

# SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA MULTICRITÉRIOS GEOVITÍCOLA PARA O ESTADO DO PARANÁ

WILIAN DA S. RICCE<sup>1</sup>, SÉRGIO R. ROBERTO<sup>2</sup>, JORGE TONIETTO<sup>3</sup>, PAULO H.  
CARAMORI<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, Doutorando, Pesquisador, Agroconsult Ltda., Londrina, PR, Fone: (0XX43) 3376-2267, wilianricce@gmail.com. <sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Doutor, Professor Associado, Departamento de Agronomia, UEL, Londrina, PR. <sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Doutor, Pesquisador, EMBRAPA Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS. <sup>4</sup> Eng. Agrônomo, PhD., Pesquisador, Agrometeorologia, IAPAR, Londrina, PR.

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de julho de 2011 – SESC, Cento de Turismo de Guarapari, Guarapari – ES

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi caracterizar o potencial climático do estado do Paraná para a vitivinicultura. A partir de séries de dados históricos foram gerados os índices climáticos vitícolas do Sistema CCM Geovitícola: Índice Heliotérmico (IH), Índice de Frio Noturno (IF) e Índice de Seca (IS) para os períodos de outubro a março e abril a setembro. As análises mostraram que os diferentes ambientes climáticos no estado do Paraná apresentam classes geovitícolas com potencial de produção de vinhos finos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Zoneamento climático, *Vitis vinifera*, vinhos finos.

## GEOVITICULTURE MULTICRITERIA CLIMATIC CLASSIFICATION SYSTEM FOR PARANÁ STATE, SOUTHERN BRAZIL

**ABSTRACT:** The purpose of this study was to characterize the climatic potential of the state of Paraná (Southern Brazil) for viticulture. From historical data series were generated Geoviticulture MCC System climate indices: Heliothermal Index (HI), Cool Night Index (PI), and Dryness Index (SI) for the periods from October to March and April to September. The analyses showed that the different climatic environments in the state of Paraná have Geoviticulture classes with potential for producing fine wines.

**KEYWORDS:** climatic zoning, *Vitis vinifera*, fine wines.

**INTRODUÇÃO:** A viticultura brasileira se concentra nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, sendo o Rio Grande do Sul, São Paulo, Pernambuco, Paraná, Bahia, Santa Catarina e Minas Gerais, em ordem decrescente, os principais estados produtores. No Paraná, a área total de uva na safra 2008/2009 ocupou 5.800 hectares, com uma produção de 101.500 t, observando-se um considerável aumento na produtividade dos parreirais paranaenses, de 13,1 para 17,5 t.ha<sup>-1</sup> em 20 anos (IBGE, 2011). O tempo e o clima exercem grande influência na cultura da videira, delimitando sua adaptabilidade em diferentes regiões. A videira é cultivada entre as latitudes 34° S e 49° N. A espécie *Vitis vinifera* adapta-se melhor em áreas de verão longo e

seco e de invernos brandos. Verifica-se, contudo, que ela é cultivada em inúmeros tipos climáticos do mundo, o que comporva sua adaptação a diferentes condições. Porém, cada local tem sua peculiaridade em termos de solo, clima e tecnologia de produção que leva a produtos específicos que dificilmente terão os mesmos resultados em outras regiões. Tendo em mente a especificidade da produção vitivinícola, a geoviticultura aplicada ao clima permite identificar e comparar o clima vitícola das regiões, caracterizar sua variabilidade mundial e estabelecer grupos climáticos de regiões produtoras, apresentando certa similaridade de potencial climático (Marin et al., 2008). Diante do exposto, o objetivo desse trabalho é caracterizar o potencial de produção de *V. vinifera* com base no Sistema de Classificação Climática Multicritérios Geovitícola para o estado do Paraná.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Para o zoneamento de áreas para produção de vinho no Paraná, foi utilizado o sistema de Classificação Climática Multicritério Geovitícola - Sistema CCM Geovitícola (Tonietto e Carbonneau, 2004), que apresenta diversas ferramentas capazes de classificar o clima vitícola das regiões e contribuir para sua caracterização, inclusive de forma comparativa com outras regiões vitícolas de outras partes do mundo.

A partir de uma base de dados do estado do Paraná, contando com 32 estações climatológicas e 434 estações pluviométricas com 30 anos de dados, foram gerados os índices climáticos vitícolas do Sistema CCM Geovitícola para os períodos de produção outubro-março e abril-setembro:

$$IH = \sum_{IC}^{FC} \frac{[(T - 10) + (Tx - 10)] \cdot d}{2}$$

- Índice Heliotérmico (IH):

em que T é a temperatura média do ar (°C), Tx é a temperatura máxima do ar (°C), d é um coeficiente relacionado ao fotoperíodo, de valor igual a 1,0 para latitudes inferiores a 40°, IC e FC respectivamente, as datas de início e fim do ciclo produtivo;

$$IF = Tn_{mf}$$

- Índice de Frio Noturno (IF):

em que Tn<sub>mf</sub> é a temperatura mínima do ar (média das mínimas) (°C) do último mês do ciclo de produção;

$$IS = Wo + P - Tv - Es$$

em que Wo é a reserva hídrica inicial útil do solo (mm), P é a precipitação pluviométrica (mm), Tv é a transpiração potencial do vinhedo (mm) e Es é a evaporação direta a partir do solo (mm).

A transpiração potencial do vinhedo (Tv) é dada por:  $Tv = ETP \cdot k$

em que ETP é a evapotranspiração de referência estimada conforme PENMAN (1948), sendo que neste trabalho utilizou-se a ETP estimada por Camargo et al., (1999).

$$Es = \frac{ETP}{N} (1 - k) J P m$$

A evaporação direta do solo (Es) foi calculada usando a equação:

em que N é o número de dias do mês e JPm o número de dias do mês de evaporação efetiva do solo, estimado dividindo-se o valor Precipitação mensal por 5, que deve ser inferior ou igual a N.

Cada índice foi enquadrado em classes conforme o Quadro 1 e comparado com outras regiões produtoras, utilizando a base da dados da Embrapa Uva e Vinho (2011).

Quadro 1. Intervalo de classes dos índices climáticos vitícolas do Sistema de Classificação Climática Multicritério Geovitícola.

Índices climáticos vitícolas	Classes do clima	Sigla	Intervalo de classe
Índice de Seca (IS, mm)	Úmido	IS-2	150 < IS
	Subúmido	IS-1	50 < IS ≤ 150
	De seca moderada	IS+1	-100 < IS ≤ 50
	De seca forte	IS+2	IS ≤ -100
Índice Heliotérmico (IH)	Muito frio	IH-3	IH ≤ 1500
	Frio	IH-2	1500 < IH ≤ 1800
	Temperado	IH-1	1800 < IH ≤ 2100
	Temperado quente	IH+1	2100 < IH ≤ 2400
	Quente	IH+2	2400 < IH ≤ 3000
	Muito quente	IH+3	3000 < IH
Índice de Frio Noturno (IF, °C)	De noites quentes	IF-2	18 < IF
	De noites temperadas	IF-1	14 < IF ≤ 18
	De noites frias	IF+1	12 < IF ≤ 14
	De noites muito frias	IF+2	IF ≤ 12

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** O ciclo de produção vitícola nas regiões no Paraná, assim como nas áreas de produção tradicional do Rio Grande do Sul e São Paulo, é iniciado no fim do inverno, com efetivação da poda de produção, e encerra-se com a colheita a partir do mês de dezembro, estendendo-se até fevereiro/março nas regiões onde o inverno é mais rigoroso, caracterizando o período de produção de primavera-verão. A viticultura norte-paranense diferencia-se das demais regiões produtoras do país, pois se aplica, devido às tecnologias de cultivo desenvolvidas, a dupla poda anual, obtendo-se duas safras em um ano (Kishino et. al, 2007). A primeira é realizada no fim do repouso hibernar, nos meses de julho e início de agosto, com a colheita da uva de dezembro a janeiro. A segunda safra é realizada logo após a colheita proveniente da poda de inverno, obtendo-se uma segunda produção que é colhida de maio a junho (Roberto, 2000). Porém, com o objetivo de comparar as regiões vitícolas, os índices climáticos vitícolas do Sistema CCM Geovitícola foram gerados para os períodos de produção outubro-março e abril-setembro.

Para o período de outubro-março (Figura 1), considerado período da safra principal, não se observou deficiência hídrica no Paraná, sendo todo o estado caracterizado como úmido (IS – 2). Para o IH, a classificação foi de Frio (IH – 2) para as regiões mais altas ao Sul do estado até Muito Quente (IH + 3) nas regiões mais baixas no Norte, Noroeste, Oeste e Litoral do estado. Para o IF, a classificação foi de Noites Frias (IF + 1) para as regiões mais altas ao Sul do estado até Noites Quentes (IF – 2) na maior parte do estado.

- IS - 2 IH + 1 IF - 1: Serra do Sudeste / Encruzilhada do Sul e Serra Gaúcha / Vale dos Vinhedos;
- IS - 2 IH + 2 IF - 1: não identificada região vitivinícola deste grupo climático na base de dados do Sistema CCM;
- IS - 2 IH + 2 IF - 2: não identificada região vitivinícola deste grupo climático na base de dados do Sistema CCM;
- IS - 2 IH + 3 IF - 2: não identificada região vitivinícola deste grupo climático na base de dados do Sistema CCM;
- IS - 2 IH - 1 IF + 1: Campos de Cima da Serra / Vacaria e Pau / França;

- IS - 2 IH - 1 IF - 1: Beli Kriz / Eslovênia;
- IS - 2 IH - 2 IF + 1: Planalto Catarinense / São Joaquim.

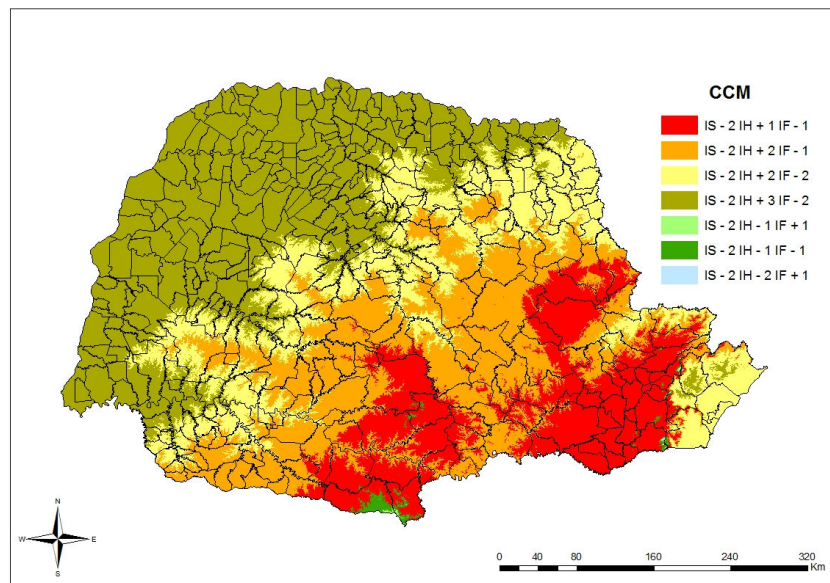


Figura 1. Classes Geovitícolas no período de outubro a março no estado do Paraná.

Para o período de abril-setembro (Figura 2), mesmo sendo uma época com menor volume de precipitação, não se observou deficiência hídrica no Paraná, sendo todo o estado caracterizado como úmido (IS – 2). Para o IH, a classificação foi de Muito Frio (IH – 3) para as regiões mais altas ao Sul do estado até Quente (IH + 2) nas regiões mais baixas no Norte e Noroeste do estado. Para o IF, a classificação foi de Noites Muito Frias (IF + 2) para as regiões mais altas ao Sul do estado até Noites Temperadas (IF – 1) na maior parte do estado. Para recomendação de cultivo nessa época, faz-se necessária a análise de riscos de geada, pois na região sul a incidência desse evento pode inviabilizar a cultura.

- IS - 2 IH + 1 IF - 1: Serra do Sudeste / Encruzilhada do Sul e Serra Gaúcha / Vale dos Vinhedos;
- IS - 2 IH + 2 IF - 1: não identificada região vitivinícola deste grupo climático na base de dados do Sistema CCM;
- IS - 2 IH - 1 IF + 1: Campos de Cima da Serra / Vacaria e Pau / França;
- IS - 2 IH - 1 IF - 1: Beli Kriz – Eslovênia;
- IS - 2 IH - 2 IF + 1: Planalto Catarinense / São Joaquim;
- IS - 2 IH - 2 IF + 2: Freiburg, Geiseinheim e Neustadt / Alemanha; Bizeljsko, Murska Sobota e Novo Mesto / Eslovênia; Besançon / França; Genève / Suíça;
- IS - 2 IH - 3 IF + 2: Stuttgart, Trier e Würzburg / Alemanha; Quebec / Canadá; Maidstone / Reino Unido.

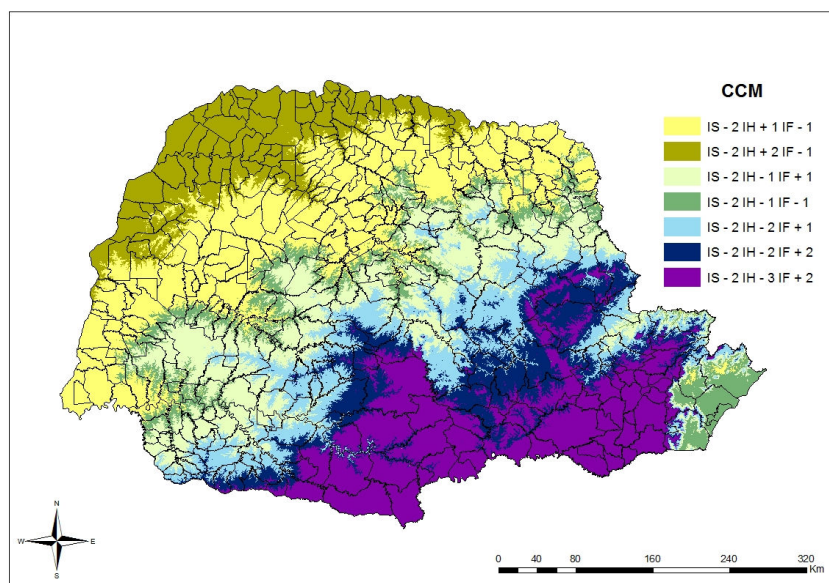


Figura 2. Classes Geovíticas no período de abril a setembro no estado do Paraná.

**CONCLUSÕES:** o Paraná, com sua diversidade climática, apresenta regiões que se enquadram em grupos climáticos de diversas regiões tradicionais na produção de vinhos finos no mundo, indicando potencial para expansão da vitivinicultura no Estado. Contudo, os tipos climáticos, associados à latitude desta região, geram a possibilidade de cultivo em dois períodos do ano, conforme observado em certas regiões do estado, o que origina uma diversidade climática vitícola potencial maior, que pode ser utilizada na estratégia de produção de uvas para vinhos de qualidade.

## REFERÊNCIAS

- CAMARGO, A.P.; MARIN, F.R.; SENTELHAS, P.C.; PICINI, A.G. Ajuste da equação de Thornthwaite para estimar a evapotranspiração potencial em climas áridos e superúmidos, com base na amplitude térmica. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 7, n. 2, p. 251-257, 1999.
- EMBRAPA UVA E VINHO. **Sistema CCM Geovítica - Consulta online na base de dados mundial**. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/tecnologias/ccm/consulta.php>. Acesso em fevereiro de 2011.
- IBGE. **Quantidade produzida, Valor da produção, Área plantada e Área colhida da lavoura permanente: Uva; ano: 2009**. SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em fevereiro de 2011.
- KISHINO, A.Y.; CARVALHO, S.L.C. de; ROBERTO, S.R. **Viticultura tropical: o sistema de produção do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2007. p. 366.
- MARIN, F. R.; ASSAD, M. L. L.; PACHECO, L. R. F.; PILAU, F. G.; PINTO, H. S.; CONCEIÇÃO, M. A. F.; TONIETTO, J.; MANDELLI, F. Potencial de clima e solo para a viticultura, no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.16, n. 2, p.163-174, agosto/2008.
- TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. **Agricultural and Forest Meteorology**, 124, p 81-97, 2004.