

## AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE TEMPORAL DA UMIDADE DO SOLO EM DIFERENTES CICLOS DE CULTIVO DE VIDEIRA IRRIGADA

P.dos S. Nascimento<sup>(1)</sup>;L. H. Bassoi<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Doutoranda em Agronomia (Irrigação e Drenagem), bolsista do CNPq, FCA/UNESP Depto Engenharia Rural, Caixa Postal 237, Botucatu, SP, CEP 18610-307, Fone: (14) 3811.7165. Email: patyysn@yahoo.com.br

<sup>(2)</sup>Pesquisador; Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, Petrolina, PE, CEP 56302-97, Fone:(87) 3862171

**Resumo** - Este trabalho teve como objetivo avaliar a estabilidade temporal da umidade do solo em diferentes profundidades e em dois ciclos consecutivos do cultivo de videira irrigada por microaspersão, em uma área de produção comercial em Petrolina-PE. O monitoramento da umidade do solo a 0,2, 0,4 e 0,6 m de profundidade foi feito pela tensiometria e pela respectiva curva de retenção de água no solo. A estabilidade temporal da umidade do solo foi avaliada por meio do coeficiente de correlação e da técnica da diferença relativa. A análise dos resultados possibilitou a identificação dos tensiômetros que são passíveis de representação da média da umidade do solo em profundidade nos diferentes ciclos de cultivo, sendo, podendo ser de utilidade ao produtor na tomada de decisão quanto ao manejo de irrigação.

**Palavras-chave:** tensiômetro, retenção de água no solo, lâmina de irrigação

### EVALUATION OF SOIL MOISTURE TEMPORAL STABILITY IN DIFFERENT GROWING SEASONS OF IRRIGATED GRAPEVINE

**Summary** - The objective of this paper is to evaluate the temporal stability of soil moisture at different depths in two consecutive growing seasons of microsprinkler irrigated grapevine, in a commercial area in Petrolina, Pernambuco State, Brazil. Soil moisture monitoring at 0.2, 0.4, and 0.6 m depths was performed by tensiometers and by the respective soil water retention curve. Correlation coefficient and relative difference technique were used to evaluate the temporal stability. Results have made possible the identification of tensiometers which are feasible to represent the soil moisture average at all depths in different growing seasons, being useful to decision making by irrigator in the irrigation management.

**Key-words:** tensiometer, soil water retention curve, irrigation depth

## **INTRODUÇÃO**

A determinação da umidade do solo ao longo do ciclo de desenvolvimento de uma dada cultura é uma característica de relevante para o manejo de um sistema de irrigação. No entanto, tal característica é bastante variável no tempo e no espaço, dificultando assim a obtenção de médias representativas de uma área de cultivo.

Vachaud et al. (1985) introduziram o conceito de estabilidade temporal da umidade do solo, a qual para ser obtida estaria condicionada a aplicação de duas técnicas. Na primeira, denominada diferença relativa, faz-se uma análise dos desvios entre os valores observados individualmente e a média deles, medidos espacialmente. De acordo com os autores, igualdades ou pequenas variações na diferença relativa entre posições ao longo do tempo indicam a estabilidade temporal. Na segunda técnica, utiliza-se o teste não paramétrico de Spearman (Rocha et al., 2005). O emprego dos conceitos de estabilidade temporal permite a identificação de locais no campo capazes de representar o comportamento médio de uma variável, ou seja, locais que possuem valores equivalentes ao valor médio. O objetivo deste trabalho foi avaliar a estabilidade temporal da umidade do solo em diferentes profundidades e ciclos de cultivo de videira no Submédio São Francisco.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado na Fazenda Sasaki, em Petrolina-PE, localizada no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, Núcleo 5, lote 180 (latitude 9° 23' S, longitude 40° 39' O, altitude 394 m). O solo da região é classificado como Neossolo Quartzarênico (Embrapa, 2006). A área de cultivo de 3,2 ha apresentava 40 fileiras de plantas e 41 plantas por fileiras, sendo dividida em 4 subáreas de 0,8 ha cada (10 fileiras de planta), correspondentes a área irrigada por cada uma das 4 válvulas de derivação do sistema de irrigação. A videira cv. Crimson Seedless, enxertada sobre o porta-enxerto IAC 313, foi plantada em setembro de 2005, no espaçamento de 5 x 4 m e irrigada por microaspersão, com 2 emissores (difusores) por videira, sendo um em cada lado do tronco, no sentido da fileira de plantas. A área experimental foi uma das subáreas (válvula de irrigação), onde foram instaladas 9 baterias, cada uma com tensiômetros a 0,2, 0,4 e 0,6 m de profundidade do solo. Os tensiômetros foram posicionados na área umedecida pelo difusor, em um dos lados da videira, a 0,2 m do tronco, e distanciados entre si em 0,1 m. A determinação da tensão de água no solo ( $\psi_m$ , kPa) foi realizada duas vezes por

semana, por meio de um tensímetro de punção. A umidade do solo ( $\theta$ ,  $m^3 m^{-3}$ ) foi então determinada pela curva de água no solo para cada profundidade.

Para a determinação da estabilidade temporal do armazenamento de água no solo foram utilizadas duas técnicas, o coeficiente de posição de Spearman e a diferença relativa (Vachaud et al., 1985). O coeficiente de Spearman,  $r_s$ , é obtido pela equação 1:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (R_{ij} - R_{ij'})}{n(n^2 - 1)} \quad (1)$$

em que,

$n$ - é o número de amostragens (locais ou pontos de observação);

$R_{ij}$  - é a posição da variável  $S_{ij}$  observada no local  $i$  na data  $j$ ;

$R_{ij'}$  - é a posição da mesma variável, no mesmo local, mas na data  $j'$ .

Quanto mais próximo de 1 o valor do  $r_s$  entre os tempos  $j$  e  $j'$ , maior será a estabilidade. A diferença relativa ( $\delta_{ij}$ ) corresponde à diferença  $\Delta_{ij}$  entre a determinação individual do armazenamento de água ( $S_{ij}$ ) no local  $i$  e no tempo  $j$  e a média da armazenagem de água ( $S_j$ ) no mesmo tempo, dividida por  $S_j$ , isto é:

sendo:

$$\delta_{ij} = \frac{\Delta_{ij}}{S_j}$$

$$\Delta_{ij} = S_{ij} - \overline{S_j} \quad \text{e} \quad \overline{S_j} = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^{i=n} S_{ij}$$

Em que  $n$  é o número de pontos (locais) de amostragem.

Os valores de diferenças relativas associadas aos respectivos desvios-padrão permitem identificar os pontos que representam a média geral do campo, bem como os pontos que superestimam ou subestimam essa média, em qualquer momento. A coleta de dados de umidade do solo ocorreu em dois ciclos de produção da videira em 2008, entre 14 de janeiro (poda de produção) e 14 de maio (início da colheita) e entre 4 de julho (poda de produção) e 14 de novembro (início da colheita).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 apresenta a diferença relativa e os respectivos desvios padrões da umidade do solo

em 9 baterias de observação nas profundidades de 0,2 , 0,4 e 0,6 m, durante o periodo de 121 dias, correspondente ao 1º ciclo de cultivo da videira no ano de 2008. Com base nos resultados apresentados é possível visualizar em qual ou quais baterias encontramos valores que mais se aproximam da média, as quais seriam passíveis de serem eleitas como referencial amostral (Melo Filho, 2005). Os desvios padrões das respectivas diferenças relativas reduziram em profundidade, indicando uma maior estabilidade da umidade do solo nas maiores profundidades em relação a camada superficial do solo (0,2 m). De maneira semelhante, a diferença relativa entre as diferentes baterias tornaram-se menos expressivas a 0,4 m e 0,6 m, tal fato pode ser atribuído a maior contribuição da camada superficial (0,2 m) ao processo de evapotranspiração, tornando mais dinâmico o movimento de água nessa camada de solo.

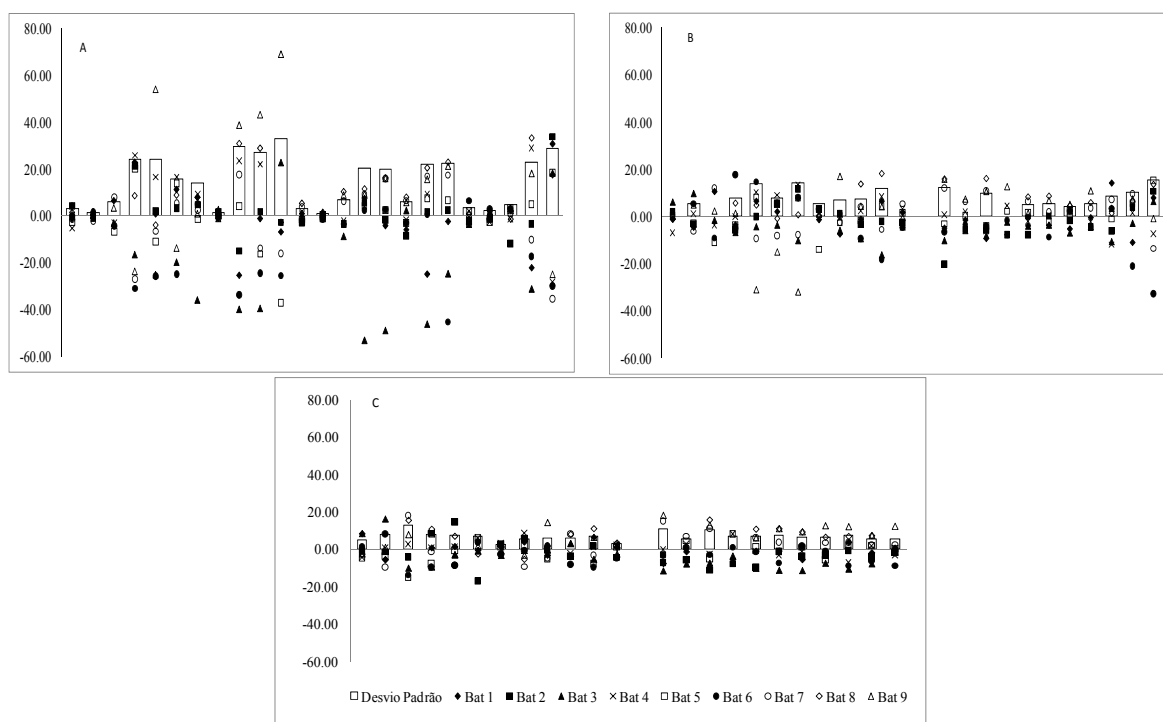


Figura 1: Diferença relativa e desvio padrão das 9 baterias (Bat) nas profundidades de 0,2 m (A), 0,4 m (B) e 0,6 m durante o 1º ciclo de cultivo da videira.

A figura 2 apresenta as baterias que mais se aproximaram da média geral das 9 baterias ao longo do 1º ciclo de cultivo nas diferentes profundidades. Observa-se que para a profundidade de 0,2 m a bateria que mais se aproximou da média geral foi a de número 2, enquanto que nas profundidades de 0,4 e 0,6 m a bateria 4 foi a que mais se aproximou da média, podendo assim, ser utilizada como representativa da umidade do solo para o perfil de 0,2 até 0,6 m de profundidade, segundo os criterios propostos por Vachaud et al. (1985). De maneira geral houve um aumento da umidade do solo em profundidade.

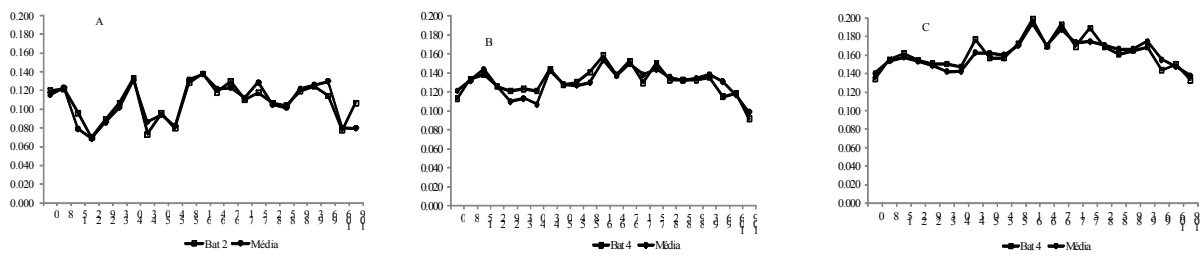


Figura 2: Baterias que mais se aproximaram das respectivas médias nas profundidades de 0,2 m (A), 0,4 cm (B) e 0,6 m durante o 1º ciclo de cultivo da videira.

Comparativamente ao comportamento observado durante o 1º ciclo de cultivo, verificou-se um maior dinamismo nas diferenças relativas observadas na camada de 0,2 m em relação às demais camadas avaliadas durante o segundo ciclo de avaliação. Uma característica observada durante este ciclo de cultivo diz respeito a uma aproximação nos valores de diferença relativa entre as 9 baterias em todas as profundidades avaliadas durante o período inicial de avaliação (Figura 3). De acordo com Ávila Neto et al., (2010), o estudo da estabilidade temporal pode ser utilizado para equacionar uma diversidade de questões relacionadas ao monitoramento da dinâmica da água no solo, especialmente na redução de custos associados à medição do conteúdo de água no solo.

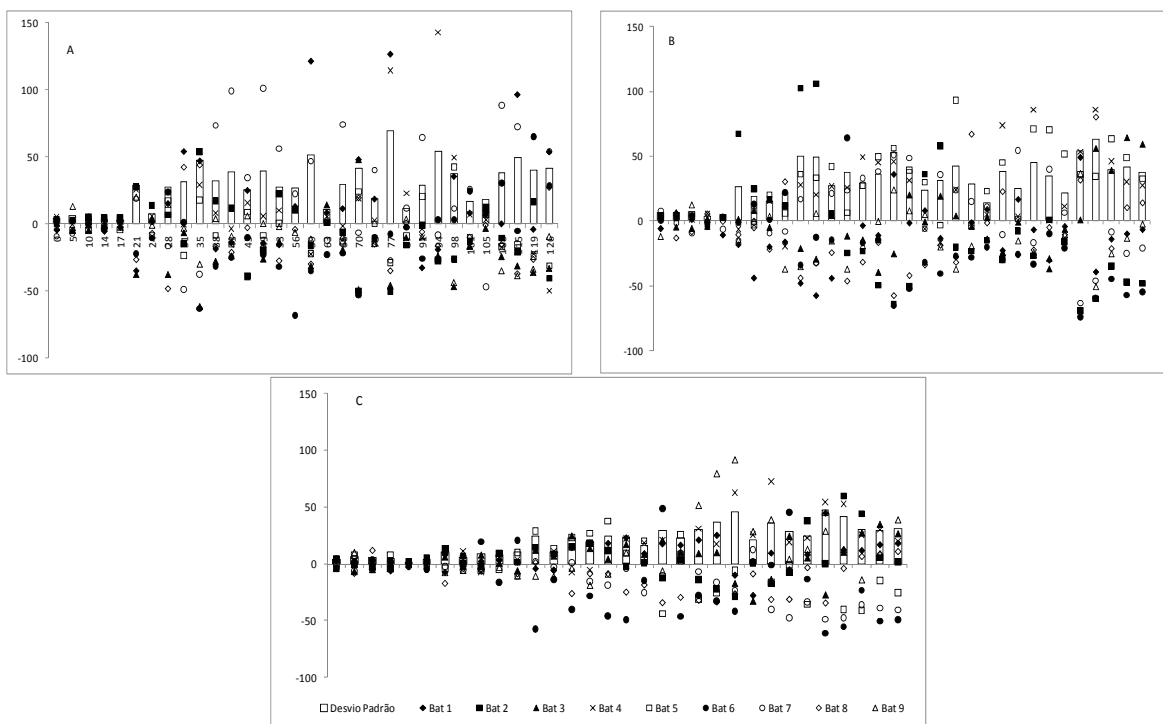


Figura 3: Diferença relativa e desvio padrão das 9 baterias (Bat) nas profundidades de 0,2 m (A), 0,4 m (B) e 0,6 m durante o 2º ciclo de cultivo da videira.

A análise da figura 4 relewa que não houve estabilidade da umidade em profundidade, ou seja diferentes baterias se aproximaram da média para cada profundidade. Na profundidade de 0,2

m a bateria 5 foi a que mais se aproximou da média, enquanto nas profundidades 0,4 e 0,6 m, respectivamente, as baterias mais próximas da média foram as baterias 3 e 1.

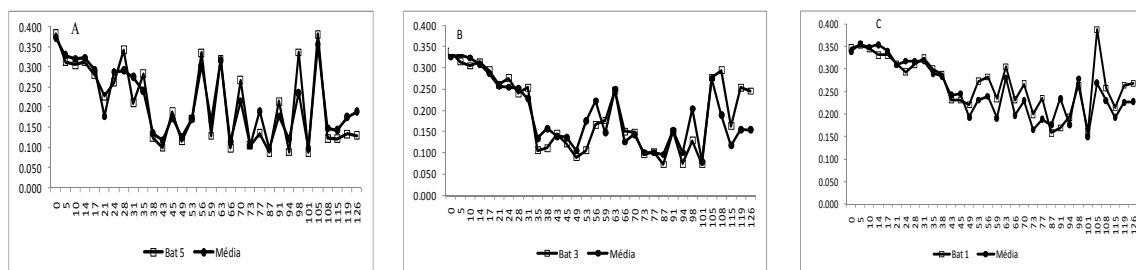


Figura 4: Baterias que mais se aproximaram das respectivas médias nas profundidades de 0,20 m (A), 0,40 m (B) e 0,60 m durante o 2º ciclo de cultivo da videira.

## CONCLUSÕES

A bateria 4 apresentou estabilidade temporal da umidade no solo nas profundidades de 0,4 e 0,6 m durante o 1º ciclo de cultivo avaliado;

A identificação de baterias com estabilidade temporal possibilita a identificação de pontos passíveis de representar a média, facilitando a tomada de decisão por parte do produtor quanto ao manjo de irrigação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, L. F.; MELLO, C. R. de e SILVA, A. M. da. Estabilidade temporal do conteúdo de água em três condições de uso do solo, em uma bacia hidrográfica da região da serra da mantiqueira, MG. R. Bras. Ci. Solo, 34: 2001-2009, 2010.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa SPI; Embrapa Solos, 2006. 306p.

MELO FILHO, J.F. e LIBARDI, P.L. Estabilidade temporal de medidas do teor e do potencial mátrico da água no solo em uma transeção. R. Bras. Ci. Solo, 29:497-506, 2005.

ROCHA, G.C.; LIBARDI, P.L.; CARVALHO, L.A. e CRUZ, A.C.R. Estabilidade temporal da distribuição espacial da armazenagem de água em um solo cultivado com citros. R. Bras. Ci. Solo, 29:42-50, 2005.

VACHAUD, G.; PASSERAT DE SILANS, A.; BALABANIS, P. e VAUCLIN, M. Temporal stability of spatially measured soil water probability density function. Soil Sci. Soc. Am. J., 49:822-827, 1985.