

UTILIZAÇÃO DO MEDIDOR PORTÁTIL DE CLOROFILA EM POMAR DE VIDEIRA PARA OBTENÇÃO DE ZONAS DE MANEJO

PATRICIA DOS SANTOS NASCIMENTO¹, BRUNO RICARDO SILVA COSTA², JULIANO
ATHAYDE SILVA², LUÍS HENRIQUE BASSOI³

¹ Doutora em Agronomia (Irrigação e Drenagem)/FCA-UNESP. Fone (14) 3354-0905. Email: patyysn@yahoo.com.br

² Pós-graduando em Engenharia Agrícola/Univasf. E.mail: julianoathayde@hotmail.com, bruno.ricardo.silva@hotmail.com

³ Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, CEP 56302-970, Petrolina, PE. Fone (87) 38663653. Email: luis.bassoi@embrapa.br

Apresentado no
XLII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2013
04 a 08 de Agosto de 2013 - Fortaleza - CE, Brasil

RESUMO: Um dos fatores limitantes ao emprego da agricultura de precisão consiste na necessidade de uma alta intensidade amostral para detecção da variabilidade existente na área de cultivo, para delimitação de zonas homogêneas. Esta pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de identificar zonas homogêneas quanto ao índice relativo de clorofila em diferentes intensidades amostrais, ao longo do ciclo da videira irrigada por microaspersão em Petrolina-PE. Para a avaliação do teor foliar de N total foi utilizado um medidor portátil de clorofila. As leituras foram realizadas em folhas completamente expandidas e com bom aspecto fitossanitário em 4 momentos durante o ciclo da cultura em 2011 (29/30; 36/37; 43/44 e 91/92 dias após a poda de produção). Os dados foram submetidos às análises estatística descritiva e geoestatística, interpolação por krigagem e geração de mapas de contorno, os quais auxiliaram na identificação das zonas de manejo. A aplicação da ferramenta geoestatística possibilitou a visualização da evolução do teor de N total ao longo do ciclo da videira. De maneira geral, a intensidade amostral influenciou no padrão de distribuição espacial dos dados coletados.

PALAVRAS-CHAVE: geoestatística, clorofilômetro, *Vitis vinífera* L.

USE OF PORTABLE CHLOROPHYLL METER IN A VINE ORCHARD TO DEFINITION OF MANAGEMENT ZONES

ABSTRACT: One of the limiting factors to the use of precision agriculture is the need of high sampling intensity to detect spatial variability in a cultivated area, for later delineation of homogeneous zones. This research was developed to identify homogeneous zones on the relative leaf chlorophyll index in different sampling intensities along the crop cycle. The study was carried out in Petrolina, State of Pernambuco, Brazil, in a commercial grapevine orchard irrigated by microsprinklers. For the assessment of foliar total N a portable chlorophyll meter was used to take readings in fully expanded leaves at 4 times during the 2011 growing season (29/30, 36 / 37, 43/44 and 91/92 days after pruning). Data were subjected to descriptive statistical and geostatistic analysis, , kriging interpolation and generation of contour maps, which assisted in the identification of management zones. The application of geostatistics enabled the visualization of evolution of total leaf N concentration throughout the growing season. In a general way the sampling intensity influenced the spatial distribution of the collected data.

KEYWORDS: geostatistics, chlorophyll meter, *Vitis vinífera* L.

INTRODUÇÃO: A compreensão da variabilidade de parâmetros que se correlacionam com a produtividade e a qualidade dos produtos agrícolas têm trazido bons resultados para o setor agrícola, num momento em que a agricultura de precisão vem se destacando como um sistema de cultivo que permite a otimização no emprego de insumos agrícolas. De acordo com Kerry e Oliver (2007 e 2008), a aplicação de sistemas de manejo específico na agricultura exige informações precisas sobre a variação espacial das propriedades do solo e das culturas. A avaliação dos teores de nitrogênio de

forma convencional normalmente apresenta como inconvenientes o tempo para a aquisição das informações, já que o material deve ser encaminhado e processado em laboratórios especializados para tais análises e o fato de serem técnicas destrutivas. A determinação do teor relativo de clorofila na folha por meio do clorofilômetro tem sido tema de vários trabalhos científicos nos últimos anos (Busato et al., 2010); Espindula et al., 2009); Silveira et al., 2003), e se dá principalmente pela facilidade na aquisição dos dados, rapidez, precisão e baixo custo. O medidor de clorofila fornece leituras que correspondem ao teor do pigmento clorofila presente na folha. Assim o objetivo deste trabalho foi a identificação de zonas homogêneas quanto ao índice relativo de clorofila em diferentes intensidades amostrais ao longo do ciclo da videira.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado no município de Petrolina-PE, no Vale do Submédio São Francisco. A área de estudo, localizada no lote 180 do Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, apresenta um solo classificado como Neossolo Quartzarênico. Para a realização do estudo foi selecionada uma área com 20 fileiras de plantas e 82 plantas por fileira, em um pomar de videira cv. 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, e conduzida no sistema de latada. As fileiras e a plantas em cada fileira eram numeradas pelo próprio produtor, o que viabilizou o referenciamento das mesmas. Para a avaliação do teor foliar de N total foi utilizado um clorofilômetro portátil KONICA SPAD 502 Plus. As leituras foram realizadas durante o ciclo de produção da videira compreendido entre 18 de abril de 2011 (poda de produção) e 9 de agosto de 2011 (início da colheita), em folhas completamente expandidas e com bom aspecto fitossanitário, e aos 29/30; 36/37; 43/44 e 91/92 dias após a poda de produção (dapp). A calibração do equipamento foi realizada a partir da relação linear entre o índice relativo de clorofila, medido com o equipamento aos 30, 37 e 43 dapp, e o teor foliar de N nas mesmas folhas, determinado em laboratório. As observações realizadas nos diferentes dapp foram submetidas à análise geoestatística por meio do programa GS+ 7,0 com o objetivo de observar a distribuição dos dados e ajuste do variograma experimental que melhor representasse os dados coletados. Uma vez ajustado um modelo matemático ao variograma, utilizou-se a técnica de krigagem para realizar a interpolação dos dados para os locais não amostrados sem tendência e com variância mínima (Vieira, 2000). Para a construção dos mapas de isolinhas dos atributos avaliados neste estudo foi utilizado o programa SURFER 7.0 (Golden Software, 1999) o qual usou para tanto os valores estimados por meio da técnica de krigagem para os locais não amostrados (Vieira; Paz González, 2003). A grade amostral utilizada para a condução desse estudo constitui-se numa técnica bastante laboriosa para o dia a dia do produtor rural, inviabilizando, portanto seu uso de forma corriqueira na propriedade. Com o objetivo de dar maior praticidade ao usuário de tais técnicas, foram realizadas simulações utilizando um menor número de pontos amostrais, por meio de um maior espaçamento entre as plantas analisadas, para então verificar a permanência ou não das zonas de manejo selecionadas quando utilizada a grade efetivamente coletada no campo. Para tanto foram eliminados alguns pontos de amostragem da planilha tida como testemunha (820 pontos) e refeito todos os procedimentos estatísticos e geoestatísticos. Assim foram gerados mapas de distribuição espacial com os 820 pontos de amostragem e simulações com 410, 180, 90 e 45 pontos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O teor foliar de N é mais elevado nas primeiras fileiras avaliadas (Figura 1), fato este atribuído a sequência da poda de produção efetuada na área de cultivo (da esquerda para a direita) e teve duração aproximadamente de 5 dias. Esse comportamento se manteve nas determinações a 36/37 e 43/44 (dados não apresentados) e 91/92 dapp (Figura1).

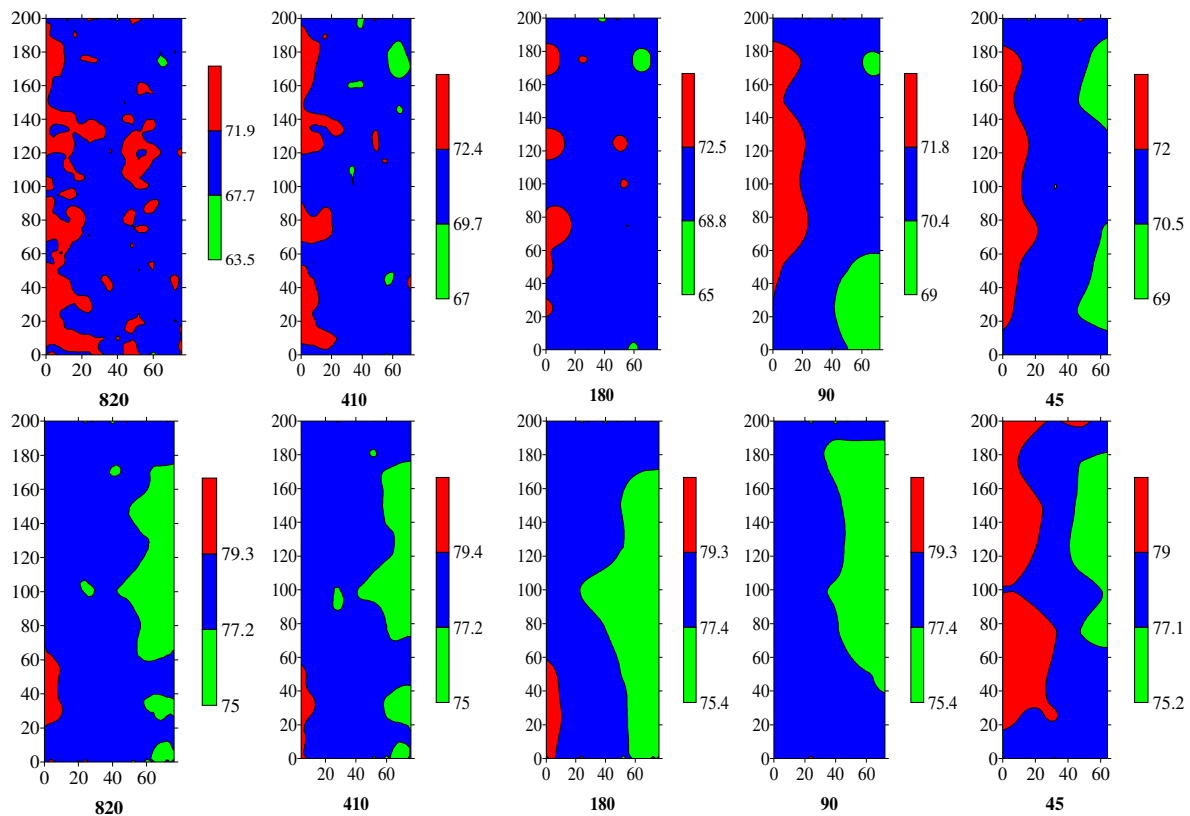


Figura 1. Distribuição espacial do teor foliar de N aos 29/30 (superior) e 91/92 (inferior) dapp da videira, nas intensidades amostrais 820, 410, 180, 90 e 45 pontos.

Na comparação entre as diferentes datas e intensidades amostrais (Figura 2), observou-se que a redução do número de pontos amostrais contribuiu para que o variogramas se afastassem do seu formato original, como também observado por Souza; Souza (2011) e Kerry; Oliver, (2008). Nas avaliações realizadas aos 29/30 e 36/37 dapp observa-se uma grande proximidade no comportamento gráfico para as intensidades amostrais de 820 e 410 pontos nas distâncias avaliadas (Figura 2 a e b). Com exceção dos 91/92 dapp o comportamento gráfico das diferentes intensidades amostradas são mais próximas até a distância de aproximadamente 40 metros, e a partir dessa distância, de maneira geral, os comportamentos gráficos tendem a se afastar do comportamento obtido ao utilizar 820 pontos amostrais. Aos 91/92 dapp (Figura 2d) os valores de variância em função da distância utilizada nos cálculos para a intensidade amostral de 820 pontos estiveram muito abaixo dos observados nas demais intensidades amostrais, assim o comportamento gráfico nas demais intensidades amostrais avaliadas exibiram desempenho próximos entre si, mas distante do padrão observado ao utilizar os 820 pontos tido como referência para a realização desse estudo por englobar um número maior de pontos. Segundo Coelho et al. (2009), a diminuição do número de amostras corresponde a mapas mais dissimilares em relação a referência. Souza e Souza (2011) ao analisarem o número de amostras de solos e seus efeitos na análise geoestatística e krigagem observaram que o número de pontos interfere na análise geoestatística e na interpolação por krigagem. Kerry e Oliver (2008) sugeriram a não utilização da krigagem quando os variogramas calculados forem oriundos de pontos muito espaçados, caso contrário os mapas dos atributos do solo utilizados para determinar as taxas variáveis de fertilizantes e de defensivos não irão refletir os principais padrões de variação presente.

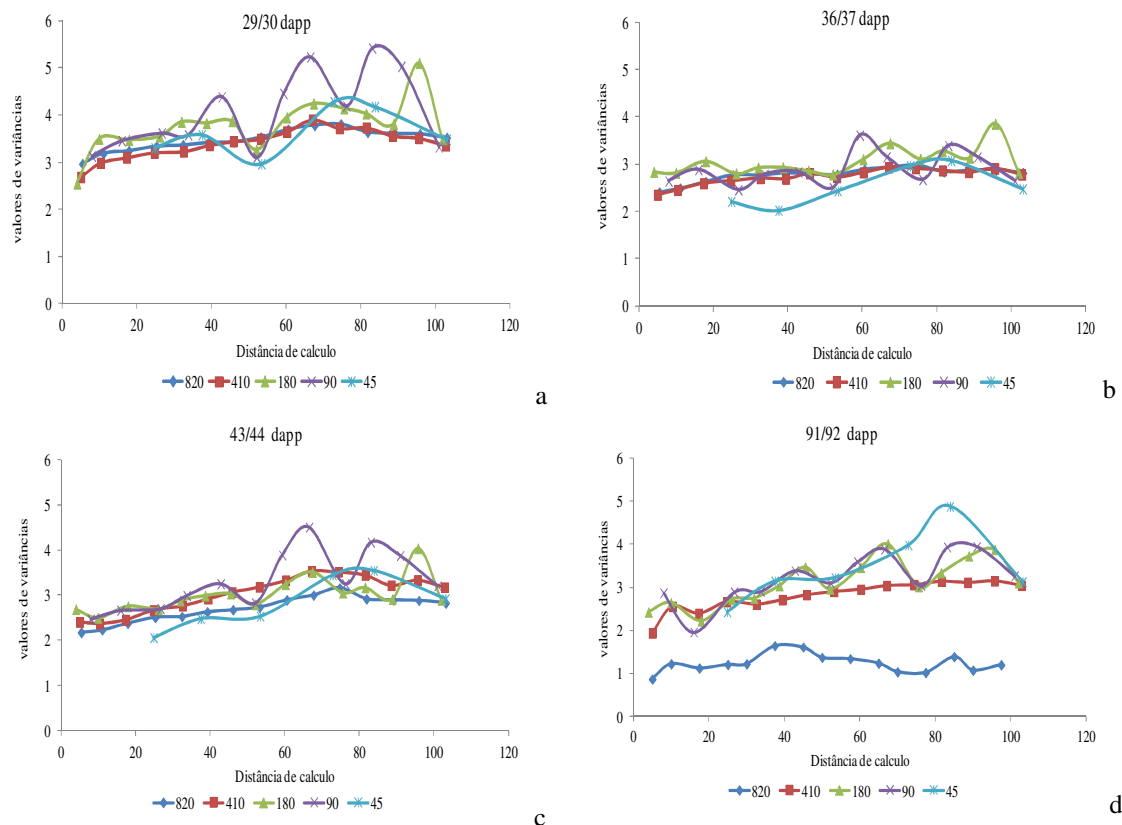


Figura 2 Variogramas escalonados do teor foliar de N total aos 29/30(a); 36/37(b); 43/44(c) e 91/92(d) dapp da videira nas diferentes intensidades amostrais (820, 410, 180, 90 e 45 pontos).

CONCLUSÕES: A intensidade amostral influenciou no padrão de distribuição espacial dos dados coletados. No entanto, a utilização de 410 pontos amostrais apresentou um padrão de distribuição similar ao de 820 pontos, validando assim a utilização da menor intensidade amostral.

REFERÊNCIAS

- BUSATO, C. C. M. et al. Manejo da irrigação e fertirrigação com nitrogênio sobre as características químicas da videira ‘Niágara Rosada’. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 7, p. 1183-1188, 2011.
- COELHO, E. C. et al. Influência da densidade amostral e do tipo de interpolador na elaboração de mapas temáticos. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 165-174, 2009.
- ESPINDULA, M. C. et al. Effect of nitrogen and trinexapacethyl rates on the SPAD index of wheat leaves. **Journal of Plant Nutrition**, v. 32, n. 11, p. 1956-1964, 2009.
- GOLDEN SOFTWARE - SURFER for windows. Release 7.0. Contouring and 3D surface mapping for scientist's engineers. User's guide. New York, Golden Software, 1999. 619p.
- KERRY, R.; OLIVER, M. A. Determining nugget:sill ratios of standardized variograms from aerial photographs to kriging sparse soil data. **Precision Agriculture**, Netherlands, v.9, n.1-2, p.33-56, 2008.
- SILVEIRA, P. M. et al. Uso de clorofilômetro como indicador da necessidade de adubação nitrogenada em cobertura no feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 09, p. 1083-1087, 2003.
- SOUZA, Z. M.; SOUZA, G. S. de. Número de amostras e seus efeitos na análise geoestatística e krigagem de atributos do solo. In: Simpósio de Geoestatística aplicada em ciências agrárias, 2, 2011, Botucatu-SP. **II Simpósio de Geoestatística aplicada em ciências agrárias**. Botucatu-SP, 2011.
- VIEIRA, S.R. **Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo**. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V., V.H. & SCHAEFER, G.R., eds. Tópicos em ciência do solo. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. v. 1. p.1-54.
- VIEIRA, S.R.; PAZ GONZÁLEZ, A. Analysis of the spatial variability of crop yield and soil properties in small agricultural plots. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.1, p.127-138, 2003.