

# POTENCIAL CLIMÁTICO PARA PRODUÇÃO DE VINHOS DE QUALIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO

LUDMILA R. F. PACHECO<sup>1</sup>; FÁBIO R. MARIN<sup>2</sup>; FELIPE G. PILAU<sup>3</sup>, MARIA L. LOPES-ASSAD<sup>4</sup>; HILTON S. PINTO<sup>5</sup>; MARCO A. F. CONCEIÇÃO<sup>6</sup>; JORGE TONIETO<sup>7</sup>;  
FRANCISCO MANDELLI<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Ambiental. Estagiário da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas – SP, [ludmila@cnptia.embrapa.br](mailto:ludmila@cnptia.embrapa.br)

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Dr. Pesquisador. Embrapa Informática Agropecuária, Campinas - SP.

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Dr. Embrapa Informática Agropecuária, Campinas – SP;

<sup>4</sup> Eng. Agrônoma, Dr., Professora CCA/UFSCar, Araras - SP;

<sup>5</sup> Eng. Agrônomo, Dr., CEPAGRI/UNICAMP, Campinas – SP;

<sup>6</sup> Eng. Agrônomo, Dr., Embrapa Uva e Vinho, EEVT, Jales – SP;

<sup>7</sup> Eng. Agrônomo, Dr., Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves – RS.

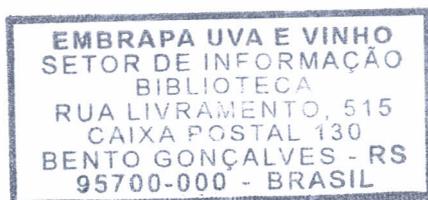
**Apresentando no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007  
– Aracaju – SE**

**RESUMO:** O gênero *Vitis* faz parte da família *Vitaceae*, que abrange mais de 90 espécies e as características de cada espécie conferem propriedades de cor, aroma e sabor em função das condições ambientais de produção das uvas. O cultivo da videira é prática milenar e a sua adaptação aos diversos ambientes do globo terrestre explica a vasta variabilidade de espécies e cultivares utilizados comercialmente, notadamente a americana (*Vitis labrusca* L.) e a européia (*Vitis vinifera* L.). A vitivinicultura é uma atividade de grande importância em alguns Estados brasileiros, sendo o Rio Grande do Sul o principal produtor do Brasil, por causa da colonização italiana e a tradição vitícola no Estado. Nos últimos anos, a demanda por vinhos de qualidade é crescente, motivando produtores e empresários a iniciar o cultivo de uvas para produção de vinhos de qualidade no Estado de São Paulo, região com grande potencial para consumo de produtos com alto valor agregado, e com forte tradição na produção de uvas e vinhos de mesa. Considerando este contexto, este trabalho objetivou estudar o potencial climático da vitivinicultura de qualidade no Estado de São Paulo, utilizando o sistema de classificação climática multicritério para a regionalização dos grupos climáticos predominantes no Estado de São Paulo.

**PALAVRAS-CHAVE:** zoneamento, geoprocessamento, viticultura.

## CLIMATIC POTENTIAL FOR HIGH QUALITY WINE PRODUCTION IN THE STATE OF SÃO PAULO

**ABSTRACT:** The *Vitis* sort is part of the *Vitaceae* family, who encloses more than 90 species and the characteristics of each specie confer properties of color, aroma and flavor in function of ambient conditions of vineyard. The grape crop is a millenarian practice and its adaptation to diverse global environments explains the vast variability of species and cultivars commercially used, specially the American (*Vitis labrusca* L.) and the European (*Vitis vinifera* L.). The vitiviniculture is an activity of great importance in some Brazilian States, being the Rio Grande



do Sul State the main producer of Brazil, because the Italian settling and the traditional grape production in the State. In the last years, the demand for quality wines has been increasing, motivating producers and entrepreneurs to begin grape cultivation to quality wine production in São Paulo State, region with a high potential to consume high value added products, and with a old tradition of grapes and wine table production. Considering this context, this study objectified to study the climatic potential of quality vitiviniculture in São Paulo State, using the multicriteria climatic classification system to group the predominates climatic groups in São Paulo State.

**KEYWORDS:** zoning, geoprocessing, grape crop.

**INTRODUÇÃO:** O cultivo da uva e a produção de vinhos são práticas mantidas ao longo de milhares de anos e persistente até os dias de hoje. A longa data de trabalho possibilitou a criação e desenvolvimento de uma gama muito ampla de espécies, adaptadas aos diversos tipos de climas e solos do mundo todo. No Brasil as primeiras videiras foram trazidas por Martim Afonso de Souza em 1532, para a Capitania de São Vicente no litoral de São Paulo. O cultivo da uva é destinado principalmente à produção de sucos, fermentados e consumo in natura, havendo hoje grande aplicação na área dos cosméticos. Das espécies de uva, para o consumo in natura e produção de sucos e também vinhos de mesa, são mais apreciadas as cultivares da espécie *Vitis labrusca*. Já para a produção de vinhos finos exige-se, inclusive por legislação nacional, que a uva seja de uma cultivar *Vitis viniferas*. Devido a grande importância da vitivinicultura nacional, com muitos de seus vinhos reconhecidos e premiados internacionalmente, e frente a um crescente mercado consumidor, faz-se cada vez mais importante o estudo do potencial climático de novas regiões à produção de vinhos finos. O Estado de São Paulo, que apresenta o maior mercado consumidor do país, ainda carece de produção interna de vinhos, dependendo de importações da Serra Gaúcha e internacional para atender seu consumo. Frente a essa constatação, o trabalho visa, através da aplicação da Classificação Climática Multicritério (CCM) (Tonietto & Carbonneau, 2004) avaliar potenciais climáticos para a produção de *Vitis vinifera* e produção de vinhos finos no Estado de São Paulo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Para a elaboração do sistema CCM para o Estado de São Paulo, foram utilizados dados normais de temperatura do ar (BRASIL, 1992) e precipitação pluviométrica provenientes das estações do Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE), provenientes de 277 postos pluviométricos e disponíveis no Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (Agritempo, [www.agritempo.gov.br](http://www.agritempo.gov.br)). O sistema CCM proposto por Tonietto & Carbonneau (2004) permite classificar o clima vitícola do Estado em função da época do ano, baseado no índice heliotérmico (IH, Equação 1); índice de frio (IF, equação 2) e índice de seca (IS, equação 3). Os índices climáticos detalhados acima são subdivididos em classes (Tabela 1) e permitem, numa combinação entre si, formar grupos climáticos que caracterizam as regiões vitícolas do mundo.

$$IH = \sum_{M_i}^{M_f} \left[ \frac{(T - 10) + (T_{max} - 10)}{2} \right] d \quad (1)$$

em que T e T<sub>max</sub> são, respectivamente, a temperatura média e a média da temperatura máxima mensais (°C); M<sub>i</sub> e M<sub>f</sub> são os meses iniciais e finais do período, respectivamente, e d é um

coeficiente relacionado com as altas altitudes, com valor igual a 1,00 para latitudes inferiores a 40°.

$$IF = T_{\min_{\text{colheita}}} \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (2)$$

em que T (°C) é considerado igual à temperatura mínima do último mês do ciclo, podendo ser aplicado igualmente ao período efetivo de maturação das uvas.

$$IS = W_0 + P - TV - Es \quad (3)$$

em que  $W_0$  é reserva hídrica inicial útil do solo (200mm); P é a precipitação mensal (mm);  $T_v$  é a transpiração potencial do vinhedo (mm) e Es é a evaporação direta a partir do solo (mm).

Tabela 1. Classes da Classificação Climática Multicritério, com suas respectivas classes de clima.

Índice heliotérmico	Muito Frio	IH-3
	Frio	IH-2
	Temperado	IH-1
	Temperado Quente	IH+1
	Quente	IH+2
	Muito Quente	IH+3
Índice de seca	Úmido	IS-2
	Sub-úmido	IS-1
	De seca moderada	IS+1
	De seca forte	S+2
Índice de frio	De noites quentes	IF-2
	De noites temperadas	IF-1
	De noites Frias	IF+1
	De noites muito frias	IF+2

Devido à alta adaptabilidade da videira a diferentes tipos climáticos e de manejo de produção, considerou-se as épocas de poda que são realizadas nas regiões produtoras de uva do Estado de São Paulo. Na Região de Jales, extremo noroeste do Estado, as épocas avaliadas consideraram a poda nos meses de Fevereiro e Março com colheita seis meses após - Julho e Agosto. Na região de Jundiá, São Roque e Campinas, simularam-se podas nos meses de Junho e Julho com colheita planejada para os meses de Novembro e Dezembro. Para a espacialização dos índices climáticos e geração dos mapas foram modelos digitais de elevação com 90m de resolução.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Foram espacializados os índices climáticos sem levar em conta os riscos climáticos que podem vir a interferir na cultura da videira. Os mapas gerados referem-se às podas feitas nas duas regiões tradicionais do Estado de São Paulo, em Jales são feitas em fevereiro/março normalmente e em Jundiá/São Roque poda-se em junho/julho. Os quatro períodos de produção do Estado enquadraram-se na classe úmida, correspondente à ausência de seca e alta disponibilidade de água no solo, com possibilidade de comprometimento da qualidade da uva e do vinho produzido nesta época. Houve também regiões classificadas como subúmidas, com estação seca moderada (Figuras 1 e 2). Os valores de IH observados nas épocas estudadas apresentaram maior variabilidade - desde muito frio, com certo prejuízo para algumas variedades alcançarem a maturação em determinadas regiões, até o muito quente, sem restrição para a maturação da uva o que é observado em zonas intertropicais e denotam a possibilidade de se obter mais de uma colheita por ano. Os valores de IF mostraram padrão de variação

semelhante ao IH, oscilando desde a classe “noites quentes”, com efeito pronunciado sobre o aroma da uva e a coloração, até “noites muito frias”, que em associação com o IH pode conferir características excepcionais quanto à cor e ao aromas das cultivares. As combinações dos índices permitiram estabelecer os agrupamentos climáticos principais do Estado de São Paulo nas duas épocas de poda consideradas, como mostram as Figuras 1 e 2. É importante destacar que os mapas apresentados na Figura 1 não contemplam os riscos de baixa temperatura na brotação, geada e excedente hídrico na maturação. Assim, a análise dos mapas deve considerar possíveis restrições fitotécnicas para a produção em determinadas épocas. Considerando a época de poda de fevereiro/março, observou-se que boa parte do interior paulista enquadra-se no mesmo agrupamento climático da Serra Gaúcha, enquanto que a região de Campos do Jordão enquadra-se no mesmo agrupamento climático das regiões de Freiburg na Alemanha, Besançon na França, Genève na Suíça. Quando foram simuladas podas entre Junho e Julho, não foram encontrados agrupamentos climáticos de regiões reconhecidas pela produção de vinhos de qualidade no mundo.

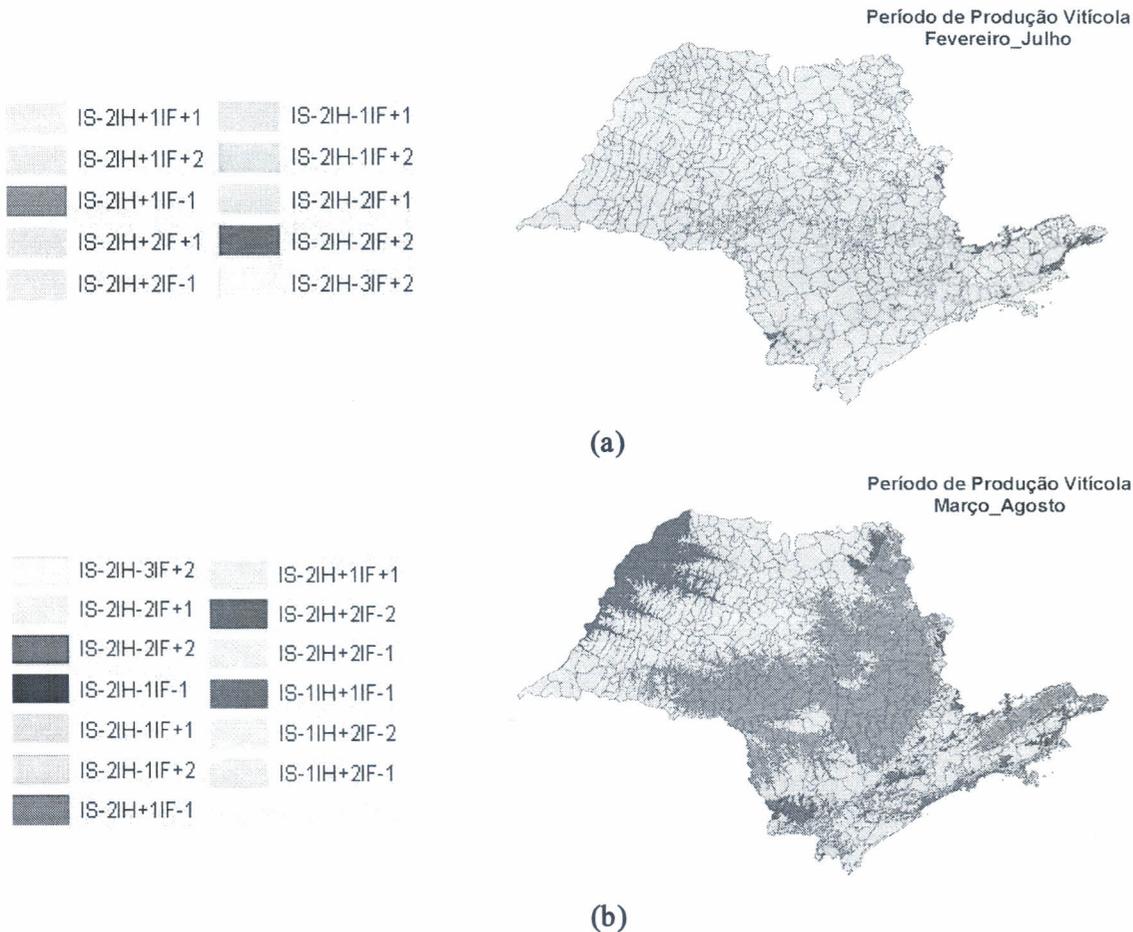


Figura 1. Agrupamentos climáticos do Estado de São Paulo considerando poda em Fevereiro e Março.

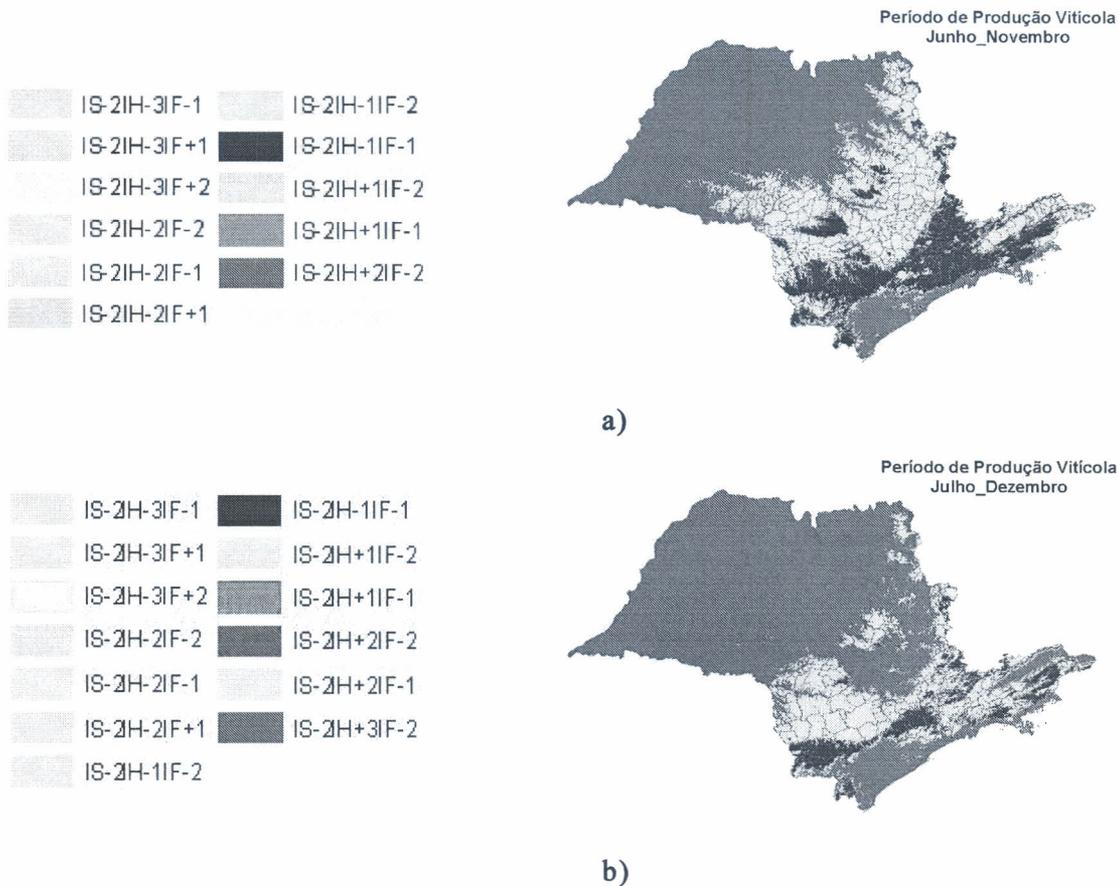


Figura 2. Agrupamentos climáticos do Estado de São Paulo considerando podas em Junho e Julho.

**CONCLUSÃO:** Na época de poda de Junho/Julho não foram encontrados agrupamentos climáticos de regiões reconhecidas pela produção de vinhos de qualidade no mundo. Na poda de Junho/Julho foram encontradas regiões com o mesmo agrupamento climático da Serra Gaúcha e regiões européias. Importa ressaltar, contudo, que a não identificação de agrupamentos climáticos não representa qualquer restrição à vitivinicultura no Estado.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Departamento Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas (1961-1990). Brasília: SPI/ EMBRAPA, 1992. 84p.
- Thornthwaite, C.W.; Mather, R.J. The water balance. New Jersey: Laboratory of Climatology, 1955.
- Tonietto, J.; Carbonneau, A. A multicriteria climatic classification systems for grape-growing regions worldwide. *Agricultural and Forest Meteorology*, v. 124, p. 81-97, 2004.

506	APTIDÃO CLIMÁTICA PARA AS PRINCIPAIS CULTURAS DA REGIÃO DE BURITIS - RO	MARCELO JOSÉ GAMA DA SILVA	Planejamento agrícola , Balanço hídrico, Exigências climáticas	<a href="#">PDF</a>
507	CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAREM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO MINERAL E TORTA DE FILTRO, NA REGIÃO DE PENEDO - ALAGOAS	GILSON MOURA FILHO , LEILA C. SILVA , RÔMULO PATRIOTA COTA , GERSON CARLOS FERREIRA , VALDELANE T. SILVA , JOSÉ L. SOUZA	torta de filtro, cloreto de potássio, perfílios, cana-de-açúcar	<a href="#">PDF</a>
508	DEFICIÊNCIA HÍDRICA PARA A CULTURA DA SOJA NA REGIÃO DO ALTO JACUÍ, ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	RICARDO W DE MELO, CAMILA B CARPENEDO, RONALDO MATZENAUER	Zoneamento agrícola, probabilidade	<a href="#">PDF</a>
509	META-ANÁLISE: ESTUDO DE CASO PARA O ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DO CACAUEIRO	INDRIATI I NANGOI, ALFREDO J B LUIZ, FERNANDA P MARION, ALINE H N MAIA, PAULO C SENTELHAS	Meta-análise, produção, clima, Theobroma cacao L.	<a href="#">PDF</a>
510	O ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO POTENCIAL PARA PRODUÇÃO DE PLANTAS COM CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS CONSIDERADAS MEDICINAIS PARA A MICROBACIA DE ARROIO DO TIGRE, CONCÓRDIA, SC	SERGIO LUIZ ZAMPIERI, HUGO JOSÉ BRAGA	plantas medicinais, zoneamento agroecológico, Santa Catarina.	<a href="#">PDF</a>
511	POTENCIAL CLIMÁTICO PARA PRODUÇÃO DE VINHOS DE QUALIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO	LUDMILA R F PACHECO, FÁBIO R MARIN, FELIPE G PILAU, MARIA L LOPES ASSAD, HILTON S PINTO, MARCO A F CONCEIÇÃO, JORGE TONIETO, FRANCISCO MANDELLI	Zoneamento, geoprocessamento, viticultura.	<a href="#">PDF</a>
512	VARIABILIDADE SAZONAL DA APTIDÃO CLIMÁTICA NA CULTURA DO CAFÉ EM JI-PARANÁ (RO)	LUIZ ALVES DOS SANTOS NETO E RANYERE SILVA NÓBREGA	Aptidão climática, Evapopluiograma.	<a href="#">PDF</a>
513	VIABILIDADE AGROCLIMÁTICA E INDICATIVO DE RISCOS CLIMÁTICOS PARA O CULTIVO DE DENDEZEIRO NO PARÁ	THEREZINHA XAVIER BASTOS, ANTONIO AGOSTINHO MÜLLER, ANTÔNIO RAMALHO FILHO, NILZA ARAÚJO PACHECO, ALEXANDRE ORTEGA GONÇALVES	Planta oleaginosa, clima, planejamento agrícola.	<a href="#">PDF</a>
514	ZONEAMENTO AGRÍCOLA PARA AS CULTURAS DO PÊSSEGO E NECTARINA NO ESTADO DE SANTA CATARINA	CRISTINA PANDOLFO, LUIZ A HAMMES, EMANUELA S P PINTO, EDSON L DE SOUZA, HUGO JOSÉ BRAGA	zoneamento, pêsseso, nectarina	<a href="#">PDF</a>
515	ZONEAMENTO AGRÍCOLA PARA O MUNICÍPIO DE PIRANHAS - AL EM RELAÇÃO AO TIPO DE SOLO	RONABSON CARDOSO FERNANDES, MÁRCIO MACIEL LOPES SEGUNDO, MARCUS WILLAMS VERÇOSA DA SILVA, MANOEL FERREIRA DO NASCIMENTO FILHO, MANOEL DA ROCHA TOLEDO FILHO	Classe de solos, zoneamento agrícola, climatologia.	<a href="#">PDF</a>
516	ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DA CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL VISANDO A PRODUÇÃO DE	JAIME R T MALUF, SERGIO LUIZ WESTPHALEN, RONALDO MATZENAUER,	Horas de frio, clima; zoneamento; álcool, caso de análise	<a href="#">PDF</a>