

6

Irrigação



*José Monteiro Soares
Tarcizio Nascimento
Clemente Ribeiro dos Santos*

74 Como irrigar?

A irrigação é uma técnica em que se usam diversos métodos para fornecer água às plantas. A escolha do método mais adequado depende de um conjunto de fatores, como:

- Cultura e variedade.
- Classe de solo.
- Topografia predominante.
- Volume e qualidade da água disponível.
- Nível técnico e poder aquisitivo do irrigante.
- Tipo de energia existente na propriedade.

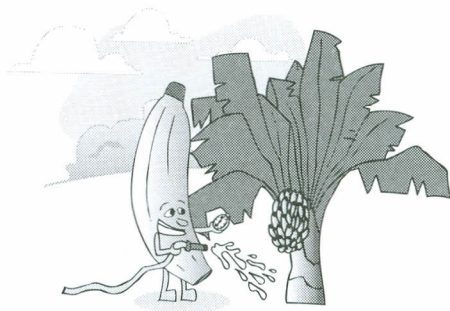
75 O que é frequência de irrigação?

É o intervalo, em dias, entre duas irrigações sucessivas. Normalmente, na irrigação por gotejamento, a frequência de irrigação, é diária, mas pode ser fracionada (irrigação intermitente) em duas ou mais vezes, ao longo de um mesmo dia, quando o tempo de irrigação é superior a 4 horas.

Na microaspersão, a frequência também pode ser diária, mas pode ser feita em dias alternados ou só duas vezes por semana. Na irrigação por aspersão ou por sulco, a frequência poderá ser semanal, ou mesmo quinzenal, dependendo da classe de solo usada e da lâmina de água a ser aplicada.

76 Como se determina a quantidade de horas de irrigação?

Dividindo-se o volume de água a ser aplicado pela vazão total dos emissores, por planta.



77

O que é eficiência de aplicação de água?

É a relação entre a lâmina (volume) de água necessária e a lâmina (volume) aplicada pelo sistema de irrigação.

Assim, quanto mais próximo for o volume aplicado do volume necessário, maior será a eficiência de aplicação.

78

O que é eficiência de armazenamento?

É a relação entre o volume de água armazenado na profundidade efetiva das raízes e o volume aplicado. Esse parâmetro depende:

- Da capacidade de armazenamento de água pelo solo.
- Do formato do bulbo molhado.
- Da profundidade efetiva da raiz.

79

O que é eficiência de irrigação?

É a relação entre o volume de água aplicado na parcela pelo sistema de irrigação e o volume retirado da fonte de água.

Esse parâmetro inclui tanto as perdas de água ocorridas por infiltração em canais ou por vazamentos em tubulações adutoras quanto as perdas específicas do sistema de irrigação propriamente dito.

80

O que é coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) de água de irrigação?

É um índice que caracteriza a uniformidade de distribuição de vazão dos emissores que constituem uma unidade de rega.

Sob irrigação por gotejamento e por microaspersão, os valores mínimos aceitáveis desse parâmetro devem ser superiores a 90% e 85%, respectivamente.

Quando se trata da irrigação por aspersão, esse índice define a uniformidade de distribuição da lâmina precipitada, denominada coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), cujo valor mínimo aceitável deve oscilar entre 70% e 82%, para culturas com sistema radicular profundo e superior a 82% para culturas com sistema radicular superficial.

81 O que é intensidade de aplicação?

É a razão entre a lâmina de água aplicada à superfície do solo e o tempo necessário para sua aplicação. Geralmente, essa intensidade é expressa em milímetros por hora (mm/h).

82 O que é necessidade de irrigação bruta?

É a quantidade de água que deve ser aplicada por meio da irrigação, para atender à demanda de água de uma cultura.

Esse parâmetro deve ser calculado dividindo-se a necessidade de irrigação líquida pela eficiência de aplicação, de modo a compensar as perdas de água decorrentes do sistema de irrigação adotado.

83 Quais os fatores que afetam o desempenho do coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), sob irrigação por aspersão?

Dentre esses fatores, destacam-se:

- Diâmetro do bocal do aspersor.
- Espaçamento inadequado entre aspersores.
- Pressão de serviço acima ou abaixo da faixa recomendada.
- Uso de modelos distintos de aspersores numa mesma linha lateral.
- Velocidade do vento acima de 4 m/s.

84

Quais os principais fatores que afetam o desempenho do coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), sob irrigação localizada?

Dentre esses fatores, destacam-se:

- Manutenção deficiente do sistema de filtragem de água.
- Limpeza deficiente dos finais das linhas laterais e das linhas de derivação.
- Pressão de serviço após o sistema de filtragem de água acima ou abaixo do valor calculado no projeto.
- Entupimento de emissores (gotejadores e, principalmente, microaspersores).

85

Como determinar o momento de irrigar?

A irrigação deve ser feita antes que a deficiência de água no solo atinja um teor capaz de causar redução significativa nas atividades fisiológicas da planta, afetando o desenvolvimento, a produtividade e a qualidade do fruto.

Numa dada propriedade, o momento certo de irrigar depende da tecnologia adotada para o manejo de água. Em outras palavras, o momento da irrigação pode ser definido pela frequência de irrigação pré-definida ou por faixas de potenciais de água no solo, usando-se como tomada de decisão a camada de solo com maior concentração de raízes.

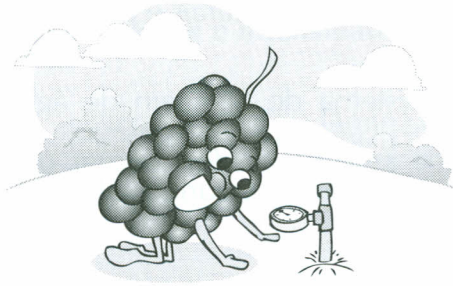
86

Como determinar o quanto irrigar?

A quantidade da água de irrigação a ser aplicada é calculada multiplicando-se o valor do coeficiente de cultura (K_c) pela evapotranspiração de referência (ET_o) acumulada no intervalo de irrigação considerado. O resultado encontrado deve ser dividido pela eficiência de aplicação (E_a) do sistema de irrigação.

É um instrumento composto por um tubo de PVC, com uma cápsula porosa de porcelana colada numa de suas extremidades, e um tampão na outra.

Nesse tubo, também é inserido um manômetro (instrumento usado para medir a pressão), tendo-se como elemento sensível um vacuômetro ou mercúrio metálico.



Ao ser instalado no solo, na profundidade desejada, o tensiômetro deve ser enchido com água destilada, a qual migrará

para o solo, quando este estiver seco, provocando um vácuo no seu interior, que é proporcional à tensão matricial da água no solo e que pode ser medido por meio de um vacuômetro ou de uma coluna de mercúrio.

Quando o solo ganha umidade, o processo se inverte. Assim, o potencial matricial de água no solo é obtido pela seguinte equação:

$$\phi_m = -12,6 \cdot h_{Hg} + h_c + h_p$$

em que:

ϕ_m é o potencial matricial da água no solo (cca)

h_{Hg} é a altura da coluna de mercúrio (cm)

h_c é a altura entre o nível do mercúrio no reservatório e a superfície do solo (cm)

h_p é a altura, em centímetro, entre a superfície do solo e a profundidade da cápsula (considerar metade do comprimento da cápsula porosa).

Para se converter centímetro de coluna de água (cca) em centibar (cbar), basta dividir o valor da leitura em cca por 10.

Como usar o tensiômetro para se saber o momento do reinício da irrigação e a quantidade de água a ser aplicada?

O tensiômetro pode indicar o momento de irrigação quando a leitura do potencial matricial na profundidade de maior concentração de raízes igualar-se ou aproximar-se do valor do potencial pré-estabelecido para o reinício da irrigação.

O valor recomendado pode situar-se na faixa de 20 cbar a 40 cbar. Com base nas leituras obtidas nas camadas de controle, determina-se a umidade correspondente baseando-se nas curvas de retenção da água no solo, correspondentes a cada uma das camadas onde os tensiômetros estiverem instalados.

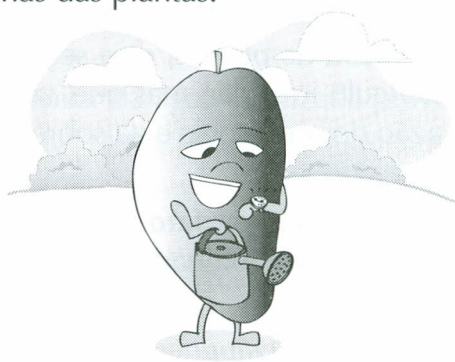
Com esses dados, calcula-se a quantidade de água que precisa ser aplicada para que o solo alcance o teor de água no solo próximo ao da capacidade de campo.

Qual o melhor horário para se irrigar?

Geralmente, não existe um horário mais adequado para se proceder a uma irrigação, exceto quando a água é salina sob irrigação por aspersão, que deve ser feita apenas no período noturno, para se evitar queimaduras nas folhas das plantas.

Esse período também pode apresentar-se mais adequado para o emprego dos sistemas de irrigação em que a água é aspergida no ar, como aspersão ou microaspersão, em decorrência da menor demanda evaporativa do ar e da menor velocidade do vento.

Atualmente, o baixo valor da tarifa verde (redução de até 90% no custo da energia elétrica) tem incentivado a operação dos sistemas de irrigação no período



noturno (das 21h30 às 5h30), principalmente daqueles com maiores níveis de automação.

No entanto, quando se usam sistemas de irrigação em que a pressurização da água se faz necessária, o período noturno pode se tornar insuficiente, em decorrência da elevada demanda de energia elétrica no horário compreendido entre 17h e 21h30, o que implica na necessidade de dimensionamento de motores mais potentes, resultando em maior consumo de energia.

Além disso, a irrigação no período noturno pode apresentar uma série de inconvenientes que podem afetar a eficiência de aplicação, como:

- A não observação de emissores obstruídos.
- O rompimento de tubulações.
- A limitação do uso de sistemas de irrigação com operação manual.

90

O que é bulbo molhado, faixa ou colchão molhado?

Bulbo molhado – É o volume de solo umedecido por planta, resultante do volume de água fornecido por um ou mais emissores, geralmente apresentando-se na forma cilíndrica irregular.

Faixa ou colchão molhado – É o volume de solo umedecido por fileira de plantas, cuja seção longitudinal tem o formato de um retângulo irregular, mas que, também, depende da regularidade de vazão dos emissores e da sobreposição da frente de umedecimento.

91

Quais os fatores que afetam a forma característica do bulbo molhado?

Dentre os principais fatores, destacam-se:

- Classe de solo – A textura, a estrutura e a estratificação das camadas do solo afetam bastante o formato do bulbo molhado. Em solos de textura arenosa, os bulbos tendem

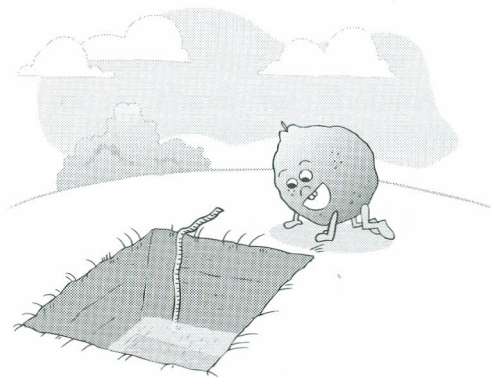
a apresentar seções transversais mais estreitas, quando comparadas com as dos solos de textura argilosa. Nos solos aluviais, onde predomina a ocorrência de camadas estratificadas, os bulbos podem adquirir as formas mais diversas possíveis, dependendo da espessura e da textura/estrutura das camadas.

- A vazão e o espaçamento entre emissores – e o tempo de irrigação – também podem afetar a seção transversal do bulbo para uma mesma classe de solo.

92 O que é lençol freático?

É a superfície que delimita a camada do solo em que os poros estão totalmente saturados de água, daqueles em que o conteúdo de água encontra-se na capacidade de campo.

Quando o lençol freático encontra-se numa altura igual ou inferior a 1 m em relação à superfície do solo, pode provocar problemas de salinização nas camadas superficiais do solo, em decorrência da ascensão capilar da água salinizada proveniente do lençol, bem como asfixia das raízes por falta de oxigênio na sua profundidade efetiva.



93 Como se proceder para monitorar o lençol freático?

Deve-se instalar um poço de observação feito com tubo de PVC de 2 m de comprimento por 3/4" ou 1" (uma polegada) de diâmetro.

Uma das extremidades desse tubo deve ter pequenos orifícios (furos) numa extensão de 50 cm, para permitir a entrada e a saída de água. A extremidade furada deve ser coberta com um pedaço de saco de ráfia – fixado ao tubo com fita adesiva –, formando assim um envelope.

Para instalar o poço de observação no campo, faz-se um furo no solo a 1,80 m de profundidade, usando-se trado com diâmetro similar ao do tubo. A extremidade envelopada do tubo é inserida, devendo o espaço existente – entre o tubo e o solo – ser preenchido com areia grossa, para facilitar a passagem da água entre o solo e o interior do tubo.

Os poços de observação devem ser instalados na área irrigada, numa quadra de 100 m x 100 m ou numa malha retangular de 100 m x 200 m. As leituras nos poços de observação podem ser feitas com o auxílio de um pequeno pedaço de cilindro metálico com uma de suas extremidades escavada, devendo a outra extremidade ser fixada a um fio de náilon. Esse conjunto é denominado de “ploc”.

As leituras devem ser feitas quinzenal ou mensalmente, dependendo da flutuação de sua altura. Para se obter a altura real do lençol freático, deve-se descontar da leitura obtida em campo, a altura do tubo que fica acima da superfície do solo.

Com base nesses dados, pode-se elaborar um gráfico ao longo do tempo, obtendo-se, assim, o monitoramento do lençol freático.

94

Qual a importância do uso do coeficiente de cultura e da eficiência de irrigação no manejo de água de perímetros irrigados?

Suponhamos que o manejo da água de irrigação no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho (PISNC), em Petrolina, PE, resultasse numa economia de água de 0,5 mm/dia, com o uso de K_c adequado ou de melhoria na eficiência de irrigação dos sistemas usados atualmente.

Isso equivaleria a um ganho de 5 m³/ha.dia, que, multiplicado pela área em operação nesse perímetro, que é de, aproximadamente, 22.000 ha, resultaria num volume de água da ordem de 33.000.000 m³, no final de 300 dias de irrigação por ano.

Considerando que o consumo médio de água de irrigação no citado perímetro é de 6,75 mm/dia ou 67,50 m³/ha.dia, no final de 300 dias, essa economia de água daria para irrigar uma área de, aproximadamente, 1.629 ha.

95

Num lote/fazenda, que cuidados os irrigantes devem ter para garantir que o sistema de irrigação funcione conforme foi planejado?

Se o sistema de irrigação de sua área for do tipo microaspersão ou gotejamento (irrigação localizada), devem ser tomados os seguintes cuidados:

- Determinar o coeficiente de uniformidade de distribuição de vazão (CUDV) dos emissores, pelo menos uma vez por ano, usando como referência três unidades de rega distribuídas, estrategicamente, dentro da subárea irrigada.
- Limpar frequentemente (uma ou mais vezes por dia, dependendo da qualidade da água de irrigação) o sistema de filtragem de água, ou as aferições daqueles sistemas dotados de retrolavagem automática.
- Verificar se os manômetros instalados no cabeçal de controle – para checagem das pressões de serviço estabelecidas no projeto – estão funcionando adequadamente.
- Acompanhar, diariamente, o funcionamento do sistema de irrigação, para corrigir, em tempo hábil, defeitos detectados, como entupimento dos emissores (microaspersores), substituição de peças quebradas e eliminação de vazamentos.
- Eliminar a concorrência das ervas invasoras, principalmente em áreas irrigadas com microaspersão, pois além da competição por água e nutrientes, elas dificultam o alcance

do raio do emissor, comprometendo a porcentagem da área molhada projetada, por planta.

- Manter livre de vegetação e de algas, o ponto de captação de água, para não sobrecarregar o sistema de filtragem de água.

96

Que outras medidas devem ser adotadas para ajudar a controlar a água de irrigação num lote/fazenda?

Além do monitoramento do conteúdo de água no solo, via tensiometria, gravimetria ou com o uso de equipamentos mais sofisticados, algumas alternativas práticas podem ser adotadas, a saber:

- Obter informações correspondentes ao desenvolvimento do sistema radicular da cultura implantada, pois a distribuição das raízes no perfil do solo vai depender do raio de alcance do emissor, da lâmina de água aplicada, da textura e da estrutura do solo, e da existência de camadas de impedimento no perfil.
- Por meio de poços de observação, monitorar o lençol freático ao longo do ciclo fenológico da cultura.
- Monitorar, periodicamente, o funcionamento dos drenos (subterrâneos ou de superfície) instalados na área.

97

O que deve ser levado em consideração na escolha de um conjunto motobomba?

Para a escolha de um conjunto de motobomba, deve-se considerar a combinação entre a vazão necessária com a altura manométrica, usando-se características de curvas de bombas, de modo que o rendimento do conjunto seja maior ou igual a 70%, que resulta na eleição de um modelo, da rotação e do diâmetro do rotor da bomba, bem como na determinação da potência consumida no eixo dessa bomba.

Nota: a potência do motor deve ser calculada em função do tipo de energia disponível na propriedade.

Deve-se observar, também, os seguintes aspectos:

- A vazão necessária deve ser calculada em função da necessidade hídrica máxima da(s) cultura(s) considerada(s), da área total a ser irrigada, do turno diário de trabalho da propriedade e do número de dias de trabalho por mês.
- A altura manométrica deve ser calculada com base no somatório do desnível entre a cota mais elevada da área a ser irrigada e o eixo da bomba, da perda de carga nas tubulações que atendam uma ou mais subáreas situadas em pontos críticos da área a ser irrigada, da pressão de serviço exigida para o funcionamento do emissor de água, da altura de sucção e das perdas de cargas proporcionadas por peças especiais instaladas ao longo das tubulações principais.