

DEFINIÇÃO DAS ZONAS DE MANEJO COM BASE NAS CARACTERÍSTICAS DO SOLO EM VITICULTURA DE PRECISÃO: ESTUDO DE CASO NO VALE DOS VINHEDOS, BENTO GONÇALVES, RS

JOSÉ MARIA FILIPPINI ALBA¹, CARLOS ALBERTO FLORES², ALBERTO MIELE³

¹Dr., Embrapa Clima Temperado, 53-32758229, jose.filippini@cpact.embrapa.br

²Dr., Embrapa Clima Temperado, 53-32758223, carlos.flores@cpact.embrapa.br

³Dr., Embrapa Uva e Vinho, 54-34558030, miele@cnpuv.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 pesquisa em viticultura de precisão deve ser conduzida por meio de zonas de manejo, que podem ser definidas por meio do mapeamento detalhado do solo. No entanto, em termos de pesquisa torna-se necessário avaliar a variabilidade espacial dos atributos do solo, fato que aumenta a demanda por recursos financeiros. Neste trabalho, compara-se a eficiência do mapeamento detalhado dos solos em relação à malha regular de amostragem para definição de zonas de manejo em viticultura de precisão, em estudo de caso no Vale dos Vinhedos, Bento Gonçalves, RS. O estudo sugere que ambos os métodos são complementares, existindo certa dependência com o tipo de solo, colocando em dúvida a possibilidade de eliminação de um dos métodos por motivos de custo.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura de precisão, solos, viticultura de precisão.

DEFINITION OF MANAGEMENT ZONES BASED ON SOIL CHARACTERISTICS ON PRECISION VITICULTURE: A CASE STUDY IN THE “VALE DOS VINHEDOS”, BENTO GONÇALVES, RS

ABSTRACT: Research on precision viticulture must be conducted by zones of management, which can be defined by the detailed mapping of the soil. However, in terms of research it is necessary the evaluation of the spatial variability of the soil attributes, with further increment of financial resources. This paper compares the efficiency of the detailed mapping of soils in relation to regular sampling grid for defining management zones in precision viticulture, on a case study in the Vale dos Vinhedos, Bento Gonçalves, RS, Brazil. The study suggests that both methods are complementary and there is some dependence on the type of soil. The elimination of one method for cost reasons appeared as poor option.

KEY WORDS: Precision agriculture; soils, precision viticulture.

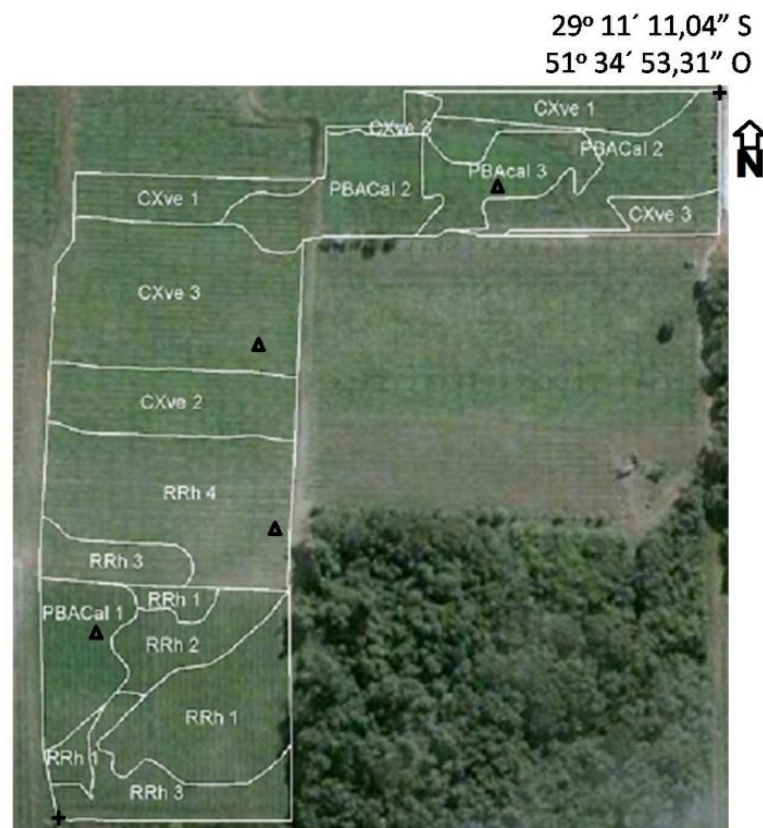
INTRODUÇÃO

A agricultura de precisão (AP) é uma ferramenta de utilidade em todas as etapas do cultivo, como a aplicação de agroquímicos (Werner et al., 2007), a amostragem e preparo do solo (Machado et al., 2004) e as operações de manejo e colheita (Faraco et al., 2008), que se caracteriza pelo uso de instrumentos a campo e principalmente, pela exploração da variabilidade espacial da lavoura. Assim, a definição de zonas de manejo é fundamental para a adoção da AP, pois permite reduzir os custos das operações de campo e otimizar a gestão do empreendimento. Essas zonas podem ser definidas por diversos métodos, como interpretação de imagens remotas, mapeamento detalhado dos solos, medição dos atributos físicos e/ou químicos de solo e planta etc.

Nos vinhedos, a sistematização da pesquisa em todas as fases de plantio, envolve, em geral, o uso de uma malha regular, cuja distância entre nodos deve ser otimizada, de maneira a minimizar as amostragens com máxima eficiência. Neste trabalho se discute o uso do mapa de solos para definir as zonas de manejo em uma área de cultivo de uva para vinho no Vale dos Vinhedos, Bento Gonçalves, RS, sendo comparado ao método tradicional de definição dos atributos de solo e planta em AP, segundo malha regular superficial, visando a otimizar a relação custo – benefício.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em 2006 em três vinhedos do cv. Merlot, clone 347, enxertado sobre o porta-enxerto Paulsen 1103, em uma área de 2,4 ha de videiras conduzidas em espaldeira e podadas em cordão esporonado. Os vinhedos foram georreferenciados por meio de estação total Sokkia SET 610 e receptor GPS Geodésico, Sokkia GSR 2600, assim como as linhas de videiras e suas plantas (Figura 1). Elaborou-se o mapa de altimetria e de declividade, assim como uma malha regular de referência para a amostragem dos solos com equidistância de 10 m. O mapeamento dos solos foi baseado no Sistema Brasileiro de Classificação do Solo (Santos et al., 2006). Para cada classe taxonômica de solo foi aberta uma trincheira (1,50 x 2,00 x 1,50 m) para descrição e coleta de amostras de solos de cada horizonte. Foram realizadas as seguintes determinações analíticas no Laboratório de Solos da UFRGS: a) P_2O_5 , Fe_2O_3 , MnO , TiO_2 , Al_2O_3 , SiO_2 (com H_2SO_4); b) pH, Al^{3+} , Ca^{2+} , Na^+ , K^+ , P^{5+} , fração grosseira (calhau, cascalho e terra fina), composição granulométrica (areia grossa, areia fina, silte e argila), argila dispersa em água, grau de floculação, carbono orgânico e nitrogênio. Na área de pesquisa coletaram-se 108 amostras superficiais de solo próximas às videiras, na profundidade de 0 a 20 cm (janeiro/2011). Foram escolhidos dois perfis de solos e comparados os valores de atributos selecionados em relação ao conjunto de amostras superficiais relacionadas à respectiva mancha do solo. Trabalhos anteriores descrevendo as características dos solos e do mosto e a variabilidade espacial dos atributos do solo foram apresentados por Flores et al. (2011) e Miele et al. (2011).



29° 11' 20,47" S
51° 35' 2,77" O

Legenda

Unidade	Descrição	Área (ha)
PBACal 1	Argissolo Bruno Acinzentado Alítico típico A moderado textura argilosa fase relevo suave ondulado (3-8%).	0.13
PBACal 2	Idem abríptico A proeminente textura franco argiloso/argilosa fase relevo moderadamente ondulado (8-13%).	0.12
PBACal 3	Idem abríptico A proeminente textura franco argiloso/argilosa fase relevo ondulado (13-20%)	0.38
CXve 1	Cambissolo Háptico Ta Eutrófico típico A moderado textura franco argiloso/argilosa fase relevo ondulado (13-20%).	0.19
CXve 2	Idem (20-45%).	0.47
CXve 3	Idem fase pedregosa relevo forte ondulado (20-45%).	0.18
RRh 1	Neossolo Regolítico Húmico típico franco argilo arenoso/franca fase pedregosa relevo suave ondulado (3-8%).	0.29
RRh 2	Idem relevo moderadamente ondulado (8-13%).	0.10
RRh 3	Idem relevo ondulado (13-20%).	0.21
RRh 4	Idem relevo forte ondulado (20-45%).	0.35

FIGURA 1. Localização da área de pesquisa com a identificação das unidades de solo e dos respectivos perfis (triângulos pretos) (Flores et al., 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alguns atributos do solo das amostras correspondentes aos horizontes superficiais e subsuperficiais dos perfis correspondentes às classes CXve 3 (Cambissolo) e PBACal 2 (Argissolo) foram comparados à média e aos percentis 10% e 90% das amostras superficiais localizadas na respectiva mancha do solo (Tabela 1). Os valores indicam solos apropriados para o cultivo de uva para vinho, com relações Ca, K e Mg adequadas, mas com fertilidade excessiva na condição superficial. Principalmente para o Argissolo, existe uma diferença significativa entre o caso superficial e subsuperficial, para as relações Ca, Mg e/ou K (V e R1 a R3).

TABELA 1. Teores/estatísticas dos atributos do solo selecionados para o Cambissolo e o Argissolo considerados no presente estudo.

Solo	Amostra	N	Esp.	Areia	Silte	Argila	C	pH	CTC	V	R1	R2	R3
CXve 3 (Cambissolo)	Hor. Ap	1	14	35	25	40	27	6	21	83	44	5	25
	Hor. AB	1	21	33	20	47	7	6	11	76	32	4	17
	Perc10	24		9	24	22	13	6	10	74	46	3	14
	Media	24		12	32	30	19	6	13	74	46	5	26
	Perc90	24		4	41	42	25	6	15	84	46	6	31
PBACal 2 (Argissolo)	Hor. Ap	1	24	10	31	36	16	5	12	66	57	4	28
	Hor. Bt ₁	1	18	18	21	61	13	6	12	36	23	4	12
	Perc10	15		7	15	27	12	5	10	43	44	3	19
	Media	15		9	27	40	16	6	12	69	49	4	24
	Per90	15		12	39	58	21	6	15	84	50	4	27
Unidade			cm	%	%	%	g/kg			%			

Perc10 ou Perc90 = Percentil 10% ou 90%; N = número de amostras; Esp. = Espesura; V = Saturação de bases; R1 = $10Ca/Mg$; R2 = $100K/(Ca+Mg)$; R3 = $100K/Mg$

No caso do Cambissolo, a média das amostras superficiais é semelhante à amostra do horizonte Ap para todas as variáveis consideradas, porém há uma clara diferença em comparação ao horizonte subsuperficial, AB (Figura 2). Situação semelhante se confere para o Argissolo, com a exceção do P, sendo que a diferença entre as amostras dos horizontes superficial e subsuperficial foi realçada (Figura 3). Considerando os valores dos percentis, se espera uma maior variabilidade espacial no caso do Argissolo.

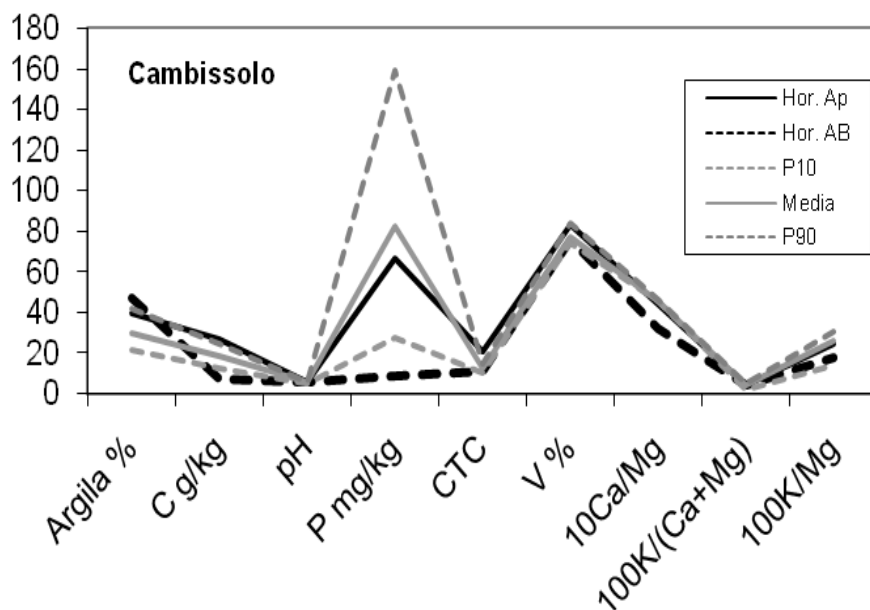


FIGURA 2. Variação de atributos selecionados do solo para o Cambissolo (CXve 3). Hor. = Horizonte; P10/Média/P90 = Percentil 10%/Média/Percentil 90% correspondente a 24 amostras superficiais relacionadas à mancha do solo. V = Saturação de bases; R1 = 10Ca/Mg; R2 = 100K/(Ca+Mg); R3 = 100K/Mg.

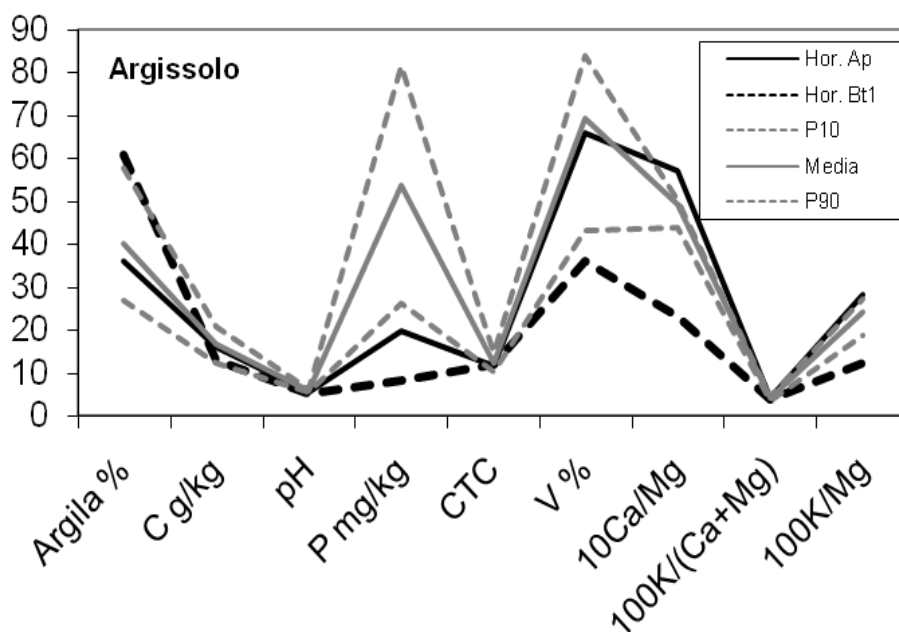


FIGURA 3. Variação de atributos selecionados do solo para o Argissolo (PBACal 2). Hor. = Horizonte; P10/Média/P90 = Percentil 10%/Média/Percentil 90% correspondente a 15 amostras superficiais relacionadas à mancha do solo. V = Saturação de bases; R1 = 10Ca/Mg; R2 = 100K/(Ca+Mg); R3 = 100K/Mg.

CONCLUSÕES

As zonas de manejo podem ser avaliadas por meio do mapeamento detalhado dos solos em viticultura de precisão. No entanto, uma malha superficial regular aprimora as informações sobre a variabilidade espacial dos atributos do solo, que depende do tipo de solo considerado. A execução de uma malha de amostragem tem um custo elevado, que se justifica no contexto da pesquisa. No entanto, caso se desista da sua execução, parece necessário um método alternativo de avaliação, seja por meio de uma amostragem orientada em função do mapeamento do solo, seja pela utilização de sensores rápidos de avaliação a campo (NDVI, condutividade elétrica etc.) ou por processamento de imagens aéreas ou orbitais. Por outro lado, o mapeamento dos solos fornece maiores informações sobre a variabilidade vertical, fato que poderia ser corrigido no caso da malha regular, considerando amostragem mais profunda. O contraste entre os teores de algumas das variáveis consideradas nos horizontes superficial e subsuperficial, coloca em pauta uma discussão sobre a profundidade de amostragem para avaliação da lavoura, seja utilizando amostragem em malha regular ou não.

REFERÊNCIAS

- FARACO, M. A.; URIBE-OPAZO, M. A.; SILVA, E. A. da; JOHANN, J. A.; BOSSOI, J. A. Seleção de modelos de variabilidade espacial para elaboração de mapas temáticos de atributos físicos do solo e de produtividade de soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 2, p. 463-476, 2008.
- FLORES, C. A.; FILIPPINI ALBA, J. M.; LEVIEN, H. F.; 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.
- MACHADO, P. L O. de A.; BERNARDI, A. C. de C.; SILVA, C. A. (Ed.). **Agricultura de precisão para o manejo da fertilidade do solo em sistema plantio direto**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. 209 p.
- 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: INAMASU, R. Y.; NAIME, J. de M.; RESENDE, A. V. de; BASSOI, L. H.; BERNARDI, A. C. de C. (Ed.). **Agricultura de precisão: um novo olhar**. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2011, p. 267-272.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- WERNER, V.; SCHOSSER, J. F.; ROZIN, D.; PINHEIRO, E.; DORNELLES, M. E. Aplicação de fertilizantes a taxa variável em agricultura de precisão variando a velocidade de deslocamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n. 6, p. 658-663, 2007.