



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Cenários climáticos para a temperatura média do ar durante o ciclo da uva na região do Circuito das Frutas, São Paulo



*Ludmila Bardin-Camparotto¹; Gabriel Constantino Blain; Mário José Pedro Júnior³;
Emília Hamada⁴*

¹ Eng. Ambiental, Pós-Doutoranda (Bolsista FAPESP), Centro de Ecofisiologia e Biofísica, IAC/APTA/SAA, Campinas-SP, Fone: (19) 3202-1689, ludmila_bardin@yahoo.com.br.

² Eng. Agrícola, Pesquisador, Centro de Ecofisiologia e Biofísica, IAC/APTA/SAA, Campinas-SP, gabriel@iac.sp.gov.br.

³ Eng. Agrônomo, Pesquisador, Centro de Ecofisiologia e Biofísica, IAC/APTA/SAA (Bolsista CNPq), Campinas-SP, mpedro@iac.sp.gov.br.

⁴ Eng. Agrícola, Pesquisadora, EMBRAPA Meio Ambiente, Jaguariúna-SP, emilia.hamada@embrapa.br.

RESUMO: Na determinação da aptidão climática de uma região para o cultivo de uva para vinho são utilizados diferentes índices biometeorológicos, sendo a temperatura média do ciclo um dos elementos meteorológicos mais importantes para o desenvolvimento dos vinhedos. Os vinhos elaborados com uvas produzidas sob condições climáticas apropriadas apresentam tipicidade e melhor qualidade. No entanto, o impacto das mudanças climáticas nas regiões vitícolas tem preocupado produtores de todo mundo. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto das mudanças climáticas na temperatura média do ciclo da uva para vinho na região do Circuito das Frutas, SP. Foram gerados mapas de temperatura média durante ciclo da videira para o período de 1961-1990, considerando as safras de verão e de inverno. Na elaboração dos cenários climáticos foram utilizadas informações das normais climatológicas obtidas do Climate Research Unit e dos cenários de emissão A2 e B1, disponibilizados pelo AR4, para os períodos de 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100. Considerando a safra de verão, observou-se de maneira geral, um aumento das temperaturas médias durante o ciclo, em torno de 1°C (em relação a normal climatológica), para o período de 2011-2040. Para a tridécada de 2040-2070 notou-se principalmente o aumento de temperatura na região oeste do Circuito das Frutas (2°C no cenário A2). A maior elevação é observada para o cenário A2, período 2071-2100, com um aumento de aproximadamente 4°C. Para a safra de inverno foram observadas as mesmas condições de aquecimento. Estes resultados enfatizam as maiores preocupações em relação aos seus impactos sobre a viticultura, pois demonstram que poderá haver alterações na fenologia da videira, com possíveis mudanças nas variedades em uso na região e alterações na qualidade da uva.

PALAVRAS-CHAVE: viticultura, aquecimento global, Sistema CCM

Climate scenarios for the grape growing season average temperatures in the 'Circuito das Frutas' region, São Paulo State, Brazil

ABSTRACT: Several biometeorological indexes have been used to determine the suitability of a region for grapevine cultivation. The average air temperature of the growing season is one of the most important meteorological parameter for the development of vineyards. The wines obtained from grapes that grew under appropriate climatic conditions present style and superior quality. However, the impact of climate change on wine-growing regions has been regarded as important issue. In this context, the aim of this study was to evaluate the impact of climate change on grapevine growing season average temperatures in the 'Circuito das Frutas' region, State of São Paulo. Growing season average temperatures maps were generated for the period of 1961-1990, considering the summer and winter growing season. The evaluated climate scenarios were based on information obtained from the Climate Research Unit considering the scenarios A2 and B1, provided by AR4, for the periods 1961-1990 (reference period), 2011-2040, 2041-2070 and 2071-2100. Considering the summer growing season, it



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

was observed an increase in growing season average temperatures, around 1°C for the 2011-2040 period. For 2040-2070 it was observed a change to warmer conditions for the Western region of ‘Circuito das Frutas’ (2°C in the A2 scenario). The greatest increase was observed for the A2 scenario, 2071-2100 period, (approximately 4°). The winter growing season showed the same warming pattern. These results emphasize the major concerns in relation to climate change impact on viticulture, as they show possible changes in grapevine phenology. It was also conclude that the expect future climate pattern will lead to changes in the varieties used in the region and wine quality.

KEY WORDS: viticulture, global warm, MCC System

INTRODUÇÃO

Na literatura é amplamente citado que o clima, principalmente a temperatura, determina a aptidão da uva para vinho em determinada região. Entre vários índices utilizados para determinar faixas ideais de produção, a temperatura média do ciclo é sempre utilizada. Considerando a escala global, Jones (2007) determinou que a temperatura média do ciclo ideal para a viticultura deve estar entre 12 e 22°C. No entanto, segundo este mesmo autor, nas regiões tropicais essas temperaturas podem ser encontradas em áreas com altitude mais elevadas. De acordo com Jones (2006), a produção das cultivares mais conhecidas mundialmente limita-se entre temperaturas médias do ciclo entre 13 e 21°C. Entretanto, a produção em faixas de temperatura consideradas como não sendo ideais é muito praticada, atendendo a um mercado consumidor menos exigente, uma vez que a qualidade do vinho produzido não atinge a mesma tipicidade e qualidade comparada a um vinho produzido utilizando-se a uva produzida no seu clima ideal.

O impacto das mudanças climáticas sobre as temperaturas médias das regiões vitícolas poderá alterar a produção de uva e a localização das áreas de cultivo (Jones e Goodwick, 2008) sendo importante a realização de estudos que demonstrem como esta variação poderá afetar áreas produtoras de todo mundo, inclusive do Circuito das Frutas. Estudos já realizados na região de estudo (Bardin-Camparotto et al., 2014; Blain, 2011) indicam aumento da temperatura do ar. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto das mudanças climáticas na temperatura média do ciclo da uva para vinho na região do Circuito das Frutas, considerando as safras de verão e de inverno.

MATERIAIS E MÉTODOS

A região do Circuito das Frutas é compreendida pelos municípios de Indaiatuba, Itupeva, Itatiba, Jarinu, Jundiá, Louveira, Valinhos, Vinhedo, Morungaba e Atibaia, localizada entre as coordenadas geográficas 22°50' e 23°20' Sul e 46°25' e 47°18' Oeste, com área aproximada de 2.386 km² e altitude entre 500 e 1400 m. Os mapas de temperatura média do ciclo foram elaborados utilizando as equações para estimativa das temperaturas máxima e mínima média mensal elaboradas por Bardin et al., (2010). Foram considerados dois ciclos de produção: safra de verão (agosto a janeiro) e safra de inverno (janeiro a junho).

Na elaboração dos cenários futuros foram utilizados informações do clima de referência (1961-1990) obtidas do Climate Research Unit (<http://www.cru.uea.ac.uk/>) e os cenários de emissão A2 (pessimista) e B1 (otimista), disponibilizados pelo AR4 (IPCC, 2007), para os períodos de 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100. Para a obtenção das anomalias foram subtraídos dos valores do “presente observado”, referente ao período 1961-1990 de cada tridécada, os valores do “futuro corrigido”, cenários futuros. Essa variação de temperatura foi aplicada aos mapas mensais de temperatura média, elaborados para o período de 1961-1990, resultando em novos mapas de temperatura representando os cenários de mudanças climáticas.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se de maneira geral o aumento das temperaturas médias do ciclo da videira para as safras de verão e de inverno, sendo as maiores diferenças observadas entre os cenários, para ambas as safras, no período de 2041-2070 e 2071-2100. Considerando a safra de verão observou-se para a tridécada de 2071-2100 (cenário A2), que a área oeste do Circuito com média histórica entre 20 e 22°C poderá apresentar valores entre 24 e 26°C. Situação similar foi observada para a safra de inverno. Os resultados corroboram com os valores obtidos por Bardin-Camparotto et al., (2014) em que os autores observaram uma tendência de aumento nas temperaturas do ar para alguns municípios da região leste paulista. Essa situação indica que, frente às mudanças climáticas, áreas antes consideradas inaptas poderão tornar-se viáveis à viticultura, enquanto outras por se tornarem quentes demais passariam a não ser mais favoráveis. Para a região, assim como já observado por outros autores (Jones, 2006), é esperado um encurtamento do ciclo da videira. Com isto, a maturação, relacionada às temperaturas mais elevadas, poderá alterar as características dos vinhos produzidos (teor de açúcar e pH). Essas projeções poderão ajudar no desenvolvimento de estratégias ou adaptações futuras, destinadas à manutenção da rentabilidade do cultivo da videira na região do Circuito das Frutas.

CONCLUSÕES

Com base nas projeções utilizadas pode-se concluir que haverá aumento da temperatura média do ciclo da videira na região do Circuito das Frutas e conseqüentemente um encurtamento do ciclo da videira na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. et al. Estimativa das Temperaturas máximas e mínimas do ar para a região do Circuito das Frutas, SP. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v. 14, n. 6, p. 618–624, 2010.

BARDIN-CAMPAROTTO, L.; BLAIN, G. C.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; HERNANDES, J. L.; CIA, PATRÍCIA. Climate trends in a non-traditional high quality wine producing region. **Bragantia**, Campinas, v. 73, n. 3, p. 327-334, 2014.

BLAIN, G.C. Considerações estatísticas relativas a seis séries mensais de temperatura do ar da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São José dos Campos, v. 26, n. 2, p. 279-296, 2011.

IPCC. **Climate Change 2007: The Physical Science Basis**, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, HOUGHTON, JT, (Ed.), Cambridge University Press, 2007.

JONES, G. V. **Climate and Terroir: Impacts of Climate Variability and Change on Win**”. In *Fine Wine and Terroir - The Geoscience Perspective*. Macqueen, R.W., and Meinert, L.D., (eds.), Geoscience Canada Reprint Series Number 9, Geological Association of Canada, St. John's, Newfoundland, 247 pages, 2006.

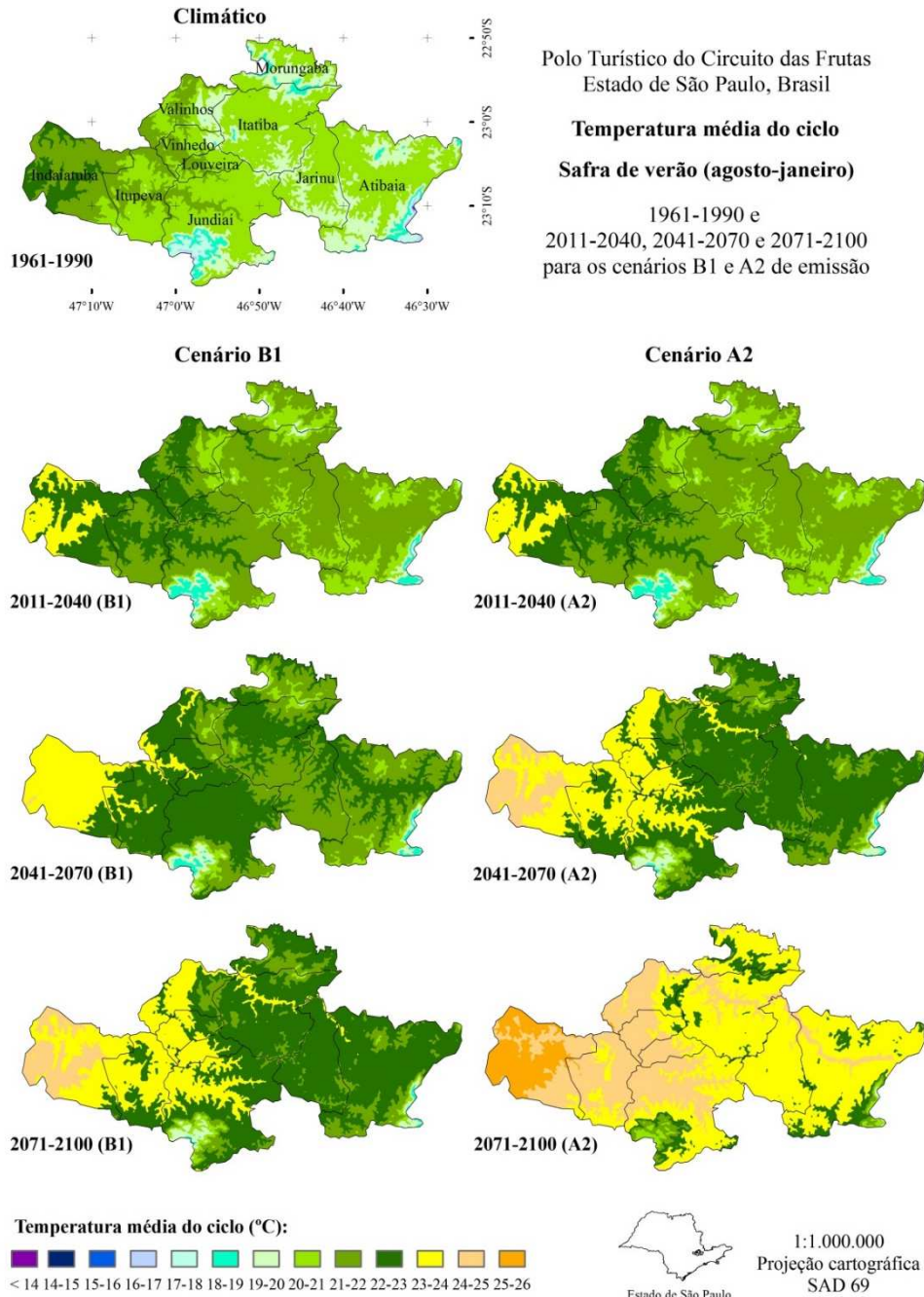


Figura 1. Espacialização da temperatura média do ciclo da videira (uva para vinho) na região do Circuito das Frutas, safra de verão.

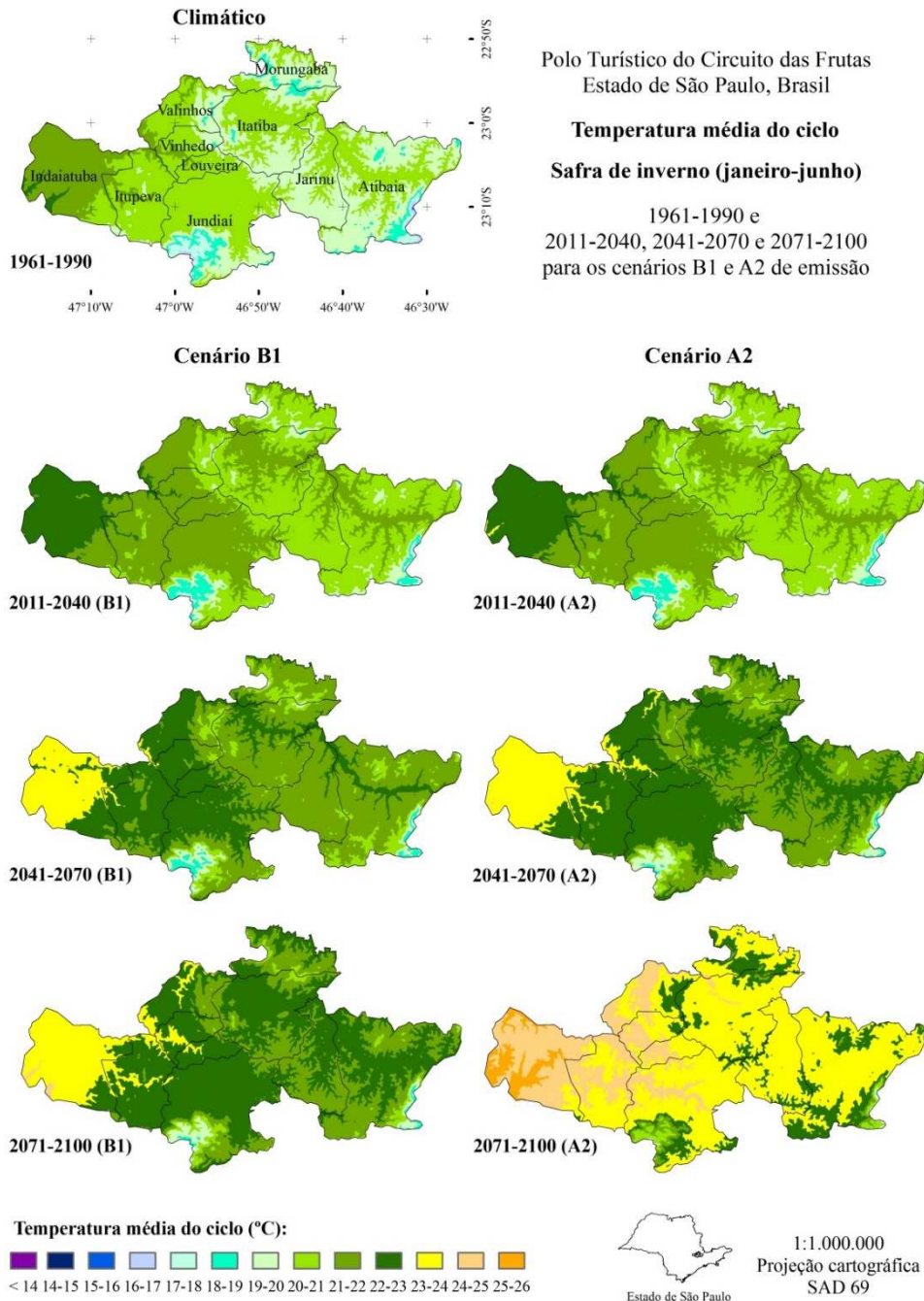


Figura 2. Espacialização da temperatura média do ciclo da videira (uva para vinho) na região do Circuito das Frutas, safra de inverno.