

Caracterização da viticultura no Rio Grande do Sul por meio da análise dos dados do Cadastro Vitícola¹

Rafael Anzanello²

Resumo – No Brasil, a produção de uvas se localiza principalmente no Sul, Sudeste e Nordeste, sendo o Rio Grande do Sul (RS) o maior produtor. Este estudo analisou o sistema vitícola no RS, através de estatística descritiva, de frequência e de associações entre as variáveis referentes à produção municipal de uva, obtida pelo Cadastro Vitícola. Para comparação entre variáveis, utilizou-se o teste Z (duas variáveis) e análise de variância (três ou mais variáveis). Os resultados de frequência mostraram que a maioria dos municípios do RS analisados apresentou baixo número de estabelecimentos agropecuários com viticultura (1 a 10 unidades), área cultivada de até 30 ha e produção de até 300 t. No estado, a produtividade média foi de 9,6 t ha⁻¹, sendo maior nos municípios localizados na Metade Norte (10,4 t ha⁻¹) em relação aos da Metade Sul (5 t ha⁻¹). A produtividade das uvas para processamento (sucos e vinhos) não diferiu daquela para consumo *in natura*, apresentando valores de 9,5 t ha⁻¹ e 10,1 t ha⁻¹, respectivamente. Considerando os sistemas de condução, a latada foi o que apresentou maior produtividade (10,9 t ha⁻¹), se comparado a espaldeira (5,6 t ha⁻¹) e lira (4,7 t ha⁻¹). Os resultados deste trabalho caracterizam o sistema de produção de uva, permitindo distinguir espacialmente as diferenças municipais no RS.

Palavras-chave: estabelecimentos agropecuários, produtividade, área de produção, sistemas de condução, *Vitis* sp.

Characterization of viticulture in Rio Grande do Sul by means of data analysis from Viticultural Inventory

Abstract – The production of Brazilian grape is located mainly in the South, Southeast and Northeast regions. The Rio Grande do Sul State (RS) is the largest country producer. This study assessed the status of viticulture in RS by means of descriptive statistics, frequency and associations between variables related to municipal grape production based on data collected from Viticultural Inventory. For that matter, variables were compared using the Z test (two variables) and analysis of variance (three or more variables). The results of frequency showed that most municipalities in RS present a low number of agricultural establishments (1 to 10 units), vineyard area until 30 ha and production up to 300 tonnes. The average yield in the state is 9.6 t ha⁻¹, and higher productivity occurs in municipalities located in the North Region of RS (10.4 t ha⁻¹) compared to those located in the South Region (5.0 t ha⁻¹). Productivity levels of grapes for processing purposes, e.g., juices and wine, do not differ significantly from grapes for the fresh market, with values of 9.5 t ha⁻¹ and 10.1 t ha⁻¹, respectively. As for the conduction system, the pergola system showed higher productivity (10.9 t ha⁻¹) than cordon (5.6 t ha⁻¹) and lyre (4.7 t ha⁻¹). Such results characterize the grape production in RS, assessing similarities and dissimilarities among municipalities.

Key words: agricultural establishments, productivity, production area, conduction systems, *Vitis* sp.

¹ Manuscrito submetido em 28/12/2010. Aceito para publicação em 19/11/2012.

² Eng. Agr., Dr. pelo PPG Fitotecnia da UFRGS. Bolsista CNPq. Pesquisador Fepagro. Endereço: RSC 470, km 170,8, Caixa postal 44, Veranópolis, RS, CEP 95330-000. E-mail: rafael-anzanello@fepagro.rs.gov.br.

Introdução

O cultivo da videira tem importância socioeconômica e cultural para diversos países, sendo os principais produtores Itália, França, Espanha e Estados Unidos (FAO, 2010). No mundo, esta atividade estende-se por mais de 7.185 milhões de hectares (ha) em cultivo, com uma produção de aproximadamente 66.200 milhões de t e produtividade média de 9,2 t ha⁻¹ (FAO, 2010).

No Brasil, a produção de uvas se localiza principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. O estado do Rio Grande do Sul (RS) é o maior produtor, com 50,8 % da produção total nacional, seguido de São Paulo, Pernambuco, Paraná, Bahia e Santa Catarina, com 15,8 %; 12,7 %; 8,5 %; 7,3 % e 3,9 %, respectivamente (IBGE, 2010). Em relação ao destino da produção no País, 38,3 % foi para elaboração de vinhos, sucos, destilados e outros derivados, e 61,2 % para o consumo *in natura* (IBGE, 2010).

No RS, o cultivo da videira se encontra, predominantemente, na Encosta Superior da Serra do Nordeste, Planalto Médio, Depressão Central, Alto e Médio Vale do Uruguai, Encosta Inferior da Serra do Nordeste e Campanha, em termos de produção e área cultivada (TONIETTO e FALCADE, 2003). No ano de 2007, a área total de vinhedos no estado foi de 40,3 mil ha, sendo cultivadas basicamente cultivares americanas e híbridas (80 % da área), sendo 'Isabel' a cultivar de maior expressão (51,1 % da área) (ANUÁRIO BRASILEIRO DA UVA E DO VINHO, 2007).

Em trabalhos que envolvam coleta de dados em populações é comum o uso de ferramentas estatísticas para apresentar a informação obtida. Isto pode ser feito por meio de gráficos e/ou estatísticas descritivas (ZIMMERMANN, 2004). Além disso, pode haver interesse em medir ou definir a existência de possíveis associações entre variáveis, comparando-as dentro de um ou mais grupos da pesquisa (AZEVEDO e CAMPOS, 1987). Isto pode ser realizado através do levantamento de teste de hipóteses e, posterior, teste de comparação de médias (ZIMMERMANN, 2004).

Este estudo objetivou caracterizar a viticultura no RS através de estatística descritiva, de frequência e de associações entre as variáveis referentes à produção municipal de uva, obtidas pelo Cadastro Vitícola.

Material e Métodos

Foi utilizado para o estudo o Cadastro Vitícola de 2007, para o estado do RS (MELLO e MACHADO,

2008). As variáveis analisadas foram: número de estabelecimentos agropecuários, com atividade vitícola (unidades), área das propriedades (hectares), área dos vinhedos (hectares), produção total (toneladas), produção por hectare (t ha⁻¹), sistema de condução preponderante (latada, espaldeira ou lira) e principal finalidade da produção (processamento ou *in natura*) por município, contabilizando 146.

O Cadastro Vitícola do RS, ano base 2007, apresenta informações detalhadas sobre a viticultura do estado, com objetivo de disponibilizar informações específicas sobre a identificação e a descrição dos parreirais, variedades, situação dos vinhedos e destino das uvas produzidas, para propor e implementar políticas setoriais. Tal sistema foi coordenado pela Embrapa Uva e Vinho em parceria com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Instituto Brasileiro do Vinho e Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do RS. O levantamento de dados foi realizado de 2005 a 2007 por cadastradores treinados que visitaram todas as propriedades vitícolas do RS para o preenchimento de questionários relacionados às variáveis acima apontadas (FIALHO et al., 2005).

Na análise descritiva dos dados foram obtidos os valores de média, desvio padrão e coeficiente de variação. Para a análise de frequências, absolutas e cumulativas, foram elaborados histogramas. A frequência absoluta é o número de vezes que um determinado acontecimento se repete (ZIMMERMANN, 2004) e a frequência cumulativa refere-se à frequência total dos valores inferiores ao limite superior de um dado intervalo de classe (LEVINE et al., 2005). As variáveis número de propriedades com atividade vitícola, área de vinhedos, produção e produtividade tiveram seus valores estratificados. Para a variável número de propriedades com atividade vitícola, oito estratos foram formados (1 a 10; 11 a 50; 51 a 100; 101 a 200; 201 a 300; 301 a 400; 401 a 500 e mais de 500 unidades), assim como para área de vinhedos (1 a 10; 11 a 30; 31 a 50; 51 a 100; 101 a 200; 201 a 300; 301 a 400 e mais de 400 ha) e produção média por município (1 a 100; 101 a 300; 301 a 500; 501 a 1000; 1001 a 3000; 3001 a 5000; 5001 a 10.000 e mais de 10.000 toneladas). A produtividade foi estratificada em seis grupos (0,01 a 4; 4,01 a 8; 8,01 a 12; 12,01 a 16; 16,01 a 20 e mais de 20 t ha⁻¹).

A comparação de médias foi realizada considerando a variável numérica produtividade, em função da variável categórica (1) localização geográfica do município (Metade Norte x Metade Sul), conforme Figura 1; e (2) destino da produção (*in natura* x processamento), empregando-se o teste Z, e (3) siste-

ma de condução (latada, espaldeira e lira), empregando-se o teste de análise de variância (ANOVA) com fator único. Havendo significância pelo teste “F” da ANOVA, as produtividades médias dos sistemas de condução foram submetidas ao teste de Tukey, ao nível de significância de 5 % de probabilidade (VIEIRA, 1999; LÚCIO et al., 1999). Foram utilizados os programas Microsoft Office Excel 2007 (teste Z) e o SPSS for Windows, versão 17 (análise de variância e teste de Tukey).

Objetivando identificar as diferenças entre as variáveis do Cadastro Vitícola, foram formulados três testes de hipóteses:

- (1) $H_0: \mu_{\text{produtividade Metade Norte}} = \mu_{\text{produtividade Metade Sul}}$; $H_1: \mu_{\text{produtividade Metade Norte}} \neq \mu_{\text{produtividade Metade Sul}}$; sendo H_0 a hipótese nula, onde se declara a não existência de efeito ou diferença na produtividade média dos municípios localizados na Metade Norte do estado em relação à média daqueles localizados na Metade Sul, e H_1 a hipótese alternativa em que se declara a existência desse efeito ou diferença (PIMENTEL, 1990; VIEIRA, 1999; ZIMMERMANN, 2004).
- (2) $H_0: \mu_{\text{produtividade uvas processadas}} = \mu_{\text{produtividade uvas in natura}}$;
 $H_1: \mu_{\text{produtividade uvas processadas}} \neq \mu_{\text{produtividade uvas in natura}}$,

sendo H_0 e H_1 definidos de maneira idêntica ao teste de hipóteses anterior.

- (3) $H_0: \mu_{\text{produtividade latada}} = \mu_{\text{produtividade espaldeira}} = \mu_{\text{produtividade de lira}}$;
 H_1 : pelos menos uma das médias se difere para as demais, sendo que H_0 declara que as médias de produtividade entre os sistemas de condução são iguais e H_1 que ao menos, uma das médias se distingue das demais.

Resultados e Discussão

No RS, as médias de produção, área de vinhedos e rendimento foram de 263 t, 4.305 ha e 9,64 t ha⁻¹, respectivamente. Os coeficientes de variação dos referidos dados foram de 319 %, 359 % e 57 %, indicando uma variabilidade elevada entre os municípios produtores de uva, principalmente no que se refere à produção e área de vinhedos. O município de Bento Gonçalves apresentou maior número de estabelecimentos agropecuários com atividade vitícola (1.816 unidades), área de vinhedos (5.920 ha) e produção de uva (117.178 t) no RS, o que representou, respectivamente, 12 %, 15 % e 19 % do total dos municípios avaliados. Estes resultados eram esperados, em função de que o município de

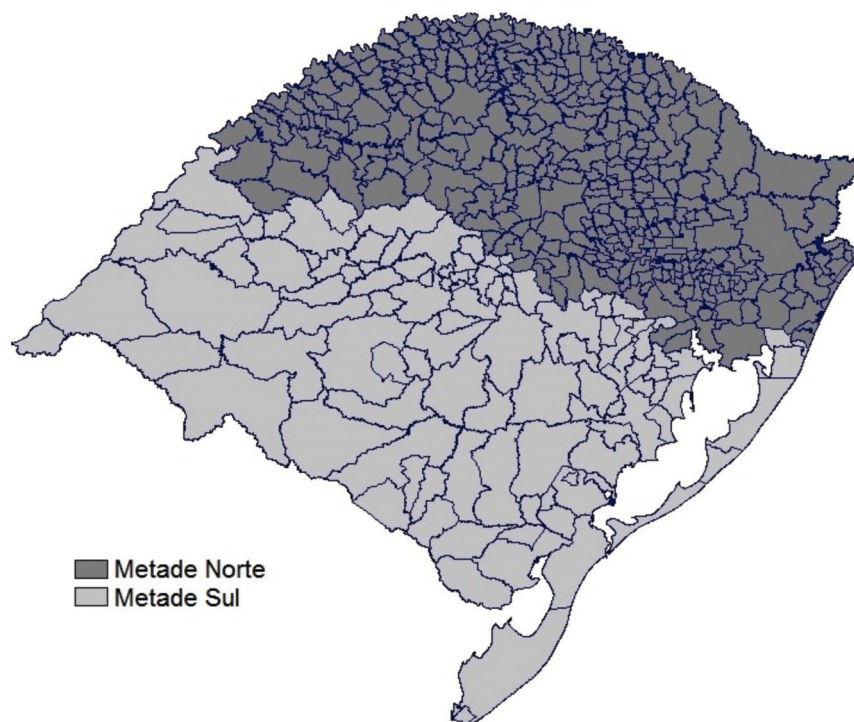


Figura 1 – Delimitação geográfica dos municípios pertencentes à Metade Norte e Metade Sul do estado do RS. Adaptado de NUTEP/ UFRGS (2007).

Bento Gonçalves está localizado na Serra Gaúcha, principal região vitícola do RS (EMBRAPA UVA e VINHO, 2010), caracterizada por pequenas propriedades, que destinam grande parcela da área agrícola para vinhedos.

Os gráficos de frequência categorizada indicaram que a maioria dos municípios analisados (53,4 %), possuía de 1 a 10 estabelecimentos agropecuários com atividade vitícola (Figura 2A) e área de vinhedos de até 30 ha (61,7 %), sendo que em 39,7 % dos municípios esta área era de 1 a 10 ha (Figura 2B). A concentração da área de vinhedos no estrato inferior (1 a 10 ha) pode estar relacionada à região da Serra Gaúcha (maior região produtora de uva) apresentar um relevo fortemente ondulado (STRECK et al., 2008) associado às pequenas áreas das propriedades, o que inviabiliza o cultivo da videira em grandes extensões. Os resultados referentes à produção de uva também indicaram uma concentração do número de municípios (n=70) no estrato inferior de 1 a 100 t (Figura 2C). Em termos de percentagem cumulativa, verificou-se que 65 % dos municípios apresentaram uma produção de até 300 t de uva.

Considerando os dados de produtividade, 96,58 % dos municípios apresentaram um rendimento de até 20 t ha⁻¹, sendo que a maioria (30,1 %) obteve rendimento médio na faixa entre 4,01 a 8 t ha⁻¹, valor inferior ao rendimento médio estadual. Não foram verificadas diferenças entre a percentagem de municípios nos estratos entre 8,01 a 12 t ha⁻¹ (19,9 %), 0,01 a 4 t ha⁻¹ (17,1 %), 12,01 a 16 t ha⁻¹ (15,8 %) e 16,01 a 20 t ha⁻¹ (13 %) (Figura 2D).

Na comparação da produtividade da Metade Norte com a Metade Sul do RS, verificou-se pela Tabela 1A, que o valor absoluto do Z calculado (6,13) foi maior que o valor crítico (1,96), rejeitando-se, assim, a hipótese que as médias comparadas sejam iguais (H₀), a um nível de confiança de 95 %. A produtividade da Metade Norte foi superior à da Metade Sul no estado do RS, com valores médios de rendimento de 10,4 t ha⁻¹ para a Metade Norte, contra 5,0 t ha⁻¹ para a Metade Sul (Tabela 1A).

Para Bolfe et al. (2009), a Metade Sul do estado do RS apresenta menor produtividade vitícola se comparada à Metade Norte devido aos municípios apresentarem características agrônômicas distintas, com aptidão edafoclimática voltada para

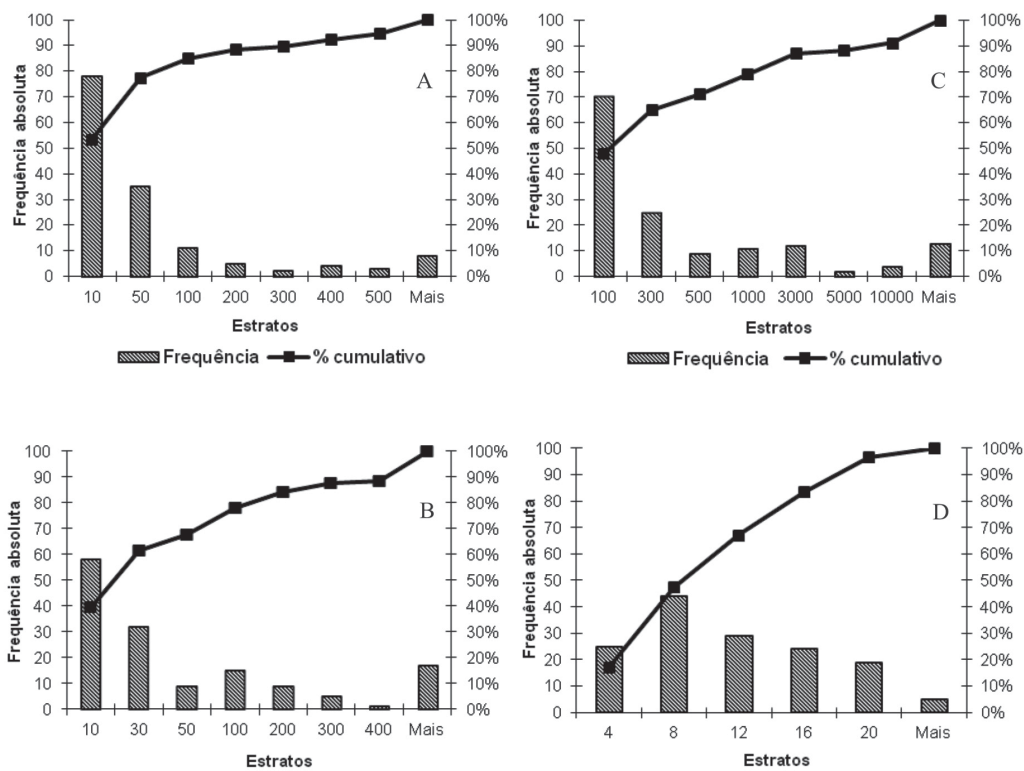


Figura 2 – Frequência absoluta e cumulativa do número de estabelecimentos agropecuários, em unidades (A); área de vinhedos, em hectares; (B), produção média, em toneladas; (C) e rendimento médio, em t ha⁻¹ (D) nos municípios produtores de uva no estado do Rio Grande do Sul.

culturas anuais (principalmente arroz) e para atividade da pecuária, que é possibilitada pela grande extensão territorial das propriedades. Além disso, os municípios da Metade Sul apresentam uma cadeia produtiva iniciante em viticultura, com áreas de vinhedos em formação, em contraste aos municípios da Metade Norte, cuja atividade vitivinícola é tradicional e caracteriza-se pelos vinhedos com elevada produtividade (SATO, 2000). Associado a isto, tem-se o fato de grande parte da produção de uvas da Metade Sul ser destinada à elaboração de vinhos finos, cuja produção por planta é limitada, visando obter uma matéria-prima com adequado índice de maturação, alto teor de açúcares e maior concentração de polifenóis.

Na comparação da produtividade média dos vinhedos destinados ao processamento em relação à média daqueles para consumo *in natura*, a hipótese das médias em comparação serem iguais (H_0) foi aceita, visto o valor Z (-1,11) ter sido menor que o valor crítico (1,96) (Tabela 1B). Este resultado permitiu verificar que, independentemente do destino da produção, o rendimento médio dos vinhedos foi semelhante, nos municípios produtores de uva do estado do RS. Isto pode ser atribuído ao fato de que os produtores de uva para processamento destinam a produção, especialmente, à elaboração de sucos e vinhos coloniais, cuja produtividade é similar àque-

las para mesa (SOUSA, 1996). Desse modo, supõe-se que a média da produtividade dos vinhedos cuja produção é destinada ao processamento não representou o rendimento recomendado para elaboração de vinhos finos, que chega a ser, em alguns casos, inferior a 4 t ha^{-1} (ARAÚJO et al., 2011). Para Camargo et al. (2005), a base da produção de fermentados (vinhos finos) representa menos de 15 % do volume de uvas industrializadas no Brasil.

Na comparação da produtividade alcançada nos diferentes sistemas de condução, o valor do quadrado médio (QM) dos tratamentos foi superior ao QM residual, indicando que a variabilidade dos dados de produtividade dos municípios avaliados ocorreu, principalmente, devido aos sistemas de condução empregados nos vinhedos e não em função do resíduo (Tabela 2). O valor do quadrado médio estima a variância provocada pelos tratamentos e pelos resíduos (SPIEGEL, 1981; ZIMMERMANN, 2004). As médias de produtividade diferiram entre os sistemas de condução adotados, pois o F calculado (19,39) foi maior que o valor crítico (3,06) (Tabela 2).

O sistema de condução em latada apresentou maior produtividade média, seguido pelos sistemas de condução em espaldeira e lira, os quais não diferiram entre si (Tabela 3). Este resultado está de acordo com Genta (2000) e Giovaninni (2008), que afirmam que uma das vantagens do sistema em latada é a

Tabela 1 – Teste de hipóteses para comparação das médias de produtividade, em t ha^{-1} , entre a Metade Norte e a Metade Sul do estado do Rio Grande do Sul (A) e entre uvas para processamento e consumo *in natura* (B). Fonte dos dados: Cadastro Vitícola de 2007 (MELLO e MACHADO, 2008).

Medidas estatísticas	Produtividade			
	Teste 1 (A)		Teste 2 (B)	
	Metade Norte	Metade Sul	Processamento	In natura
Média	10,39	5,03	9,51	10,13
Variância	30,03	10,52	31,23	24,70
Observações (municípios)	126	30	133	13
Z	6,13		-1,11	
z crítico	1,96		1,96	

Tabela 2 – Análise de variância (ANOVA) para decomposição da variabilidade imposta pelo fator tratamentos (sistemas de condução) e pelo resíduo. Fonte dos dados: Cadastro Vitícola (MELLO e MACHADO, 2008).

Fonte da variação	Soma de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Valor P	F crítico
Tratamento	949,11	2	474,56	19,39	1,04E-07	3,06
Resíduo	3500,56	143	24,48			
Total	4449,67	145				

Tabela 3 – Comparação de médias de produtividade entre os diferentes sistemas de condução do estado do Rio Grande do Sul. Fonte: Cadastro Vitícola (MELLO e MACHADO, 2008)

Sistema de condução	Produtividade (t ha ⁻¹)
Latada	10,9 a
Lira	5,6 b
Espaladeira	4,7 b
CV (%)	25,8

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

elevada produtividade. Em contrapartida, esse sistema requer alto custo de implantação, dificuldade de algumas operações culturais e necessidade de mão de obra constante para manter a vegetação equilibrada. Já os sistemas de condução em espaladeira e lira priorizam a qualidade da uva em detrimento à produtividade, pois mantêm menor número de gemas por planta por ocasião da poda. O dossel vegetativo em disposição vertical (espaladeira) ou inclinada (lira) resulta na formação de uma copa mais aerada, com diminuição dos problemas fitossanitários e maior insolação disponível aos frutos (GIOVANINNI, 2008), o que confere maior qualidade à produção de uvas.

Conclusões

1 – A maioria dos municípios que compuseram o Cadastro Vitícola do RS apresentou baixo número de estabelecimentos agropecuários com atividade vitícola, baixa área cultivada e baixa produção, com rendimento médio de 9,6 t ha⁻¹.

2 – A produtividade média dos municípios localizados na Metade Norte foi maior que a produtividade média daqueles situados na Metade Sul do estado do RS.

3 – Nos municípios produtores de uva do estado do RS, a produtividade média de vinhedos cuja produção foi destinada para processamento não diferiu da produtividade média daqueles cujo produto final foi consumido *in natura*.

4 – O sistema de condução em latada proporcionou maior produtividade se comparado aos sistemas de condução em espaladeira e lira nos vinhedos do estado do RS.

Referências

ANUÁRIO BRASILEIRO DA UVA E DO VINHO. **Panorama**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2007. 136 p.

ARAÚJO, V.C.; SALERNO, M.S.; GARCIA, R. Inovação em setores de baixa e média tecnologia: caaso da vinícola MIO-

LO. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ENEGE, 2011, p.1-13.

AZEVEDO, A.G.; CAMPOS, P.H.B. **Estatística básica**. 5.ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 1987. 283p.

BOLFE, E. L.; SIQUEIRA, O. J. W. de.; PEREIRA, R. S.; ALBA, J. M. F.; MIURA, A. K. Uso, ocupação das terras e banco de dados geográficos da metade sul do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.39, n.6, p.1729-1737, 2009.

EMBRAPA UVA E VINHO. **Brasil vitivinícola: regiões produtoras**. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/palestras>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2010.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; NACHTIGAL, J. **BRS Violeta. Nova cultivar de uva para suco e vinho de mesa**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 8 p. Comunicado Técnico, 63.

FIALHO, F. B.; MELLO, L. M. R.; GUZZO, L. C. **Metodologia de georreferenciamento do Cadastro Vitícola**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 26 p. Documentos, 50.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Produção e área cultivada de uvas no mundo**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/526/default.aspx>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2010.

GENTA, W. **A cultura da videira**. Marialva: Planta-Planejamento e Assistência Técnica. 2000, 19p.

GIOVANINNI, E. **Produção de uvas para vinhos, suco e mesa**. 3.ed. Porto Alegre: Renascença, 2008. 364p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Dados de produção de lavoura permanente nos estados no Brasil**. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rs&tema=lavourapermanente2005&titulo=Lavoura%20permanente%202005%20>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2010.

LEVINE, D. M.; STEPHAN, D.; KREHBIEL, T. C.; BERENSON, M. L. **Estatística: Teoria e Aplicações**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 86p.

LÚCIO, A. D.; STORCK, L.; BANZATTO, D. A. Classificação dos experimentos de competição de cultivares quanto a sua precisão. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.5, n.1, p.99-103, 1999.

MELLO, L. M. R.; MACHADO, C. A. D. **Cadastro Vitícola do Rio Grande do Sul: 2005 a 2007**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. CD-ROM, 2008.

CARACTERIZAÇÃO DA VITICULTURA NO RIO GRANDE DO SUL
POR MEIO DA ANÁLISE DOS DADOS DO CADASTRO VITÍCOLA

NÚCLEO DE ESTUDOS E TECNOLOGIAS EM GESTÃO PÚBLICA – NUTEP/UFRGS. **Mapa das Metades Regionais do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <<http://nutep.ea.ufrgs.br/mapas/metades.jpg>>. Acesso em: 12 de novembro de 2012.

PIMENTEL, F. G. **Estatística experimental**. 13.ed. Piracicaba: Editora Nobel, 1990. 468p.

SATO, G. S. Panorama da Viticultura no Brasil. **Informações Econômicas**, v. 30, n. 11, p. 53-61, 2000.

SOUSA, J. S. I. de. **Uvas para o Brasil**. São Paulo: Melhoramentos, 1996. 456p.

SPIEGEL, M. R. **Estatística**. São Paulo: Editora Mc Graw-Hill, 1981. 580 p.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: Emater/RS, 2008. 222p.

TONIETTO, J. FACALDE, I. **Regiões vitivinícolas brasileiras. Uvas para processamento**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 134p. Frutas do Brasil, 34.

VIEIRA, S. **Estatística experimental**. 2.ed. São Paulo: Editora Atlas, 1999. 185p.

ZIMMERMANN, F. J. P. **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 402p.