

APLICAÇÃO DO CONCEITO DE ZONAS HOMOGÊNEAS PARA O MANEJO DIFERENCIADO DA IRRIGAÇÃO EM POMAR DE VIDEIRA

Patricia dos Santos Nascimento¹, Juliano Athayde Silva², Bruno Ricardo Silva Costa³, Luís Henrique Basso⁴

¹ Doutoranda, Bolsista do CNPq, Departamento de Engenharia Rural, FCA/UNESP, Caixa Postal 237, CEP 18603-970, Botucatu, SP, Brasil. e-mail: patyysn@yahoo.com.br

² Mestrando, Bolsista da CAPES, Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental, UNIVASF, Av. Antonio Carlos Magalhães, 510, CEP 48902-300, Juazeiro, BA, Brasil.

³ Mestrando, Bolsista da FAPESB, Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental, UNIVASF, Av. Antonio Carlos Magalhães, 510, CEP 48902-300, Juazeiro, BA, Brasil.

⁴ Pesquisador, Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, Petrolina, PE, Brasil. CEP 56302-970, Fone: (87) 38663653. Email: lhbasso@cpatsa.embrapa.br

Apresentado no
Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão - ConBAP 2012
24 a 26 de setembro de 2012- Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: A delimitação de zonas homogêneas para o manejo de irrigação pode auxiliar na economia de água em sistemas de produção agrícola. Esta pesquisa foi desenvolvida em 2011 com o objetivo de determinar, por meio da geoestatística, zonas homogêneas de atributos físico-hídricos do solo, e ajustar o manejo da irrigação por microaspersão em um pomar comercial de videira de mesa em Petrolina-PE. O monitoramento de umidade do solo em cada zona permitiu, em determinados períodos do ciclo de produção de uva de mesa, o ajuste do manejo de irrigação com base na evapotranspiração da cultura, fazendo com que zonas com maior armazenamento de água no solo recebessem uma lâmina de água menor, e zonas com menor armazenamento, uma lâmina maior. Assim, foi possível manejar a irrigação na área de modo diferenciado.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura de precisão, semiárido, textura arenosa.

APPLICATION OF HOMOGENEOUS ZONE CONCEPT TO DIFFERENTIATE IRRIGATION MANAGEMENT IN A GRAPEVINE ORCHARD

ABSTRACT: The delimitation of homogeneous zones inside a growing area can save water used in agricultural production systems. This work was carried out in 2011 to determine homogenous zones of physical-hydric soil attributes using geostatistics, and to adjust the irrigation management in a commercial grapevine orchard at Petrolina, Northeast Brazil. Soil water monitoring in every zone has allowed, in certain periods of table grape growing season, the adjustment of irrigation management based on crop evapotranspiration, since zones with higher soil water storage has received lower irrigation depth, and zones with lower soil water storage, a higher irrigation depth. Hence, it was possible to manage irrigation over the area in a differentiate way.

KEYWORDS: precision agriculture, semiarid, sandy texture.

INTRODUÇÃO: O estudo da dependência espacial de atributos do solo, por meio da teoria das variáveis regionalizadas ou geoestatística, permite a interpretação e a projeção dos resultados com base na estrutura da sua variabilidade natural, podendo indicar alternativas de uso, além de possibilitar melhor compreensão da variabilidade dos atributos e sua influência sobre a produção das culturas (OLIVEIRA, 2007). Ainda, o conhecimento da variabilidade espacial dos atributos físicos do solo ao

longo do tempo contribui para a aplicação de manejo adequado ao solo, possibilitando conhecer o comportamento dos atributos do solo influenciados pelo manejo do solo, propiciando a determinação de zonas que necessitem de manejo diferenciado (SIQUEIRA et al., 2009). Nos últimos anos, a geoestatística efetivou-se no auxílio do melhor entendimento da variabilidade espacial de diversos parâmetros de interesse nas ciências agrárias, permitindo a interpretação de dados baseados na estrutura de sua variabilidade natural, considerando a dependência espacial no espaço a ser estudado (BATISTA & ZIMBACK, 2010). A aplicação dos conceitos de zonas homogêneas objetivando o manejo de irrigação pode ser promissora para a economia de água, mesmo em regiões onde a prática da irrigação é fator preponderante para o sucesso da agricultura, como é o caso da produção de uvas de mesa no Submédio do Vale do São Francisco, no Semiárido brasileiro. Esta pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de determinar e avaliar a aplicação de zonas homogêneas de atributos físico-hídricos do solo para o manejo de irrigação em um pomar de videira de mesa em Petrolina-PE.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em 2011, em área de produção comercial, localizada no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, Núcleo 5, em Petrolina-PE (latitude S 9° 23' 12,8'', longitude W 40° 38' 13,8'', altitude 394 m). O solo da área é um Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA, 2006). Para a realização do estudo foi selecionada uma área com 40 fileiras de plantas e 82 plantas por fileira, em um pomar de videira cultivar Thompson Seedless sobre o porta-enxerto SO4, plantada em maio de 2004 no espaçamento de 4 x 2,5 m, irrigada por microaspersão, com 1 difusor por planta. Quatro válvulas derivavam a água de irrigação para a área, sendo uma para cada 10 fileiras. Foram coletadas amostras deformadas de solo a 0-0,2 e 0,2-0,4 m de profundidade em 4 transeções (fileiras 5, 15, 25 e 35) para a determinação das frações granulométricas areia, silte e argila (kg.kg^{-1}), e da umidade do solo (θ , $\text{m}^3.\text{m}^{-3}$) retida à 0,06 MPa (capacidade de campo, θ_{CC}) e à 15 MPa (ponto de murcha permanente, θ_{PMP}). Também foram coletadas amostras indeformadas para a determinação da densidade do solo (D_s , kg.dm^{-3}) e porosidade total do solo (P_T , %). Foi coletado um total de 160 amostras nas profundidades de 0-0,2 e 0,2-0,4 m, as quais compuseram a malha experimental e serviram como base para a delimitação das zonas homogêneas de manejo. A umidade do solo foi determinada pelo método da centrífuga (SILVA & AZEVEDO, 2002), enquanto as frações granulométricas foram determinadas de acordo com EMBRAPA (1997). A densidade do solo foi determinada pelo método do anel cilíndrico, e a porosidade total foi determinada pela relação entre a densidade do solo e densidade das partículas (2650 kg.dm^{-3}). Os resultados foram analisados inicialmente pela estatística descritiva e posteriormente foi verificada a dependência espacial de tais atributos a fim de identificar zonas homogêneas quanto às características avaliadas. Para o ajuste dos modelos e a elaboração dos mapas de zonas homogêneas, por meio da krigagem, foi utilizado o programa GS+, versão 7.0 (ROBERTSON, 1998). O índice de dependência espacial dos atributos (IDE), que é dado por $[C/(C_0+C)]*100$, foi determinado e classificado, segundo ZIMBACK (2001), assumindo, assim, os seguintes intervalos: dependência espacial baixa para $\text{IDE} < 25\%$, moderada para $25\% < \text{IDE} < 75\%$ e forte para $\text{IDE} > 75\%$. Após a delimitação das 3 zonas homogêneas de manejo, foram instaladas nas fileiras 1 a 20 (2 válvulas de derivação) 6 baterias, compostas cada uma por um tubo de acesso a sonda de neutrons e tensiômetros nas profundidades de 0,20, 0,40 e 0,60 m, os quais foram utilizados para o monitoramento da umidade do solo durante o ciclo de produção entre abril e agosto de 2011. Os valores de θ foram utilizados para ajustes no manejo de irrigação na área de estudo, que foi baseado na evapotranspiração da cultura, estimada com base no produto da evapotranspiração de referência medida em estação agrometeorológica automática da fazenda, pelo coeficiente de cultura adotado pelo produtor para cada fase fenológica da videira de mesa. Por iniciativa do próprio produtor, foram instalados registros de linha nas mangueiras de polietileno de cada fileira, entre as videiras 22 e 23 e 62 e 63, para que a aplicação de água pudesse ser dividida em três partes ou terços de cada área correspondente a 10 fileiras. Isso foi feito baseado na constatação visual de partes da área com drenagem mais ou menos lenta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Para a delimitação das zonas de manejo foram selecionados os atributos D_s , P_T , argila e θ_{CC} por apresentarem os maiores valores de IDE (Tabela 1).

Tabela 1 - Parâmetros do semivariograma obtidos para atributos físico-hídricos das duas profundidades do solo.

Atributo	Modelo	Profundidade 0-0,2 m				Profundidade 0,2-0,4 m				
		A	C ₀	C ₀ +C	IDE	Modelo	A	C ₀	C ₀ +C	IDE
D _S	Gaussiano	80,20	0,0016	0,0070	77	Esférico	88,57	0,0014	0,0040	65
P _T	Gaussiano	81,28	2,6543	9,8988	73	Gaussiano	93,87	3,0663	8,4425	64
Argila	Esférico	59,90	25,64	235,60	89	Esférico	42,43	106,05	335,49	68
θ _{CC}	Exponencial	48,90	0,0001	0,0004	55	Gaussiano	99,33	0,0003	0,0007	59

D_S: densidade do solo (kg.dm⁻³); P_T: porosidade total (%); θ_{CC}: umidade a capacidade de campo (m³.m⁻³); A: alcance (m); C₀: efeito pepita; C₀+C: patamar; IDE: índice de dependência espacial.

Na Figura 1, os valores de D_S verificados foram maiores nas profundidades de 0,20-0,40 m, do que os verificados na camada mais superficial do solo. É possível observar uma forte similaridade no comportamento da D_S, P_T e θ_{CC} na profundidade de 0,20-0,40 m. A análise visual da variabilidade espacial da D_S, P_T e θ_{CC} nortearam a delimitação de 3 zonas homogêneas de atributos físico-hídricos, em áreas correspondentes às 2 válvulas de derivação de água, totalizando assim 6 zonas de monitoramento de θ (Figura 2).

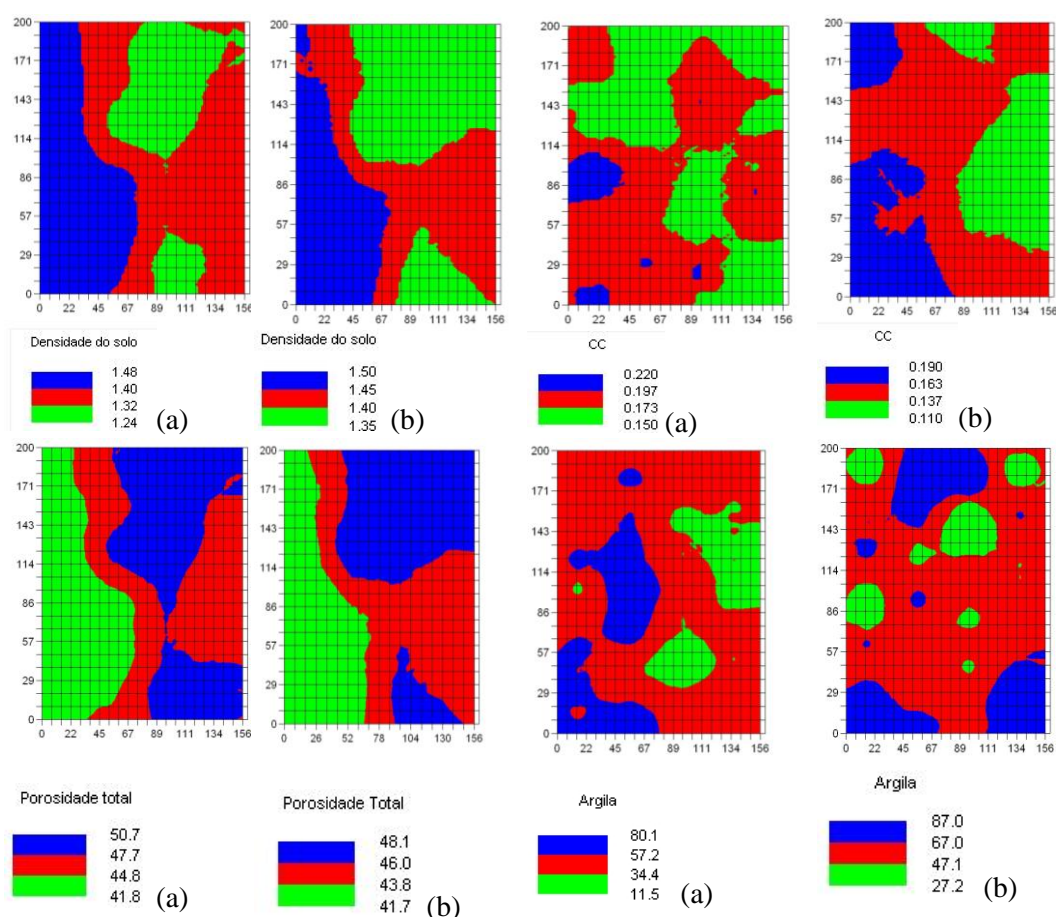


Figura 1. Variabilidade espacial da densidade do solo (kg.dm⁻³), porosidade total (%), argila (kg.kg⁻¹) e umidade à capacidade de campo (CC, m³.m⁻³) nas profundidades de solo de 0-0,2 (a) e 0,2-0,4 m (b).

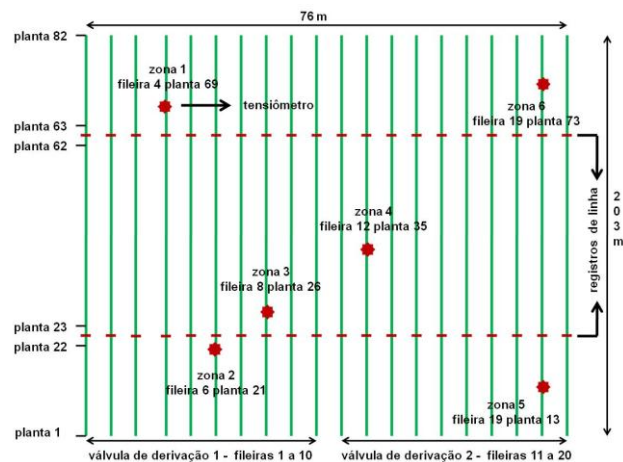


Figura 2. Pontos de monitoramento da umidade do solo em cada terça parte da área de cada válvula de derivação de água de irrigação.

A lâmina de irrigação aplicada até os 70 dias após a poda de produção (dapp), realizada em 18 de abril de 2011, foi de 44,3 mm de água em toda a área das fileiras de 1 a 20. A partir dos 71 dapp, o manejo de irrigação baseou-se também nos valores de θ , para que a lâmina de irrigação fosse aplicada ou não em cada uma das 6 zonas de manejo de irrigação. Entre 71 e 107 dap, as zonas de manejo 1 e 6 receberam uma maior quantidade de água (156 mm), enquanto que as zonas de 2 e 3 receberam 123 mm, e a 4 e 5 receberam 120 mm. As zonas 1 e 6 estão localizadas na parte “alta” da área, enquanto as zonas 2 e 5 estão localizadas na parte “baixa”, onde foram observadas a presença de seixos e gradiente textural mais acentuado no perfil do solo, quando da realização de tradagens na área, o que dificulta a drenagem e aumenta o armazenamento de água no solo. A redução da lâmina de água aplicada nessas zonas não acarretou redução no rendimento da cultura.

CONCLUSÕES: A aplicação do conceito de zonas homogêneas o manejo de irrigação, juntamente com as observações do produtor, permitiu, mesmo em uma área de 1,6 ha, a realização de um manejo diferenciado da irrigação, com redução de lâmina de irrigação sem prejuízo ao rendimento da cultura.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, I. F.; ZIMBACK, C. R. L. Análise espacial de nutrientes e produção de alface cultivada em ambiente protegido. *Irriga*, Botucatu, v. 15, n. 4, p. 401-413, outubro-dezembro, 2010.
- EMBRAPA/ Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 2a ed. 306p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio De Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo** - 2. ed. Rio de Janeiro, 1997.
- OLIVEIRA, R.B. **Mapeamento e correlação de atributos do solo e de plantas de café conilon para fins de agricultura de precisão**. 2007. 129 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)- Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2007.
- ROBERTSON, G.P. **GS+: Geostatistics for the environmental sciences - GS+ User's Guide**. Plainwell: Gamma Design Software, 1998. 152 p.
- SILVA, E.M. da; AZEVEDO, J.A. de. Influência do período de centrifugação na curva de retenção de água em solos de Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, p.1487-1494, 2002.
- SIQUEIRA, G.M.; VIEIRA, S.R. & DECHEN, S.C.F. Variabilidade espacial da densidade e da porosidade de um Latossolo Vermelho Eutroférico sob semeadura direta por vinte anos. *Bragantia*, v.68, p. 751-759, 2009.
- ZIMBACK, C.R.L. **Análise espacial de atributos químicos de solos para fins de mapeamento da fertilidade**. 2001. 114 f. Tese (Livre-Docência em Levantamento do Solo e Fotopedologia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.