1.616, de 1999, em tramitação na Câmara dos Deputados, cujo andamento depende do consenso dos órgãos do Poder Executivo responsáveis pelo gerenciamento dos recursos hídricos de domínio da União.

Como que antevendo essa situação, a Lei nº 9.433/1997 previu, em seu art. 51, a delegação, pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), de competências das Agências de Água a consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas caracterizados como organizações civis de recursos hídricos. Tal dispositivo aplica-se, também, aos casos em que a criação da Agência de Água é inviável, por não atender aos requisitos do art. 43, que são a prévia existência do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica e a viabilidade financeira assegurada pela cobrança do uso dos recursos hídricos em sua área de atuação.

A Lei nº 10.881/2004, para cumprir seus objetivos, ajusta o art. 51 da Lei nº 9.433/1997, ampliando as possibilidades de delegação, antes limitada aos consórcios e associações intermunicipais. Com a nova redação, poderão receber delegação do CNRH e, portanto, firmar contratos de gestão com a ANA para exercer competências das Agências de Água, quaisquer das entidades que se enquadrem no art. 47, quais sejam: consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas; associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos; organizações técnicas e de ensino e pesquisa com interesse na área de recursos hídricos; organizações não-governamentais com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade; e outras organizações reconhecidas pelo Conselho Nacional ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos. ■

# WWW

## Sites de interesse da agricultura irrigada

O campo dos *sites* é muito amplo e fica difícil cobrir todas as áreas de interesse. Mas, a cada edição da ITEM, conforme as matérias, as entrevistas e as novidades, serão apresentados alguns deles. Com a realização dos eventos no Rio Grande do Sul, seguem referências que podem complementar os assuntos abordados nesta edição:

### [.alm.ufpel.edu.br](http://alm.ufpel.edu.br)

Link da Agência de Desenvolvimento da Lagoa Mirim (ALM), dentro do *site* da Universidade Federal de Pelotas/RS. A ALM foi criada, em 1994, quando da transferência para a UFPel do acervo técnico-científico e patrimonial, bem como da administração das obras (Barragem Eclusa de São Gonçalo e Distrito de Irrigação do Chasqueiro), sob a responsabilidade da extinta Sudesul.

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

Portal do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, com *links* para: Embrapa, Inmet, Ceagesp, Agrofit, Proagro, Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo (Sarc) e Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) etc.

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

Agência Nacional de Águas, com informações atualizadas sobre a política de recursos hídricos.

### [.farsul.org.br](http://farsul.org.br)

*Site* da Federação da Agricultura do Rio Grande do Sul, com informe, jornal, notícias, sindicatos, associações de criadores, departamentos sindical e jurídico, além de *links* de interesse e canal direto.

### [.fiergs.org.br](http://fiergs.org.br)

*Site* da Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul.

### [.icid.org](http://icid.org)

*Site* da *International Commission on Irrigation and Drainage* (em inglês) - traz informações sobre a organização, temas estratégicos, eventos, notícias, publicações, catálogo de serviços, etc.

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

*Site* do Ministério da Integração Nacional, onde, através dele, pode-se chegar às informações da Codevasf (ou pelo *site* [codevasf.gov.br](http://codevasf.gov.br)), além de poder acessar publicações como o Frutiséries, cuja edição está sob a responsabilidade da Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica.

### [.saa.rs.gov.br](http://saa.rs.gov.br)

*Site* da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Rio Grande do Sul, com informações e atualidades para o setor. Abre *links* para órgãos ligados a ela, como Emater/RS ([www.emater.tche.br](http://www.emater.tche.br)) e Iriga ([www.irga.rs.br](http://www.irga.rs.br)), que têm inúmeras áreas de interesse para os arroseiros e fruticultores gaúchos.

### [.sema.rs.gov.br](http://sema.rs.gov.br)

*Site* da Secretaria de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. Órgão pioneiro na área brasileira de meio ambiente, a partir do trabalho de ambientalistas como José Luttemberg e Henrique Luís Roessler. Traz informações sobre o Sistema Integrado de Gestão Ambiental do RS, Consema e Conselho de Recursos Hídricos, além de dar *link* para a DRH e Fepam.

### [.sops.rs.gov.br](http://sops.rs.gov.br)

*Site* da Secretaria de Obras e Saneamento do Rio Grande do Sul, com notícias e informações sobre a política estadual de saneamento, coordenadorias regionais, departamentos, fórum de saneamento, contatos e *links* de interesse.

## CLASSIFICADOS

**CEMIG**  
A Melhor Energia do Brasil.

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

**AMANCO**

AMANCO BRASIL S.A.  
Rua Barra Velha, 100  
Cep 89210-600  
Joinville SC  
Tel: (47) 461-7080  
Fax: (47) 461-7231  
[www.amanco.com.br](http://www.amanco.com.br)

**BANCOOB**  
BANCO COOPERATIVO DO BRASIL S.A.

SCS - Quadra 06 - Bloco A  
nº 50 - Ed. Sofia - 4º andar  
Cep 70306-906 - Brasília DF  
Tel: (61) 217-5200  
[www.bancoob.com.br](http://www.bancoob.com.br)

**Senninger**  
Irrigação do Brasil  
Ltda

[senningerbrasil@uol.com.br](mailto:senningerbrasil@uol.com.br)

**NAANDAN**  
Irrigation Systems

**irrigaplan**  
SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

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

**LAVRAS IRRIGAÇÃO  
COMÉRCIO E  
ENGENHARIA LTDA**

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

**VALLEY**

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)

**FOCKINK**

Av. Presidente Kennedy, 3312  
Panambi/RS  
Cep: 98280-000  
Caixa Postal: 48  
Telefax: 55 337575-9500  
DDG 0800 701 4328  
[irrigacao@fockink.ind.br](mailto:irrigacao@fockink.ind.br)  
[www.fockink.ind.br](http://www.fockink.ind.br)

# **Testado e aprovado por quem faz sucesso.**

*O ator e produtor rural Tarcísio Meira  
utiliza os Sistemas de Irrigação Fockink.*



GRUPO

**FOCKINK®**

GERANDO SOLUÇÕES E INTEGRANDO TECNOLOGIAS

0800 701 4328 - [cliente@fockink.ind.br](mailto:cliente@fockink.ind.br) - [www.fockink.ind.br](http://www.fockink.ind.br)

**VALLEY** 

**50**

anos no Brasil  
1954 - 2004

**Fizemos 50 anos, graças  
a você agricultor.**



**VALLEY** 

A marca de maior confiança em irrigação.



**VALMATIC**

1978



ASBRASIL

1954

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