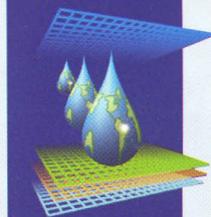


PAT-OK  
PAT-OK



XI CONIRD  
4<sup>th</sup> IRCEW



FOTO EVERARDO MANTOVANI

# Fertirrigação

## CLEMENTE RIBEIRO DOS SANTOS

ENGENHEIRO AGRÔNOMO, MSC, EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, CX POSTAL 23, 56300-970, PETROLINA/PE – E-MAIL: clemente@cpatsa.embrapa.br

## JOSÉ MARIA PINTO

ENGENHEIRO AGRÔNOMO, PHD. EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, CX POSTAL 23, 56300-970, PETROLINA/PE – E-MAIL: jmpinto@cpatsa.embrapa.br

## Introdução

A aplicação de fertilizantes por meio de sistema de irrigação é, hoje, de comprovada eficácia. Em países onde a agricultura irrigada é desenvolvida, uma das práticas utilizadas para atingir altas produtividades é a aplicação de fertilizantes via água de irrigação, que, principalmente com o desenvolvimento da irrigação por gotejamento, tornou-se de uso generalizado.

No Brasil, a aplicação de fertilizantes, via água de irrigação, está começando a ser utilizada pelos produtores para diferentes culturas e sistemas de irrigação. Embora exista falta de informações sobre dosagens, tipos de fertilizantes e época de aplicação, admite-se que a fertirrigação pode ser utilizada com muitas vantagens.

A agricultura irrigada no Nordeste brasileiro desempenha um papel de grande significado no desenvolvimento regional. A irrigação exige um

alto padrão tecnológico, que tem por objetivo a melhor oportunidade de aplicar novas tecnologias, cuja redução de custos precisa ser estudada em profundidade.

## Considerações gerais

No sentido de gerar tecnologias para áreas irrigadas, a Embrapa Semi-Árido vem desenvolvendo pesquisas que visam solucionar os problemas e definam os critérios técnicos da aplicação de fertilizantes através de sistemas de irrigação.

A fertirrigação é efetuada pela adição de pequenas quantidades de fertilizantes durante todo o período de crescimento das plantas, sem causar-lhes problemas de deficiência ou toxidez de nutrientes. A aplicação em pequenas doses evita a lavagem dos fertilizantes, tão comum na adubação convencional, mantém o nível ideal de nutrientes no solo e permite um melhor aproveitamento do adubo que, dissolvido na água, será facilmente absorvido pelas plantas.

Os fertilizantes aplicados por fertirrigação terão que ser solúveis em água. Em sua maioria, são ricos em nitrogênio e potássio e não apresentam nenhum problema de uso. Os fertilizantes ricos em fósforo, no entanto, são mais problemáticos para o uso na fertirrigação, por serem, em sua maioria, pouco solúveis em água. Além dos macronutrientes principais, os micronutrientes também podem ser utilizados através de fertirrigação.

A fertirrigação combinada com a água de irrigação é perfeitamente adaptável a diferentes sistemas, sejam eles fixos, sejam eles semifixos ou convencionais. Os mais apropriados para aplicação de fertilizantes são aspersão, gotejamento e microaspersão. Isto porque tais sistemas transportam a água em componentes fechados (tubulação sob pressão), assegurando uma boa distribuição e pouca perda de fertilizantes. Todavia, a fertirrigação é mais utilizada em irrigação localizada.

## Vantagens da fertirrigação

- a. Utilização intensiva do sistema de irrigação: o trabalho necessário para realizar a fertirrigação é pouco maior que para irrigação. Evita o uso de tratores, aviões e custa, em geral, um terço do preço dos métodos convencionais de aplicação. Com os mesmos equipamentos de fertirrigação, podem-se aplicar herbicidas e outros produtos químicos, utilizando-os também para desobstrução de gotejadores pela aplicação de ácidos.
- b. Flexibilidade de aplicação: pode-se fracionar e dosar a aplicação de fertilizantes tanto quanto se deseja, economizar mão-de-obra, reduzir a lixiviação e distribuir melhor os nutrientes no perfil do solo.
- c. Eficiência de uso e economia de fertilizantes: a aplicação fracionada dos nutrientes aumenta a sua assimilação pelas plantas e limita as perdas por lixiviação, o que proporciona um aproveitamento mais eficiente do fertilizante e reduz a quantidade de adubo aplicado em comparação com os outros métodos. Possibilita melhor controle, o que pode diminuir os casos de contaminação de águas da superfície e subterrâneas e, também, o risco de intoxicação de trabalhadores.
- d. Controle da profundidade de aplicação do fertilizante: de acordo com as características do solo, do fertilizante e da cultura, às vezes é conveniente aplicar o fertilizante pouco antes de finalizar a irrigação, para impedir a lixiviação dos nutrientes.
- e. Quantidade de fertilizantes e época de aplicação: quantidades exatas podem ser aplicadas no momento mais propício da fase do ciclo fenológico da cultura.
- f. Aplicação de micronutrientes: geralmente, na adubação em pequenas dosagens por área, dificilmente se consegue, por métodos manuais, uma boa uniformidade de distribuição do adubo, o que facilmente é conseguido com a fertirrigação.

## Limitações da fertirrigação

Embora com diversos aspectos favoráveis, a fertirrigação também apresenta algumas limitações:

- **Contaminação e envenenamento:** as águas de irrigação, que contêm fertilizantes ou outras substâncias, podem contaminar ou envenenar trabalhadores.
- **Tipos de fertilizantes:** o método não é apropriado para produtos pouco solúveis ou insolúveis. Fertilizantes fosfatados podem provocar reações químicas, o que origina precipitados e causa o entupimento de componentes do sistema de irrigação.
- **Corrosão:** algumas partes metálicas do sistema de irrigação podem sofrer danos pela atividade corrosiva dos fertilizantes.

## Equipamentos de injeção de fertilizantes

A injeção de fertilizantes nos sistemas de irrigação pode ser feita mediante diversos métodos, que funcionam por diferença de pressão ou bombeamento e gravidade. Podem ser utilizados os métodos do tanque de fertilizantes, bombas injetoras, aplicadores tipo Venturi ou tubo ligado à sucção da bomba de irrigação, sendo o do tanque de uso mais comum e o das bombas injetoras o mais preciso.

### TANQUE DE FERTILIZANTE

Este sistema opera com um tanque hermético, conectado em paralelo à tubulação de irrigação, em que a diferença de pressão entre a entrada e saída do tanque de fertilizante, causadora do fluxo através do tanque, é conseguida por intermédio da instalação de um registro na linha principal do sistema, entre os pontos de saída para o tanque e de retorno a ele. Parte do fluxo da água de irrigação flui através do tanque e dilui a solução de nutrientes, a qual vai sendo injetada na rede de irrigação.

### BOMBAS INJETORAS

A solução contida num reservatório aberto é introduzida ao sistema de irrigação por meio de uma bomba. Existem dois tipos delas: bombas operadas por uma fonte de energia independente da bomba de irrigação e aquelas acionadas por meio da própria pressão da água do sistema de irrigação. Há os seguintes aspectos favoráveis: é possível controlar a taxa de injeção e é permitido o uso de tanque grande, com pouca necessidade de recarga. Em contraposição, o custo do equipamento é elevado.

## APLICADORES TIPO VENTURI

O princípio de funcionamento consiste em estrangular o fluxo da água de irrigação, de modo que provoque uma variação na sua velocidade e pressão. Com o objetivo de fertirrigar, prepara-se uma peça, na qual as medidas de redução e ampliação sejam tais, que provoquem sucção em determinado trecho de tubulação. Neste local, conecta-se um recipiente aberto. O equipamento fica instalado na linha de irrigação e, através dele, passa toda a vazão.

As vantagens deste equipamento são a construção simples, sem peças móveis, não necessita de uma fonte de energia especial e o custo é baixo. Quando se opera em condições definidas de pressão-vazão, obtém-se uma proporção de diluição constante.

## Técnicas de fertirrigação

A adição de produtos químicos à água de irrigação deve atender aos seguintes requisitos: não ser corrosivo; não obstruir os componentes do sistema; ser econômico; ser solúvel em água e não reagir adversamente com sais ou outros elementos químicos contidos na água de irrigação.

A aplicação de fertilizantes via água de irrigação deve atender à disponibilidade de nutrientes na região ocupada pelo sistema radicular, à uniformidade de distribuição de nutrientes e à absorção de nutrientes pelas raízes. Periodicamente, análises químicas do solo e da planta devem ser feitas para checagem do estado nutricional.

## Manejo de fertirrigação

Com um manejo correto, a fertirrigação pode assegurar ótimos níveis de água e nutrientes na zona radicular. Os intervalos entre fertirrigações afetam o comportamento do sistema radicular. Intervalos curtos, com pequenas lâminas d'água, induzem à formação de sistema radicular raso, enquanto que os intervalos longos, com irrigações pesadas, induzem à formação de sistema radicular profundo.

O procedimento comum na aplicação de fertilizantes, via água de irrigação, envolve três etapas. Durante a primeira etapa, o sistema opera com a finalidade de molhar o solo. Durante a segunda etapa, o fertilizante é aplicado na água de irrigação. O período de aplicação, raramente, deverá ser menor que 30min, sendo aconselhável utilizar um período entre uma e duas horas. Tempo de fertirrigação mais longo leva a uma melhor uniformidade de distribuição de fertilizantes na linha de gotejadores. A terceira etapa deverá ser suficiente para lavar completamente o sistema de irrigação. Esta etapa tem como objetivo carrear o fertilizante para baixo e colocá-lo à profundidade compatível com o sistema radicular da cultura. ■

## PALAVRA DO MINISTRO

# Racionamento de energia e agricultura

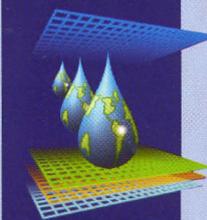
O ministro interino da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Márcio Fortes de Almeida, concedeu uma rápida entrevista à revista ITEM, um pouco antes de participar da abertura da 8ª Semana Internacional da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria (Frutal 2001), no Centro de Convenções de Fortaleza, quando falou sobre a crise energética perante a agricultura.

**ITEM – Como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento avalia os efeitos do racionamento de energia na produção agrícola?**

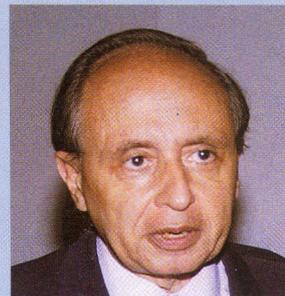
**Márcio Fortes** – Sempre foi preocupação nossa, desde o início, a disponibilidade de água tanto para a irrigação quanto para a energia que move as máquinas, que puxam as águas do rio, que fazem os pivôs centrais funcionarem. Inclusive, pensamos até em criar um programa de irrigação em que se poderia fazer uma substituição de equipamentos. Hoje, tem-se muita perda de água e seria o caso de rever tubulações e potência de bombas, porque muita água é desperdiçada. Pensamos em colocar nas linhas do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) um programa neste sentido. Não identificamos ainda como será, estamos estudando, mas é uma preocupação que mesmo com crise ou sem ela, possa-se ter um uso mais racional da água no programa de irrigação.

**ITEM – O Brasil tem feito um esforço muito grande para convencer os produtores a usarem a tecnologia e, assim, ter condições de competir no mercado internacional. Existe alguma chance de esses produtores ficarem livres do ônus do racionamento?**

**Márcio Fortes** – Para o campo já foi estabelecido um nível de racionamento menor que o do restante da população, da indústria e de outras atividades produtivas. Já é um bom caminho. Vamos ver qual será o comportamento doravante. Vamos ver o resultado das chuvas, a situação dos reservatórios, a economia que vamos conseguir, as novas condições com respeito ao bônus etc. Tenho uma expectativa que o quadro possa mudar. Agora, de qualquer maneira, já houve uma determinação da Câmara de Gestão de Energia de que a agricultura tenha um tratamento prioritário e que o racionamento seja menor. Inclusive, porque o consumo no campo é bem menor que o global da economia e não haveria porque impor tanto sacrifício a um setor. ■



XI CONIRD  
4<sup>th</sup> IRCEW



Ministro interino da  
Agricultura, Pecuária e  
Abastecimento, Márcio  
Fortes de Almeida