

# ECONOMIA E EFICIÊNCIA

*A irrigação por gotejamento tem como características a aplicação de água em pequenas vazões, alta frequência e de forma pontual, localizada. Método foi criado em 1860, na Alemanha*

*Daniel Fonseca de Carvalho, professor da UFRRJ, doutor em Engenharia Agrícola pela UFV, bolsista do CNPq e da FAPERJ, carvalho@ufrj.br; Dionizio Honório de Oliveira Neto, doutorando em fitotecnia na UFRRJ, dionizioneto@ufrj.br; e Dione Galvão da Silva, mestranda em Fitotecnia na UFRRJ, dionegalvao@ufrj.br*

**A**gricultura irrigada é considerada a atividade produtiva de maior consumo hídrico dentre aquelas que demandam água. Para ela atribui-se 72% da água doce consumida em todo o planeta, sendo que, no Brasil, esse porcentual está em torno de 69%. Estima-se que, aproximadamente, 20% da área cultivada no mundo seja irrigada, sendo esta responsável por 46% da produção colhida. No Brasil, 5,5% da área plantada é irrigada, correspondendo a 35% da produção. O primeiro relatório de conjuntura dos recursos hídricos no Brasil, lançado recentemente pela Agência Nacional de Águas (ANA), mostra que atualmente há cerca de 4,6 milhões de hectares irrigados no país, sendo que 50% destes foram incorporados nos últimos dez anos. Os métodos de irrigação localizada (gotejamento e microaspersão) estão instalados em 11% desta área irrigada.

Atualmente, o uso intensivo de água pelos diversos setores tem proporcionado impactos significativos sobre os ecossistemas de água doce, como alterações na qualidade e disponibilidade deste recurso. Dessa forma, há uma ênfase crescente em aumentar a eficiência do uso da água a fim de se obter maior produtividade com os recursos limitados disponíveis. Dentre as alternativas, destaca-se a utilização de sistemas de irrigação mais eficientes, como os sistemas por gotejamento. Além disso, é fundamental uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos, fato que vem acontecendo mediante a atuação dos governos (federal e estadual) e da sociedade civil nos comitês de bacia hidrográfica.

De acordo com dados da FAO, até 2020, prevê-se que o uso da água aumentará em 40% e que será necessário um adicional de 17% de água para a produção de alimentos a fim de satisfazer as necessidades da população em crescimento – que, segundo estimativas, aumentará 30% até 2050. Neste contexto de demanda crescente por ali-

mento e a iminente falta de água doce para agricultura no mundo, faz-se necessária a adoção de sistemas e de manejo de irrigação que permitam a produção sustentável de alimentos e ecologicamente correta.

**Definição e histórico** — A irrigação por gotejamento ou irrigação “gota a gota” caracteriza-se pela aplicação de



Fotos: Divulgação

# EFICIÊNCIA DE GOTA EM GOTA

água em pequenas vazões, alta frequência e de forma pontual (localizada). É realizada por meio de dispositivos mecânicos denominados emissores ou gotejadores, inseridos nas tubulações, que podem estar sobre a superfície do terreno ou enterradas na profundidade entre 0,10 a 0,75 m. Por aplicar água em apenas parte da área cultivada, ou seja, apenas parte da área é molhada, a perda por evaporação é reduzida, proporcionando maiores eficiências do sistema. A água penetra no solo formando um bulbo molhado, ocasionando umidade necessária ao desenvolvimento do sistema radicular da planta.

Os primeiros experimentos com irrigação por gotejamento tiveram início na Alemanha em 1860, onde tubos ce-



râmicos subsuperficiais foram utilizados, combinando sistemas de irrigação e drenagem. Apesar de ser antiga a ideia de se fazer gotejar água ao pé da planta, somente a partir de 1960, com os trabalhos do engenheiro hidráulico israelense Simcha Blass e com o início da fabricação de tubos de plástico, o método tomou grande impulso, sendo implantados os primeiros sistemas comerciais. A partir das experiências adquiridas em regiões desérticas e com a maior disponibilidade de tubos plásticos de baixo custo, o sistema de gotejamento se difundiu para a Austrália, América do Norte, África do Sul e posteriormente ao mundo todo.

No Brasil, datam de 1972 os primeiros projetos utilizando o sistema de irrigação por gotejamento. Segundo a ANA, a incorporação de áreas dominadas pelo método de irrigação localizada elevou-se de 112.730 hectares (1996) para cerca de 338 mil hectares (2003/04). Considerando apenas a Região Nordeste, o aumento da área com esse método foi de 3,2 vezes no mesmo período. Os estados da Bahia, São Paulo e Minas Gerais respondem por 57,4% da área irrigada de forma localizada.

**Características** — Os gotejadores, emissores que dão nome ao sistema, são peças conectadas às tubulações, capazes de dissipar a pressão disponível na linha lateral e aplicar vazões pequenas e constantes. Operam sob pressão de 5 a 15 mca (metros de coluna de água) e vazão de 2 a 20 litros/hora. Diversos artifícios são utilizados na construção dos gotejadores a fim de dissipar a energia da pressão da água, visto que a água deve sair gotejando, sob baixa pressão. Os mais comuns são o uso de orifício, no qual a perda de carga decorre do estrangulamento da seção do fluxo, e o longo percurso, em que se procura aumentar o caminho de saída da água no corpo do gotejador, em espiral ou em labirinto, sendo a perda de carga proporcional ao comprimento do percurso.

O sistema de irrigação por gotejamento geralmente é fixo, ou seja, não há movimentação das linhas laterais. Sendo assim, é composto de tantas linhas laterais quantas forem necessárias para suprir toda a área. Quanto à conexão na linha lateral, os gotejadores podem estar conectados sobre a linha (on line), quando são acoplados na tubula-

ção após perfuração da mesma, na linha (in line), quando são integrados na tubulação de polietileno, ou no prolongamento da linha. O primeiro tipo de conexão facilita o posicionamento do gotejador bem próximo à planta, não molhando o espaço entre elas, enquanto o segundo é mais utilizado quando se deseja irrigar uma faixa molhada. Os mesmos podem ainda ser normais ou autocompensantes (autorreguláveis), quando a vazão aplicada permanece praticamente constante para uma faixa de variação da pressão.

**Vantagens e limitações** — O gotejamento apresenta potencialidade para locais onde a água é escassa ou o seu custo é elevado; locais onde ocorrem períodos prolongados de seca; solos arenosos, rochosos, ou que apresentam declividade; culturas de alto valor econômico. Geralmente é empregado tanto para fruticultura como para culturas anuais como café e cana-de-açúcar, além de hortaliças.

Comparativamente a outros sistemas, a irrigação por gotejamento contribui para o aumento da eficiência do uso da água, possibilita a utilização de águas com maior concentração salina, melhora a eficiência de aplicação de fertilizantes e proporciona economia de mão de obra em virtude da possibilidade de automação, sendo também o método mais recomendado para plantas espaçadas (po-

mares, cafezais, etc.). Por outro lado, o risco de entupimento dos emissores constitui a maior limitação deste sistema. Além disso, por se tratar de sistemas fixos, apresenta um custo inicial elevado e, mediante um dimensionamento equivocado, pode promover um desenvolvimento restrito do sistema radicular da cultura, acarretando, no caso de culturas perenes, baixa sustentação das plantas ao solo.

**Componentes do sistema** — Além dos emissores (gotejadores), propriamente ditos, um sistema de irrigação localizada é composto pelo cabeçal de controle, que prepara a água para ser introduzida no sistema; pelo conjunto motobomba, que fornece pressão e vazão ao sistema; e pelas tubulações. Os equipamentos instalados em um cabeçal de controle visam a eliminar ou minimizar o problema de entupimento dos emissores (sistema de filtros: areia, tela e disco), permitem maior controle da lâmina de irrigação (manômetros e válvulas de controle de pressão), possibilitam a aplicação de fertilizantes e produtos químicos via água de irrigação (sistemas injetores: injeção na sucção da bomba, uso de bombas injetoras ou diferença de pressão) e otimizam a mão de obra (registros, sistema de controle e automação), por meio do dimensionamento setorizado do sistema.

O conjunto motobomba (MB) tem papel importante, pois fornece água na

quantidade e na pressão adequadas a fim de vencer a energia dissipada ao longo do percurso. Normalmente são adotadas as motobombas centrífugas, de eixo horizontal, com motores elétricos ou à combustão interna.

As tubulações que compõem o projeto são geralmente responsáveis por 60% a 70% do seu custo total e, de acordo com a sua função, podem ser classificadas em adutora, linha principal, linha de derivação e linha lateral. A adutora conduz a água da MB ao cabeçal de controle (CC) e a linha principal conduz água do CC às linhas de derivação. Ambas são geralmente enterradas para facilitar o trânsito de máquinas e podem ser de ferro fundido, PVC ou aço zincado. As perdas de carga ocorridas na adutora não influenciam na homogeneidade de distribuição da água.

O mesmo pode ser observado para a linha principal, quando forem instaladas as válvulas reguladoras de pressão na entrada de cada linha de derivação. As linhas de derivação recebem água da linha principal e distribuem para as laterais. Podem ser de PVC ou polietileno (flexível, de baixa densidade e resistente a raios UV) e normalmente são enterradas na profundidade de 30 a 40 centímetros. São geralmente constituídas de 2, 3 ou 4 diâmetros, variando de 25 a 100 milímetros. Por último, mas não menos importantes, as linhas laterais recebem água da linha de derivação e alimentam os emissores. Seu custo pode chegar a 50% do projeto; geralmente seguem as linhas de plantio em nível, são de polietileno e, para gotejamento, apresentam diâmetro de 3/8", 1/2" ou 3/4".

**Considerações finais** — A irrigação por gotejamento não deve ser considerada somente como uma técnica para suprimento de água às plantas, mas como parte integrante de um conjunto de técnicas agrícolas que, sob condições controladas de umidade no solo, adubação, salinidade, doença e variedades selecionadas, proporcionem efeitos significativos na produção por área e por água consumida, bem como na qualidade do produto.

Visto a importância dessa técnica para agricultura, os sistemas de irrigação localizados apresentam as melhores características para aplicação de água e controle fi-



**Conforme Carvalho, os custos com a irrigação por gotejamento podem ser elevados inicialmente, mas tendem a ser reduzidos quanto maior o espaçamento entre plantas e mais plana for a área**

tossanitário. No entanto, o uso da irrigação pode não apresentar somente benefícios, pois o mau dimensionamento e uma escolha equivocada da prática cultural favorecem as perdas de produção por incidência de doença e, conseqüentemente, aumento nos custos com tratamento fitossanitário.

**O sistema de irrigação por gotejamento geralmente é fixo, ou seja, não há movimentação das linhas laterais**

Os custos com a técnica podem ser elevados inicialmente, mas tendem a ser reduzidos quanto maior o espaçamento entre plantas e mais plana for a área, pois poderão ser empregados tubos de menores diâmetros. Considerada uma modalidade de irrigação inviável para cultivos de baixa remuneração, atualmente a irrigação por gotejamento vem se popularizando face à competitividade do agronegócio brasileiro, além da redução nos custos dos seus componentes. 📌



# 2010

tempo de celebrar suas conquistas e converter oportunidades em realidades.  
sonhe. planeje. realize: VIAJE!



**AGRITOURS BRASIL**  
AGRIBUSINESS

Rua Barão do Triunfo, 464 - cj.12 | Brooklin | 04602.001 | São Paulo SP Brasil | Tels: 55.11.5093.5225 / 9142.2370  
agribusiness@agritoursbrasil.com.br | www.agritoursbrasil.com.br