

Visualização espacial do teor foliar de N total em videira com uso do medidor portátil de clorofila na folha**

Patricia dos Santos Nascimento^{1*}, Juliano Athayde Silva^{2*},
Bruno Ricardo Silva Costa^{3*}, Luís Henrique Basso^{4*}

¹ Pós-graduando, Bolsista do CNPq, Departamento de Engenharia Rural, Universidade Estadual Paulista – FCA/UNESP, CP 237, CEP 18603-970, Botucatu, SP, Brasil

² Pós-graduando, Bolsista da CAPES, Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Av. Antonio Carlos Magalhães, 510, CEP 48902-300, Juazeiro, BA, Brasil

³ Bolsista do CNPq, Embrapa Semiárido, CP 23, CEP 56302-970, Petrolina, PE, Brasil

⁴ Pesquisador, Embrapa Semiárido

*e-mail: patyysn@yahoo.com.br; juliano.athayde@cpatsa.embrapa.br; bruno.bolsista@cpatsa.embrapa.br; lhbasso@cpatsa.embrapa.br

**Trabalho financiado pela Embrapa e FACEPE

Resumo: O uso do clorofilômetro portátil pode permitir a determinação rápida e em campo do teor foliar de N. Assim, este estudo foi realizado para determinar zonas homogêneas quanto ao teor foliar de N em videira de mesa em Petrolina - PE. As leituras com o clorofilômetro foram realizadas em cada fileira de planta e a cada duas plantas, em um grid de amostragem de 5 x 4 m. Os dados foram submetidos a análise pela geoestatística para análise da dependência espacial e delimitação das zonas homogêneas. Posteriormente, as mesmas zonas serviram de subsídio para a avaliação qualitativa da uva na área de cultivo. Em cada zona delimitada foram coletadas 20 bagas de uva, em 3 repetições, para análise de teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e pH em laboratório. Os resultados apresentaram uma correlação direta desses parâmetros com o teor foliar de N total. A determinação das zonas homogêneas possibilitou a orientação da amostragem de bagas na área para a análise de qualidade antes da colheita.

Palavras-chave: agricultura de precisão, teor de sólidos solúveis totais, uva.

Spatial visualization of foliar total N content in grapevines by using portable leaf chlorophyll meter

Abstract: The use of portable chlorophyll meter can provide the in field and quick determination of foliar N content. This work was carried out to determine foliar N content homogeneous zones in grapevines in Petrolina, Pernambuco State, Brazil. The measurements with the chlorophyll meter were performed in every plant row and in every two plants inside the rows, compounding a 5 x 4 m sampling grid. Data were analyzed by geostatistics to analyze the spatial dependence and to determine homogeneous zones. After that, the same zones were used as reference to the berry qualitative analysis in the cropping area. In every homogeneous zones 20 berries were harvested, in 3 replications, to the total soluble solid content, total titratable acidity and pH determination in laboratory. Results showed a direct correlation among these parameters with foliar total N content. The determination of homogeneous zones was suitable to guide the berries sampling in the orchard for the quality analysis before harvesting.

Keywords: precision agriculture, total soluble solid content, grape.

1. Introdução

A presença de nitrogênio nas plantas é o principal indicativo do teor de clorofila no tecido foliar, o qual é amplamente utilizado na avaliação do estado nutricional em algumas culturas. Com o desenvolvimento do clorofilômetro tornou-se possível a determinação do teor de clorofila em nível de campo, proporcionando leituras instantâneas, de uma maneira não destrutiva de folhas. A utilização de medidores portáteis, que utilizam princípios ópticos não destrutivos, baseados na absorvância e/ou refletância da luz pelas folhas para a determinação de clorofilas, é um processo fácil e rápido, podendo ser realizado em campo (RICHARDSON et al., 2002). O teor de clorofilas nas folhas é influenciado por diversos fatores, estando diretamente relacionado com o potencial de atividade fotossintética das plantas (TAIZ; ZEIGER, 2002).

Assim, este estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o teor foliar de N em videira de mesa em Petrolina - PE, medido com um clorofilômetro portátil e determinar as zonas homogêneas de seus teores.

2. Material e métodos

O experimento foi conduzido em área de produção comercial, localizada no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, Núcleo 5, em Petrolina-PE (latitude 9° 23' S, longitude 40° 39' O, altitude 394 m). O solo da área é um Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA, 2006).

Para a realização do estudo foi selecionada uma área com 20 fileiras de plantas e 81 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, conduzida no sistema de latada, e irrigada por microaspersão, com 1 difusor por planta.

Para a avaliação do teor foliar de N total foi utilizado um clorofilômetro portátil KONICA SPAD 502 Plus. As leituras foram realizadas em folhas completamente expandidas e com bom aspecto fitossanitário, em 18 de julho de 2011 (91 dias após a poda de produção). A colheita dos

cachos de uva foi iniciada em 9 de agosto de 2011 (113 dias após a poda de produção).

O clorofilômetro foi previamente calibrado na mesma área, em função da leitura do equipamento em folhas com diferentes tonalidades de cor verde, nos dias 18, 25 e 31 de maio de 2011 (respectivamente 30, 37 e 43 dias após a poda). As folhas utilizadas foram coletadas e enviadas para a determinação do teor foliar de N total no Laboratório de Solo, Água e Planta da Embrapa Semiárido. Assim, a relação linear entre a leitura do clorofilômetro e o teor foliar total de N foi determinada.

Os dados foram submetidos a análise por meio do software GS+ 7,0 com o objetivo de determinar a dependência espacial. 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 IDE < 25%, moderada para 25% < IDE < 75% e forte para IDE > 75%. Posteriormente, as zonas homogêneas quanto ao teor foliar de N total foram determinadas.

Posteriormente, em cada zona delimitada foram coletadas aleatoriamente 20 bagas de uva, em 3 repetições. As bagas foram acondicionadas em sacos plásticos e em isopor com gelo e encaminhadas ao Laboratório de Enologia da Embrapa Semiárido, onde foram determinados o teor de sólidos solúveis totais (SST, °Brix), com o auxílio de um refratômetro digital de bancada calibrado a 20 °C; pH, com medidor digital e acidez total titulável (ATT, g.L de ácido tartárico⁻¹), por titulação em uma alíquota de 5 mL do mosto com NaOH 0,1N.

3. Resultados e discussão

O teor foliar de N total apresentou dependência espacial, seguindo um modelo exponencial, com alcance de 51,30 m e IDE moderado (41).

Na Figura 1 é possível observar a distribuição espacial do teor foliar de N total na área de cultivo da videira. O mapa de superfície possibilitou a delimitação de 3 zonas homogêneas, com intervalos maiores (azul), intermediários (vermelho) e menores (verde).

Tabela 1. Acidez total titulável (ATT, g.L de ácido tartárico⁻¹), pH e teor de sólidos solúveis totais (SST, °Brix) em diferentes zonas homogêneas de teor foliar de N total na videira cv. Thompson Seedless.

Zonas Homogêneas	pH	ATT	SST
Azul - 78,9 a 80,4 g N.kg ⁻¹	3,53 ± 0,058	8,20 ± 0,087	18,60 ± 0,819
Vermelha - 77,2 a 78,8 g N.kg ⁻¹	3,53 ± 0,115	8,74 ± 0,433	16,23 ± 1,210
Verde - 75,5 a 77,1 g N.kg ⁻¹	3,43 ± 0,058	9,34 ± 0,568	14,80 ± 0,173

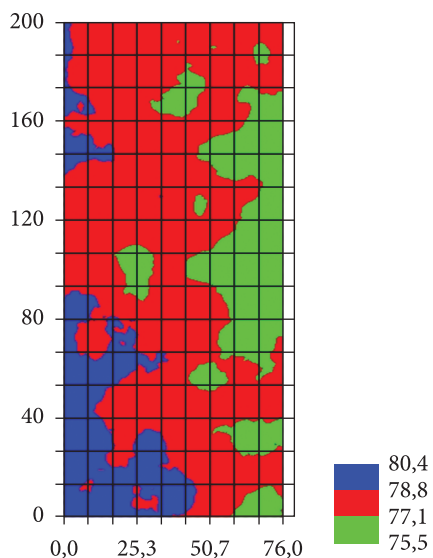


Figura 1. Mapa de zonas homogêneas do teor foliar de N total (g.kg⁻¹) na videira Thompson Seedless, aos 91 dias após a poda.

A Tabela 1 apresenta o resultado da análise qualitativa realizada nas bagas provenientes da amostragem com base nas zonas homogêneas de teor foliar de N. Maiores valores indicam uma maior presença de clorofila, que por sua vez podem indicar uma maior taxa fotossintética da videira e, conseqüentemente, maior teor de carboidratos. Tais fotoassimilados são transportados para as bagas durante a fase de maturação dos frutos. A análise dos dados coletados revelou que a acidez total titulável aumentou da zona azul (maior teor de N) para a zona verde (menor teor de N), comportamento inverso ao verificado pelo teor de sólido solúveis totais e pH, que teve um crescimento decrescente da zona azul (maior teor de N) para a zona verde (menor teor de N). Brunetto et al. (2009), trabalhando com a videira cv. Cabernet Sauvignon, observaram que a aplicação de doses de N aumentou de forma linear os valores de sólidos solúveis (°Brix) e pH do mosto. Busato et al. (2011), ao testarem diferentes doses de nitrogênio em videira cv. Niagara Rosada, observaram um

aumento linear do teor de sólidos solúveis e pH e uma redução linear da acidez total titulável nas bagas.

A utilização do mapa com base no teor de clorofila proporcionou a identificação de zonas homogêneas, e as mesmas foram utilizadas para orientar a coleta de bagas para a determinação de parâmetros de qualidade, que auxiliam o produtor na identificação do momento da colheita, especificamente quanto aos valores de SST e ATT. A relação entre o teor foliar de N e a qualidade da baga será abordada de modo mais detalhado na continuidade do experimento no próximo ano.

4. Conclusões

A aplicação da ferramenta geostatística possibilitou a identificação de zonas homogêneas quanto ao teor foliar de N em videira, e serviu como referência para a amostragem localizada de bagas para análise qualitativa antes da colheita.

Agradecimentos

À Fazenda Sasaki, pela cessão da área para a realização do experimento, e à FACEPE, pelo financiamento do projeto.

Referências

- BRUNETTO, G.; CERETTA, C. A.; KAMINSKI, J.; MELO, G. W.; GIROTTO, E.; TRENTIN, E. E.; LOURENZI, C. R.; VIEIRA, R. C. B.; GATIBONI, L. C. Produção e composição química da uva de videiras Cabernet Sauvignon submetidas à adubação nitrogenada. *Ciência Rural*, v. 39, n. 7, p. 2035-2041, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009005000162>
- BUSATO, C. C. M.; SOARES, A. A.; SEDIYAMA, G. C.; MOTOIKE, S. Y.; REIS, E. F. Manejo da irrigação e fertirrigação com nitrogênio sobre as características químicas da videira 'Niágara Rosada'. *Ciência Rural*, v. 41, n. 7, p. 1183-1188, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782011005000085>

EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa SPI, Embrapa Solos, 2006. 306 p.

RICHARDSON, A. D.; DUIGAN, S. P.; BERLYN, G. P. An evaluation of noninvasive methods to estimate foliar chlorophyll content. **New Phytologist**, v. 153, n. 1, p. 185-194, 2002. <http://dx.doi.org/10.1046/j.0028-646X.2001.00289.x>

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. 3. ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2002. 690 p.

ZIMBACK, C. R. L. **Análise espacial de atributos químicos de solos para fins de mapeamento da fertilidade do solo**. 2001. 114f. Tese (Livre-Docência em Levantamento do solo e Fotopedologia)-Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.