

Água para hortalças

Simple, práctico e de baixo custo, método de tato-aparência é uma excelente ferramenta para determinar quando e quanto irrigar diferentes tipos de hortalças. Apesar de indicado para pequenos produtores, pode ser usado, com vantagens, por qualquer horticultor



Fotos Wálcir Marouelli

A irrigação é uma das práticas mais importantes na produção de hortalças, especialmente em regiões ou estações com distribuição irregular de chuvas ou com períodos de estiagem. Mesmo em regiões úmidas, a ocorrência de veranicos, ainda que por poucos dias, prejudica a produção de espécies mais sensíveis. Hortalças folhosas, como alface, cebolinha e rúcula, requerem irrigações complementares mesmo durante a estação chuvosa.

As hortalças também não toleram excesso de água. Água em demasia prejudica a aeração do solo e a respiração das raízes, favorece maior ocorrência de doenças e lixiviação de nutrientes e, por conseguinte, reduz a produtividade e prejudica a qualidade dos produtos colhidos. Além do desperdício de água, irrigações em excesso determinam maior gasto com energia. No caso específico da rega por aspersão, o molhamento frequente da folhagem favorece doenças de parte aérea.

Apesar de sensíveis à falta e ao excesso de água e de existir várias estratégias de manejo disponíveis, a maioria dos horticultores irriga suas lavouras de forma imprópria – muitas vezes em excesso, como forma de garantir que não falte água para as plantas. A não adoção de tais estratégias de manejo pode ser explicada pelo fato de muitos produtores acreditarem que são caras e complexas.

Um procedimento simples, práctico e de baixo custo para determinar quando e quanto irrigar diferentes hortalças é apresentado. A água disponível no solo é avaliada pelo método de tato-aparência. Apesar de indicado para pequenos produtores, pode ser usado, com vantagens, por qualquer horticultor que irriga suas lavouras sem qualquer critério ou experiência técnica.

RETIRADA DAS AMOSTRAS DE SOLO

As amostras de solo devem ser retiradas com auxílio de um trado tipo meia-cana. Deve ser construído prefe-

rencialmente em aço inoxidável, ter aproximadamente 95cm de altura e 25mm de diâmetro. O tubo, com espessura de parede de 1,5mm-2mm, deve ter a ponta biselada ou afiada e o cabo conter cerca de 30cm de comprimento. A parte do tubo cortada no sentido longitudinal, em formato meia-cana, deve medir 30% do comprimento total do trado.

As amostras devem ser obtidas em pelo menos três locais de uma unidade de irrigação – área contínua, de qualquer tamanho e cultivada por uma hortaliça com a mesma idade. Os locais, que encontram-se no interior da lavoura, devem ser representativos, próximos a plantas com crescimento normal. Para evitar o pisoteio ao redor das plantas, amostrar em locais distintos a cada avaliação.

As amostras, em cada local, devem ser retiradas em duas profundidades: 30%-50% da profundidade efetiva do sistema radicular da cultura – amostra “rasa”; 100%-120% da profundidade efetiva – amostra “profunda”. Considerar uma profundidade mínima de amostragem de 25cm para a amostra “profunda”, mesmo quando a profundidade efetiva for inferior a 25cm.

A profundidade efetiva radicular é equivalente à camada de solo onde se concentram 80% das raízes. Na prática, pode ser determinada visualmente por meio da abertura de uma trincheira perpendicular à fileira de plantas. Assumir como profundidade efetiva aquela em que ainda se pode identificar, sem grandes dificuldades, a presença de raízes no perfil do solo. Deve ser avaliada para cada condição de cultivo, pois é muito afetada pelo tipo e condições de solo. Deve ainda ser medida nas diferentes fases da cultura, lembrando que a profundidade das raízes pouco varia a partir do momento que as plantas atingem o máximo crescimento.

As amostras “rasas” servem para indicar quando irrigar e devem ser retiradas diariamente, preferencialmente no início da manhã. As amostras “profundas” permitem inferir se a lâmina de água aplicada foi em quantidade adequada, devendo

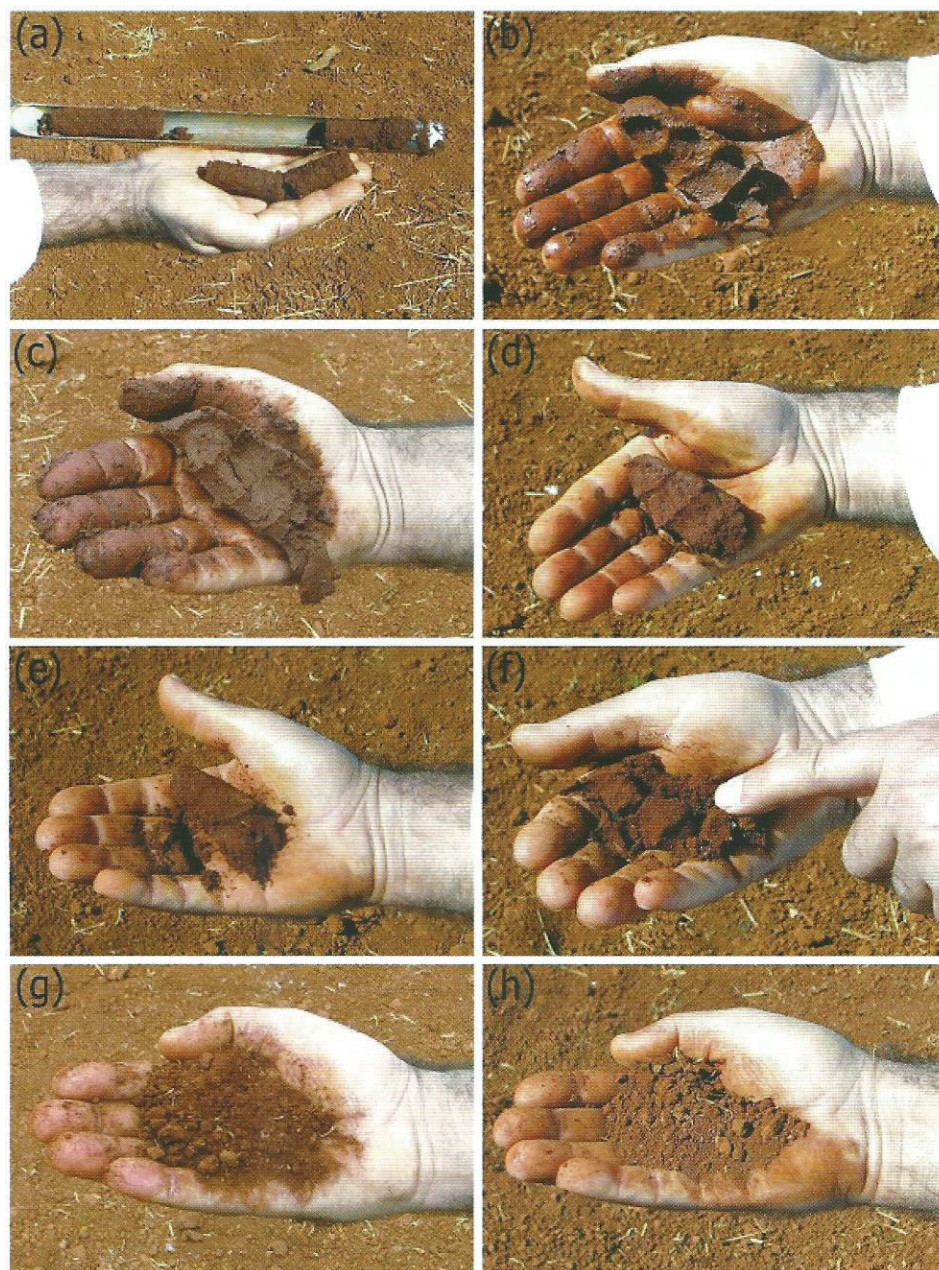


Figura 1 - Avaliação da água disponível (ADsolo) em um solo típico de textura média pelo método do tato-aparência: a) coleta da amostra com trado; b) condição de saturação; c) 100% de ADSolo (capacidade de campo); d) 75-100% de ADSolo (úmido); e) 50-75% de ADSolo (moderadamente úmido); f) 25-50% de ADSolo (moderadamente seco); g) 0-25% de ADSolo (seco); h) 0% de ADSolo (ponto de murcha permanente)

ser retiradas na manhã seguinte ao dia da irrigação. Uma vez ajustada a lâmina de irrigação, as avaliações na camada “profunda” podem ser feitas com menor frequência.

As profundidades de retirada das amostras “rasas” e “profundas” devem aumentar na medida em que as raízes se desenvolvem. Esse ajuste nas profundidades de amostragens deve ocorrer pelo menos uma vez ao longo do ciclo de

cultivo. Por exemplo, do estabelecimento inicial das plantas até o início de floração retirar as amostras “rasas” a 10cm e as “profundas” a 25cm; a partir da floração extrair as amostras “rasas” a 20cm e as “profundas” a 40cm. Essas profundidades são geralmente adequadas para a maioria das hortaliças e solos.

Além das profundidades de amostragem, a distância entre o ponto de tradagem e a planta mais próxima é

Tabela 1 - Guia interpretativo para estimar a água disponível no solo (ADsolo), conforme sua textura, consistência e aparência visual

AD _{solo} (%)	Textura			
	Grossa	Moderadamente grossa	Média	Moderadamente fina e Fina
0-25	Seco, solto, escapa entre os dedos	Seco, solto, escapa ente os dedos	Seco, por vezes formando torrão que raramente se conserva	Duro, esturricado, às vezes com grânulos soltos na superfície
25-50	Seco, não forma torrão	Sinais de umidade, mas não forma torrão	Forma torrão, algo plástico, mas com grânulos	Maleável, formando torrão
50-75	Seco, não forma torrão	Tende a formar torrão que raramente se conserva	Forma torrão, algo plástico, que às vezes desliza entre os dedos ao ser comprimido	Forma torrão que desliza entre os dedos na forma de lâmina ao ser comprimido
75-100	Tende a se manter coeso; às vezes, forma torrão, que se rompe facilmente	Forma torrão que se rompe facilmente e não desliza entre os dedos	Forma torrão muito maleável que desliza facilmente entre os dedos	Ao ser comprimido, desliza entre os dedos na forma de lâmina escorregadiça
100	Ao ser comprimido, não perde água, mas umedece a mão	Ao ser comprimido, não perde água, mas umedece a mão	Ao ser comprimido, não perde água, mas umedece a mão	Ao ser comprimido, não perde água, mas umedece a mão

Obs.1: muitos solos de textura fina e moderadamente fina de Cerrado caracterizam-se pela formação de agregados maiores, devendo ser considerados, para uso dessa tabela, como de textura média. Obs.2: torrão se forma comprimindo-se fortemente um punhado de solo com a mão. Obs.3: solo desliza entre os dedos polegar e indicador ao ser comprimido e estregado entre os dedos. Fonte: adaptado de Swarner et al. (1959).

Tabela 2 - Faixas de percentagem de água disponível no solo para irrigar (ADirriga) diferentes hortaliças, conforme a textura do solo e sistema de irrigação

Hortaliça	Aspersão ou Sulco/Textura			Gotejo
	Grossa	Média	Fina	
Abóbora, aspargo, mandioquinha-salsa, milho-doce, milho-verde, pepino, quiabo, soja-verde, tomate industrial	25-50	50-75	50-75	50-75
Abobrinha, alcachofra, batata, batata-doce, brócolis, chuchu, couve, couve-chinesa, couve-de-bruxelas, couve-flor, maxixe	50-75	50-75	75-100	75-100
Acelga, aipo (salsão), alface, alho, alho-porro, almeirão, cebola, cebolinha, cenoura, chicória, coentro, espinafre, inhame (cará), morango, mostarda, nabo, rabanete, rúcula, salsinha, taro (Colocasia)	50-75	75-100	75-100	75-100
Agrião-da-água	100	100	100	100
Berinjela, beterraba, ervilha-torta, melancia, melão, pimenta, pimentão, repolho, tomate de mesa, vagem	25-50	50-75	50-75	75-100
Ervilha-seca, grão-de-bico, lentilha	25-50	25-50	25-50	50-75
Ervilha-verde, feijão-caupi-verde, jiló, mandioca	25-50	50-75	50-75	50-75

Obs.: muitos solos de textura fina de Cerrado caracterizam-se pela formação de agregados maiores, devendo ser considerados, para uso dessa tabela, como de textura média.

importante. Em geral, as amostras devem ser retiradas ao longo da fileira de plantas a uma distância de 10cm-30cm da planta, sendo o menor valor para solos arenosos e/ou quando as raízes são mais superficiais. Para hortaliças com grande espaçamento entre plantas, como abóbora, chuchu e melancia, a distância de amostragem a partir do pleno desenvolvimento das plantas deve ser maior – até 60cm. Para hortaliças com pequeno espaçamento entre plantas, como alface e cebola, retirar as amostras entre duas plantas consecutivas ao longo da fileira de plantas. Na irrigação por gotejamento, o ponto de amostragem deve estar entre 10cm-30cm do gotejador, enquanto na irrigação por sulco, as amostras devem ser realizadas a ¼ do final dos sulcos.

AVALIAÇÃO DA ÁGUA DISPONÍVEL DO SOLO

Após retiradas com o trado, as amostras de solo (5cm-7cm de comprimento) devem ser manipuladas com a mão, a fim de se observar sua consistência, por meio do tato, e aparência visual. Inicialmente,

comprimir um punhado de solo contra a palma da mão tentando formar um torrão. Caso o torrão se forme, apertá-lo moderadamente com o dedo para avaliar sua consistência. Observar se o solo, ao ser comprimido contra a palma da mão, indica sinais de umidade e se umedece os dedos. Depois, verificar sua plasticidade, ou seja, se a amostra desliza entre os dedos polegar e indicador ao ser comprimida e friccionada.

Dependendo da consistência, plasticidade e aparência visual da amostra, pode-se inferir a faixa de água disponível no solo (ADsolo) usando-se o guia prático e interpretativo apresentado na Tabela 1. Como ilustração, e em complemento à Tabela 1, são apresentadas na Figura 1 as características de aparência de amostras de um solo típico de textura média contendo diferentes faixas de ADsolo.

QUANDO IRRIGAR?

A decisão sobre quando irrigar deve ser tomada somente com base na avaliação de ADsolo na camada “rasa”. Deve-se irrigar sempre que a maioria das amostras “rasas”

Tabela 3 - Valores médios de água facilmente disponível no solo (AFD; mm/cm), conforme a textura e a água disponível no solo (ADsolo) no momento da irrigação

AD _{solo} (%)	Textura		
	Grossa	Média	Fina
0-25	0,45	1,05	1,75
25-50	0,35	0,75	1,25
50-75	0,20	0,45	0,75
75-100	0,10	0,15	0,25
100	---	0,10	0,15

Obs.: muitos solos de textura fina de cerrado caracterizam-se pela formação de agregados maiores, devendo ser considerados, para uso dessa tabela, como de textura média.

indicar que a faixa de ADsolo for igual ou menor que a faixa de água disponível no solo recomendada para irrigar (ADirriga) a hortaliça de interesse (Tabela 2).

A fim de exemplificar o uso da Tabela 2, considerar o caso da cultura da abóbora irrigada por aspersão em solo de textura fina. Nesse caso, deve-se irrigar com base na faixa de ADirriga de 50%-75%. Assim, as regas devem ocorrer sempre que a avaliação na camada “rasa” do solo indicar que pelo menos duas amostras, de um total de três, apresentem ADsolo igual ou inferior a 50%-75%.

O fato de não se irrigar quando a

ADsolo na camada “rasa” atingir valores menores que aqueles considerados limites na Tabela 2, sobretudo durante as fases mais sensíveis ao déficit hídrico, pode acarretar redução de produtividade. Irrigar frequentemente, antes mesmo do solo atingir a faixa de ADirriga indicada na Tabela 2, pode causar desperdício de água, lixiviação de nutrientes e/ou maior ocorrência de doenças.

QUE LÂMINA DE ÁGUA APLICAR?

Para usuários que não dispõem de informações, nem mesmo de ordem prática, sobre a capacidade de retenção de água do solo de sua área de produção, a lâmina de água que deve ser aplicada a cada irrigação pode ser ajustada por tentativas à medida que as regas vão sendo realizadas. O ajuste prático da lâmina pode ser alcançado avaliando-se a ADSolo na camada “profunda” do solo, como a seguir:

- As primeiras regas, a partir do momento que se passa a usar o método do tato-aparência, podem ser realizadas aplicando-se a mesma lâmina de água ou deixando-se o sistema de irrigação funcionar pelo mesmo tempo que normalmente era usado pelo produtor.

- No dia seguinte ao da irrigação, avaliar a ADSolo na camada “profunda” em pelo menos três pontos representativos da área.

- Se a maioria das amostras indicar valores de ADSolo acima de 50%-75%, no caso de solos de textura grossa, ou de 25%-50% nas demais texturas, quer dizer que a irrigação foi em excesso. Nesse caso, reduzir a lâmina/tempo em 20% nas próximas regas e continuar avaliando a ADSolo na camada “profunda” para verificar a necessidade de novos ajustes.

- Se a maioria das amostras indicar que o solo apresenta valores de ADSolo abaixo de 50%-75%, no caso de solos de textura grossa, e de 25%-50% para as demais texturas de solo, quer dizer que a irrigação foi em quantidade insuficiente. Nesse caso, aumentar a lâmina/tempo



Trados tipo meia-cana para a amostragem e avaliação da disponibilidade de água no solo

em 20% nas próximas irrigações e continuar medindo a ADSolo na camada “profunda” para averiguar a precisão de outros ajustes.

- Se a maioria das amostras indicar que o solo apresenta valores de ADSolo igual a 50-75%, no caso de solos de textura grossa, e a 25%-50% para as demais texturas de solo, é porque a lâmina ou o tempo de irrigação está bem ajustada. Mesmo que isso ocorra, é indicado prosseguir avaliando a ADSolo na camada “profunda” semanalmente.

O ajuste da lâmina de irrigação não é rápido, sobretudo se houver uma grande diferença entre a lâmina inicial considerada pelo usuário e a lâmina correta. Pode durar várias semanas ou até mesmo todo o ciclo de cultivo.

O ajuste pode ser feito de forma mais rápida usando os valores de AFD apresentados na Tabela 3. A lâmina de irrigação (L_i ; mm) é determinada por $L_i = AFD \times ZR \times fAm/E_i$, em que AFD é a quantidade de água facilmente disponível

no solo (mm/cm), ZR a profundidade efetiva radicular (cm), fAm a fração média de área molhada de solo (decimal) – $fAm = 1$ na irrigação por aspersão – e E_i a eficiência de irrigação (decimal). Na irrigação por sulco, $L_i = AFD \times ZR \times fAm$. O uso da Tabela 3 não elimina a necessidade de se ajustar essa lâmina pelo procedimento por tentativas.

QUANTO TEMPO IRRIGAR?

Determinada a lâmina de água a ser aplicada durante cada fase da cultura, o tempo de irrigação (T_i ; min) deve ser calculado em função das características do sistema de irrigação usado.


Aspersão convencional: $T_i = 60 \times L_i / I_a$, em que I_a é a intensidade de aplicação de água (mm/h).

Pivô central e autopropelido: selecionar a velocidade de deslocamento do sistema capaz de aplicar a lâmina desejada.

Gotejamento molhando faixa contínua ao longo da fileira de plantas: $T_i = 60 \times L_i \times SL \times Sg/Vg$, em que SL é o espaçamento entre linhas laterais de gotejadores (m), Se o espaçamento entre gotejadores ao longo da linha lateral (m) e Vg a vazão do gotejador (L/h).

Gotejamento ou microaspersão molhando apenas uma fração de área em torno da planta (abóbora, chuchu, melancia etc): $T_i = 60 \times L_i \times SL \times Sp/(ne \times Vg)$, em que Sf é o espaçamento entre fileiras de plantas (m); Sp o espaçamento entre plantas (m), ne o número de emissores por planta e Ve a vazão do emissor (L/h).

Sulco: $T_i =$ tempo necessário para a água chegar ao final do sulco + tempo necessário para infiltrar a lâmina de irrigação no final do sulco.

Não sendo possível determinar a lâmina ou no caso de não existir informações sobre o sistema de irrigação, o usuário poderá fazer as primeiras regas operando o sistema pelo tempo que lhe seja habitual e ajustá-lo usando o procedimento por tentativas, já descrito. 

**Waldir A. Marouelli e
Marcos B. Braga,**
Embrapa Hortaliças