

## 2 ) Uso de sensores de umidade do solos

Sensores de umidade do solo, como tensiômetro e reflectometria no domínio do tempo (TDR), entre outros, podem ser utilizados para a determinação do formato do bulbo molhado pela linha de gotejadores. Este método consiste em instalar tais sensores no perfil do solo, de forma transversal à faixa molhada pelo sistema de irrigação por gotejamento, no qual o tubo do gotejador é tomado como eixo de referência para as cotas de instalação.

Os sensores devem ser instalados em diversas profundidades e distâncias do perfil do solo para a obtenção do alcance vertical e horizontal do bulbo. O espaçamento e o número de sensores utilizados estão diretamente relacionados com o raio de alcance da umidade do solo pelos sensores e das dimensões do bulbo molhado, que depende diretamente da intensidade de aplicação de água pelos gotejadores e das características do solo. Normalmente, os sensores são instalados até a metade da entrelinha e 0,8 m de profundidade com espaçamento entre eles de 10 cm a 20 cm.

Após a instalação dos sensores, aplica-se a lâmina de irrigação desejada para a cana-de-açúcar e aguarda-se a distribuição da água no

solo para a formação do bulbo molhado e realização das leituras. Após o registro dos dados, os mesmos são trabalhados em planilhas ou gráficos para a obtenção do formato do bulbo molhado.

Quanto aos sensores, o tensiômetro é um equipamento mais simples e de menor custo que o TDR.

### Considerações finais

Pesquisadores da Embrapa Semiárido têm utilizado, em suas pesquisas, os dois tipos de teste para a avaliação do bulbo molhado nos sistemas irrigados por gotejamento subsuperficial na cultura da cana-de-açúcar no Vale do São Francisco. Ambos mostram-se eficientes e a seleção do mais viável depende da disponibilidade de mão-de-obra para a escavação das trincheiras e de recursos para aquisição dos sensores de umidade do solo (tensiômetros e sonda TDR).

A adoção da prática de se realizar o teste do bulbo molhado na cultura da cana-de-açúcar é imprescindível para que se tenha maior precisão na instalação da área e eficiência no uso da água pela cultura, o que pode garantir maior produtividade, maior economia e, principalmente, maior comprometimento com a sustentabilidade do sistema.

<sup>1</sup>Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Engenharia Agrícola, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

# Instruções Técnicas da Embrapa Semiárido

Petrolina, junho de 2016

## Teste do Bulbo Molhado para o Plantio de Cana-de-açúcar com Irrigação Localizada



Welson Lima Simões<sup>1</sup>  
Anderson Ramos de Oliveira<sup>2</sup>  
Marcelo Calgaro<sup>3</sup>

Embrapa  
Semiárido

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

BRASIL  
GOVERNO FEDERAL

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

BR 428, km 152, s/n | Zona Rural | Caixa Postal 23 | CEP 56302-970 | Petrolina, PE  
Fone (87) 3866.3600 | e-mail: <http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac> | [www.embrapa.br/semiarido](http://www.embrapa.br/semiarido)

Foto da capa: Welson Lima Simões | [Formato digital](#)

## Introdução

No Submédio do Vale do São Francisco, o sistema de cultivo da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) é baseado no fornecimento da água durante todo o seu ciclo. Nesta região, a irrigação na cana-de-açúcar tem sido feita por sulcos, aspersão (pivô central e linear) e por gotejamento subsuperficial, os quais proporcionam índices variáveis de eficiência no uso de água pela cultura. Dentre eles, o gotejamento subsuperficial é o mais eficiente, uma vez que disponibiliza água próximo ao sistema radicular e facilita a automação do sistema para irrigação e fertirrigação durante o ciclo da cultura.

Para que a eficiência desse sistema de irrigação seja potencializada, é necessário que se conheça a distribuição, no perfil do solo, da água fornecida pelos tubos gotejadores (bulbo molhado). O bulbo molhado é representado pelo volume de solo molhado próximo ao gotejador durante a irrigação. O conhecimento prévio do raio de alcance e da profundidade do bulbo molhado permite determinar o espaçamento ideal entre os gotejadores e a distância adequada das linhas de plantio da cana-de-açúcar em relação à linha de gotejo, resultando em uniformidade de disponibilização de água para todas as plantas.

## Bulbo molhado e tipo de solos

A dimensão do bulbo molhado dependerá das características do solo (Figura 1), dos gotejadores, da pressão da água e do tempo de irrigação. Solos de textura arenosa apresentam menor distribuição horizontal de água e maior distribuição vertical. Conseqüentemente, a aplicação de lâminas de irrigação excessivas pode proporcionar elevadas perdas de água e de nutrientes. Solos de textura argilosa apresentam maior distribuição horizontal, como é o caso do solo das áreas cultivadas com cana-de-açúcar no Vale do São Francisco, onde há predominância de solos do tipo Vertissolo.

Na prática, o espaçamento entre os gotejadores nos solos arenosos deve ser menor que nos solos argilosos.

O espaçamento entre emissores deverá garantir que não haverá deficiência hídrica para nenhuma planta que esteja na linha de plantio e auxiliará no manejo para que não ocorra percolação da água irrigada e, conseqüentemente, lixiviação dos nutrientes aplicados via fertirrigação (Figura 2). A sobreposição de bulbos molhados para a formação da faixa molhada deve ser controlada, de forma que a intensidade de aplicação não seja maior que a velocidade de infiltração de água no solo, uma vez que isso pode proporcionar o molhamento excessivo.

## Como realizar o teste

O teste de bulbo molhado deve ser realizado, preferencialmente, num período seco do ano, para evitar a interferência de umidade residual, decorrente de chuva, na formação do bulbo. Considerando-se o período necessário para a distribuição da água no solo após a irrigação, o ideal é irrigar ao final da tarde ou à noite e avaliar o formato do bulbo molhado no dia seguinte, o mais cedo possível, para evitar as perdas por evaporação.

Alguns testes para a verificação da formação do bulbo molhado foram desenvolvidos. Contudo, com fins práticos, dois métodos mais simples podem ser executados nas áreas com cana-de-açúcar.

### 1 ) Uso de trincheiras na linha de plantio da cana-de-açúcar

Este método consiste em escavar uma trincheira no campo, sendo esta transversal à faixa molhada pelo sistema de irrigação por gotejamento. A abertura da trincheira deverá

considerar um nivelamento do perfil do solo a ser estudado, o qual deve ficar o mais vertical e plano possível. Os locais para a avaliação do dimensionamento dos formatos dos bulbos devem ser bastante representativos da área irrigada.

Após a abertura da trincheira, inicia-se a medição das dimensões do bulbo molhado com relação ao comprimento vertical, para se obter a profundidade máxima, e horizontal, para o diâmetro, com o auxílio de uma régua. Essas medidas são importantes para a análise comparativa com o sistema radicular da cana-de-açúcar que se estende horizontalmente e verticalmente no solo.

Para a faixa molhada em que o espaçamento entre os gotejadores é elevado ou que o solo tenha características mais arenosas, recomenda-se que seja feito um fatiamento ao longo da faixa molhada, iniciando-se as medições na trincheira localizada onde se encontra o gotejador, até metade do espaçamento entre os gotejadores. O resultado poderá indicar se o espaçamento utilizado proporciona ou não uniformidade de distribuição de água ao longo da faixa molhada.

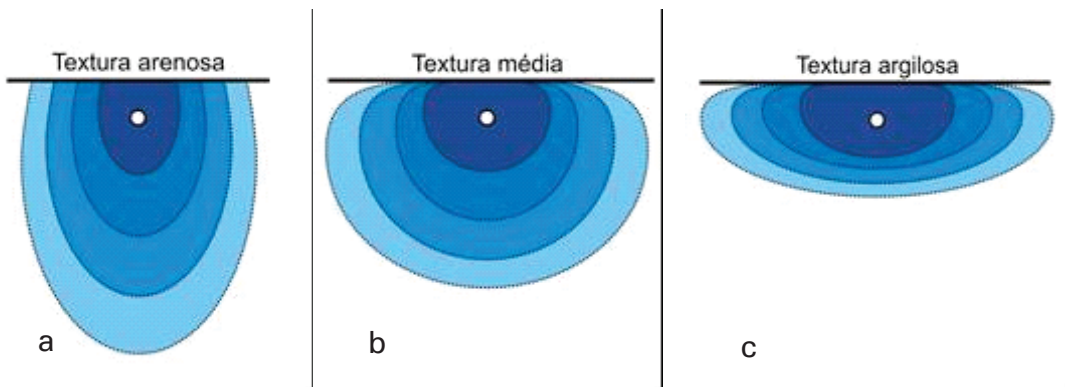


Figura 1. Formação do bulbo molhado em diferentes tipos de textura do solo.

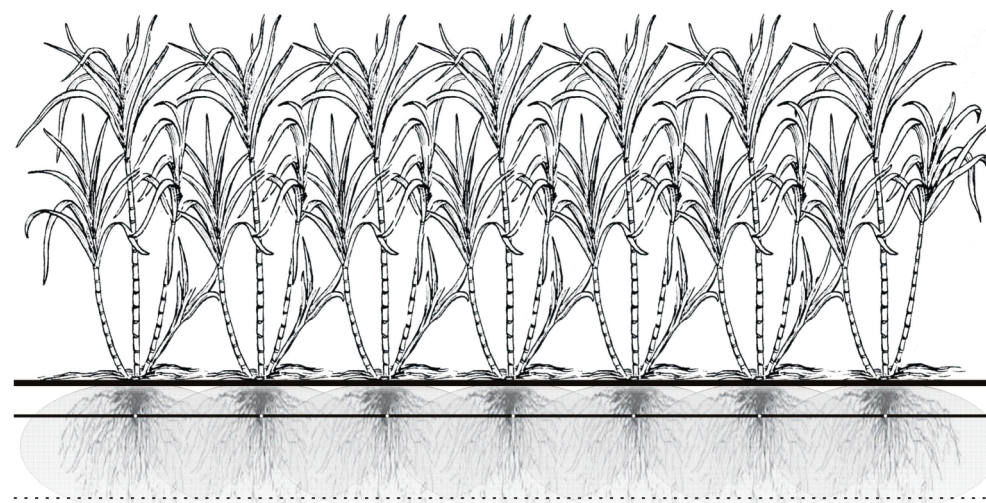


Figura 2. Espaçamento entre emissores e manejo adequado do sistema de irrigação.

Desenho: Marcelo Calgato

Desenho: Marcelo Calgato