

## EFEITO DA COBERTURA MORTA NO PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA EM MICROASPERSÃO

Ronaldo Souza Resende<sup>1</sup>, Hércules Rosário Santos<sup>2</sup>, Julio Roberto Araújo de Amorim<sup>3</sup>, Anderson Gustavo dos Santos Souza<sup>4</sup>, Thais Nascimento Meneses<sup>5</sup>

### RESUMO

O estudo avaliou o efeito da cobertura morta no padrão de distribuição de água na irrigação por microaspersão, ao se aplicar níveis crescentes de água em coqueiro-anão verde. O experimento foi realizado em pomar comercial, no Distrito de Irrigação Platô de Neópolis, em Sergipe, correspondendo a dois tipos de cobertura morta e quatro níveis de irrigação (50, 100, 150 e 200 L planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>). Como materiais para cobertura morta, utilizaram-se: 1) biomanta, produzida industrialmente a partir da fibra da casca do coco seco, e 2) palhada de coqueiro, composta de restos culturais (palhas secas, espátulas e casca de coco). Visando-se permitir a comparação entre as lâminas de água coletadas por pluviômetros localizados em posições equivalentes em ambas as condições de cobertura do solo, instalaram-se coletores acima e abaixo de cada uma, estabelecendo-se dois transectos, um na direção da linha de plantio e o outro perpendicular a ela, com os coletores instalados à distância de 0,5 m entre si. A cobertura morta resultou em uma retenção de água média de cerca de 60%, tanto para a biomanta quanto para a palhada de coqueiro. Houve uma relação inversa entre o volume de água aplicado e o grau de retenção desta apenas para a cobertura com biomanta.

**Palavras-chave:** coqueiro-anão verde, irrigação, eficiência de uso da água.

## MULCH EFFECT ON THE PATTERN OF WATER DISTRIBUTION BY A MICRO-SPRINKLER IRRIGATION SYSTEM

### ABSTRACT

This study evaluated the mulch effect on water distribution pattern by a microsprinkler irrigation system, when applying increasing levels of water in green dwarf coconut trees. The experiment was carried out at a commercial orchard, in the Irrigation District of Platô de Neópolis, in the State of Sergipe, Brazil, corresponding to two types of cover and four levels of irrigation (50, 100, 150 e 200 L plant<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>). Materials used as mulch were: 1) biomantle produced industrially from the dry coconut

<sup>1</sup>Doutor, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju-SE. Email: ronaldo.resende@embrapa.br

<sup>2</sup>Graduado em Engenharia Agrônômica, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE. Email: hercules.rosario@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Doutor, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju-SE. Email: julio.amorim@embrapa.br

<sup>4</sup>Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE. Email: andersongustavostossouza@yahoo.com

<sup>5</sup>Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas-BA. Email: th41s.nascimento@gmail.com

shell fiber and 2) straws and others waste of coconut tree (spatulas and coconut shell). In order to allow comparison between water depths collected by pluviometers located at equivalent positions in both conditions of soil coverage, collectors were installed above and below each cover, establishing two transects one in the direction of the planting row and the other one perpendicular to it, with collectors at a distance of 0.5 m from each other. The mulch cover resulted in an average water retention of about 60%, both for biomantle and for straws and others waste of coconut tree. There was an inverse relationship between water application and water retention only for biomantle.

**KEYWORDS:** green dwarf coconut tree, irrigation, water use efficiency.

## INTRODUÇÃO

Em regime de sequeiro, a manutenção da cobertura morta tem papel relevante na conservação da água precipitada no solo e na redução tanto da temperatura instantânea do solo como da amplitude diurna dessa variável (GASPARIM et al., 2005, MIRANDA et al., 2004).

Diversos estudos comprovam sua eficácia na conservação da água armazenada no solo (BRAGAGNOLO; MIELNICZUK, 1990; OLIVEIRA; SOUZA, 2003), ao reduzir as perdas por evaporação, que podem se constituir em 30% a 40% da evapotranspiração diária para algumas culturas. Borges et al. (1995) afirmam ser essa prática recomendada para quase todos os solos, climas e culturas perenes. Constitui-se, portanto, prática comum a utilização de cobertura morta como forma de reduzir as perdas de água do solo por evaporação.

Nesse sentido, Resende et al. (2005) observaram que a utilização da cobertura morta no solo mostrou-se como uma prática vantajosa para o cultivo de verão da cenoura, reduziu a temperatura em até 3,5°C, aumentou a retenção de umidade do solo em até 2,3% em relação ao controle e melhorou o desenvolvimento das plantas de cenoura.

Para essa prática cultural, na cococultura, são principalmente utilizados restos de palhada e/ou outros resíduos do coqueiro, parcialmente triturados, com uso de roçadeira mecânica. E também alguns produtores que comercializam coco verde para indústria retornam ao solo o bagaço de coco verde triturado, na área de coroamento da planta, o que, segundo Miranda et al. (2007), apresenta vantagens potenciais como reciclagem de nutrientes, reduzindo o impacto ambiental causado pelo acúmulo da casca de coco no campo, nas indústrias e nas áreas urbanas.

Em relação a outros sistemas de irrigação, o de microaspersão é predominantemente

utilizado na cultura do coqueiro-anão e se caracteriza por apresentar baixa intensidade de aplicação de água, da ordem de 2 a 3 mmh<sup>-1</sup>, resultando em irrigações superficiais. Por isso, a formação de uma barreira física com a utilização de cobertura morta pode agravar o problema, visto que uma parte da água aspergida na superfície pelo microaspersor poderá ser absorvida pelo material orgânico da cobertura.

Então, a hipótese a ser testada é se o uso de cobertura morta com materiais que apresentam elevada capacidade de absorção de água, aliado a sistemas de irrigação que se caracterizam por uma alta frequência e uma baixa intensidade de aplicação de água, poderia elevar as perdas por evaporação, devido à retenção da água na cobertura morta, e se refletir em uma diminuição da água disponibilizada às raízes, reduzindo a eficiência da irrigação.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de dois tipos de cobertura morta no padrão de distribuição de água na irrigação por microaspersão em coqueiro-anão, ao se aplicar níveis crescentes de água de irrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é tropical chuvoso com verão seco e precipitação pluvial em torno de 1.200 mm anuais, com chuvas concentradas nos meses de abril a setembro (CINTRA et al., 2004;

CINTRA et al., 2009). As temperaturas médias anuais variam em torno de 26°C e a umidade relativa do ar, em torno de 73%. Os solos predominantes na área são Argissolos Amarelos, com presença de camada coesa ou adensada (CINTRA et al., 2004).

A avaliação do padrão de distribuição de água pelos microaspersores foi conduzida numa área experimental em que estão sendo avaliados quatro volumes diários de água na irrigação de coqueiro-anão, sob duas condições de cobertura do solo. Para atender aos objetivos do estudo, foram selecionadas oito plantas e, em cada quatro delas, aplicaram-se os tratamentos

correspondentes aos tipos de cobertura morta e níveis de irrigação. O pomar de coqueiro, formado por plantas do ecotipo Anão Verde e com oito anos de idade, foi plantado em arranjo espacial de quincôncio, no espaçamento de 7,5 x 7,5 x 7,5 m.

Foram utilizados como materiais para a cobertura morta: 1) biomanta, produzida industrialmente a partir da fibra da casca do coco seco, com espessura aproximada de 10 mm e 2) palhada de coqueiro, composta de restos da própria cultura (folhas secas, espátulas e casca de coco), conforme apresentado na Figura 1.



A



B

**Figura 1.** Coletores instalados em transecto abaixo da manta (A) e em detalhe abaixo da palha, com uso de tela (B).

A área da cobertura morta foi de aproximadamente 16 m<sup>2</sup>, correspondendo a quase totalidade da área formada pela projeção da copa da planta de coqueiro, com formato circular, no caso da palhada de coqueiro, e retangular, no da biomanta.

As doses de água de irrigação avaliadas foram 50, 100, 150 e 200 L planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>. Em cada planta, o volume de água foi aplicado por dois microaspersores, dispostos na linha de plantio, a uma distância de 0,5 m do estipe do coqueiro, com vazão individual de 30 L h<sup>-1</sup> e operando a uma pressão nominal de 100 kPa.

Para determinar o padrão de distribuição de água em cada tratamento de irrigação e

cobertura morta, foi instalado um conjunto de 36 coletores (pluviômetros) espaçados de 0,5 m, formando um *grid* de 2,5 m x 2,5 m, com a planta do coqueiro no centro do *grid*. Antes do início e após a finalização de cada avaliação, efetuaram-se as medições da pressão de trabalho, velocidade do vento e vazão.

A duração de cada teste foi equivalente ao período determinado pelo volume de água diário aplicado e a vazão conjunta do par de microaspersores instalados por planta, para cada tratamento de irrigação, o que resultou em tempos de 50, 100, 150 e 200 minutos.

Visando-se avaliar o efeito da cobertura morta em relação às lâminas de irrigação

aplicadas, os coletores foram instalados abaixo de cada cobertura avaliada. O solo foi escavado para instalação dos coletores, de modo que eles ficassem com sua borda rente à superfície do solo. Para essa avaliação, foram estabelecidos dois transectos: um na direção da linha de plantio e outro perpendicular a ela, conforme ilustrado na Figura 1.

Os coletores foram instalados nesses transectos na mesma distância utilizada no *grid*, permitindo a comparação entre coletores de mesma posição em ambas as situações de cobertura do solo. As condições de teste foram iguais às aplicadas ao *grid*. Após a realização de cada teste o volume dos coletores foi medido e transformado em lâmina de água aplicada considerando-se a área de captação do coletor.

Para avaliar o efeito da cobertura morta na retenção de água aplicada na irrigação, as lâminas medidas nos coletores colocados sobre

cada cobertura morta avaliada foram comparadas com aquelas obtidas nos coletores localizados na mesma posição, mas sob cada cobertura. O padrão de distribuição de água pelo microaspersor obtido a partir dos dados do *grid* não será apresentado neste artigo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lâminas de água médias aplicadas pelos dois microaspersores instalados em cada planta de coqueiro em cada volume de irrigação avaliado são apresentadas na Tabela 1. Observa-se que a aplicação de um volume de irrigação de 50 L planta<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> resultou em uma lâmina de 1,56 mm, enquanto para o volume de irrigação de 200 L planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> o valor médio da lâmina foi de 7,32 mm.

**Tabela 1.** Lâminas de água médias coletadas nas condições acima e abaixo da cobertura com biomanta e com palhada de coqueiro, para os volumes de irrigação avaliados.

<b>Tratamento</b>	<b>Acima da manta (mm)</b>	<b>Abaixo da manta (mm)</b>	<b>% de retenção de água</b>
50 L planta <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup>	1.47	0.47	68,2
100 L planta <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup>	3.52	1.13	67,9
150 L planta <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup>	5.09	2.41	52,8
200 L planta <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup>	7.76	3.98	48,8
	<b>Acima da palhada (mm)</b>	<b>Abaixo da palhada (mm)</b>	<b>% de retenção de água</b>
50 L planta <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup>	1.65	0.39	76,1
100 L planta <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup>	3.62	2.04	43,8
150 L planta <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup>	5.10	1.44	71,7
200 L planta <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup>	6.89	3.76	45,5

Os sistemas de irrigação por microaspersão utilizados no Distrito de Irrigação Platô de Neópolis foram normalmente dimensionados para a aplicação de um volume diário por planta de até 150 L. Nos testes realizados nas duas condições de cobertura, esse volume de aplicação resultou em uma lâmina média de 5,10 mm.

Ao se levar em conta a lâmina média coletada nos coletores posicionados abaixo de cada cobertura morta, verifica-se uma redução significativa em relação àquela que foi medida acima das coberturas.

Comparando-se a lâmina de água coletada acima e abaixo de cada material

utilizado como cobertura do solo, constata-se que a lâmina coletada sob a biomanta é de 48% a 68% inferior àquela coletada sobre ela. Por sua vez, esse percentual variou de 43% a 76% ao se considerar a palhada de coqueiro. Em termos médios, esses resultados indicam que o uso da cobertura morta representa uma retenção potencial de, aproximadamente, 60% da água aplicada na irrigação por microaspersão, quando se utiliza tanto a biomanta como a palhada de coqueiro. É provável que essa água tenha ficado retida nas coberturas, seja por processo de absorção, seja por retenção capilar.

Uma questão que não foi possível responder no presente estudo se refere ao

quanto da água retida pelas coberturas seria posteriormente liberada para o solo, a partir do momento que a irrigação é finalizada (p. ex., absorção da água retida nos espaços capilares de cada material pelo solo) e o quanto dela é perdida para a atmosfera, por evaporação.

Gava et al. (2009) estimaram que a palhada de trigo, em sistema de plantio direto, retém 1,5 mm da precipitação. Em função do nível da quantidade de resíduo de milho como cobertura morta, Freitas et al. (2004) observaram que a retenção variou de 1,2 mm a 1,8 mm, após a aplicação de uma lâmina de 20 mm, com irrigação simulada sobre colunas de solo. Tanto Gava et al. (2009) quanto Freitas et al. (2004) apontaram que sistemas de irrigação que aplicam pequenas lâminas com alta frequência poderão perder mais da água aplicada por evaporação direta a partir do material da palhada.

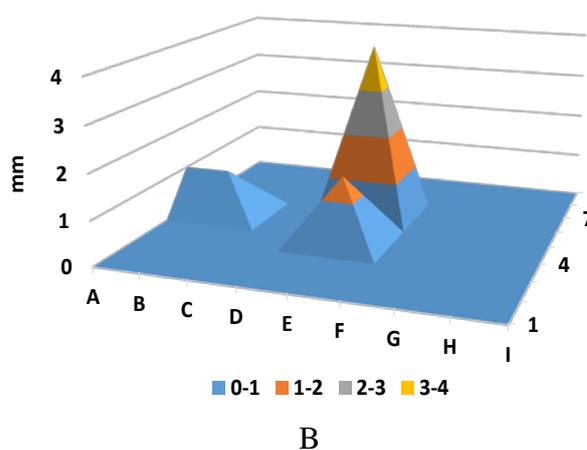
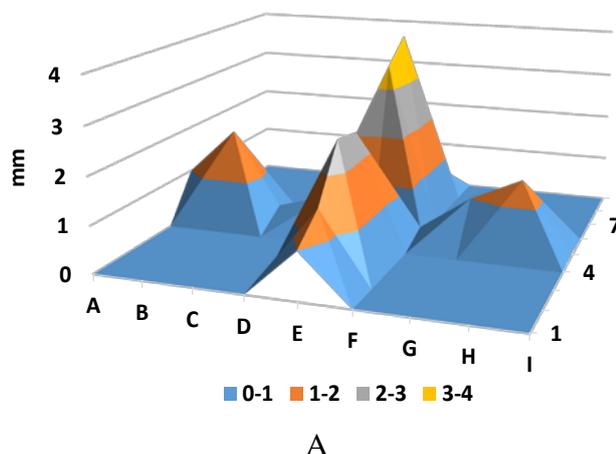
Os resultados obtidos fornecem indicativos para a necessidade de se reavaliar o real benefício do uso de cobertura morta em cultivos irrigados pelo sistema de microaspersão, em termos de eficiência de uso da água, bem como que ajustes metodológicos para a determinação da lâmina de água abaixo da cobertura necessitam ser adotados.

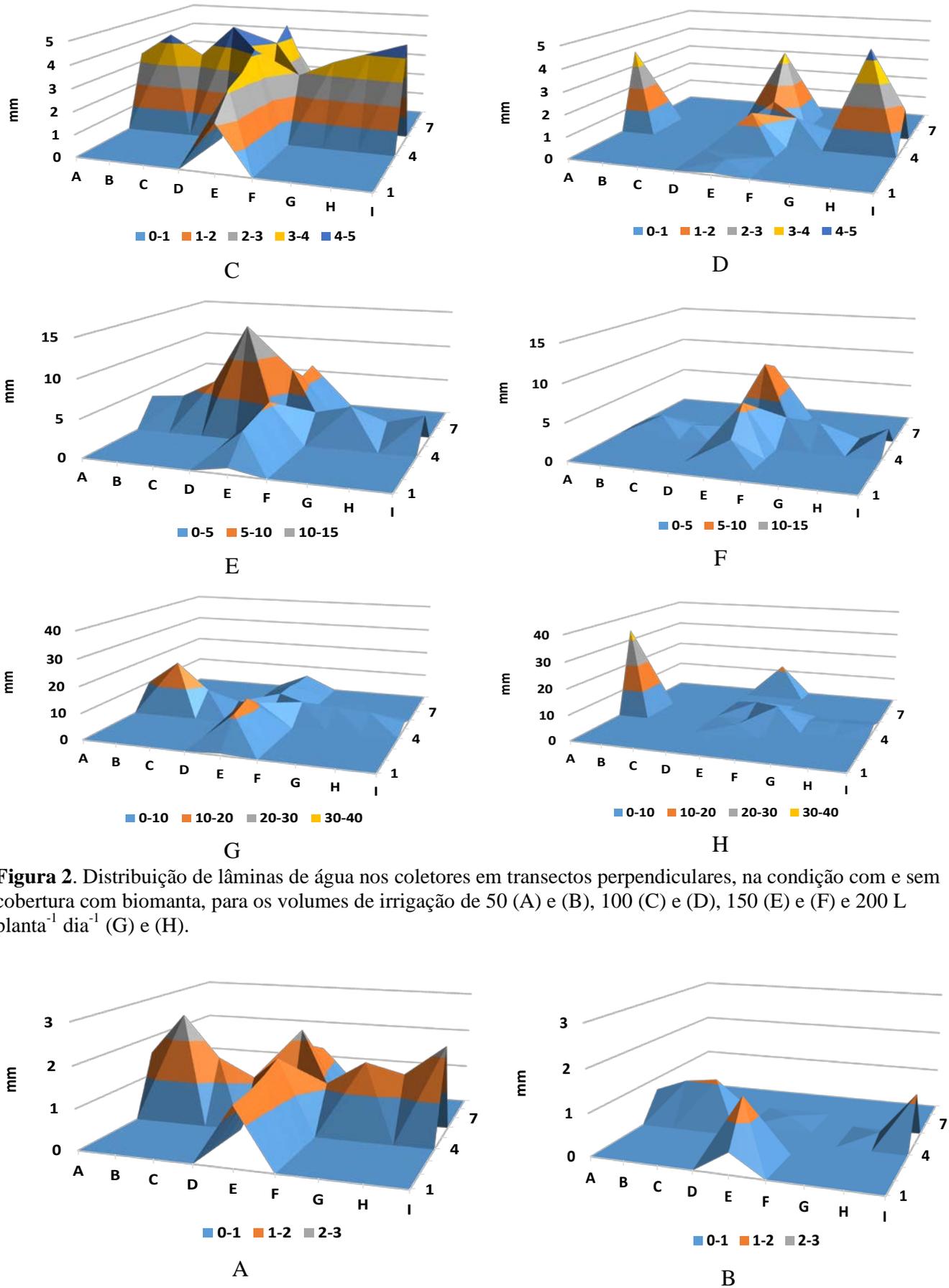
Em contraponto, deve-se considerar não apenas o efeito isolado, mas o efeito integrado com outros fatores relacionados ao uso da cobertura morta, como a redução do gradiente de temperatura do solo (MIRANDA et al., 2004; RESENDE et al., 2005; GASPARIM et

al., 2005), a melhora proporcionada aos atributos físicos e químicos do solo (FIALHO et al., 1991), a minimização da infestação de plantas invasoras (OLIVEIRA; SOUZA, 2003; CARVALHO et al., 2005; RESENDE et al., 2005) e a redução das perdas de água do solo por evaporação (OLIVEIRA; SOUZA, 2003; RESENDE et al., 2005; GAVA et al., 2013), que podem compensar o efeito negativo no aporte de água de irrigação por microaspersão, possibilitando que o saldo final no processo produtivo seja positivo.

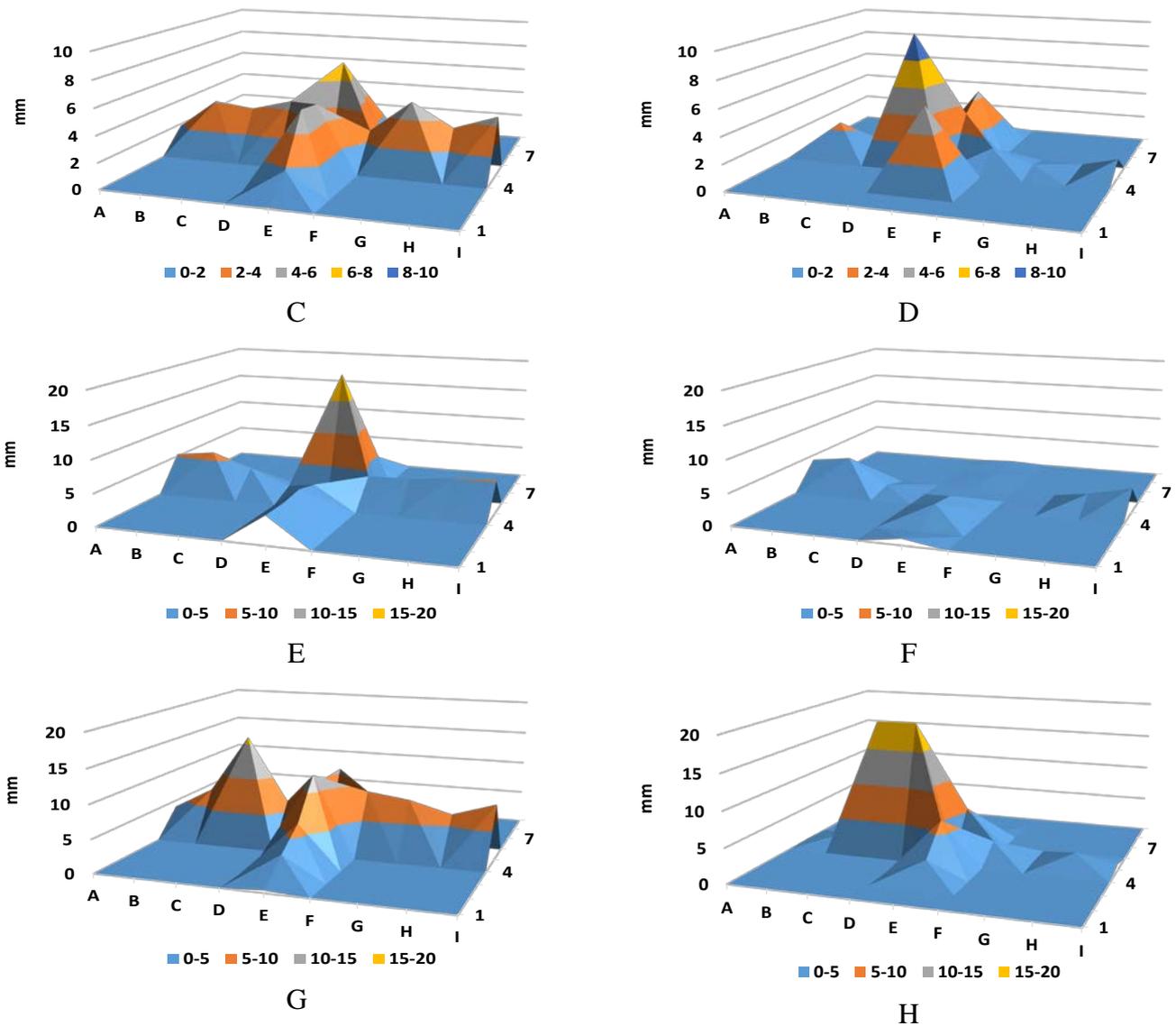
Assim, supõe-se que, em continuidade ao presente estudo, o monitoramento da umidade do solo e o acompanhamento da produção da cultura para cada tratamento de dose de irrigação nas condições de solo com e sem o uso de cobertura morta possam ajudar a elucidar essa questão. Diferentemente do sistema de irrigação por microaspersão, os sistemas de gotejamento, por poderem ser instalados sob a cobertura morta, seriam supostamente menos afetados por esta, em termos de aplicação de água.

De um modo geral, observou-se uma elevada correlação direta entre a lâmina média coletada acima e abaixo das coberturas. No entanto, quando se analisa o rol de lâminas coletadas em cada situação, verifica-se uma maior dispersão dos dados na condição abaixo (Figuras 2B, D, F e H e Figuras 3B, D, F e H), em relação à situação acima da cobertura morta (Figuras 2A, C, E e G e Figuras 3A, C, E e G).





**Figura 2.** Distribuição de lâminas de água nos coletores em transectos perpendiculares, na condição com e sem cobertura com biomanta, para os volumes de irrigação de 50 (A) e (B), 100 (C) e (D), 150 (E) e (F) e 200 L planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> (G) e (H).



**Figura 3.** Distribuição de lâminas de água nos coletores em transectos perpendiculares, na condição com e sem cobertura com palhada de coqueiro, para os volumes de irrigação de 50 (A) e (B), 100 (C) e (D), 150 (E) e (F) e 200 L planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> (G) e (H).

Uma provável explicação para esse comportamento variável é que ele ocorreu devido à formação de caminhos preferenciais estabelecidos a partir da estrutura da palhada de coqueiro, já que ela não apresenta textura tão áspera e uniforme como a biomanta.

Embora a constituição do material orgânico para ambas seja a mesma (fibras derivadas de partes vegetal do coqueiro), algumas diferenças marcam os dois tratamentos de cobertura morta. Uma delas se refere à espessura da camada, que foi de 10 mm, no caso da biomanta, e de aproximadamente 200 mm, no caso da palhada de coqueiro. Outro

aspecto é a textura da palhada de coqueiro, que se supõe favorecer a existência de caminhos preferenciais para água, enquanto a da biomanta favorece a retenção capilar da água. Entretanto, apesar de tais diferenças, constatou-se que o percentual médio de água de irrigação potencialmente retido foi similar para os dois materiais utilizados (aproximadamente 60%).

Quando se utilizou a biomanta de fibra de coco como cobertura morta, foi possível observar que as perdas de água diminuíram à medida que o volume de água de irrigação aumentou: enquanto a dose de 50 L planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> resultou em uma retenção de 68,2% da

água aplicada, para a dose de 200 L planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, esse percentual foi de 48,8% (Tabela 1).

Já quando se utilizou a palhada de coqueiro, observou-se uma oscilação entre as lâminas de água aplicadas, em que os tratamentos de 100 L planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> e 200 L planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de água (respectivamente 43,8% e 45,5%) apresentaram menores perdas quando comparados aos tratamentos 50 L planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> e 150 L planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de água (respectivamente 76,1% e 71,7%).

## CONCLUSÕES

1. Em sistemas de irrigação por microaspersão, o uso de cobertura morta de resíduos vegetais pode se constituir em fator de redução da eficiência da aplicação de água;

2. A cobertura morta resultou em uma retenção média de água aplicada na irrigação por microaspersão de aproximadamente 60%, tanto para a biomanta quanto para a palhada de coqueiro;

3. Houve uma relação inversa entre o volume de água aplicado e o grau de retenção desta apenas para cobertura do solo com biomanta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGAGNOLO, N.; MIELNICZUK, J. Cobertura do solo por palha de trigo e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 14, n. 3, p. 369-374, 1990.
- CARVALHO, J. E.; ZANELLA, F.; MOTA, J. H.; LIMA, A. L. da S. Cobertura morta do solo no cultivo de alface cv. Regina 2000 em Ji-Paraná/RO. **Ciência Agrotécnica**, v. 29, n. 5, p. 935-939, set./out., 2005.
- CINTRA, F. L. D.; PORTELA, J. C.; NOGUEIRA L. C. Caracterização física e hídrica em solos dos Tabuleiros Costeiros no Distrito de Irrigação Platô de Neópolis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 45-50, 2004.
- CINTRA, F. L. D.; RESENDE, R. S.; LEAL, M. L. S.; PORTELA, J. C. Efeito de volumes de água de irrigação no regime hídrico de solo coeso dos tabuleiros e na produção de coqueiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 4, p. 1041-1051, 2009.
- FIALHO, J. F.; BORGES, N. F.; BARROS, N. F. Cobertura vegetal e as características químicas e físicas e atividade da microbiótica de um latossolo vermelho-amarelo distrófico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 15, n. 1, p. 21-28, 1991.
- FREITAS, P. S. L.; MANTOVANI, E. C.; SEDIYAMA, G. C.; COSTA, L. C. Efeito da cobertura de resíduo da cultura do milho na evaporação da água do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 85-91, 2004.
- GASPARIM, E.; RICIERI, R. P.; SILVA, S. de L.; DALLACORT, R.; GNOATTO, E. Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 27, n. 1, p. 107-115, jan./mar., 2005.
- GAVA, R.; FREITAS, P. S. L. de; FARIA, R. T. de; REZENDE, R.; FRIZZONE, J. A. Soil water evaporation under densities of coverage with vegetable residue. **Engenharia Agrícola**, v. 33, n. 1, p. 89-98, jan./fev. 2013.
- GAVA, R.; FARIA, R. T. de; FREITAS, P. S. L. de; LENA, B. P. Retenção de umidade pela cobertura morta em sistema de plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 38., 2009, Juazeiro e Petrolina. **Anais...** Jaboticabal: Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, 2009. 1 CD.
- MIRANDA F. R.; SOUSA, C. C. M.; CRISOSTOMO, L. A. Utilização da casca de coco como cobertura morta no cultivo do coqueiro anão-verde. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n. 1, p. 41-45, 2007

MIRANDA, F. R.; OLIVEIRA, F. N. S.; ROSA, M. F.; LIMA, R. N. Efeito da cobertura morta com a fibra da casca de coco sobre a temperatura do solo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 35, n. 2, p. 335-339, 2004.

OLIVEIRA, C. A. P.; SOUZA, C. M. Influência da cobertura morta na umidade, incidência de plantas daninhas e de broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*) em um pomar

de bananeiras (*Musa spp.*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 345-347, 2003.

RESENDE, F. V.; SOUZA, L. de S.; OLIVEIRA, P. S. R de O.; GUALBERTO, R. Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. **Ciência Agrotécnica**, v. 29, n. 1, p. 100-105, jan./fev. 2005.