

IDENTIFICAÇÃO DA REGIÃO COM CONDIÇÕES CLIMÁTICAS
PARA PRODUÇÃO DE VINHOS FINOS NO
RIO GRANDE DO SUL

FERNANDO SILVEIRA DA MOTA
PESQUISADOR IA - CNPq (APOSENTADO)
CAIXA POSTAL 49 - PELOTAS - RS

RESUMO - O objetivo deste artigo foi identificar climaticamente a região do Estado do Rio Grande do Sul apta para produção de vinhos finos a partir de cultivares de *Vitis vinífera*. Foram utilizados dados médios mensais de insolação, precipitação pluviométrica, umidade relativa, horas de frio abaixo de 7° C e temperatura média de 18 estações agrometeorológicas bem distribuídas na área do estado, para o período 1967/86 para estabelecer os índices agroclimáticos representativos das exigências para a produção de vinhos finos. Estes índices foram: índice heliopluviométrico de maturação (quociente da insolação total pela precipitação no verão); umidade relativa no verão; horas de frio abaixo de 7° C; temperatura média do mês mais quente. As localidades de Santana do Livramento e Bagé indicaram a região Oeste-central fronteira com o Uruguai como propícia para a produção de vinhos finos, apresentando valores do índice heliopluviométrico de maturação superior a 2,0, umidade relativa do verão inferior a 73%, temperatura média do mês mais quente inferior a 24° C e número satisfatório de horas de frio abaixo de 7° C. Em consequência da pesquisa realizada instalaram-se na região vinhedos e várias indústrias de vinhos finos de *Vitis vinífera*, algumas em plena produção de ótima qualidade e sucesso comercial.

UNITERMOS: agroclimatologia; região de vinhos finos; Rio Grande do Sul; Brasil.

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul contribui com 80% da produção nacional de uvas, em torno de 400 mil toneladas anuais e, deste total apenas 20% procedem de cultivares de *Vitis vinífera* (videira européia).

A maior parte da uva destinada à produção de vinhos finos ainda é pro-

duzida sob condições adversas de verões chuvosos e com pouco sol, na Serra do Nordeste (Bento Gonçalves, Caxias do Sul e outros municípios). Esta região tem condições de clima favoráveis para a produção de cultivares de *Vitis labrusca* (videira americana) fornecendo ótima matéria-prima para a produção de sucos de uva e destilados, mas apresenta problemas sérios para a produção de vinhos finos à partir de cultivares de *Vitis vinífera*.

O presente artigo descreve a identificação definitiva da região do Rio Grande do Sul com o melhor conjunto de condições climáticas para a produção de vinhos finos à partir de cultivares da *Vitis vinífera*. Esta pesquisa foi iniciada em 1974 por MOTA et al (1) e, revisada em 1976 por MOTA (2). No presente trabalho utilizamos maior período de observações e maior número de estações agrometeorológicas e novos índices agroclimáticos.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Vários autores entre os quais LOOMIS (3), ZULUAGA (4), WINKLER (5), criaram diferentes índices agroclimáticos para identificar regiões apropriadas para a cultura de *Vitis vinífera* e para a produção de vinhos finos. Estes índices são de caráter regional e nem sempre podem ser aplicados à uma região climática específica.

O critério de WINKLER (5) das somas de graus-dia acima de 10° C, no período entre a brotação e a maturação foi aplicado por este autor na Califórnia devido à alta correlação entre esta soma e a qualidade da uva, para vinhos finos.

A videira exige 100 a 400 horas de frio abaixo de 7° C para o repouso invernal conforme a cultivar, segundo WALHEIN & STEBBINS (6). Mas este fator não é considerado tão crítico para a videira como o é para outras frutíferas criófilas de acordo com MORTENSEN (7) e CHANDLER & BROWN (8). Segundo MAGOON & DIX (9) diversas cultivares de videiras norte americanas e européias não deixaram de brotar com 200 horas de frio e consideram que uma pequena duração do período de repouso não é um fator crítico para muitas cultivares de *Vitis vinífera*.

Para diminuir o problema de doenças fúngicas, especialmente o míldio (*Plasmopara viticola* (Berk. & Curtis) Berl. & De Toni), é desejável que a umidade relativa média durante o verão não atinja 73% de acordo com LOMAS (10).

A videira é prejudicada por geadas de -1.1° C no início da brotação e de -0,6° C na floração e fase de pequenos frutos verdes segundo YOUNG (11).

De acordo com CHILDERS (12) a *Vitis vinífera* para produzir vinhos finos exige temperatura média do mês mais quente inferior a 24° C.

Segundo MOTA et al (1) a produção de vinhos finos requer durante a ma-

turação, para obter-se boa qualidade das uvas, um verão seco e de alta insolação e temperaturas amenas. Baseados em observações obtidas em arquivo da Estação Experimental Fitotécnica de Caxias, verificaram que, nos anos em que as precipitações escasseiam no verão e os dias são de alta insolação o teor de açúcar atinge valores de 19,5 a 22% e acidez total adequada. Mesmo em verões chuvosos, existindo alta insolação da metade ao final da maturação e na época de vindima, o teor de açúcar é ainda satisfatório, dispensando a adição de açúcar, durante a fabricação do vinho. A maturação fica mais uniforme e a "podridão" das uvas é muito pequena, mesmo nas cultivares mais suscetíveis. Conseqüentemente, para caracterizar as condições favoráveis e desfavoráveis à boa maturação da uva, pode-se utilizar um índice climático denominado "Índice heliopluiométrico de maturação". Ele corresponde ao quociente do total de horas de insolação acumulada diariamente de dezembro a fevereiro, pelo total de milímetros de chuva no mesmo período. Quando o valor deste índice é superior a 2,0 as condições climáticas são favoráveis à boa maturação da uva para a produção de vinhos finos.

A videira é muito resistente à seca segundo PRIMAULT (13).

MATERIA E MÉTODOS

Foram utilizados os valores normais das médias mensais de insolação, umidade relativa, precipitação pluviométrica, temperatura média e horas de frio abaixo de 7° C, no período 1967/86 de 18 estações agrometeorológicas bem distribuídas em todas as regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul, pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia, Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul e Universidade Federal de Pelotas.

Foram adotados os seguintes índices agroclimáticos para delimitar a região com condições climáticas para a produção de vinhos finos à partir de cultivares de *Vitis vinifera*:

Índice heliopluiométrico de maturação — Nas regiões com condições favoráveis, o índice deve ser superior a 2,0.

Índice de ataque por doenças fúngicas, especialmente míldio — Nas regiões com condições favoráveis, a média da umidade relativa no verão (dezembro, janeiro e fevereiro) deve ser inferior a 73%.

Número de horas de frio inferior a 7° C de maio a agosto — Nas regiões favoráveis este número não deve ser inferior a 300.

Temperatura média do mês mais quente — Nas regiões com condições favoráveis, a temperatura média (0° C) do mês mais quente deve ser inferior a 24° C.

Uma vez determinados os valores dos índices para cada uma das 18 estações agrometeorológicas utilizadas, estes foram colocados em mapa e traçadas as respectivas isolinhas, levando em conta o relevo. Desta forma foi identificada a região que apresentava o seguinte conjunto de índices favoráveis:

- Índice heliopluviométrico de maturação: superior a 2,0.
- Umidade relativa média no verão: inferior a 73%.
- Temperatura média do mês mais quente: inferior a 24° C.
- Número de horas de frio inferior a 7° C de maio a agosto, superior a 300.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela I vamos encontrar os valores normais médios dos índices agroclimáticos que influenciam significativamente a produção de uvas destinadas à produção de vinhos finos no Rio Grande do Sul.

A temperatura média exigida para videiras destinadas à produção de vinhos finos, como foi verificado, deve ser inferior a 24° C no período vegetativo. Encontramos uma alta correlação (coeficiente de determinação, $R^2 = 0,96$) entre a temperatura média do mês mais quente e a soma de graus-dia acima de 10° C, no período setembro a abril, no Rio Grande do Sul. Conseqüentemente, devido à inexistência de dados sobre graus-dia para várias localidades, adotamos o valor da temperatura média do mês mais quente como índice agroclimático para a videira, em substituição aos graus-dia. Para 24° C temos uma soma térmica de 2550 graus-dia acima de 10° C, no Rio Grande do Sul, de acordo com a equação de regressão:

$$Y = 204,28 x - 2351,77$$

onde,

Y = soma de graus-dia acima de 10° C.

X = temperatura média do mês mais quente, °C.

A necessidade de frio invernal para que a videira possa satisfazer o seu período de repouso é satisfeita em grande parte do Rio Grande do Sul inclusive nas localidades de Santana do Livramento e Bagé segundo DIDONÉ et al (14). Mas nestas localidades poderão ocorrer alguns anos com problemas devido à falta de frio para o repouso.

Poderão ocorrer prejuízos por granizo, nos vinhedos, nos meses de agosto e setembro em aproximadamente 13% dos anos e de outubro a fevereiro em 3 a 7% dos anos, na região climática com condições favoráveis para a produção de vinhos finos segundo dados de MARX et al (15). Na região também poderão ocorrer danos por geadas no início da primavera, pois, segundo dados de MOTA & AGENDES (16) temperaturas mínimas de -2,0 a -4,0° C poderão ocorrer em 20% dos

TABELA 1 - Valores médios da insolação, precipitação e Índice helioplumiométrico de maturação no período de dezembro a fevereiro, temperatura média do mês mais quente e umidade relativa média no verão em localidades do RioGrande do Sul. Período de observações: 1967 a 1986.

LOCALIDADE	PERÍODO DEZEMBRO A FEVEREIRO (VERÃO)				Temperatura média do mês mais quente °C
	Insolação h	Precipitação mm	Índice helioplumiométrico de maturação	Umidade Relativa %	
Bagé	770	320	2,4	72	23,7
Caxias do Sul	675	420	1,6	77	20,5
Cruz Alta	701	425	1,6	76	23,2
Encruzilhada do Sul	750	324	2,3	78	21,4
Iraí	672	420	1,6	84	23,7
Jaguarão	750	300	2,5	74	23,1
Osório	585	545	1,1	79	24,5
Passo Fundo	725	401	1,8	77	22,2
Pelotas	765	335	2,3	77	23,1
Porto Alegre	730	279	2,6	74	24,5
Santa Maria	685	420	1,6	78	24,7
Santa Vitória do Palmar	775	280	2,8	76	22,0
Santana do Livramento	745	330	2,3	71	23,7
São Borja	755	399	1,9	73	25,6
São Gabriel	740	370	2,0	75	24,5
São Luiz Gonzaga	761	407	1,9	72	25,1
Uruguaiana	765	345	2,2	69	26,0
Vacaria	657	436	1,5	79	20,2

Fonte dos dados meteorológicos básicos: Instituto Nacional de Meteorologia; Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul; Universidade Federal de Pelotas.

anos após 1º de agosto. O conhecimento da região também sugere a possibilidade de prejuízos por ventos fortes, eventualmente. A primavera úmida da região favorece o ataque de antracnose (*Elsinoe ampelina* (De Bary) Shear (*Sphaceloma ampelinum* De Bary) e o seu controle é importante inclusive pelo uso de cultivares resistentes; as chuvas na floração também prejudicam diretamente o rendimento da videira.

Verificou-se que a região oeste-central da fronteira do Rio Grande do Sul com o Uruguai (Figura 1) representada meteorologicamente pelas localidades de Santana do Livramento e Bagé apresenta o melhor conjunto de condições climáticas para a produção de vinhos finos, no Rio Grande do Sul. Esta região também poderia produzir uvas de mesa de ótima qualidade devido às temperaturas relativamente altas no verão. O potencial promissor do clima dos pampas do Rio Grande do Sul (fronteira com o Uruguai), para culturas européias, constatado pelo botânico francês Sanit-Hilaire (17), entre 1820 e 1821, quando ali esteve, não foi levado em conta, e a região permaneceu inexplorada para estas culturas. Apenas 70 anos depois, em 1890, uma pequena tentativa foi realizada pelo italiano João Remedi segundo BRENNER & CASTRO (18), que ao chegar ao Brasil comprou uma chácara em Santana do Livramento, no distrito de Palomas, iniciando o cultivo de vinhedos. Remedi fundou uma pequena vinícola, que desapareceria com sua morte em 1927, deixando ao abandono cerca de 12 mil parreiras.

Uma vantagem da região Oeste-central do Rio Grande do Sul, especialmente Palomas, é a sua continentalidade que, aliada à uma atmosfera mais limpa (devido à baixa umidade relativa do ar) determina uma maior amplitude diária da temperatura (diferença entre as temperaturas mínima e máxima). Tudo isto, juntamente com a maior insolação favorece a fotossíntese líquida determinando um maior teor de açúcar da uva conforme MOTA (19).

Devemos salientar, ainda, a superioridade da região Oeste-central da fronteira do Uruguai sobre a região vitivinícola tradicional do Rio Grande do Sul, localizada na Serra do Nordeste (Caxias do Sul, Bento Gonçalves), sob o ponto de vista agroclimático, para vinhos finos. Mas a região da Serra do Nordeste é ótima para a produção de suco de uva de acordo com MOTA et al (1).

Em consequência da pesquisa realizada em 1974, instalaram-se na região climaticamente indicada para a produção de vinhos finos, pomares de *Vitis vinífera* das empresas Almadén (National Distillers do Brasil S/A.), hoje (1989) o maior vinhedo da América do Sul com 700 ha, no município de Santana do Livramento, em Palomas, e da Vinícola Riograndense (Granja União) com 70 ha e da Heublein com 60 ha ambas no município de Pinheiro Machado. Em 1974 o professor Harold Olmo da Universidade de Davis, Califórnia, aprovou um projeto vinícola da Almadén para o Rio Grande do Sul e em novembro de 1974 chegaram ao Brasil mais de 40 cultivares para iniciar a exploração da região vitivinícola mais

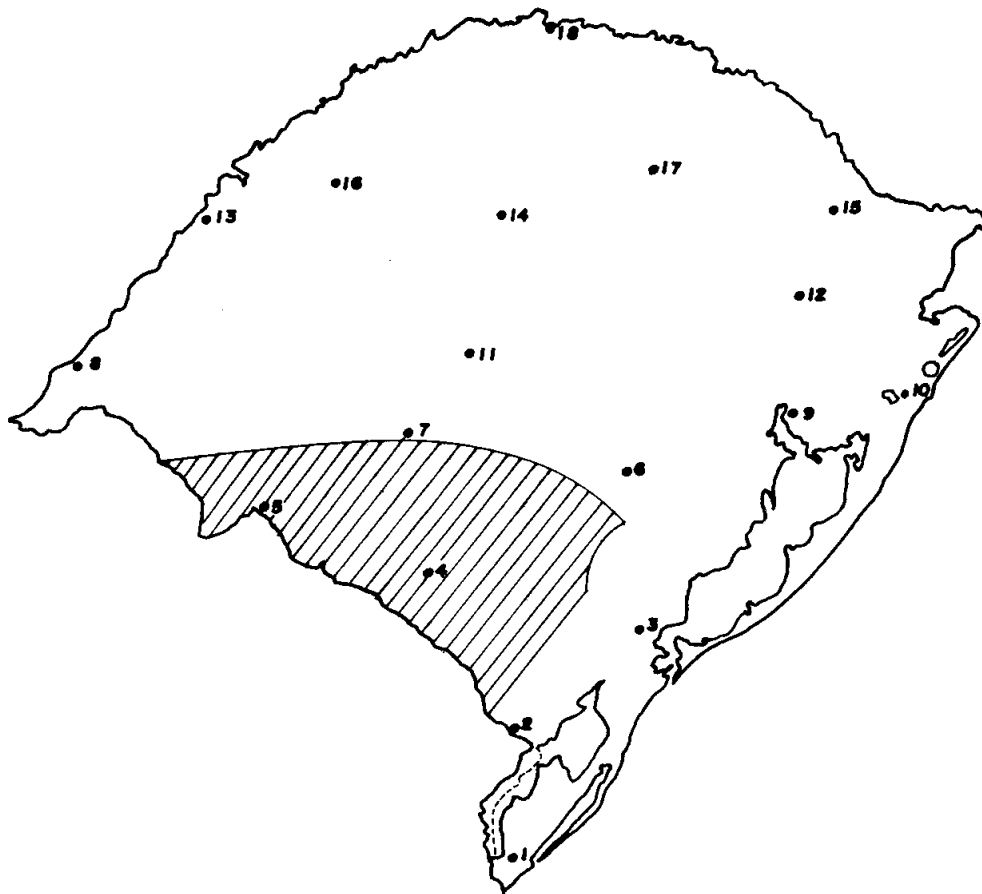


FIGURA 1. Região indicada (tracejada) para a produção de vinhos finos no Rio Grande do Sul. Estações agrometeorológicas: 1. Santa Vitória do Palmar ; 2. Jaguarão ; 3. Pelotas ; 4. Bagé ; 5. Santana do Livramento ; 6. Encruzilhado do Sul ; 7. São Gabriel ; 8. Uruguaiana ; 9. Porto Alegre ; 10. Osório ; 11. Santo Merlo ; 12. Coxias do Sul ; 13. São Borja ; 14. Cruz Alta ; 15. Vacaria ; 16. São Luiz Gonzaga ; 17. Passo Fundo ; 18. Iraí .

promissora do Brasil, no município de Bagé. Posteriormente, em 1976 recomendamos o município de Santana do Livramento e em 1977 a Almadén iniciou o vinhedo em Palomas. Esta região é hoje conhecida como Palomas Paralelo 31, posicionada entre as melhores do Hemisfério Sul, com condições climáticas semelhantes às de Mendoza, na Argentina; Santiago, no Chile; Stellenbosch, na África do Sul e Nova Gales do Sul, na Austrália. Em Palomas o solo (Podzólico vermelho-amarelo alóico) é de cor clara (amarelado), arenoso e permeável oriundo de rochas areníticas. Seu lençol freático é bastante profundo, abaixo das raízes das videiras o que é o ideal.

CONCLUSÃO

Verificou-se que a região Oeste-central da fronteira do Rio Grande do Sul com o Uruguai (Figura 1) representada meteorologicamente pelas localidades de Santana do Livramento e Bagé apresenta o melhor conjunto de condições climáticas para a produção de vinhos finos, no Rio Grande do Sul.

MOTA, F.S. da - IDENTIFICATION OF A CLIMATIC REGION FOR GOOD QUALITY DRY TABLE WINE PRODUCTION IN RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL

ABSTRACT - The objective of this paper was the identification of a climatic region for the production of dry table wines of good quality in Rio Grande do Sul State, Brazil. Based on the monthly average data of sunshine, rainfall, relative humidity, chilling hours below 7° C and mean temperature from 18 agrometeorological stations well distributed over the entire State area for the period 1967/86 it was established the following agrometeorological indexes required for the production of dry table wines of good quality: heliopluviometric index of maturation (the quotient of total sunshine by total rainfall in summer); mean relative humidity in summer; chilling hours below 7° C; and mean temperature of the warmest month. The localities of Santana do Livramento and Bagé indicated the West-central border region with Uruguay as the best of Rio Grande do Sul State for the production of dry table wines of good quality with the heliopluviometric index above 2,0, summer relative humidity below 73%, mean temperature of the warmest month below 24° C and a satisfactory number of chilling hours below 7° C. As consequence of this research work several vineyards and wine industries were established in this region, some of them already producing very good quality dry table wine with a successful marketing.

KEY-WORDS: Agroclimatology; climatic region for dry table wine production; Rio Grande do Sul State; Brazil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MOTA, F. S. da, BEIRSDORF, M. I. C., ACOSTA, M.J.C., MOTTA, W. A. & WEST-PHALEN, S. Zoneamento climático para a cultura da videira no Rio Grande do Sul, IPEAS, Indicação de Pesquisa, 112, Pelotas, 1974, 12p.
2. MOTA, F. S. da. Região com condições climáticas para produção de vinhos finos no Rio Grande do Sul. Bol. Tec. No. 3, Est. Agroclimatológica, Univ. Fed. de Pelotas, 1976, 6p.
3. LOOMIS, N. H. Growing american bunch grapes. U.S.D.A. Farmers' Bull. 2133, 1968, 22pp.
4. ZULUAGA, P. A. Ecologia de la vid en la Republica Argentina. Universidad Nacional de Cuyo, Bol. Especial, Mendoza, 1971, 149p.
5. WINKLER, A. J., COOK, J. A., KLIEVER, W.M. & LIDER, L. A. General Viticulture. Univ. of Calif. Press, Berkeley, 1974, 752p.
6. WALHEIN, L. & STEBBINS, R. L. Western fruit berries and nuts. H. P. Books Publishers, Tucson, Arizona, 1981, 192p.
7. MORTENSEN, J. A. Breeding grapes for Central Florida. Hort Science, 1971. 6(2):149-53.
8. CHANDLER, W. H. & BROWN, D. S. Deciduous orchards in California winters, California Agric. Ext. Serv. Circular 1979, 1940, 39p.
9. MAGOON, C. A., & DIX, I. W. Reaction of grape vines to winter temperatures as related to their dormancy requirements. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1943, 42:407-412.
10. LOMAS, J. Forecasting downy mildew of vine by agrometeorological criteria. Proceedings of the WMO Technical Conference on the application of meteorology and climatology to agriculture, Bogotá, 1978. Pág. 10-28.
11. YOUNG, F. D. Frost and the prevention of frost damage. USDA Farmer's Bull. No. 1588, 1940, 65p.
12. CHILDERS, N. F. Modern fruit science. Horticultural Publications, Rutgers University, 2 edit. 1976, 970 p.
13. PRIMAULT, B. Le climat et la viticulture. Int. J. Biometeor. 1969, 13(1): 7-24.
14. DIDONÉ, I. A., BUENO, A. C., GESSINGER, G.I., MALUF, J.R. & STEIGLEDER, J. P. K. Regime de horas de frio no Estado do Rio Grande do Sul. Coletânea de Trabalhos, V Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, Belém, 1987, p. 266-8.
15. MARX, M., SILVA, M. M. P. & NICOLINI, S. da S. Probabilidade mensal de ocorrência de granizo nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Instituto Nacional de Meteorologia, Bol. Tec. nº 23, 1982, p. 77-173.
16. MOTA, F. S. da, & AGENDES, M.O. de O. Clima e Agricultura no Brasil. Ed. Sagra, Porto Alegre, 1986, p.67.
17. SAINT-HILAIRE, A. Viagem ao Rio Grande do Sul. 1822. Tradução de Adroaldo Mesquita da Costa. Martins Livreiro Editor, Porto Alegre, 1985, 496p.

18. BRENNER, E. & CASTRO, J. A nova fronteira dos vinhos de Palomas. Rev. Geog. Universal, Bloch Ed., nº 140, julho 1986 p. 67-72.
19. MOTA, F. S. da. Meteorologia Agrícola. Ed. Nobel, São Paulo, 7ª edição, 1987, 376p.