

Caracterização da fenologia e da demanda térmica das videiras ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Tannat’ para a região norte do Paraná

Cristiano Ezequiel dos Santos, Sérgio Ruffo Roberto*, Alessandro Jefferson Sato e Bruno da Silva Jubileu

Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Cx. Postal 6001, 86051-990, Londrina, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: sroberto@uel.br

RESUMO. O trabalho teve como objetivo caracterizar o comportamento fenológico e determinar a demanda térmica das videiras ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Tannat’ (*Vitis vinifera* L.) cultivadas na região norte do Paraná. A área experimental foi instalada em vinhedos comerciais pertencentes à Vinícola Intervin[®], localizados no município de Maringá, estado do Paraná. Para cada variedade, foram marcadas 20 plantas, conduzidas em latada com espaçamento de 4,0 x 1,5 m. A fenologia das plantas foi avaliada a partir da poda de produção de 2004 quanto à duração em dias de cada um dos subperíodos: poda à gema-algodão; poda à brotação, poda ao aparecimento da inflorescência; poda ao florescimento; poda ao início da maturação e poda à colheita. A demanda térmica foi calculada empregando-se o somatório de graus-dias (GD) desde a poda até a colheita e também para cada um dos subperíodos, considerando-se duas temperaturas base (10 e 12°C), sendo escolhida a que apresentou menor desvio padrão. Pelos resultados obtidos, determinou-se que a duração dos subperíodos para a videira ‘Cabernet Sauvignon’ foi de 9; 13; 17; 40; 98 e 132 dias e, para a videira ‘Tannat’, foi de 13; 15; 19; 41; 99 e 139 dias, respectivamente. A temperatura-base de 10°C foi a mais adequada para o cálculo da demanda térmica. Para completar o seu ciclo, a demanda foi de 1.295,8 GD para a ‘Cabernet Sauvignon’ e de 1.375,5 GD para a ‘Tannat’.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L., videira, graus-dia.

ABSTRACT. Characterization of phenology and thermal demand for ‘Cabernet Sauvignon’ and ‘Tannat’ grapevines in the northern region of the state of Paraná.

The aim of this research was to characterize the phenological performance, and determine the thermal demand of the ‘Cabernet Sauvignon’ and ‘Tannat’ grapevines (*Vitis vinifera* L.) cultivated in Northern Paraná. The experimental area was established in a commercial vineyard owned by Vinícola Intervin[®], located in the city of Maringá, state of Paraná, Southern Brazil. The vineyards were established in July, 2000, using the ‘IAC 766 Campinas’ as a rootstock. For each variety, 20 plants previously marked were used, all cultivated in pergola system, with 4.0 x 1.5-m spacing. The plants phenology evaluation began at the production pruning of 2004, compared to duration, in days, of each subperiod: pruning to bud swell; pruning to beginning of shoot growth; pruning to visible cluster; pruning to flowering; pruning to early ripening and pruning to harvest. The thermal requirement was calculated using degree-days sum from pruning to harvest, and also for each subperiod, considering two base temperatures (10 and 12°C), being chosen those with lowest standard error. Results show that subperiods duration for ‘Cabernet Sauvignon’ grape was 9; 13; 17; 40; 98 and 132 days, and for ‘Tannat’ grape was 13; 15; 19; 41; 99 and 139 days, respectively. The base temperature of 10°C was the most adequate for calculating the thermal requirement. To complete the cycle, the demand was 1,295.8 degree-days for ‘Cabernet Sauvignon’ and 1,375.5 degree-days for ‘Tannat’.

Key words: *Vitis vinifera* L., grapevine, degree-days.

Introdução

As uvas ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Tannat’ são de origem francesa, da região de Bourdeaux e do sudoeste na região de Madiran, respectivamente (Giovannini, 2001; Rizzon e Miele, 2004). A

‘Cabernet Sauvignon’ foi introduzida no Brasil em 1921 (Rizzon e Miele, 2002), mas foi somente depois de 1980 que houve um incremento em seu plantio na Serra Gaúcha e na fronteira oeste do Rio Grande do Sul, sendo hoje a uva fina tinta para vinificação mais cultivada no país. Possui sabor

herbáceo e origina vinho fino para uso como varietal de longo envelhecimento (Giovannini, 2001).

A uva ‘Tannat’ foi introduzida no Rio Grande do Sul em 1971 pela Estação Experimental de Caxias do Sul, proveniente da Califórnia e, em 1977, foi novamente introduzida no país oriunda da França. A ‘Tannat’ é uma uva que apresenta elevado vigor e brotação tardia, elevada intensidade de cor e concentração de taninos; quando utilizada para a produção de vinhos, é necessária a guarda por mais de seis meses de amadurecimento em barrica de carvalho para adquirir equilíbrio e maciez (Rizzon e Miele, 2004). É uma uva cultivada principalmente para a elaboração de vinhos tintos utilizados para corte, pois oferecem algumas características como cor, extrato seco e teor alcoólico para outras variedades que não apresentam tais propriedades ou, ainda, para a elaboração de vinho varietal (Giovannini, 2001).

Segundo dados da Embrapa (2004), em 1980 a comercialização de vinhos finos no Brasil foi de 22.976.346 litros, dos quais 32% correspondem a vinhos tintos; em 2004, a produção foi de 19.884.366 litros, dos quais 55% fo para vinho tinto, representando um aumento de 50% na produção dessa bebida nas últimas décadas no país.

Entre os anos de 1998 a 2004, houve um aumento de 10% no consumo de vinhos no Brasil, sendo o consumo *per capita* de 1,76 litro. Em 2004, o consumo de vinhos importados foi de 0,2 litro *per capita* no país (Mello, 2004).

A região norte do Paraná é uma área consolidada na produção de uva de mesa, mas, nesse sistema, em algumas safras, tem sido observada baixa rentabilidade da cultura, devido ao crescente volume da produção, sobrecarregando o mercado. Isso faz que seja necessário verticalizar a produção e, com o aumento do consumo dos vinhos, o cultivo das uvas ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Tannat’ se torna uma alternativa para diversificar a produção e aumentar a rentabilidade de uvas na região. Não há, entretanto, informações disponíveis acerca das características da fenologia e da demanda térmica em graus-dias dessas videiras no estado do Paraná e, segundo Boliani e Pereira (1996), os resultados nem sempre podem ser extrapolados de uma região para a outra, pois essas características variam em função do genótipo e das condições climáticas de cada região, influenciando, também a qualidade dos frutos (Leão e Silva, 2003).

O conhecimento do comportamento fenológico da videira permite conhecer o desenvolvimento da cultura, determinando-se qual o período de cada fase desse desenvolvimento, o que possibilita racionalização e otimização de práticas culturais

(Mandelli *et al.*, 2004).

São necessários, portanto, estudos sobre o comportamento fenológico de cada um dos cultivares na região, os quais permitirão planejar a realização dos tratos culturais e do manejo, bem como estimar a provável data das colheitas e otimizar o emprego da mão-de-obra necessária nas diversas fases do seu ciclo (Pedro Júnior *et al.*, 1989).

Outro fator importante a ser conhecido é a quantidade de energia de que as plantas necessitam para completar seus ciclos de desenvolvimento. Essa quantidade constante de energia é denominada unidade térmica ou soma térmica, normalmente expressa em graus-dia (GD), que é a diferença acumulada entre a temperatura média e a temperatura base abaixo da qual a planta não se desenvolve (Ometto, 1981; Pedro Júnior *et al.*, 1994; Nagata *et al.*, 2000). O índice graus-dia é o mais utilizado e com maior potencialidade na viticultura tropical (Sentelhas, 1998).

Visando a esses aspectos, o trabalho teve como objetivo caracterizar a duração das principais fases fenológicas e determinar a demanda térmica das uvas ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Tannat’ para a elaboração de vinho tinto fino na região norte do estado do Paraná.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em dois vinhedos comerciais das uvas ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Tannat’ (*Vitis vinifera* L.) pertencentes à Vinícola Intervin®, localizados em Maringá, Estado do Paraná, cujo clima é do tipo Cfa subtropical úmido, de acordo com a classificação de Köppen. Apresenta temperatura média anual de 21°C, com precipitação anual de 1500 mm. Os vinhedos foram estabelecidos em julho de 2000 e as duas variedades foram enxertadas sobre o porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’ em 2001; o material propagativo é livre de vírus e obtido junto à Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, estado do Rio Grande do Sul. Para cada variedade, foram utilizadas 20 plantas previamente marcadas, conduzidas em sistema de latada e dispostas em espaçamento de 4,0 m x 1,5 m.

A poda de frutificação foi realizada em 25/8/2004 para a ‘Cabernet Sauvignon’ e 18/8/2004 para a ‘Tannat’, quando ocorreu o inchamento das gemas, deixando-se por esporão cerca de 4 a 5 gemas. Em seguida, foi aplicado o regulador cianamida hidrogenada a 2,5% para a quebra de dormência das gemas, visando à uniformidade da brotação.

Para a realização das avaliações do comportamento fenológico, foram etiquetados 2 ramos de cada planta e foi avaliada, por meio de observações visuais, a duração em dias dos seguintes

estádios, segundo a classificação proposta em Pedro Júnior *et al.* (1989) e Baillod e Baggioini (1993):

a. Gema-algodão (GA): foi considerada quando 50% das gemas atingiram o segundo estágio de desenvolvimento da videira, ou seja, quando as escamas se romperam, aparecendo uma plumagem;

b. Brotação (BR): foi considerada quando 50% das gemas atingiram o quarto estágio, ou seja, a saída das folhas;

c. Aparecimento da Inflorescência (AI): foi considerada quando 50% dos ramos apresentaram a inflorescência;

d. Florescimento (FL): foi considerado quando 50% das flores se encontraram abertas (florescimento propriamente dito com flores visíveis);

e. Início da maturação das bagas (IM): foi considerado quando 50% das bagas mudaram de coloração e iniciaram o amolecimento;

f. Colheita (CO): foi considerado quando 100% das bagas apresentaram coloração intensa, com os máximos teores de sólidos solúveis totais possíveis.

As avaliações fenológicas foram iniciadas no fim de agosto de 2004 e se estenderam até a colheita dos frutos em janeiro de 2005; foram avaliadas a cada três dias do período de gema-algodão até o aparecimento da inflorescência e, posteriormente, passou a ser semanalmente.

Com os dados obtidos, foram construídos diagramas em escala representando a duração em dias de cada uma das fases fenológicas das cultivares estudadas e a duração de cada um de seus subperíodos.

A caracterização da demanda térmica das variedades estudadas foi realizada por meio do somatório dos graus-dia (GD) desde a poda até a colheita e também para cada subperíodos estudados, utilizando os dados climáticos da Estação Meteorológica da Universidade Estadual de Maringá, estado do Paraná, segundo as seguintes equações propostas por Ometto (1981): $GD = [(Tm - Tb) + (TM - Tm) / 2]$ quando $Tm > Tb$; $GD = [(TM - Tb)^2 / 2 (TM - Tm)]$ quando $Tm \leq Tb$; $GD = 0$, quando $Tb \geq TM$, onde: $GD =$ Graus-dia; $TM =$ Temperatura máxima diária, em °C; $Tm =$ Temperatura mínima diária, em °C e $Tb =$ Temperatura-base, em °C.

Para o cálculo dos graus-dia, foram utilizadas como temperatura-base (Tb) 10 e 12°C, a fim de se conhecer qual melhor temperatura-base para essas variedades na região, pois não se conhece qual é a temperatura-base para a região. Com os dados obtidos para as duas temperaturas-base, foram realizados os somatórios de unidades térmicas, expressos em graus-dia acumulados, a fim de

estabelecer o menor desvio padrão em dias, por meio da relação proposta por Arnold (1959): $Sd = Sdd / (Xt - Tb)$, em que $Sd =$ desvio padrão em dias; $Sdd =$ desvio padrão em graus-dia; $Xt =$ temperatura média do ar do período considerado (°C); $Tb =$ temperatura-base em °C.

Foi considerada, então, como temperatura-base para a caracterização dos graus-dia aquela que forneceu o menor desvio padrão em dias (Sdd) (Boliani, 1994; Guerreiro, 1997).

Resultados e discussão

O ciclo compreendido da poda à colheita para a ‘Cabernet Sauvignon’ foi de 132 dias e a duração dos subperíodos poda à gema-algodão, poda à brotação, poda ao aparecimento da inflorescência, poda ao florescimento, poda ao início da maturação e poda à colheita foi de 9; 13; 17; 40; 98 e 132 dias, respectivamente (Figura 1B).

Souza *et al.* (2002) observaram que a duração do período entre a brotação e a colheita da ‘Cabernet Sauvignon’ cultivada na região de Caldas, Estado de Minas Gerais, é de 154 dias. Mandelli *et al.* (2004) e Kuhn *et al.* (1996) determinaram que a mesma variedade cultivada na Serra Gaúcha apresenta ciclo de aproximadamente 161 dias (início da brotação ao final da maturação), 7 dias mais longo em relação à Caldas e 44 dias em relação aos dados presente neste trabalho. Na região de Bourdeaux, França, segundo Jones e Davis (2000), o ciclo da ‘Cabernet Sauvignon’ é de, aproximadamente, 193 dias, mais longo do que as regiões de Caldas e de Serra Gaúcha. A mesma variedade cultivada na região de La Platina no Chile, segundo Villaseca *et al.* (1986), apresenta ciclo ainda mais longo, ou seja, 242 dias.

Para a uva ‘Tannat’ em Maringá, o ciclo compreendido entre a poda à colheita foi de 139 dias, e seus subperíodos poda à gema-algodão, poda à brotação, poda ao aparecimento da inflorescência, poda ao florescimento, poda ao início da maturação e poda à colheita foram de 13; 15; 19; 41; 99; 139 dias, respectivamente (Figura 1A).

Segundo Souza *et al.* (2002), a uva ‘Tannat’ cultivada no Planalto de Caldas, estado de Minas Gerais, apresenta ciclo da brotação até a colheita de 160 dias. Para as condições do submédio do vale do São Francisco, essa videira, segundo Lima *et al.* (2003), inicia sua maturação aos 57 dias após o florescimento e conclui seu ciclo aos 78 dias após o florescimento. De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, a uva ‘Tannat’ inicia sua maturação 58 dias após o florescimento e conclui seu ciclo 92 dias após o florescimento em Maringá, sendo a duração do subperíodo florescimento ao início da

maturação praticamente igual nas duas regiões. A duração do subperíodo florescimento até a colheita, dessa uva em Maringá, entretanto, é de 14 dias mais longo que na região do vale do São Francisco. Para as condições da Serra Gaúcha, Kuhn *et al.* (1996) observaram que o ciclo da ‘Tannat’ apresenta, em média, 170 dias e é o maior ciclo em relação às outras regiões descritas anteriormente.

Para as condições de Maringá, ambas as variedades de uva estudadas tiveram seus ciclos mais curtos em relação às outras regiões produtoras no Brasil, exceto a região do vale do São Francisco, que é em torno de 30 dias mais curto em relação às condições da região da Serra Gaúcha.

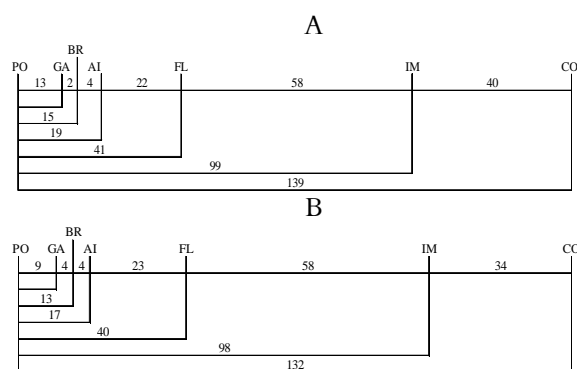


Figura 1. Duração em dias dos estádios fenológicos das videiras ‘Tannat’ (A) e ‘Cabernet Sauvignon’ (B) (*Vitis vinifera* L.) em Maringá, estado do Paraná. (PO) Poda; (GA) Gema-Algodão; (BR) Brotação; (AI) Aparecimento da Inflorescência; (FL) Florescimento; (IM) Início da Maturação, (CO) Colheita.

Como na região do norte do Paraná as temperaturas médias são mais elevadas que na região da Serra Gaúcha (17,7°C) (Embrapa, 2005a) e na região de Caldas em Minas Gerais (18,4°C) (Embrapa, 2005b), o desenvolvimento vegetativo das uvas ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Tannat’ torna-se mais rápido, resultando em períodos mais curtos para que completem seu ciclo. Com base na região do vale do São Francisco, onde as temperaturas são ainda mais elevadas, os ciclos dessas uvas são, conseqüentemente, mais longos.

Com relação à demanda térmica, verificou-se que a Tb mais adequada para os subperíodos e para o ciclo das videiras estudadas foi de 10°C (Tabela 3.1), sendo a que resultou no menor desvio padrão (Sd) em dias, quando comparada com a de 12°C. Outros autores observaram resultados semelhantes com outras uvas. Pedro Júnior *et al.* (1994) verificaram que, para a uva ‘Niagara Rosada’, a melhor Tb foi a de 10°C. Nagata *et al.* (2000) verificaram também que, para as uvas ‘Benitaka’ e ‘Brasil’, a mais adequada para o cálculo da demanda térmica é a de 10°C. Mandelli *et al.* (2004) também utilizaram, para

as videiras na Serra Gaúcha, a Tb de 10°C para representar a soma térmica para as uvas ‘Chardonnay’, ‘Moscato Branco’, ‘Riesling Itálico’, ‘Trebiano’, ‘Cabernet Franc’, ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Merlot’, ‘Pinot Noir’, ‘Concord’, ‘Niágara Branca’ e ‘Ives’, pois essa Tb é adotada na região da Serra Gaúcha.

A demanda térmica para que a videira ‘Cabernet Sauvignon’ completasse o seu ciclo (poda à colheita) em Maringá foi de 1.295,8 GD (Tabela 1). Para os subperíodos poda à gema-algodão, gema algodão à brotação, brotação ao aparecimento da inflorescência, aparecimento da inflorescência ao florescimento, florescimento ao início da maturação e início da maturação à colheita, as demandas térmicas foram de 103,1; 47,1; 51,7; 215,1; 537,7 e 341,1 GD, respectivamente.

Mandelli *et al.* (2004) determinaram que a uva ‘Cabernet Sauvignon’ cultivada na Serra Gaúcha apresenta demanda térmica para completar seu ciclo de 1.553,6 GD, considerando a Tb de 10°C. Na região de São Joaquim, estado de Santa Catarina, observou-se que essa uva apresenta uma demanda térmica de 1.200 GD em média, considerando a temperatura de 10°C (Epagri, 2005). Em outros países, a demanda térmica é maior do que a observada em Maringá. Villaseca *et al.* (1986) observaram que a uva ‘Cabernet Sauvignon’ cultivada na região de La Platina, Chile, apresenta demanda térmica de 1.486,1 GD. Segundo Farias *et al.* (2002), a uva ‘Cabernet Sauvignon’ cultivada na região de Talca no Chile apresenta demanda aproximadamente de 1.560 GD para completar seu ciclo.

Como Maringá é uma região onde a média das temperaturas é superior (21°C) à da Serra Gaúcha (17,7) e de outras regiões tradicionais produtoras como o Chile, é necessário um acúmulo menor de energia para que a uva ‘Cabernet Sauvignon’ complete o seu ciclo, visto que ele é mais curto. Dessa forma, deve ser levado em consideração que o conceito original de GD assume a característica de relação linear entre desenvolvimento da cultura e temperatura, não sendo considerado o efeito de outros fatores ambientais sobre o desenvolvimento vegetal. Por essa razão, a demanda térmica varia de uma região para a outra (Pezzopane *et al.*, 2005).

A determinação dos graus-dia permite estimar a duração das fases fenológicas e do ciclo poda-colheita das videiras, favorecendo um melhor planejamento das atividades agrícolas, como melhor distribuição da mão-de-obra nos períodos mais adequados, como na colheita.

Para a uva ‘Tannat’, a demanda térmica foi de 1.375,5 GD em Maringá, Estado do Paraná, e, para

os subperíodos poda à gema algodão, gema algodão à brotação, brotação ao aparecimento da inflorescência, aparecimento da inflorescência ao florescimento, florescimento ao início da maturação e início da maturação à colheita, as demandas foram 141,8; 23,6; 47,1; 225,1; 542,5 e 395,4 GD, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Demanda térmica em graus-dia (GD), calculada para duas temperaturas-base (10 e 12°C), e desvio-padrão (Sd) em dias de cada subperíodo para as videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' (*Vitis vinifera* L.) cultivadas em Maringá, Estado do Paraná.

| Subperíodos | 'Cabernet Sauvignon' | | | | 'Tannat' | | | |
|-------------|----------------------|------|---------|------|----------|------|---------|------|
| | 10°C | | 12°C | | 10°C | | 12°C | |
| | GD | Sd | GD | Sd | GD | Sd | GD | Sd |
| PO-GA | 103,1 | 0,09 | 93,1 | 0,09 | 141,8 | 0,06 | 127,8 | 0,07 |
| GA-BR | 47,1 | 0,04 | 43,1 | 0,04 | 23,6 | 0,02 | 21,5 | 0,02 |
| BR-AI | 51,7 | 0,01 | 47,7 | 0,01 | 47,1 | 0,04 | 43,1 | 0,04 |
| AI-FL | 215,1 | 0,21 | 192,1 | 0,25 | 225,1 | 0,21 | 203,1 | 0,24 |
| FLO-IM | 537,7 | 0,10 | 479,4 | 0,12 | 542,5 | 0,10 | 483,3 | 0,12 |
| IM-CO | 341,1 | 0,08 | 307,1 | 0,10 | 395,4 | 0,08 | 355,4 | 0,10 |
| PO-CO | 1.295,8 | 0,13 | 1.162,5 | 0,15 | 1.375,5 | 0,12 | 1.234,2 | 0,14 |

No Brasil e no exterior, há poucos dados disponíveis em relação à demanda térmica de videiras para a elaboração de vinhos, sendo que, para a uva 'Tannat', não foram encontradas informações, não havendo, portanto, parâmetros para comparação dessa característica observada em Maringá.

Conhecendo-se a demanda térmica e o ciclo das uvas 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' na região norte do Paraná, será possível estimar a data em que ocorrerá cada um dos subperíodos e prever a data de suas colheitas. Além disso, com o acompanhamento diário das temperaturas, será possível saber se a produção será antecipada ou atrasada em relação ao ciclo de outros anos, visto que, quando as temperaturas médias são mais elevadas, a videira completa seu ciclo mais rapidamente. Esses conhecimentos permitirão ao viticultor obter a colheita de uma variedade coincidindo com a outra ou não, caso seja de seu interesse, podendo fazer um planejamento de quando será necessário disponibilizar maior mão-de-obra nas diferentes fases da cultura, tais como: podas, condução de brotos, desbrota, controle fitossanitário e colheita, otimizando, dessa forma, todo o processo produtivo.

Conclusão

Para as condições do norte do Paraná, a duração do ciclo das videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' é de 132 e 139 dias, respectivamente. As demandas térmicas da 'Cabernet Sauvignon' e da 'Tannat' da poda à colheita são de 1.295,8 e 1.375,5 GD, respectivamente, e a temperatura-base de 10°C a mais adequada para o

cálculo dessa demanda. Os resultados apresentados neste trabalho devem ser considerados preliminares, devendo ser confirmados após vários ciclos produtivos das uvas 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' cultivadas na região norte de Paraná.

Referências

- ARNOLD, C.Y. The determination and significance of the base temperature in a Linear Heat Unit System. *Proceed. Am. Soc. Horticult. Sci.*, Alexandria v. 8, p. 430-445, 1959.
- BAILLOD, M.; BAGGIOLINI, M. Lês stades repères de la vigne. *Revue Suisse Viticult., Arboricult. Horticult.*, Croft, v. 25, n. 1, p. 7-9, 1993.
- BOLIANI, A.C. *Avaliação fenológica de videira Vitis vinifera L. cv. Itália e cv. Rubi na região oeste do Estado de São Paulo*. 1994. Tese (Doutorado em Agronomia)-Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1994.
- BOLIANI, A.C.; PEREIRA, F.M. Avaliação fenológica de videiras (*Vitis vinifera* L.) cultivares Itália e Rubi, submetidas à poda de renovação na região oeste do estado de São Paulo. *Rev. Bras. Fruticult.*, Cruz das Almas, v. 18, n. 2, p. 193-200, 1996.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Dados da vitivinicultura (on line). Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/>>. Acesso em: 05 abr. 2004.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Dados meteorológicos mensais. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/meteorologia/bento-mensais.html>>. Acesso em: 20 fev. 2005a.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Uvas americanas e híbridas para o processamento em clima temperado. Disponível em: <<http://sistemadeproducao.cnpia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvaAmericanaHibridaClimaTemperado/tabclima.ht>>. Acesso em: 20. fev. 2005b.
- EPAGRI. Zoneamento agrícola considerando os riscos climáticos para a cultura da videira européia. Disponível em: <<http://ciram.epagri.rct-sc.br/zoneamento/uva1.htm>>. Acesso em: 18 ago. 2005.
- FARIAS, S.O.O. *et al.* Development of models for predicting phenology and evolution of maturity in cv. Cabernet Sauvignon and Chardonnay grapevines. *Agricultura Técnica*, Chillán, v. 62, n. 1, p. 27-37, 2002.
- GIOVANNINI, E. Cultivares. In: GIOVANNINI, E. (Ed.). *Uva agroecológica*. Porto Alegre: Renascença, 2001. cap. 8, p. 76-80.
- GUERREIRO, V.M.L. *Avaliação fenológica videira (Vitis labrusca L. x Vitis vinifera L.) cultivar niágara rosada na região de Selvíria - MS*. 1997. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 1997.
- JONES, G.V.; DAVIS, R.E. Climate influences on grapevine phenology, grape composition, and wine production and quality for Bourdeaux, France. *Am. J. Enol. Viticult.*, Davis, v. 51, n. 3, p. 249-261, 2000.
- KUHN, G.B. *et al.* *O cultivo da videira: informações básicas*. 2 ed. Bento Gonçalves: Embrapa-Cnpuv, 1996. (Circular técnica, 10).

- LEÃO, P.C.S.; SILVA, E.E.G. Caracterização fenológica e requerimento térmico de variedades de uvas sem sementes no vale de São Francisco. *Rev. Bras. Fruticult.*, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 379-382, 2003.
- LIMA, M.A.C. et al. Maturação de cultivares de uva nas condições do submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. *Resumos...* Bento Gonçalves: Embrapa, 2003. p. 196.
- MANDELLI, F. et al. Fenologia e necessidade térmicas da videira na Serra Gaúcha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004. 1 CD-Rom.
- MELLO, L.M.R. Produção e comercialização de uvas e vinhos – Panorama 2004. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/midia-prodcom-vit-2004.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2005.
- NAGATA, R.K. et al. Temperatura-base e soma térmica (graus-dia) para videiras 'Brasil' e 'Benitaka'. *Rev. Bras. Fruticult.*, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p. 329-333, 2000.
- OMETTO, J.C. Fluxo de calor sensível ou o calor destinado a aquecer o ar atmosférico: Conceito de unidades térmicas (Graus-dia). In: OMETTO, J.C. (Ed.). *Bioclimatologia vegetal*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. cap. 7, p. 128-155.
- PEDRO JÚNIOR, M.J. et al. Caracterização de estádios fenológicos da videira 'Niagara Rosada'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1989, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBF, 1989. v. 1, p. 453-456.
- PEDRO JÚNIOR, M.J. et al. Determinação da temperatura-base, graus-dia e índice biometeorológico para a videira 'Niagara Rosada'. *Rev. Bras. Agrometeorol.*, Santa Maria, v. 2, p. 51-56, 1994.
- PEZZOPANE, J.R.M. et al. Temperatura-base e graus-dia com correção pela disponibilidade hídrica para o cafeeiro Mundo Novo no período florescimento-colheita. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 14., 2005, Campinas. *Anais...* Campinas: SBA e Unicamp, 2005. v. 1. p. 9-10
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto. *Cienc. Tecnol. Alim.*, Campinas, v. 2, n. 2, p. 192-198, 2002.
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Tannat para elaboração de vinho tinto. *Cienc. Tecnol. Alim.*, Campinas, v. 4, n. 2, p. 223-229, 2004.
- SENTELHAS, P.C. Aspectos climáticos para a viticultura tropical. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 9-14, 1998.
- SOUZA, C.M. et al. Indicação de cultivares de videira para o sul de Minas Gerais. In: REGINA, M.A. et al. (Ed.). *Viticultura e enologia – atualizando conceitos*. Andradeas: Epamig-CECD, 2002. p. 277-286.
- VILLASECA, S. et al. Fenologia y sumas de temperaturas en 24 variedades de vid. *Agricult. Tec.*, Santiago, v. 46, n. 1, p. 63-67, 1986.

Received on April 04, 2006.

Accepted on July 17, 2006.