

## INFLUÊNCIA DA CONFIGURAÇÃO CONSTRUTIVA DOS VASOS NA RETENÇÃO DE ÁGUA EM UM SISTEMA DE SUBIRRIGAÇÃO

**BRUNA CAMILA LAMEIRA<sup>1</sup>, MAYCON DIEGO RIBEIRO<sup>2</sup>, CARLOS HENRIQUE WACHHOLZ DE SOUZA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Paraná/UFPR, Fone: (43)999631505, brunalameira.bcl@gmail.com. <sup>2</sup> Engenheiro Agrícola, Prof. Doutor, UFPR/Jandaia do Sul-PR.

Apresentado no  
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019  
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

**RESUMO:** A subirrigação no Brasil apesar de ser utilizada, ainda faltam informações e equipamentos comerciais para seu pleno uso. Devido à grande variedade de vasos no mercado, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da configuração de dois vasos com substrato de casca de pinus + vermiculita na ascensão capilar de água em diferentes tempos em um sistema de subirrigação com manta capilar. Foi realizado um delineamento experimental com dois tipos de vasos x três tempos (30, 60 e 120 minutos) com cinco repetições, totalizando 30 parcelas. A umidade do substrato para cada um dos tempos avaliados de contato da manta capilar com os diferentes tipos de vasos foram determinadas por gravimetria. O vaso 2 apresentou a maior taxa de ascensão de água e umidade gravimétrica após 1 hora de contato com a manta capilar, enquanto o vaso 1 apresentou apenas no início a maior umidade gravimétrica, na qual para o instante de 30 minutos a umidade gravimétrica foi de 75,24%. Desta forma, devido a maior retenção de água, possibilitando assim o melhor molhamento do meio de cultivo, o vaso 2 é mais adequado à irrigação por capilaridade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Subirrigação, manta capilar, vasos.

## INFLUENCE OF THE CONSTRUCTIVE CONFIGURATION OF THE VASES IN THE WATER RETENTION IN AN SUBIRRIGATION SYSTEM

**ABSTRACT:** The subirrigation in Brazil despite being used, there is still a lack of information and commercial equipment for its full use. Due to the great variety of vases on the market, this work had as objective to evaluate the influence of the configuration of two vases with pinus peel + vermiculite substrates in the capillary rise of water at different times in a capillary mat subirrigation system. An experimental design was made with two type of vases x three times (30, 60 and 120 minutes) x five repetition, totalizing 30 parcels. The humidity of the substrate for each of the evaluated times of contact of the capillary mat with the vase were determined by gravimetry. Vase 2 presented the highest rate of water uptake and gravimetric humidity after 1 hour of contact with the capillary mat, while vase 1 presented only the highest gravimetric humidity at the beginning, in which for the instant of 30 minutes the gravimetric humidity was 75,24%. Thus, due to the higher water retention, thus allowing the best wetting of the culture medium, the vase 2 is more suitable for capillary irrigation.

**KEYWORDS:** Subirrigation, capillary mat, vases.

**INTRODUÇÃO:** O uso da subirrigação que consiste na utilização do princípio da capilaridade para levar a água e nutrientes até as raízes das plantas, aparece como alternativa de grande importância para reduzir os problemas acarretados pelo uso de cultivos em ambientes protegidos. Conforme a demanda de evapotranspiração da planta, a manta capilar, por diferença de gradiente do potencial total entre dois pontos no meio de cultivo, a água flui do local de maior para outro de menor potencial (CARON et al., 2005), repondo a solução nutritiva automaticamente. Existem diferentes sistemas que usam a subirrigação. Dentre os sistemas existentes, as mantas capilares são instaladas sobre a superfície de uma bancada que é umedecida por uma calha cheia de água alojada na sua extremidade, com isso a ação capilar mantém a manta umedecida e os vasos com plantas absorverão a água pelas perfurações presentes na sua base (TESTEZLAF et al., 2017). Uma das limitações do uso do princípio de capilaridade na produção agrícola intensiva é a falta de informações em relação as configurações de dimensionamento e manejo de irrigação (RIBEIRO et al., 2014). Diante da grande variedade de vasos no mercado, este trabalho teve como objetivo estudar a umidade em duas configurações de vasos com substrato de casca de pinus + vermiculita por meio da manta capilar em diferentes tempo de contato.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O estudo foi realizado na Universidade Federal do Paraná (UFPR), Campus Avançado de Jandaia do Sul, Jandaia do Sul-PR e no laboratório de Física dos Solos do Centro de Inovação, Tecnologia e Empreendedorismo (CITE) da UFPR em Mandaguari-PR. O módulo experimental possuía os seguintes componentes: bancada de subirrigação móvel com dimensões de 1,0×1,5 m (largura × comprimento), mangueira de borracha para adução de  $\frac{3}{4}$ , tubo de PVC 100 mm para armazenamento da água com minibóia interna e manta capilar. Para avaliar o efeito da umidade presente no substrato e na sua capacidade de desenvolver a ascensão capilar, avaliaram-se dois vasos com bases diferentes (Figura 1) para os seguintes tempos de contato com a manta capilar: 30, 60 e 120 minutos. Foram utilizadas 5 repetições, com tratamentos dispostos em delineamento inteiramente casualizado, totalizando 30 parcelas.



FIGURA 1. Vaso 1 e Vaso 2 com vista superior.

O substrato comercial utilizado foi de casca de pinus + vermiculita. A técnica adotada para esse trabalho derivou-se do método indicado por YEAGER (1995) e PIRE & PEREIRA (2003), que utilizaram o diâmetro do vaso como dimensão diretamente proporcional a altura do impacto do vaso, visando reduzir os erros de manuseio durante o preenchimento. Desta forma, demanda quatro impactos numa superfície plana para o vaso ficar totalmente cheio e compactado (BARRETO et al., 2012). Os vasos possuía dimensões de 10,5 cm diâmetro superior × 7,5 cm diâmetro inferior × 7,5 cm altura totalizando um volume 481,55 cm. Para que houvesse melhor uniformidade, os vasos foram dispostos com espaçamento entre si de 7,85 × 18,75 cm sobre a bancada após 24 horas de saturação da manta capilar. Os vasos foram retirados de acordo com os respectivos tempos de permanência de água estabelecidos pelos tratamentos e

posteriormente pesados em balança de precisão Marte AD2000 com duas casas decimais para obtenção do peso úmido. Com o auxílio de espátulas, as amostras dos vasos foram retiradas e acondicionadas em latas de alumínio. A umidade de cada amostra de substrato para cada um dos tempos de saturação avaliados foram determinadas por gravimetria, secando-as em estufa de circulação forçada de ar a 105 °C por 24 horas e pesando-as em balança de precisão com duas casas decimais. A partir do peso úmido e seco calculou-se a umidade gravimétrica (UG) (EMBRAPA, 1997). A taxa de ascensão capilar foi calculada com base na umidade gravimétrica (UG) inicial do substrato antes do preenchimento dos vasos. Os resultados foram submetidos a análise de regressão usando o Excel e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% usando o *software* estatístico R pacote ExpDes.pt.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Verificou-se que a ascensão capilar ocorreu desde os primeiros instantes em que houve contato do vaso com a manta capilar, conforme se observa na Figura 2, resultado semelhante ao encontrado por BARRETO et al. (2012) que observaram a elevação da umidade nos substratos com o aumento do tempo de saturação ao analisarem o processo de ascensão de água em dois substratos comerciais com duas granulometrias.

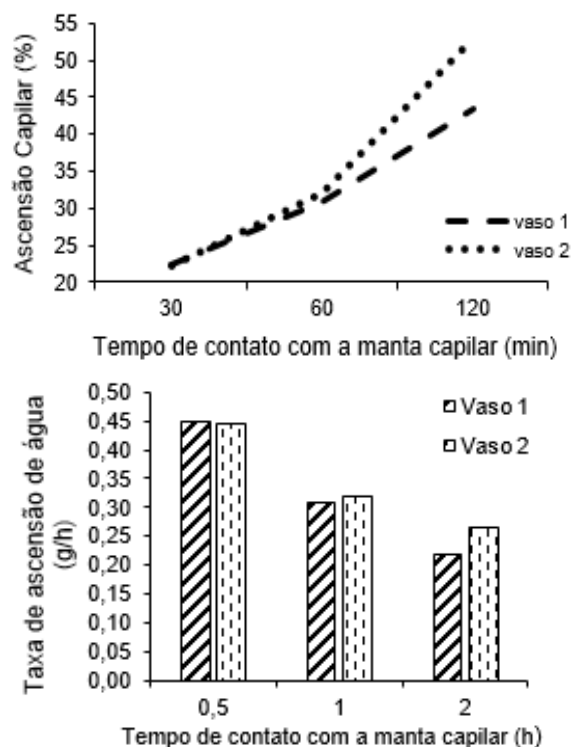


FIGURA 2. Ascensão capilar de água e Taxa de ascensão de água (g/h) durante o tempo de contato com a manta capilar.

Foi observado que o vaso 2 obteve maior taxa de ascensão de água em relação ao vaso 1 após 1 hora de contato com a manta capilar, possibilitando melhor molhamento do meio de cultivo (Figura 2). Esse efeito, pode ser atribuído ao tamanho e disposição dos orifícios dos vasos. Analisando a Tabela 1, verifica-se que o tratamento que teve a maior média de umidade foi V2T3 (vaso 2 e tempo de 120 min.) cujo valor foi igual a 105,63% e o tratamento V2T1 (vaso 2 e tempo de 30 min.) foi o que apresentou menor média de umidade da qual o valor foi igual a 75,12%.

TABELA 1. Análise exploratória dos dados de umidade (%) em função dos tratamentos (Vasos x Tempo).

Tratamento	Nº	Média	Mediana	Mín	Máx	S	CV (%)
V1T1	5	75,24	74,47	65,87	87,63	7,86	10,45
V1T2	5	83,73	88,70	65,58	100,81	14,23	16,99
V1T3	5	96,27	102,09	79,01	106,32	11,86	12,32
V2T1	5	75,12	78,04	63,76	86,13	8,96	11,93
V2T2	5	84,80	81,11	77,71	95,64	7,61	8,97
V2T3	5	105,63	105,31	98,02	112,25	5,44	5,15

Nota: N° - número de amostras; Mín - mínimo; Máx - máximo; S - desvio padrão; CV - coeficiente de variação.

No instante zero a umidade gravimétrica para ambos os vasos era de 0,53 g/g e ao final das 2 horas de contato com a manta capilar, apresentou umidade gravimétrica de 0,96 g/g e 1,06 g/g, para o vaso 1 e 2 respectivamente. A umidade gravimétrica ao longo do período experimental foi maior para o vaso 2 a partir de 1 hora de contato com a manta capilar (Figura 3). Entretanto, estatisticamente não houve diferença significativa entre os vasos.

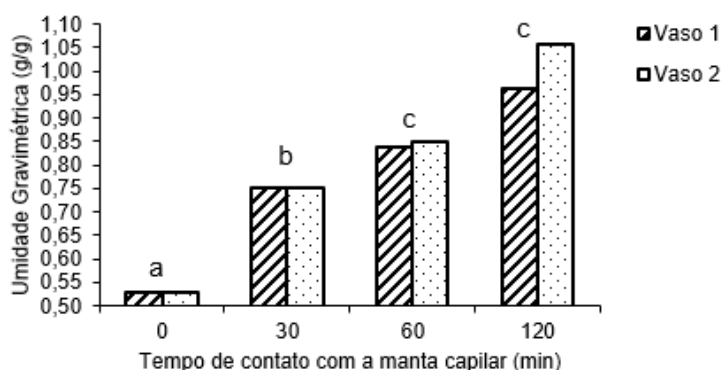


FIGURA 3. Umidade gravimétrica (g/g) dos vasos 1 e 2 com níveis de significância estatística durante 120 minutos de ensaio. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

**CONCLUSÕES:** A ascensão capilar de água no vaso 2 foi de 52,80% e do vaso 1 foi de 43,45% no tempo de 120 minutos e a taxa de ascensão capilar se manteve mais alta no vaso 2 do que no vaso 1. A configuração construtiva da base dos vasos influencia na ascensão capilar de água pelo sistema de subirrigação com manta capilar.

#### REFERÊNCIAS:

- BARRETO, C. V. G.; TESTEZLAF, R.; SALVADOR, C. A. Dinâmica do potencial matricial em substratos de pinus e coco sob ação da capilaridade. **Horticultura Brasileira** 30: 26-31, 2012.
- CARON, J. E.; BEESON, D. E.; BOUDREAU, R. Defining critical capillary rise properties for growing media in nurseries. **Soil Science Society of America Journal**, v. 69, n. 3, p. 794- 806, 2005.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análises de solo**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, p.15-21, 1997.
- PIRE R; PEREIRA A. 2003. **Propriedades físicas de componentes de sustratos de uso común en la horticultura del estado Lara**, Venezuela: Propuesta Metodológica. **Bioagro** 15: 55-63.
- RIBEIRO, M. D.; FERRAREZI, R. S.; TESTEZLAF, R. Assessment of subirrigation performance in eucalyptus seedling production. **HortTechnology**, v.24, n.2, p.231-237, 2014.
- TESTEZLAF, R. et al. **Irrigação: métodos, sistemas e aplicações**. Campinas, SP.: Unicamp/FEAGRI, 2017.
- YEAGER TH. 1995. **Container substrate physical properties**. The Woody Ornamentalist, Environmental Horticulture Department, University of Florida, v.20, n.1.