

VITICULTURA DE PRECISÃO: UMA FERRAMENTA TECNOLÓGICA PARA MELHORAR A QUALIDADE E A COMPETITIVIDADE DO VINHO BRASILEIRO

ALBERTO MIELE¹, MARCELO LAZZAROTTO¹, CARLOS A. FLORES², LUIS H. BASSOI³,
RICARDO Y. INAMASU⁴

¹ Eng^o Agrônomo, Dr., Embrapa Uva e Vinho, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS, miele@cnpuv.embrapa.br

¹ Químico, Dr., Embrapa Uva e Vinho, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS.

² Eng^o Agrônomo, M.Sc., Embrapa Clima Temperado, CEP 96001-970 Pelotas, RS.

³ Eng^o Agrônomo, Dr., Embrapa Semiárido, CEP 56302-970 Petrolina, PE.

⁴ Eng^o Mecânico, Dr., Embrapa Instrumentação Agropecuária, CEP 13560-970 São Carlos, SP.

Apresentado no
Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão - ConBAP 2010
Ribeirão Preto-SP, 27 a 29 de setembro de 2010

RESUMO: A produção de uva no Rio Grande do Sul é de cerca de 600 mil toneladas anuais, sendo que cerca de 20% dessa produção são destinadas à elaboração de vinho fino. Apesar dos esforços desenvolvidos pelo setor vitivinícola, esse segmento tem diminuído nos últimos anos. Com o intuito de mitigar o impacto causado pelas importações de vinho, as vinícolas brasileiras têm adotado ações visando à melhoria da qualidade e da competitividade do vinho nacional. Dentre essas ações, inserem-se práticas relacionadas à viticultura de precisão que estão sendo programadas e iniciadas pela pesquisa com a colaboração do setor privado. Nesse sentido, estão sendo conduzidos estudos para determinar a variabilidade espacial e temporal num vinhedo localizado no Vale dos Vinhedos, em Bento Gonçalves, RS. Eles relacionam-se à condutividade elétrica do solo, à clorofila das folhas da videira, ao índice de vegetação por diferença normalizada, à altimetria e à tomada de imagem aérea. A uva é colhida das parcelas que apresentam variabilidade espacial. Posteriormente, ela é processada e elaborado vinho em pequena escala. As variáveis avaliadas relacionam-se ao solo, à planta, à uva e ao vinho. A partir de correlações, se estabelecem as diferenças de composição e de qualidade da uva e do vinho e as ferramentas mais apropriadas ao manejo diferenciado de práticas agrícolas.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura de precisão, uva, videira.

PRECISION VITICULTURE: A TECHNOLOGICAL TOOL TO IMPROVE THE QUALITY AND THE COMPETITIVENESS OF BRAZILIAN WINE

ABSTRACT: Grape production in the State of Rio Grande do Sul, Brazil, counts about 600 thousand tons annually, with 20% of this production directed for fine wines. Despite efforts done by the wine industry, this segment has decreased in recent years. With the objective to reduce the impact caused by wine imports, winemakers have adopted actions to improve the quality and the competitiveness of Brazilian wine. In this context, studies related to precision viticulture are being planned and conducted in collaboration with the private sector. They are concerned with the spatial and temporal variability of a vineyard located in Vale dos Vinhedos, Bento Gonçalves, RS. These studies refer to the soil electrical conductivity, chlorophyll leaf contents, normalized difference vegetation index, altimetry and aerial pictures. Grapes from plots presenting spatial variability are processed for winemaking in a small scale. The variables assessed are related to soil, plant, grape and wine. From correlations,

differences regarding grape and wine composition and quality are determined and defining which tools are most appropriate to the vineyard management.

KEYWORDS: precision agriculture, grape, grapevine.

INTRODUÇÃO: A produção de vinhos finos está concentrada no Rio Grande do Sul, sendo esse Estado responsável por cerca de 600 mil t de uva anuais, onde 20% dessa produção são destinadas à elaboração de vinho fino. A vitivinicultura tem grande importância socioeconômica para vários municípios, especialmente os da Serra Gaúcha, pois é a principal fonte de renda de aproximadamente 15 mil famílias rurais que desenvolvem essa atividade em pequenas propriedades. Mas, a produção e a comercialização de vinhos finos têm sofrido séria concorrência de produtos importados, especialmente de países da América do Sul, como Argentina e Chile, e de países europeus, como Itália, França e Portugal. A fim de mitigar essa situação, o setor vitivinícola brasileiro tem desenvolvido ações nas mais diversas áreas. Dessa forma, tem-se verificado um empenho acentuado das instituições ligadas ao setor e de algumas empresas líderes na busca de uma melhor qualidade, através da adoção de tecnologias vitícolas e enológicas modernas. Entretanto, verifica-se variabilidade espacial e temporal em determinados vinhedos, a qual pode ter efeito considerável na produtividade e na qualidade da uva e do vinho. E esse é um tópico abordado pela Agricultura de Precisão (AP), que pode ser definida como o manejo de uma cultura numa área com escala espacial e temporal menor que a área dessa cultura como um todo (Plant et al., 2000). O emprego da AP é uma tecnologia relativamente nova no cultivo da videira, então denominada de Viticultura de Precisão (VP), destacando-se os trabalhos conduzidos nos Estados Unidos (Wample et al., 1998) e na Austrália (Bramley e Proffitt, 1999; Proffitt et al., 2006). Portanto, a utilização de técnicas de VP constitui-se em importante ferramenta para melhorar a qualidade e a competitividade do vinho brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS: Estão sendo realizados trabalhos relacionados a) à condutividade elétrica (CE) do solo com o uso de sensores (Veris Technologies, Inc.); b) ao teor de clorofila, com clorofilômetro SPAD 502 (Konica Minolta Sensig, Inc.); c) ao índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), por meio do sensor CropCircle (Holland Scientific, Inc.); d) à altimetria, com sistema de posicionamento global (GPS) e cinemático em tempo real (GPS RTK); e) à tomada de imagem aérea, por meio de helicóptero de controle remoto semiautônomo, em diferentes altitudes para se determinar a melhor área coberta com a melhor resolução. As tomadas aéreas deverão ser feitas no estágio de início de maturação, o que ocorre nos meses de fevereiro e março. Posteriormente, fazem-se análises de correlações hipotéticas: CE do solo (análise em laboratório de amostras de solo coletadas na malha) e CE medido pelo sensor; dados do clorofilômetro e do medidor de índice de vegetação; dados dos quatro anteriores com a imagem aérea; e de todos anteriores com os atributos do solo e da planta. A partir das correlações comprovadas, se estabelecem as ferramentas mais apropriadas ao manejo diferenciado de práticas agrícolas em videira (amostragem de solo para verificação da fertilidade e de folhas para verificação do estado nutricional da planta e quais as possíveis intervenções, ou seja, qual a zona de manejo levando-se também em conta sua extensão, que deve ser o alvo de uma intervenção ou mesmo de uma intervenção diferenciada da normalmente realizada (coleta de solo ou de material vegetal para fins de aplicação de fertilizantes, determinação do ponto de colheita). A uva deve ser colhida por ocasião de sua maturação industrial, proveniente de duas subparcelas correspondentes às áreas que apresentam variabilidade espacial, ou seja, parcelas com solos com composição físico-química diferenciada. A variabilidade temporal deve ser estudada nos anos subsequentes. Colhida, a uva é transportada ao laboratório de microvinificação. A elaboração de vinho é feita em duplicata, com 20 kg de uva, a qual é desengaçada, esmagada e colocada em recipientes de vidro com capacidade de 20 L. A seguir, adicionam-se 50 mg L⁻¹ de SO₂ e leveduras secas ativas (*Saccharomyces cerevisiae*) na proporção de 0,2 g L⁻¹ de mosto. Esses recipientes são fechados com válvulas de Müller, de maneira que a fermentação do mosto se processe em condições anaeróbias. São, então, colocados em sala com temperatura controlada a 25 °C. A maceração da uva é de seis dias, com uma remontagem por dia. A descuba é feita com uma leve prensagem do bagaço, o que permite a elaboração do vinho com a fase líquida. Concluídas as fermentações alcoólica – constatada pela análise da concentração de açúcar residual e pelo desprendimento de CO₂ – e da malolática – constatada através de cromatografia de papel –, faz-se uma trasfega a fim de separar o

vinho da borra. A estabilização do vinho é realizada a uma temperatura de -3 °C, durante dez dias. Estabilizado, o vinho é engarrafado e conservado numa sala com temperatura de 18 °C. As variáveis a ser avaliadas são: Solo – composição granulométrica, argila dispersa em água, grau de floculação, C orgânico, pH em água e em KCl, N, P assimilável, SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃, TiO₂, Ca, Mg, K, Na, H, Al, saturação de Al, determinação dos valores S, T e V, variáveis que são avaliadas segundo a metodologia da Embrapa (1997); Videira – determinação nas folhas de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn e B, segundo as metodologias de amostragem de folhas de videira (Kenworthy, 1967) e de análise de tecido (Tedesco et al., 1995); Vinhedo – número de cachos por planta, peso por cacho, produtividade por planta e produtividade por hectare; Mosto da uva – sólidos solúveis totais (°Brix), acidez titulável, pH, densidade e relação °Brix/acidez titulável; Análise físico-química do vinho – densidade, álcool, acidez titulável, acidez volátil, extrato seco, açúcares redutores, extrato seco reduzido, relação álcool em peso/extrato seco reduzido, cinzas, alcalinidade das cinzas, N, polifenóis totais, taninos, antocianinas, DO 420 nm, DO 520 nm, DO 620 nm, intensidade de cor, matiz, etanal, acetato de etila, metanol, 1-propanol, 2-metil-1-propanol, 2-metil-1-butanol, 3-metil-1-butanol, soma dos álcoois superiores e minerais (N, P, K, Ca, Mg, Na, Mn, Cu, Fe, Zn, Li e Rb) (Ribéreau-Gayon e Stonestreet, 1965, 1966; Bertrand, 1975); Características sensoriais do vinho – após prontos, os vinhos serão avaliados quanto as suas características sensoriais. As condições do laboratório e os procedimentos a ser adotados durante as sessões de análise sensorial seguem os padrões internacionais (Meilgaard et al., 1999).

CONCLUSÃO: As ferramentas utilizadas pela viticultura de precisão neste trabalho – determinações da CE do solo, do teor de clorofila das folhas, do NDVI, da altimetria (GPS e GPS RTK) e a tomada de imagem aérea –, constituem-se em importantes fatores para conhecer a variabilidade espacial relacionada à composição físico-química de solos de vinhedos cultivados para a elaboração de vinho fino. Com isso, pode-se relacionar a possível influência dos atributos do solo na composição e na qualidade da uva proveniente das parcelas que apresentam variabilidade espacial, e também temporal, e, com isso, favorecer a qualidade desejável do vinho, com implicações positivas em sua comercialização.

REFERÊNCIAS

- BERTRAND, A. **Recherches sur l'analyse des vins par chromatographie en phase gazeuse**. Talence, 1975, 291 f. Tese (Doutorado em Enologia), Institut d'Oenologie, Université de Bordeaux II.
- BRAMLEY, R. G. V.; PROFFITT, A. P. B. Managing variability in viticultural production. **The Australian & New Zealand Grapegrower & Winemaker**, n. 427, p. 11-16, 1999.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análise de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212 p.
- KENWORTHY, A. L. Plant analysis and interpretation of analysis for horticultural crops. In: SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. **Soil testing and plant analysis**. Madison: Soil Science Society of America, 1967. p. 59-75. (SSSA special publication series, 2).
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3rd. ed. Boca Raton: CRC, 1999.
- PLANT, E.; PETTYGROVE, G. S.; REINERT, W. R. Precision agriculture can increase profits and limit environmental impacts. **California Agriculture**, v. 54, n. 4, p. 66-71, 200.
- PROFFITT, T.; BRAMLEY, R.; LAMB, D.; WINTER, E. **Precision viticulture: a new era in vineyard management and wine production**. Ashford: Winetitles, 2006. 90 p.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; STONESTREET, E. Dosage des tanins du vin rouge et détermination de leur structure. **Chimie Analytique**, v. 48, n. 4, p. 188-196, 1966.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; STONESTREET, E. Le dosage des anthocyanines dans les vins rouges. **Bulletin de la Société Chimique de France**, n. 419, p. 2649-2652, 1965.
- TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solos, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Departamento de Solos da UFRGS, 1995. 188 p. (Boletim Técnico, 5).
- WAMPLE, R. L.; MILLS, L.; DAVENPORT, J. R. Use of precision farming practices in grape production. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRECISION AGRICULTURE, 4., 1998, St. Paul, Estados Unidos. **Proceedings...** Minneapolis: University of Minnesota, 1999. p. 897-905.