

Variabilidade espacial dos atributos físicos e químicos de solo e planta na UP Uva para Vinho, Bento Gonçalves, RS

José Maria Filippini Alba^{1*}, Alberto Miele^{2*}, Carlos Alberto Flores^{1*}, Ciro Pavan^{3*}, Mário L. Fochesato^{3*}, Enrique Levien^{4*}, Daiane H. Zarnott^{5*}

¹ Pesquisador, Embrapa Clima Temperado, CEP 96010-971, Pelotas, RS, Brasil

² Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil

³ Engenheiro Agrônomo da Vinícola Miolo, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil

⁴ Técnico Agropecuário, Autônomo, CEP 96010-971, Pelotas, RS, Brasil

⁵ Técnica Agroindustrial, Pós-graduanda da UFPel, CEP 96001-970, Pelotas, RS, Brasil

*e-mail: jose.filippini@cpect.embrapa.br; miele@cnpuv.embrapa.br; carlos.flores@cpect.embrapa.br; ciro@miolo.com.br; mario@miolo.com.br; henriquelevien@gmail.com; daiahzar@gmail.com

Resumo: Tecnologias de agricultura de precisão (AP) são pouco contempladas pelo setor primário para aumentar a qualidade e competitividade do vinho brasileiro. Por isso, esta pesquisa considera várias tecnologias de AP num vinhedo do cv. Merlot, clone 347, UP Uva para Vinho, localizado em Bento Gonçalves, RS. Neste resumo apresentam-se resultados preliminares relacionados à análise da variabilidade espacial dos atributos físicos e químicos de solo e planta, complementando o trabalho de Miele et al. (2011), também apresentado neste workshop. Os dados sugerem haver variabilidade espacial significativa para vários atributos, com boa correlação com as classes taxonômicas de solo (Argissolos, Cambissolos e Neossolos) e, em certos casos, dependência com o manejo realizado no vinhedo. Os próximos passos consistem em afinar a espacialização dos dados e definir métodos adequados de integração.

Palavras-chave: agricultura de precisão, geoestatística, uva, videira, vinho, viticultura de precisão.

Spatial variation of soil and plant physical and chemical properties in a Wine Grape Pilot Unity, in Bento Gonçalves, State of Rio Grande do Sul, Brazil

Abstract: The use of precision agriculture (PA) technologies by growers and wineries in Brazil to improve wine quality and competitiveness is limited. Thus, the current research encompass several PA technologies in a vineyard of cv. Merlot, clone 347, Wine Grape Pilot Unit, established in Bento Gonçalves, RS, Brazil. This summary presents preliminary results from the analysis of the spatial variability of physical and chemical properties of soils and plants, complementing the work of Miele et al. (2011) also presented in this workshop. The data indicate the presence of significant spatial variability for several attributes, correlated to the soils taxonomic classification and for certain attributes, dependence on vineyard management practices. The subsequent stages of the project will include the improvement of spatial data and definition of appropriate integration methods.

Keywords: geostatistic, grape, grapevine, precision agriculture, precision viticulture, wine.



1. Introdução

Os sistemas de posicionamento global orientados por satélites e a geoestatística são geotecnologias estreitamente relacionadas à agricultura de precisão (AP). Os primeiros permitem localizar amostragens, avaliar perímetro e área de lavoura e implementar modelos de elevação em microescala. Já a geoestatística se associa ao estudo da variabilidade espacial, requisito imprescindível para aplicação da AP (MOLIN, 2011). Neste resumo se discute a variabilidade espacial dos atributos físicos e químicos de solo e planta, realizados na UP Uva para Vinho (Unidade-Piloto Uva para Vinho), no contexto do projeto “Agricultura de Precisão para a Sustentabilidade de Sistemas Produtivos do Agronegócio Brasileiro”. Trata-se de uma atividade complementar a dos trabalhos de Flores et al. (2011) e Miele et al. (2011), que também está sendo apresentado no presente workshop.

2. Material e métodos

Os trabalhos de pesquisa em viticultura de precisão (VP) estão sendo realizados em três vinhedos do cv. Merlot, clone 347, enxertado sobre o porta-enxerto Paulsen 1103, dois deles formados em 2005 (Vinhedos 1 e 3) e um em 2006 (Vinhedo 2). Esses vinhedos pertencem à Vinícola Miolo, localizada no Vale dos Vinhedos, município de Bento Gonçalves, RS. No total, são 2,42 ha de videiras conduzidas em espaldeira e podadas em cordão esporonado. As ações de pesquisa relativas ao presente trabalho foram: **1) Georreferenciamento dos vinhedos:** o georreferenciamento da área foi feito com estação total (Sokkia SET 610) e GPS Geodésico (Sokkia GSR 2600), o qual serviu de base para a criação de cartas de altimetria, declividade e malha (10 × 10 m) de coordenadas para o mapeamento dos solos. No conjunto dos três vinhedos foram registradas as linhas de videiras, nas quais foram georreferenciadas 257 plantas; **2) Determinação dos perfis dos solos:** para a determinação dos perfis dos solos foram abertas quatro trincheiras. As amostras de solo foram coletadas em todos

os horizontes até a profundidade de 150 cm. Os solos foram classificados segundo Santos et al. (2006). Realizaram-se as seguintes determinações analíticas, as quais foram feitas no Laboratório de Solos da UFRGS: a) P_2O_5 , Fe_2O_3 , MnO, TiO_2 , Al_2O_3 , SiO_2 (ataque sulfúrico) e b) pH, Al^{3+} , Ca^{2+} , Na^+ , K^+ , P^{5+} , fração da amostra total (calhau, cascalho e terra fina), composição granulométrica (areia grossa, areia fina, silte e argila), argila dispersa em água, grau de flocculação, C orgânico, N e relação C/N; **3) Coleta e análise físico-química de amostras do solo:** no Vinhedo 2 coletaram-se 54 amostras de solo, próximos às videiras georreferenciadas, em janeiro de 2011 e na profundidade de 0 a 20 cm. As análises dos solos foram realizadas sem o ataque sulfúrico; **4) Espacialização dos dados:** os dados relacionados às amostras de solos foram espacializados por métodos geoestatísticos para cada vinhedo. No presente resumo, apresentam-se somente os resultados relativos ao Vinhedo 2; **5) Determinação de clorofila:** a clorofila das folhas de videira foi determinada em janeiro de 2011, fazendo-se leituras em 10 folhas de cada uma das 257 plantas georreferenciadas, ou seja, a leitura foi feita em 2.480 folhas, sempre na mesma região de cada limbo. Determinaram-se os índices das clorofilas *a* e *b*, da relação *a/b* e da soma *a + b*. Para isso, utilizou-se um medidor eletrônico de clorofila, o ClorifiLOG CFL 1030, da Falker.

3. Resultados

As frações granulométricas apresentaram médias semelhantes para argila, silte e areia grossa, devido a sua característica complementar, ou seja, a soma de frações foi fixa (Tabela 1). As variáveis químicas, teor de Al e P, assim como pH, não mostraram variabilidade espacial. As restantes variáveis se ajustaram ao modelo esférico, com alcance diferente para silte e índice de clorofila *b*. Depois da krigagem, as variáveis relacionadas às frações granulométricas apresentam distribuições espaciais diferentes e provavelmente relacionadas com a altimetria do terreno (Figura 1). As variáveis químicas apresentam associação espacial no caso

Tabela 1. Parâmetros estatísticos e geoestatísticos das variáveis indicadas para as 54 amostras de solo ou de 257 plantas (clorofila) do Vinhedo 2.

Variável	Média	Desvio padrão	C ₀ *	C ₁ **	a***	Modelo de ajuste
Argila, <0,002 mm, g/kg	300	119	8435	9388	129	Esférico
Silte, 0,002-0,05 mm, g/kg	289	83	5100	2300	81	Esférico
Areia fina, 0,05-0,20 mm, g/kg	111	35	4800	10900	129	Esférico
Areia grossa, 0,20-2 mm, g/kg	297	70	3000	3100	129	Esférico
Al, cmol _c /kg	0,01	0,07				EPP
Ca, cmol _c /kg	9,9	1,4	1,5	1,0	129	Esférico
Índice de clorofila <i>b</i>	12,2	0,9	0,73	0,57	64	Esférico
C orgânico, g/kg	17,7	4,3	11	14	129	Esférico
K, cmol _c /kg	0,6	0,2	0,021	0,0098	129	Esférico
Mg, cmol _c /kg	2,4	0,4	0,15	0,24	129	Esférico
N, g/kg	1,9	0,4	0,16	0,39	129	Esférico
P, mg/kg	99	82				EPP
pH em H ₂ O	5,0	0,3				EPP

*C₀ = efeito pepita; **C₁ = variância estrutural; ***a = alcance, EPP = Efeito pepita puro.

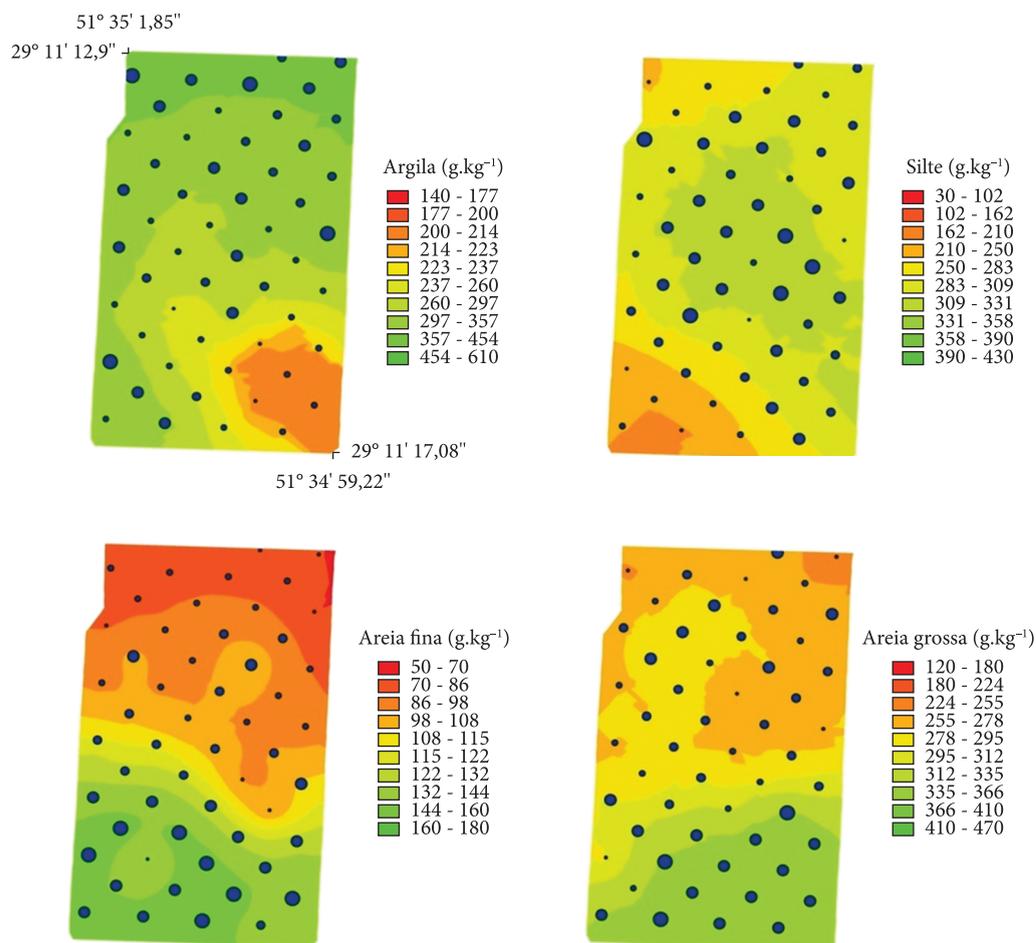


Figura 1. Distribuição espacial derivada da krigagem de variáveis derivadas das frações granulométricas no Vinhedo 2 (Bento Gonçalves, RS). Os círculos representam o valor real dos valores observados.

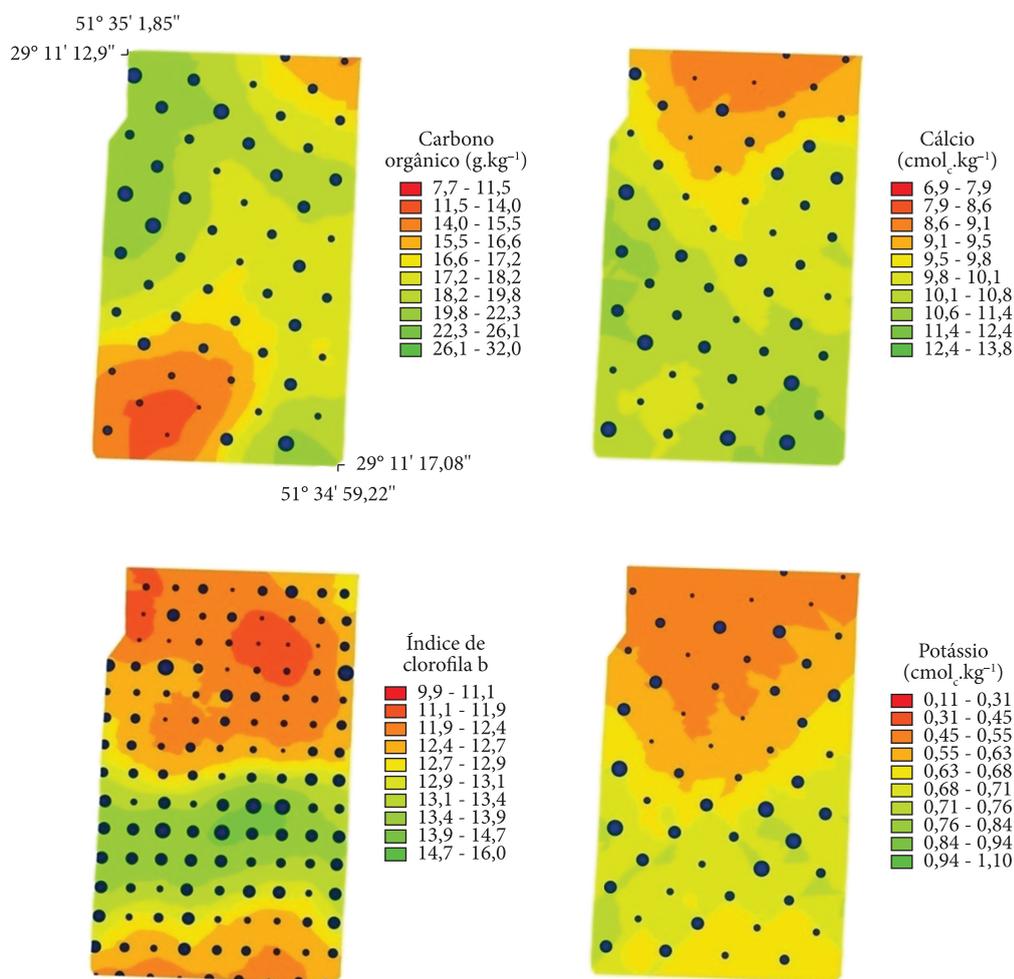


Figura 2. Distribuição espacial derivada da krigagem de variáveis químicas no Vinhedo 2 (Bento Gonçalves, RS). Os círculos representam o valor real dos valores observados.

de Ca e K (Figura 2), com boa variabilidade espacial nos casos apresentados. Os tamanho dos círculos representam o teor observado para cada variável em cada ponto, permitindo visualizar, de maneira aproximada, o grau de ajuste do processo de krigagem.

4. Conclusões

Os dados apresentam variabilidade espacial significativa, porém os mapas deverão ser aperfeiçoados ainda, sendo necessário desenvolver um método de integração multicritério, assim como articular as tarefas de intervenção a campo.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos Drs. Ricardo Y. Inamasu e Ladislau M. Rabello; ao Prof. Clésio Gianello; ao

doutorando Rubens Tabile; ao geógrafo André R. Farias; ao enólogo Guilherme da C. Meneses; e à estudante Cristiane B. Badalotti, pelo inestimável apoio e colaboração prestados na execução das atividades de pesquisa desenvolvidas.

Referências

FLORES, C. A.; FILIPPINI ALBA, J. M.; LEVIEN, H. E.; ZARNOTT, D. H.; MIELE, A.; PAVAN, C. Levantamento detalhado dos solos e a viticultura de precisão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33., 2011, Uberlândia. *Anais...* Uberlândia: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011. 4 p. 1 CD-ROM. Resumo expandido.

MIELE, A.; FLORES, C. A.; FILIPPINI ALBA, J. M. Status atual da pesquisa de viticultura de precisão no Rio Grande do Sul: primeiros resultados da UP Uva para Vinho. In: CONVENÇÃO DA REDE AGRICULTURA DE PRECISÃO, 2., 2011, São Carlos. *Anais...* São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2011. No Prelo.

MOLIN, J. P. **Agricultura de precisão. Parte II: Diagnóstico, aplicação localizada e considerações econômicas.** Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos901/agricultura-precisao-diagnostico/agricultura-precisao-diagnostico.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2011.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, J. B.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Eds.). **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.