

# Uniformidade de Irrigação por Microaspersão sob Condição de Cobertura Morta e Doses De Água na Cultura do Coqueiro Anão

*Hercules Rosário Santos<sup>1</sup>, Ronaldo Souza Resende<sup>2</sup>*

## Resumo

A inadequada uniformidade de aplicação de água do emissor em sistemas de irrigação proporciona excesso da mesma em parte da área de cultivo e falta em outra, diminuindo a disponibilidade de água à cultura e aumentando o custo de produção. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de aplicação de água do emissor no solo, em função de diferentes níveis de irrigação e cobertura morta, na cultura do coqueiro anão. A uniformidade de aplicação de água foi determinada pelo coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC) e pelo coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD). O tipo de cobertura morta utilizada foram os restos culturais da própria cultura. Independente da dose de água aplicada, os valores de todos os coeficientes (CUC e CUD) foram inaceitáveis, ou seja, abaixo de 60%, tanto abaixo como acima da cobertura morta. O solo deixou de receber de 48 a 82% de água aplicada via irrigação. O sistema de irrigação apresenta desuniformidade de aplicação de água abaixo e acima da palha, independente das doses de água aplicadas; e a palhada da própria cultura, utilizada como cobertura morta pode interferir na passagem de 100% da água aplicada.

**Palavras chaves:** *Mulch*, coeficiente de uniformidade, *Cocos nucifera* L.

<sup>1</sup> Estudante de Engenharia Agrônômica, bolsista FAPITEC/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, hercules.rosario@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, ronaldo.resende@embrapa.br.

## Introdução

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma planta que é considerada uma das árvores mais importantes do mundo, sendo cultivado em mais de 86 países situados nos trópicos, tanto para consumo in natura como para fins industriais, dessa forma, essa cultura assume posição importante como atividade geradora de emprego e renda, empregando mão-de-obra durante todo o ano, e permitindo o consórcio com outras culturas e criação de animais (NETO et. al., 2002). No Brasil, o cultivo de coco está em franca expansão com os plantios se intensificando desde a Região Norte até o Sudeste. Embora o Nordeste venha mantendo maior participação na produção de coco (MARINHO et. al., 2006). Até por que essa região apresenta condições climáticas favoráveis ao cultivo irrigado, permitindo uma produção durante o período de entressafra de outras regiões, promovendo maior rentabilidade na atividade.

(CLEMMENS e MOLDEN, 2007). Sendo que a uniformidade de aplicação de água exerce efeito direto no rendimento das culturas, considerado como um dos fatores mais importantes no dimensionamento e operação em sistemas de irrigação (BERNARDO, 2008).

A cobertura morta, também chamada de *Mulch*, é uma técnica que consiste em distribuir sobre a superfície do solo uma camada de palhas ou outros resíduos vegetais, bem como materiais sintéticos entre as linhas das culturas ou apenas até a projeção da copa das plantas (KOSHIMA et. al., 2006). De acordo com Oliveira et. al., (2002) o emprego de cobertura morta na agricultura é uma tecnologia que pode variar do simples ao sofisticado, todas elas com benefícios irrefutáveis em relação a produtividade e qualidade das culturas, especialmente em situações de baixa disponibilidade de água, reduzindo, inclusive a frequência dos tratos culturais, e em consequência os custos de produção. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência de aplicação de água do emissor no solo, em função de diferentes níveis de irrigação e cobertura morta, na cultura do coqueiro anão.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado em área de produção da fazenda H. Dantas – Coco Verde de Sergipe, localizada no platô de Neópolis. Nesse trabalho foram utilizados coqueiros da variedade anão verde plantados em quincôncio, com

espaçamento de 7,5 x 7,5 x 7,5 m, as quais se encontram com 8 anos de idade. Essas plantas foram conduzidas de maneira tradicional, no que diz respeito ao cultivo do solo, adubação e tratos fitossanitários adotados na propriedade.

A eficiência de aplicação de água foi avaliada para quatro aplicações de irrigação diária do coqueiro (50, 100, 150 e 200 L por dia) e um material utilizado como cobertura morta (restos culturais da cultura).

A irrigação da cultura foi efetuada por um sistema de irrigação por microaspersão, constando de 2 emissores por planta, com vazão nominal individual de 30 L/h, sob pressão de trabalho de 100 KPa. Os emissores foram posicionados na linha de cultivo, em dois lados da planta e a uma distância de 0,5 m (Figura 1). A frequência de irrigação foi diária e o tempo de aplicação foi controlado automaticamente, através de um controlador eletrônico de irrigação, para resultar nas doses de irrigação avaliadas.

Para determinação da uniformidade de distribuição de água, em cada tratamento de vazão e cobertura vegetal, foi instalado um conjunto de coletores (pluviômetros), formando um *grid* de 2,5 x 2,5 m (Figura 2), com coletores espaçados de 0,5 m, perfazendo 36 coletores e estando a planta do coqueiro no centro do *grid*. Após verificação da pressão de trabalho e vazão, o sistema foi ligado de acordo com as doses de irrigação avaliadas. Imediatamente após esse período o volume dos coletores foi medido e transformado em lâmina de água aplicada, considerando a área de captação do coletor.

Fotos: Hécules Santos



**Figura 1.** Posição dos emissores.



**Figura 2.** Grid de coletores (pluviômetros).

Posterior a coleta dos dados, foram estimados o coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC) e o coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), determinadas nas equações a baixo.

$$CUC = 100 \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{\sum_{i=1}^n x_i} \right)$$

Em que:

x - precipitação média dos pluviômetros;

x<sub>i</sub> - precipitação observada em cada pluviômetro;

$$CUD = \frac{X_{25}}{\bar{X}} 100$$

CUD - coeficiente de uniformidade de distribuição, em % X<sub>25</sub> - média de 25% do total de pluviômetros, com as menores lâminas, em mm.

Para avaliação do efeito da cobertura morta na aplicação de água do emissor, os mesmos coletores foram instalados abaixo da cobertura avaliada. Para tanto, o solo foi escavado para instalação dos coletores de modo que os mesmos fiquem com sua borda rente à superfície do solo. Para essa avaliação, foram estabelecidos dois transectos, sendo um na direção da linha de plantio e o outro perpendicular à ela. Os coletores foram instalados nesses transecto nas mesmas distâncias da efetuada no *grid*, permitindo a comparação entre coletores de mesma posição em ambos as situações. As condições do teste foram as mesmas aplicadas ao *grid*.

## Resultados e Discursão

A uniformidade de distribuição de água do emissor é normalmente determinada pelo CUC e pelo CUD acima da superfície do solo. Neste experimento, o CUC e CUD foram determinados acima e abaixo do *Mulch* (palha), podendo observar que o CUC foi sempre maior que o CUD acima da palha (Tabela 1). Esse fato é inerente às variáveis das equações utilizadas para se determinarem tais coeficientes, uma vez que, para o cálculo do CUD, são considerados os 25% da área que recebeu as menores lâminas.

Bernardo et al. (2006) citam parâmetros que qualificam a uniformidade de aplicação de água dos sistemas de irrigação, os quais consideram excelente a uniformidade quando apresenta coeficientes acima de 90%, bom de 80-90%, regular de 70-80%, ruim 70-60% e inaceitável abaixo de 60%. Diante disso, podemos observar que, independente da dose de água aplicada, os valores de todos os coeficientes (CUC e CUD) foram inaceitáveis, ou seja, abaixo de 60% (Tabela 1).

**Tabela 1.** Valores de CUC (%) e CUD (%) em relação as doses de água aplicada (50, 100, 150 e 200 L de H<sub>2</sub>O/dia), a cima da palha.

TRATAMENTOS	CUC %	CUD %
50 L H <sub>2</sub> O/dia	57,0	27,9
100 L H <sub>2</sub> O/dia	43,1	21,8
150 L H <sub>2</sub> O/dia	51,5	37,6
200 L H <sub>2</sub> O/dia	44,0	28,1

A velocidade do vento é um dos fatores que afeta a uniformidade de aplicação de água, podendo, adicionalmente, proporcionar perdas de 5%, pois a força dos ventos proporciona carregamento das gotículas aspergidas pelo emissor (MANTOVANI et al., 2006). Azevedo et al. (2000) testaram a variação do CUC, quanto à velocidade do vento e observaram que, com o aumento progressivo da velocidade do vento o CUC diminui, pois os mesmos observaram a redução do coeficiente de 82 para 28%, quando a velocidade aumentou de 1 para 7 m/s. Sendo assim, a velocidade do vento durante a realização da avaliação dos testes, não ocasionou efeitos sobre os coeficientes de uniformidade, pois, durante os testes, os valores variaram entre 0,2 a 1,4 m/s.

Outro fator que afeta a uniformidade de aplicação de água é a pressão de serviço dos emissores. Pois pressão muito alta provoca uma excessiva pulverização do jato, o que diminui o raio de alcance e causa uma excessiva precipitação próxima ao emissor. Pressão muito baixa também resulta em má distribuição da água (MANTOVANI et al., 2006). Nesse sentido, o sistema de irrigação utilizado no presente trabalho foi dimensionado para manter pressão de 100 KPa, no entanto, os resultados dos testes de pressão foram diferentes do dimensionado, variando de 107,9 KPa a 166,7 KPa, o que pode ter contribuído para uma uniformidade de aplicação de água inaceitável do sistema.

Outro motivo que provavelmente pode ter causado a desuniformidade de aplicação de água, foi a utilização de dois microaspersores por planta, pelo motivo de um aspersor está atingindo a área do outro aspersor. O que fica recomendado fazer outros testes com um único aspersor por planta, com vazão de 60 L de H<sub>2</sub>O/h.

O CUC e CUD foram também determinados abaixo do *Mulch* (palha), podendo observar que tanto o CUC quanto o CUD apresentaram valores baixíssimos (Tabela 2), inclusive inferior a 60% o que é considerado uma uniformidade de aplicação de água inaceitável, de acordo com os parâmetros de Bernardo et al. (2006).

**Tabela 2.** Valores de CUC (%) e CUD (%) a baixo da palha, em relação as doses de água aplicada (50, 100, 150 e 200 L de H<sub>2</sub>O/dia).

TRATAMENTOS	CUC %	CUD %
50 L H <sub>2</sub> O/dia	-15,5	0
100 L H <sub>2</sub> O/dia	1,8	0
150 L H <sub>2</sub> O/dia	0,1	0
200 L H <sub>2</sub> O/dia	-16,1	0

Segundo Oliveira et al., (2002) o emprego de cobertura morta na agricultura é uma tecnologia que pode gerar benefícios irrefutáveis em relação a produtividade e qualidade das culturas, especialmente em situações de baixa disponibilidade de água, reduzindo, inclusive a frequência dos tratos culturais, e em consequência os custos de produção. No entanto, os valores dos coeficientes abaixo do recomendado (Tabela 2), foram possíveis pela presença da cobertura com palhadas da própria cultura, ficando provado que a cobertura morta com palhadas de coqueiro interfere na uniformidade de aplicação de água dos sistemas de irrigação.

Com base nos valores das lâminas obtidas nos coletores e do calculo das lâminas médias, efetuado a partir desses valores, para cada um dos ensaios (Tabela 3) determinou-se, que o solo deixou de receber de 48.22 a 82.11 % de água, provavelmente essa água ficou retida na palhada através do processo de adsorção, no qual não sabe se confirmar se com o tempo essa água será liberada ou não para o solo, e se nesse tempo de liberação o quanto pode ser evaporada e liberada. Com isso, deve se fazer testes para obter esses resultados.

**Tabela 3.** Lâminas médias calculadas nas condições acima e abaixo da palha, para as doses de irrigação avaliadas.

TRATAMENTOS	Acima da palha (mm)	Abaixo da palha (mm)	%
50 L H <sub>2</sub> O/dia	2,18	0,39	82,11
100 L H <sub>2</sub> O/dia	3,92	2,03	48,22
150 L H <sub>2</sub> O/dia	5,86	1,44	75,43
200 L H <sub>2</sub> O/dia	8,58	3,75	56,30

Diante dos resultados de uniformidade de aplicação de água abaixo da palha e das perdas de água, recomenda-se substituir o atual método de sistema de irrigação pelo método de gotejamento, já que esse confere maior eficiência no uso da água, permitindo um melhor controle da lâmina d'água aplicada, diminuindo as perdas por evaporação, por percolação, por escoamento superficial e por adsorção do *Mulch*.

Calgaro e Braga (2008) sustentam que a uniformidade influenciará o custo da irrigação, assim como o desempenho da cultura. Áreas irrigadas que apresentam baixa uniformidade de aplicação de água favorecerão o desenvolvimento desuniforme das plantas cultivadas, pois algumas receberam mais água que outras. Com isto, fica certo que a necessidade de conservação dos recursos hídricos e redução nos custos de produção, principalmente de energia e de insumos, devem, por meio dos sistemas de irrigação e manejo, proporcionar aplicação de água uniforme e eficiente (REZENDE et al., 2002).

## Conclusão

O sistema de irrigação apresenta desuniformidade de aplicação de água abaixo e acima da palha, independente das doses de água aplicadas; e

A palhada da própria cultura, utilizada como cobertura morta pode interferir na passagem de 100% da água aplicada.

## Agradecimentos

À Fundação de Apoio à Pesquisa e a Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe – FAPITEC e à Embrapa Tabuleiros Costeiros.

## Referências

AZEVEDO, H.J.; BERNARDO, S.; RAMOS, M. M.; SEDIYAMA, G. C.; CECON, P. R. Influência de fatores climáticos e operacionais sobre a uniformidade de distribuição de água, em um sistema de irrigação por aspersão de alta pressão. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 4, n. 2, p. 152-158, 2000.

BERNARDO, S. **Manual de Irrigação**. 8 ed. Viçosa: Imprensa Universitária. 2008. p. 393-396.

BERNARDO, S; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. Viçosa: UFV, 2006. 625 p.

CLEMMENS, A. J.; MOLDEN, D. J. Water uses and productivity of irrigation systems. **Irrigation Science**, v. 25, n. 3, p. 247-261, 2007.

CALGARO, M.; BRAGA, M. B. **Determinação da uniformidade de distribuição de água em sistema de irrigação localizada**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2008. Não paginado. (Embrapa Semi-Árido. Instruções Técnicas, 86).

KOSHIMA, F. A. T.; MING, L. C.; MARQUES, M. O. M. Produção de biomassa, rendimento de óleo essencial e de citral em capim-limão, *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, com cobertura morta nas estações do ano. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 8, n. 4, p. 112-116, 2006.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação: princípios e métodos**. Viçosa: UFV, 2006. 318 p.

MARINHO, F. J. L.; GHEYI, H. R.; ERNANDES, P. D. F; HOLANDA, J. S.; NETO, M. F. Cultivo de coco 'Anão Verde' irrigado com águas salinas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 8, p.1 277-1284, 2006.

NETO, M. F.; GHEYI, H. R.; HOLANDA, J. S.; MEDEIROS, J. F.; FERNANDES, P. D. Qualidade do fruto verde de coqueiro em função da irrigação com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 69-75, 2002.

OLIVEIRA, F. N. S.; LIMA, A. A. C.; AQUINO A. R. L.; MAIAS. M. F. **Influência da Cobertura Morta no Desenvolvimento de Fruteiras Tropicais**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 24 p.

REZENDE, R.; GONÇALVES, A. C. A.; FREITAS, P. S. L.; FRIZZONE, J. A.; TORMENA, C. A.; BERTONHA, A. Influência da aplicação de água na uniformidade da umidade no perfil do solo. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 5, p. 1553-1559, 2002.