

25

**Circular
Técnica**
*on line***Fortaleza, CE
Dezembro, 2006****Autores****Fábio Rodrigues de Miranda**

Eng. agrôn., Ph. D., Pesquisador,
Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. Sara Mesquita 2270 - Pici
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Tel.: (0xx)85-3299-1912
fabio@cnpat.embrapa.br

Antônia Renata Monteiro Gomes

Eng. agrôn., M. Sc., Bolsista CNPq,
Embrapa Agroindústria Tropical
remontgomes@yahoo.com.br

Embrapa

Manejo da Irrigação do Coqueiro-Anão

Introdução

O coqueiro constitui uma das mais importantes culturas perenes, capaz de gerar renda, alimentação e uma diversidade de produtos. Podem-se aproveitar diversas partes da planta, como o fruto, as folhas, a inflorescência, entre outros produtos e subprodutos. Dentre as principais regiões brasileiras produtoras, o Nordeste, produzindo cerca de 80% de toda a produção nacional, possui condições especiais que favorecem a adaptação e o desenvolvimento do coqueiro.

O uso da irrigação é importante para viabilizar a exploração comercial da cultura do coqueiro, principalmente na região Nordeste, devido à irregularidade das chuvas. A variabilidade da precipitação pluvial e o manejo inadequado da irrigação são algumas das principais causas da baixa produtividade do coqueiro. Quando submetido ao estresse hídrico, o coqueiro apresenta redução no crescimento pela diminuição na emissão de folhas e do tamanho destas, queda prematura de folhas, retardamento do início da fase de produção, diminuição do número de flores femininas por cacho, queda de flores e frutos imaturos e redução de tamanho dos que chegam a amadurecer.

Sistema radicular do coqueiro

Tanto no manejo da irrigação, quanto na otimização de práticas de adubação, é de suma importância o conhecimento da profundidade efetiva do sistema radicular da cultura, onde se encontram 80% das raízes.

A distribuição do sistema radicular do coqueiro é afetada, sobretudo, pelo tipo de solo, umidade, práticas culturais e diferenças varietais. O coqueiro apresenta grande capacidade de adaptação do sistema radicular às condições físicas e hídricas do solo. Sob condições de alta frequência de irrigação ou utilização de cobertura morta, grande quantidade de raízes absorventes desenvolve-se próximo à superfície do solo. Essas raízes, geralmente, são muito vulneráveis ao estresse hídrico e a outras condições ambientais desfavoráveis. A ocorrência de camadas adensadas ou coesas no perfil do solo pode dificultar o desenvolvimento radicular do coqueiro, principalmente se ocorrer estresse hídrico, pois essas camadas tornam-se endurecidas quando secas. Nesses casos, a irrigação pode facilitar o aprofundamento das raízes.

Mais de 80% das raízes absorventes do coqueiro-anão encontram-se até 1 m de distância do tronco, durante a fase jovem, e até 1,8 m de distância do tronco, na fase adulta. Com relação à profundidade efetiva do sistema radicular do coqueiro irrigado, desde o primeiro ano de cultivo até a idade adulta, mais de 80% das raízes absorventes concentram-se até 0,6 m de profundidade (Fig. 1).

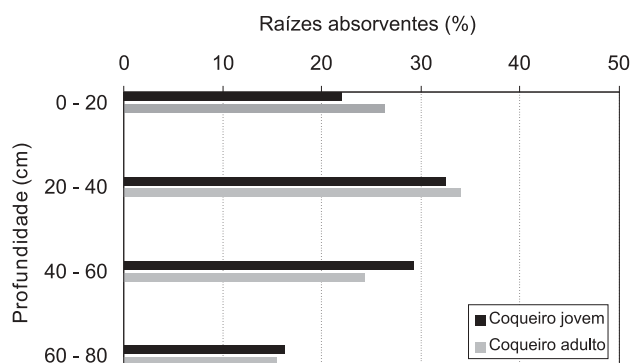


Fig. 1. Distribuição percentual de raízes absorventes de coqueiro-anão irrigado, cultivado em solo arenoso, em função da profundidade e da idade da planta.

Sistemas de irrigação

A cultura do coqueiro adapta-se bem a diversos sistemas de irrigação. No entanto, recomenda-se o uso dos sistemas de irrigação localizada ou microirrigação (gotejamento e microaspersão), por serem os mais eficientes na aplicação de água e fertilizantes (fertirrigação) nas mais diversas condições ambientais. Conhecidos como sistemas de alta frequência, são caracterizados por aplicarem pequenas quantidades de água, com alta frequência de irrigação, geralmente com turno de rega diário.

Quando se utiliza a microaspersão na irrigação do coqueiro, é mais comum e economicamente viável o uso de apenas um microaspersor por planta. Deve-se ajustar a área molhada dos microaspersores de acordo com o desenvolvimento do sistema radicular, objetivando o aumento da

eficiência de uso da água na irrigação. Na Fig. 2 é apresentada uma recomendação geral de diâmetro molhado de microaspersores para o coqueiro.

Na fase jovem, o uso de um microaspersor com diâmetro molhado ajustado ao tamanho do sistema radicular da cultura permite reduzir o consumo de água em até 80%. Na fase de produção, a porcentagem da superfície do solo molhada pelos microaspersores deve ser de 40 a 60%, o que pode ser obtido com microaspersores com diâmetro molhado de 5 a 6 m.

Alguns modelos de microaspersores permitem o ajuste do diâmetro molhado através da troca da bailarina (peça giratória que distribui a água). Em outros casos, a alteração do diâmetro molhado é possível operando-se os microaspersores em posição invertida durante os dois primeiros anos de cultivo do coqueiro, retornando à posição normal a partir do terceiro ano de cultivo. No caso do gotejamento, o aumento da faixa molhada pode ser obtido pelo aumento do número de gotejadores por planta e/ou do número de linhas laterais por fileira de plantas. O aumento do número de gotejadores por planta deve estar previsto quando da elaboração do projeto hidráulico do sistema de irrigação.

Necessidades hídricas

A necessidade de água do coqueiro depende de vários fatores, tais como: o clima local (radiação solar, temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento), a idade da planta (altura e área foliar), o tipo de solo, o teor de umidade do solo, a área molhada pelo sistema irrigação, a frequência das irrigações, o estado nutricional da planta e outras características edafoclimáticas.

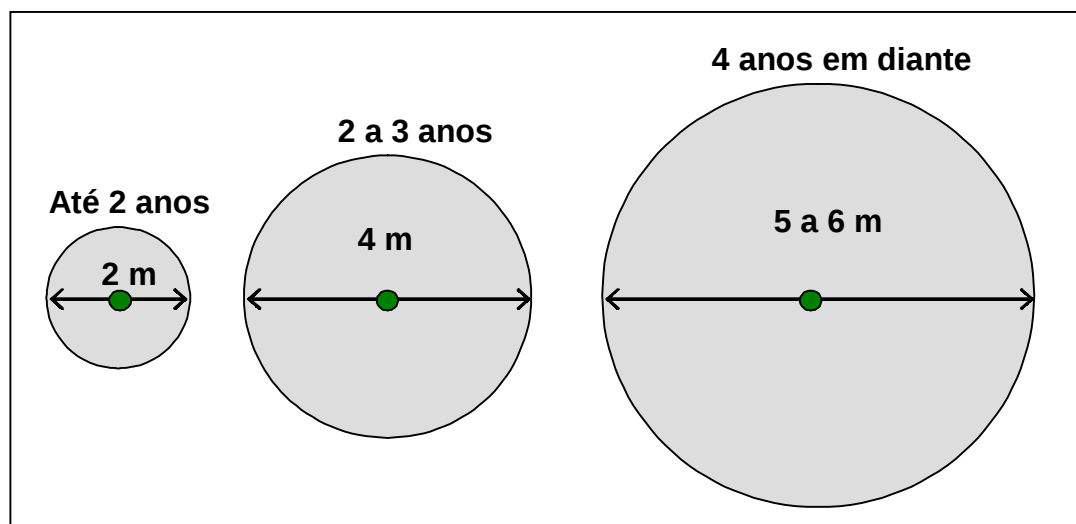


Fig. 2. Recomendação de diâmetro molhado na irrigação em função da idade do coqueiro-anão.

A necessidade hídrica do coqueiro pode ser determinada para qualquer região e fase da cultura, utilizando-se a equação:

$$ETc = ETo \times Kc \times Kr \quad (1)$$

em que,

ETc - evapotranspiração da cultura, mm dia⁻¹;

ETo - evapotranspiração de referência, mm dia⁻¹;

Kc - coeficiente de cultivo, adimensional;

Kr - coeficiente de redução da evapotranspiração, adimensional.

O efeito do clima sobre a necessidade de água do coqueiro é representado pela evapotranspiração de referência (*ETo*), que pode ser estimada utilizando-se vários métodos, sendo o método Penman-Monteith FAO, o mais recomendado.

A fim de se obter maior precisão na estimativa da evapotranspiração da cultura, sempre que possível, deve-se utilizar valores diários de *ETo*, obtidos a partir dos dados climáticos da região. Caso esses dados não estejam disponíveis, podem ser utilizados, com menor grau de precisão, valores médios mensais de *ETo* para a região, como os apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios mensais de evapotranspiração de referência (*ETo*) estimada pelo método Penman-Monteith FAO, para alguns municípios do Ceará.

Municípios	Evapotranspiração de referência (<i>ETo</i>) (mm dia ⁻¹)											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Acaraú, Bela Cruz, Marco, Morrinhos	5,4	5,1	4,1	4,3	4,3	5,1	5,5	6,7	7,1	7,2	7,0	6,4
Aracati, Fortim, Icapuí, Beberibe	6,3	5,9	5,2	4,9	4,6	4,5	6,0	7,0	6,8	6,9	5,5	5,3
Jaguaruana, Quixeré, Palhano	6,2	5,3	4,5	4,4	4,2	4,6	5,2	6,3	7,0	7,4	7,1	6,5
Morada Nova, Limoeiro do Norte, Russas	6,7	5,6	4,9	4,6	4,6	4,7	5,3	6,3	7,3	7,7	7,7	7,3
Paraipaba, Paracuru, Trairi	4,4	4,5	3,9	3,8	3,8	3,8	4,2	4,8	5,4	5,4	5,3	5,0

Fonte: Cabral (2000).

A evapotranspiração da cultura (*ETc*) difere da *ETo*, principalmente, em razão das características específicas da cultura, seu estágio de desenvolvimento e área foliar, das práticas culturais, da fração da superfície do solo umedecida na irrigação e da disponibilidade de água no solo. O coeficiente de cultivo (*Kc*) representa a integração desses fatores e deve ser obtido através de pesquisas na própria região do cultivo. Caso não haja informações sobre os valores de *Kc* do coqueiro para a região, podem ser utilizados os valores apresentados na Tabela 2, os quais foram ajustados para a região litorânea do Ceará.

Tabela 2. Coeficientes de cultivo do coqueiro-anão, determinados na Região Litorânea do Ceará.

Ano	Estádio	Coeficiente de cultivo (<i>Kc</i>)
1	Desenvolvimento vegetativo	0,65
2	Desenvolvimento vegetativo	0,85
3 em diante	Florescimento e desenvolvimento dos frutos	1,00

Fonte: Miranda et al. (2006).

O K_r representa o coeficiente de redução usado para calcular as necessidades hídricas dos cultivos sob irrigação localizada, quando a cultura cobre apenas parcialmente a superfície do solo. O K_r pode ser calculado pela seguinte equação, proposta por Keller & Karmeli (1974):

$$K_r = \frac{CS}{0,85} \quad (2)$$

em que,

CS - coeficiente de cobertura do solo, decimal.

O CS representa a fração da superfície do solo realmente coberta pela folhagem das plantas vista em projeção sobre o plano horizontal.

Em coqueiros irrigados por microaspersão ou gotejamento, o volume de água a ser aplicado por irrigação pode ser estimado segundo a equação:

$$V_a = ET_c \times A \times T_r \quad (3)$$

em que,

V_a - volume de água a ser aplicado por planta, L;

ET_c - evapotranspiração da cultura, mm dia⁻¹;

A - área ocupada por planta, m²;

T_r - turno de rega, dia.

O turno de rega (T_r) depende da capacidade de retenção de água do solo, da porcentagem de área molhada pelos emissores e da evapotranspiração da cultura. Para cultivos de coqueiro irrigados por microaspersão e gotejamento, o turno de rega deve variar entre um e três dias, para solos arenosos e argilosos, respectivamente.

O tempo de irrigação deve ser calculado segundo a equação:

$$T_i = \frac{V_a}{(Nep \times qa \times Ea)} \quad (4)$$

em que,

V_a = volume de água a ser aplicado por planta, L;

Nep – número de emissores por planta (gotejador ou microaspersor);

qa – vazão do emissor, L h⁻¹;

Ea = eficiência de aplicação do sistema de irrigação, decimal.

Sempre que possível, a eficiência de aplicação do sistema de irrigação deve ser avaliada no campo. Em geral, sistemas de irrigação por microaspersão ou gotejamento bem dimensionados e com boa manutenção apresentam valores de Ea entre 85 e 95%.

Exemplo:

Calcular o tempo de irrigação para um cultivo de coqueiro-anão irrigado por microaspersão nas seguintes condições:

- Local: Paraipaba, CE.

- Idade das plantas: 3,5 anos

- Espaçamento: 7,5 x 7,5 m em triângulo (área por planta = 48,8 m²)

- Diâmetro de copa dos coqueiros = 5,5 m (cobertura do solo, CS = 50%)

- Mês: setembro

- Solo arenoso: turno de rega de 1 dia

- Número de emissores por planta = 1

- Vazão do microaspersor = 55 L h⁻¹

- Eficiência do sistema de irrigação = 90%

A) Cálculo do K_r :

$$K_r = \frac{CS}{0,85} = \frac{0,5}{0,85} = 0,59$$

B) Evapotranspiração da cultura (ET_c)

$$K_c = 1,0 \quad (\text{Tabela 2})$$

$$ET_c = E_{To} \times K_c \times K_r$$

$$ET_c = 5,4 \times 1,0 \times 0,59 = 3,2 \text{ mm dia}^{-1}$$

C) Volume de água por planta

$$V_a = ET_c \times A \times T_r$$

$$V_a = 3,2 \times 48,8 \times 1 = 155 \text{ L}$$

D) Tempo de irrigação:

$$T_i = \frac{V_a}{(Nep \times qa \times Ea)} = \frac{155}{(1 \times 55 \times 0,9)} = 3,1 \text{ h}$$

Será necessário funcionar o sistema por 3,1 horas para aplicar a lâmina de irrigação necessária.

A título de exemplo, são apresentadas nas Tabelas 3 a 7, recomendações de irrigação para plantas de coqueiro-anão com diferentes idades, plantadas no espaçamento 7,5 x 7,5 m, em Paraipaba, CE, considerando-se os diâmetros molhados apresentados na Fig. 2. Os valores da evapotranspiração de referência foram obtidos a partir da Tabela 1. Para outras regiões e condições de cultivo, devem ser utilizados valores de E_{To} e de coeficiente de cobertura do solo (CS) específicos do local.

Tabela 3. Recomendações de irrigação para o coqueiro-anão durante o primeiro ano de cultivo, na Região de Paraipaba, CE*.

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
ET _o (L dia ⁻¹)	4,40	4,50	3,91	3,80	3,80	3,80	4,20	4,80	5,40	5,40	5,30	5,00
K _c	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
CS	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
K _r	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
ET _c (L dia ⁻¹)	0,34	0,34	0,30	0,29	0,29	0,29	0,32	0,37	0,41	0,41	0,41	0,38
Volume (L dia ⁻¹)	16	17	15	14	14	14	16	18	20	20	20	19

* Considerando-se um diâmetro molhado de 2 m.

Tabela 4. Recomendações de irrigação para o coqueiro-anão durante o segundo ano de cultivo, na Região de Paraipaba, CE*.

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
ET _o (L dia ⁻¹)	4,40	4,50	3,91	3,80	3,80	3,80	4,20	4,80	5,40	5,40	5,30	5,00
K _c	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
CS	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
K _r	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
ET _c (L dia ⁻¹)	1,10	1,13	0,98	0,95	0,95	0,95	1,05	1,20	1,35	1,35	1,33	1,25
Volume (L dia ⁻¹)	54	55	48	46	46	46	51	59	66	66	65	61

* Considerando-se um diâmetro molhado de 2 m.

Tabela 5. Recomendações de irrigação para o coqueiro-anão, durante o terceiro ano de cultivo na Região de Paraipaba, CE*.

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
ET _o (L dia ⁻¹)	4,40	4,50	3,91	3,80	3,80	3,80	4,20	4,80	5,40	5,40	5,30	5,00
K _c	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CS	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
K _r	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
ET _c (L dia ⁻¹)	2,59	2,65	2,30	2,24	2,24	2,24	2,47	2,82	3,18	3,18	3,12	2,94
Volume (L dia ⁻¹)	126	129	112	109	109	109	121	138	155	155	152	144

* Considerando-se um diâmetro molhado de 4 m.

Tabela 6. Recomendações de irrigação para o coqueiro-anão durante o quarto ano de cultivo na Região de Paraipaba, CE*.

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
ETo (L dia ⁻¹)	4,40	4,50	3,91	3,80	3,80	3,80	4,20	4,80	5,40	5,40	5,30	5,00
Kc	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CS	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Kr	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
ETc (L dia ⁻¹)	3,88	3,97	3,45	3,35	3,35	3,35	3,71	4,24	4,76	4,76	4,68	4,41
Volume (L dia ⁻¹)	189	194	168	164	164	164	181	207	233	233	228	215

* Considerando-se um diâmetro molhado de 4 m.

Tabela 7. Recomendações de irrigação para o coqueiro-anão, do quinto ano de cultivo em diante, na Região de Paraipaba, CE.

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
ETo (L dia ⁻¹)	4,40	4,50	3,91	3,80	3,80	3,80	4,20	4,80	5,40	5,40	5,30	5,00
Kc	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CS	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Kr	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
ETc (L dia ⁻¹)	4,14	4,24	3,68	3,58	3,58	3,58	3,95	4,52	5,08	5,08	4,99	4,71
Volume (L dia ⁻¹)	202	207	180	175	175	175	193	220	248	248	243	230

Monitoramento da umidade do solo

No manejo da irrigação, a partir da estimativa do consumo de água da cultura (ETc) e do turno de rega fixo, utilizam-se equações e coeficientes empíricos que nem sempre são bem ajustados às condições de solo, planta e clima do local do cultivo. Caso as estimativas da ETc e/ou do turno de rega não sejam corretas, os erros resultantes podem ser cumulativos e levar à deficiência hídrica ou ao excesso de irrigação. Nesse sentido, recomenda-se que o produtor realize o monitoramento da umidade do solo, como uma forma de aferir a adequação e ajustar o manejo de irrigação do coqueiro.

O tensiômetro é considerado um dos sensores mais econômicos e mais utilizados para o monitoramento da força com que a água é retida pelo solo (tensão da água no solo). É um instrumento simples e preciso, constituído basicamente de uma cápsula de cerâmica ou porcelana porosa, conectada através de um tubo plástico a um medidor de vácuo, que pode ser um vacuômetro ou um manômetro de mercúrio (Fig. 3).

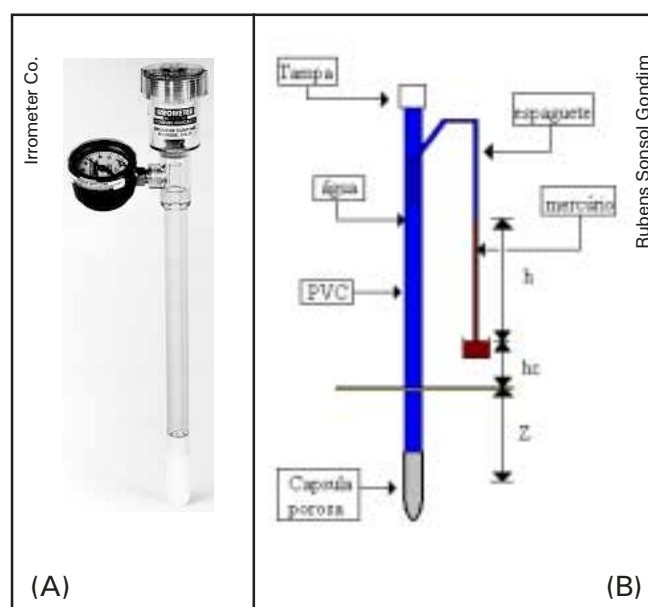


Fig. 3. Tensiômetro equipado com vacuômetro (A) e tensiômetro de mercúrio (B).

No caso do coqueiro-anão, os tensiômetros, geralmente, são instalados em pelo menos duas profundidades a fim de se ter uma idéia mais completa da umidade no perfil do solo explorado pelas raízes da cultura. O primeiro tensiômetro deve ser instalado na região com maior concentração de raízes absorventes e o segundo, logo abaixo da profundidade efetiva do sistema radicular.

Na Tabela 8, são apresentadas recomendações de profundidades e distâncias para a instalação dos tensiômetros ou de outros sensores de umidade do solo, com base em observações da distribuição das raízes do coqueiro-anão irrigado, cultivado em solo sem barreiras de impedimento físico ou químico. Para solos com camadas de impedimento em profundidades de até 0,8 m, recomenda-se que a distribuição espacial do sistema radicular seja determinada no local.

Para cada área homogênea em termos de solo e fase da cultura, devem ser instalados tensiômetros em pelo menos

três locais diferentes. Isso permite identificar sensores com leituras muito acima ou abaixo da média, que devem ser checados quanto ao seu funcionamento ou quanto à ocorrência de problemas no sistema de irrigação (entupimento de emissores, vazamentos na tubulação, etc). Devem-se evitar manchas de solo de textura ou fertilidade diferentes das do resto do campo ou locais onde a vazão dos emissores é muito maior ou menor que a média.

As leituras dos tensiômetros devem ser realizadas, preferencialmente, pela manhã. No caso do coqueiro cultivado em solo arenoso, a tensão da água do solo entre as irrigações deve variar entre 8 e 25 centibares. Para solos argilosos, a faixa ideal é entre 25 e 50 centibares. Leituras mais baixas que os valores mínimos citados indicam que a irrigação está excessiva. Leituras acima da faixa ideal indicam que o solo está mais seco que o desejável e a quantidade de água deve ser aumentada e / ou o turno de rega reduzido.

Tabela 8. Recomendações de localização de tensiômetros e outros sensores de umidade do solo para o coqueiro-anão.

Idade da planta (anos)	Profundidade (m)		Distância em relação ao tronco (m)
	Sensor 1	Sensor 2	
1 ano e meio	0,2 a 0,4	0,6	0,3 a 0,9
2 anos e meio	0,2 a 0,4	0,6	0,5 a 0,9
4	0,2 a 0,4	0,6	0,6 a 1,0
5	0,2 a 0,4	0,6	0,7 a 1,1

Referências

- CABRAL, R.C. **Evapotranspiração de referência de Hargreaves (1974) corrigida pelo método de Penman-Monteith/FAO (1991) para o Estado do Ceará**. 2000. 83 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- FERREIRA, J.M.S., WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed. Brasília: Embrapa-SPI; Aracaju: Embrapa-CPATC, 1998. 292p.
- KELLER, J.; KARMELI, D. Trickle irrigation design parameters. *Transactions of the ASAE*, St. Joseph, v.17, n.4, p.678-84, 1974.
- MIRANDA, F.R.; FREITAS, J.A.D.; MONTENEGRO, A.A.T.; CRISÓSTOMO, L.A.; **Distribuição das raízes do coqueiro-anão verde para o manejo da irrigação e a aplicação de fertilizantes**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 5 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 15).
- MIRANDA, F.R.; GOMES, A.R.M.; OLIVEIRA, C.H.C.; MONTENEGRO, A.A.T.; BEZERRA, F.M.L. **Evapotranspiração e coeficientes de cultivo do coqueiro anão verde**. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO, 16, 2006, Goiânia. **Anais...** Brasília:ABID, 2006. 1 CD-ROM.
- MIRANDA, F.R.; MONTENEGRO, A.A.T.; LIMA, R.N.; ROSSETI, A.G.; FREITAS, J.A.D. Distribuição do sistema radicular de plantas jovens de coqueiro-anão sob diferentes frequências de irrigação. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.35, n.2, p.309-318, 2004.
- NAIR, R.R. Summer irrigation requirement of the coconut palm. *Indian Coconut Journal*, Ermakulam, v.19, n.12, p.3-7, 1989.
- PEREIRA, L.S.; ALLEN, R.G. Novas aproximações aos coeficientes culturais. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.3, n.4, p.118-143, 1997.

**Circular
Técnica, 25**

Ministério
da Agricultura,
Pecuária e
Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici

Fone: (0xx85) 3299-1800

Fax: (0xx85) 3299-1803 / 3299-1833

E-mail: negocios@cnpat.embrapa.br

1ª edição (2006): *on line*

**Comitê de
Publicações**

Presidente: *Francisco Marto Pinto Viana*

Secretário-Executivo: *Marco Aurélio da Rocha Melo*

Membros: *Janice Ribeiro Lima, Andréa Hansen Oster,
Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior, José Jaime
Vasconcelos Cavalcanti, Afrânio Arley Teles
Montenegro, Ebenézer de Oliveira Silva.*

Expediente

Supervisor editorial: *Marco Aurélio da Rocha Melo*

Normalização bibliográfica: *Ana Fátima Costa Pinto*

Revisão de texto: *Maria Emília de Possídio Marques*

Editoração eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira.*