

Caracterização da fenologia e exigência térmica (graus-dias) para a uva 'Cabernet Sauvignon' em zona subtropical

Sérgio Ruffo Roberto^{1*}, Alessandro Jefferson Sato¹, Éverton Allen Brenner¹, Bruno da Silva Jubileu¹, Cristiano Ezequiel dos Santos¹ e Werner Genta²

¹Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, C.P. 6001, 86051-990, Londrina, Paraná, Brasil.

²Associação Norte Paranaense de Estudos em Fruticultura, Marialva, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: sroberto@uel.br

RESUMO. O trabalho teve como objetivo caracterizar o comportamento fenológico da videira 'Cabernet Sauvignon' (*Vitis vinifera* L.) cultivada no noroeste do Estado do Paraná, bem como caracterizar sua exigência térmica em graus-dias. A área experimental foi instalada em uma propriedade comercial pertencente à Vinícola Intervin®, localizada no município de Maringá, Estado do Paraná. O vinhedo foi estabelecido em agosto de 2000 e as plantas foram conduzidas no sistema latada no espaçamento de 4,0 m x 1,5 m. As avaliações tiveram início a partir da poda de produção, realizada no fim do inverno de 2003. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 20 repetições, sendo cada unidade experimental constituída por uma única planta. A fenologia das plantas foi avaliada quanto à duração em dias de cada um dos seguintes subperíodos: poda à gema-algodão; poda à brotação; poda ao aparecimento da inflorescência; poda ao florescimento; poda ao início da maturação das bagas e poda à colheita. A exigência térmica da uva 'Cabernet Sauvignon' foi calculada empregando-se o somatório de graus-dia desde a poda até a colheita, bem como para cada um dos subperíodos, considerando-se duas temperaturas-base (10°C e 12°C). Pelos resultados obtidos concluiu-se que: a duração do ciclo da poda à colheita da videira 'Cabernet Sauvignon' no noroeste do Paraná é de 126 dias e a sua exigência térmica é de 1.221,25 graus-dias, sendo a temperatura-base de 10°C a mais adequada para o cálculo desta demanda.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L., uva, vinho tinto.

ABSTRACT. **Phenological and thermal demand (degree-days) characterization of Cabernet Sauvignon grape, cultivated in subtropical zones.** The aim of this research was to characterize the phenological performance of *Cabernet Sauvignon* grape (*Vitis vinifera* L.) produced in the northwest of Parana State, as well as to characterize its thermal demand on degree-days. The experimental area was established in a commercial vineyard of Vinícola Intervin®, Maringá, State of Paraná. The vineyard was planted in August, 2000 and the trees were cultivated in pergola system, with 4.0 x 1.5 m spacing. The evaluations started from the winter pruning of 2003. Random design was used as statistical model, with 20 replications and each plot was composed by one tree. The grapes phenology was evaluated considering the duration in days for each one of the following subperiods: pruning to bud swell, pruning to beginning of shot growth, pruning to visible cluster, pruning to flowering, pruning to early ripening and pruning to harvest. The thermal demand of *Cabernet Sauvignon* grape was determined using the degree-days sum from pruning to harvest, as well as for each subperiod, considering two base-temperatures (10°C and 12°C). Results showed that *Cabernet Sauvignon* grape cycle (pruning to harvest) in northwest of Parana takes 126 days, and its thermal demand is 1,221.25 degree-days. The most suitable base-temperature to calculate this demand was 10°C.

Key words: *Vitis vinifera* L., grapevine, red wine.

Introdução

A videira 'Cabernet Sauvignon', originária da região de Bordeaux, França, é atualmente difundida na maior parte dos países vitivinícolas. É uma cultivar de brotação e maturação tardia, relativamente

vigorosa, com ramos novos de porte ereto, de média produção e elevada qualidade de vinificação (Hidalgo, 1993). Constitui a base da maioria dos famosos vinhos da região de Bordeaux, participando com até 75% do volume dos mesmos (Camargo, 1994).

Embora a 'Cabernet Sauvignon' tenha sido introduzida no Brasil em 1921, foi somente depois de 1980 que houve incremento de seu plantio na Serra Gaúcha e na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. A partir de 1984, observa-se aumento do volume de produção desta videira na Serra Gaúcha (Rizzon e Miele, 2002), alcançando 6.043.000 litros processados em 2003 (Embrapa, 2004). Atualmente, é uma das cultivares de *V. vinifera* com maior demanda para a implantação de novos vinhedos. Destina-se à elaboração de vinho tinto de guarda, o qual requer amadurecimento e envelhecimento, ou para ser consumido jovem (Rizzon e Miele, 2002). No Brasil, as uvas 'Cabernet Sauvignon' têm sido utilizadas na elaboração de vinho varietal tinto.

A comercialização de vinhos tintos finos vem aumentando ao longo das últimas duas décadas no Brasil. Em 1980, foram comercializados no país 7.244.385 litros de vinho tinto fino, ao passo que em 2001 comercializou-se 176.793.646 litros dessa bebida, o que representa um incremento significativo desse produto nos últimos onze anos no país (Embrapa, 2004).

Diante desses aspectos econômicos, o cultivo de videiras destinadas à vinificação, como a 'Cabernet Sauvignon', é uma alternativa para a verticalização da produção de uvas na região Noroeste do Estado do Paraná, possibilitando o processamento de parte da produção para a elaboração de bebidas, agregando valor à produção. Entretanto, nenhuma informação encontra-se disponível acerca das características da fenologia e das exigências térmicas desta videira no Estado do Paraná, as quais em conjunto, permitem o planejamento do manejo e dos tratamentos fitossanitários e da estimativa da provável data de colheita (Bautista e Vargas, 1981).

Tendo em vista esses aspectos, o presente trabalho teve por objetivo caracterizar o comportamento fenológico e determinar as exigências térmicas da uva 'Cabernet Sauvignon' para a elaboração de vinho tinto fino na região Noroeste do Estado do Paraná.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido em uma propriedade comercial pertencente à Vinícola Intervin®, localizada no município de Maringá, Estado do Paraná. O vinhedo experimental da uva 'Cabernet Sauvignon' (*Vitis vinifera* L.) foi estabelecido em agosto de 2000 e as plantas foram conduzidas no sistema latada no espaçamento de 4,0 m x 1,5 m sobre o porta-enxerto 'IAC 766 Campinas'.

O delineamento empregado foi o inteiramente casualizado com 20 repetições, sendo cada unidade experimental constituída por uma única planta

(Boliani e Pereira, 1996; Leão e Pereira, 2001). As avaliações tiveram início em setembro de 2003, a partir da poda de frutificação e estenderam-se até a colheita dos frutos.

Para a realização da poda de frutificação, esperou-se pelo início do inchamento das gemas e, em seguida, foi aplicado o regulador cianamida hidrogenada a 2,5% para a quebra da dormência das gemas de videiras, com o objetivo de obter-se brotação uniforme das mesmas. A poda de produção foi realizada deixando-se 4 ou 5 gemas por esporão.

Para a avaliação do comportamento fenológico, foram etiquetados 2 ramos de cada planta, nos quais foi avaliada, através de observações visuais, a duração em dias dos seguintes estádios a partir da poda de frutificação, segundo a classificação proposta em Baggiolini (1952), Pedro Júnior *et al.* (1989) e Baillod e Baggiolini (1993):

- a) Gema-algodão: quando 50% das gemas atingiram o segundo estágio de desenvolvimento da videira, ou seja, quando as escamas romperam-se e apareceu a plumagem.
- b) Brotação: quando 50% das gemas atingiram o quarto estágio, ou seja, a saída das folhas.
- c) Aparecimento da inflorescência: quando 50% dos ramos apresentaram inflorescência, na qual os cachos eram visíveis, embora rudimentares.
- d) Florescimento: quando 50% das flores encontravam-se abertas (florescimento propriamente dito com flores visíveis).
- e) Início da maturação das bagas: quando 50% das bagas mudaram de coloração, isto é, as bagas com coloração avermelhada e o momento que iniciaram o amolecimento.
- f) Colheita: momento em que 100% das bagas apresentaram coloração intensa, com teor máximo de sólidos solúveis totais.

Foi caracterizada então a duração em dias de cada um dos seguintes subperíodos: poda à gema-algodão; poda à brotação; poda ao aparecimento da inflorescência; poda ao florescimento; poda ao início da maturação das bagas e poda à colheita (Boliani, 1994; Guerreiro, 1997). A partir desses dados foi construído um diagrama, representando, em escala, a duração em dias de cada uma das fases fenológicas da uva 'Cabernet Sauvignon', bem como a duração de cada subperíodo.

Para a caracterização das exigências térmicas da cultivar em estudo foi utilizado o somatório de graus-dia (GD) desde a poda até a colheita, bem como para cada um dos subperíodos, empregando os dados climáticos da Estação Meteorológica da Universidade Estadual de Maringá, Estado do Paraná, segundo as seguintes equações propostas por Villa Nova *et al.*

(1972):

$GD = (T_m - T_b) + (T_M - T_m)/2$, para $T_m > T_b$;

$GD = (T_M - T_b)^2 / 2(T_M - T_m)$, para $T_m < T_b$ e

$GD = 0$, para $T_b > T_M$.

Em que:

GD = graus-dia;

T_M = temperatura máxima diária (°C);

T_m = temperatura mínima diária (°C) e

T_b = temperatura base (°C).

Os graus-dia foram então calculados para duas temperaturas-base (10 e 12°C), a fim de se estabelecer o menor desvio padrão em dias, de acordo com a seguinte equação proposta por Arnold (1959):

$Sd = Sdd/x_t - t_b$

Em que:

Sd = desvio-padrão em dias;

Sdd = desvio-padrão em graus-dia;

x_t = temperatura média do ar no período considerado (°C) e

t_b = temperatura-base (°C).

Resultados e discussão

Na Figura 1 está apresentada a duração em dias dos estádios fenológicos da videira 'Cabernet Sauvignon' na região. Observa-se que o ciclo compreendido da poda à colheita foi de 126 dias, sendo que a duração dos subperíodos poda à gema-algodão, poda à brotação, poda ao aparecimento da inflorescência, poda ao florescimento e poda ao início da maturação das bagas foi de 13, 5, 3, 22, 50 e 33 dias, respectivamente.

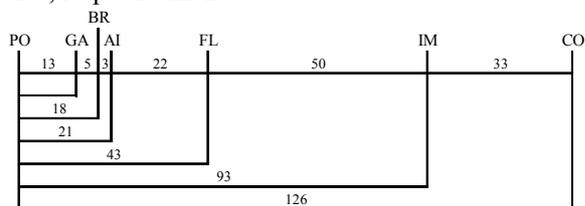


Figura 1. Duração em dias dos estádios fenológicos da videira 'Cabernet Sauvignon' (*Vitis vinifera* L.) em Maringá, PR. Poda (PO); Gema-Algodão (GA); Brotação (BR); Aparecimento da Inflorescência (AI); Florescimento (FL); Início da Maturação das bagas (IM); Colheita (CO).

Segundo Kuhn *et al.* (1996), a videira 'Cabernet Sauvignon' na Serra Gaúcha é considerada de brotação e maturação tardias, apresentando ciclo médio (brotação à colheita) de 168 dias, ou seja, o ciclo dessa videira em Maringá é 42 dias mais curto que o da Serra Gaúcha (Figura 1). Isso pode ser explicado pelo fato que na região noroeste do Paraná as temperaturas médias são mais elevadas que as da Serra Gaúcha, o que propicia um desenvolvimento vegetativo mais acelerado das videiras, resultando em períodos mais curtos para que as plantas completem seu ciclo. Observações semelhantes foram feitas

também por outros autores, porém com outras variedades. O Submédio do Vale do São Francisco, Estado da Bahia, por apresentar temperaturas médias mais elevadas, propicia um maior desenvolvimento vegetativo de videiras destinadas a elaboração de vinho tinto, como a 'Tannat', reduzindo, conseqüentemente, o seu ciclo, conforme relatado por Coelho de Lima *et al.* (2003).

A definição das épocas em que ocorrem as diversas fases do período vegetativo das plantas da uva 'Cabernet Sauvignon', na região noroeste do Paraná, poderá propiciar uma melhor utilização das práticas culturais, bem como poderá fornecer informações ao viticultor para o conhecimento antecipado das prováveis datas de colheita (Abrahão e Nogueira, 1992).

Algumas operações na cultura da videira, como a colheita, demandam grande mão-de-obra e, dependendo do tamanho da propriedade agrícola, essa demanda pode ser ainda mais concentrada. A partir do conhecimento da duração das diferentes fases fenológicas da videira, essa operação poderá ser programada em função das datas de realização das podas de frutificação, distribuindo mais uniformemente a demanda por mão-de-obra na cultura. Além disso, empresas processadoras de uvas poderão otimizar suas operações industriais juntamente com seus fornecedores, programando o recebimento de matéria-prima em função de sua capacidade de processamento, evitando perdas na qualidade do produto.

Na Tabela 1 encontram-se as exigências térmicas expressas em graus-dia (GD) de cada subperíodo da videira 'Cabernet Sauvignon' na região. Verificou-se que a temperatura-base mais adequada para os subperíodos e para o ciclo desta videira foi de 10°C, em que foram obtidos os menores desvios-padrão (Sd) em dias, quando comparada com a temperatura-base de 12°C. Outros autores determinaram para diversas variedades de videiras no Brasil que a temperatura mais adequada para a caracterização das exigências térmicas do seu ciclo é a de 10°C (Pedro Júnior *et al.*, 1994; Nagata *et al.*, 2000).

A exigência térmica para a videira 'Cabernet Sauvignon' (poda-colheita) foi 1.221,25 GD, considerando-se a temperatura-base de 10°C, enquanto para os subperíodos poda à gema-algodão, poda à brotação, poda ao aparecimento da inflorescência, poda ao florescimento e poda ao início da maturação das bagas, a exigência foi de 95,63; 48,25; 36,45; 207,75; 498,77 e 334,40 GD, respectivamente.

Tabela 1. Exigência térmica, em graus-dia (GD), calculada para diferentes temperaturas-base (10 e 12°C) e desvio-padrão (Sd) em dias de cada subperíodo para a videira 'Cabernet Sauvignon' (*Vitis*

vinífera L.) em Maringá, Estado do Paraná.

Subperíodos	'Cabernet Sauvignon'			
	10°C		12°C	
	GD	Sd	GD	Sd
PO-GA	95,63	0,36	81,96	0,48
GA-BR	48,25	0,18	43,25	0,22
BR-AI	36,45	0,03	33,45	0,04
AI-FL	207,75	0,17	185,75	0,20
FLO-IM	498,77	0,13	448,77	0,15
IM-CO	334,40	0,07	301,40	0,08
PO-CO	1.221,25	0,16	1.094,57	0,19

PO-GA: poda - gema algodão; GA-BR: gema algodão - brotação; BR-AI: brotação - aparecimento da inflorescência; AI-FL: aparecimento da inflorescência - florescimento; FL-IM: florescimento - início da maturação; IM-CO: início da maturação - colheita.

Poucos são os dados disponíveis no Brasil a respeito das exigências térmicas de videiras viníferas para a fabricação de vinho tinto. Para a videira 'Cabernet Sauvignon', cultivada na região de São Joaquim, Estado de Santa Catarina, (poda-colheita), determinou-se que a sua exigência térmica é de 1.100 a 1.300 GD, considerando-se a temperatura-base de 10°C (Epagri, 2004), semelhante à exigência observada por esta mesma variedade em Maringá.

Os resultados aqui apresentados, embora propiciem indicações sobre a duração das diferentes fases fenológicas da videira 'Cabernet Sauvignon' na região noroeste do Paraná, bem como sobre suas exigências térmicas, devem ser considerados como preliminares, ou seja, observações do comportamento fenológico desta uva destinada à vinificação na região deverão ser realizados durante vários ciclos produtivos, para que o seu potencial possa ser devidamente avaliado e caracterizado, inclusive para verificar seu potencial para a produção intensiva com duas safras anuais, a exemplo do que é realizado tradicionalmente na produção de uvas finas de mesa na região, propiciando maior fixação de mão-de-obra e maior renda ao viticultor.

Conclusão

A duração do ciclo da poda à colheita da videira 'Cabernet Sauvignon' no noroeste do Paraná é de 126 dias.

A exigência térmica da videira 'Cabernet Sauvignon' da poda à colheita é de 1.221,25 GD no noroeste do Paraná, sendo a temperatura-base de 10°C a mais adequada para o cálculo desta demanda.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos à International Foundation for Science (IFS), à Vinícola Intervin® e à Fundação Araucária pelo apoio financeiro e ao CNPq pela concessão das bolsas de pesquisa.

Referências

ABRAHÃO, E.; NOGUEIRA, D.J.P. *Estudo do*

comportamento fenológico de híbridos franceses e americanos de videiras no sul de Minas. Belo Horizonte: Epamig, 1992. 24p. (Epamig. Boletim Técnico, 39).

ARNOLD, C.Y. The determination and significance of the base temperature in a linear heat unit system. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, Virginia, v.74, n.1, p.430-445, 1959.

BAGGIOLINI, M. Les stades repères dans le développement annuel de la vigne. *Revue Romande d'Agriculture de Viticulture, et d'Arboriculture*. Lausanne, v.8, p.4-6, 1952.

BAILLOD, M.; BAGGIOLINI, M. Les stades repères de la vigne. *Rev. Suisse Viticult. Arboricult. Horticult.*, Nyon, v.25, n.1, p.7-9, 1993.

BAUTISTA, D.; VARGAS, G. Estudio del ciclo y determinación de los requerimientos heliotermicos de algunas variedades de vid en condiciones tropicales. *Agrono. Trop.*, Maracay, v.31, n.1-6, p.11-23, 1981.

BOLIANI, A.C. *Avaliação fenológica de videira Vitis vinífera L. cv. Itália e cv. Rubi na região oeste do Estado de São Paulo*. 1994. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1994.

BOLIANI, A.C., PEREIRA, F.M. Avaliação fenológica de videiras (*Vitis vinífera L.*), cvs. Itália e Rubi, submetidas à poda de renovação na região oeste do Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Fruticult.*, Jaboticabal, v.18, n.2, p.193-200, 1996.

CAMARGO, U.A. *Uvas do Brasil*. Brasília: Embrapa-SPI, 1994, 90p. (Embrapa-CNPV, Documentos 9).

COELHO DE LIMA, M.A. et al. Maturação de cultivares de uva nas condições do Submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10, 2003. Bento Gonçalves. *Anais...* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003, p.196.

EMBRAPA. Dados da vitivinicultura [on line]. Disponível: <http://www.cnpv.embrapa.br/> [capturado 15 mar 2004].

EPAGRI. [on line]. Disponível: <http://www.epagri.rct-sc.br/ciram/zoneamento/uva1.htm> [capturado 24 mar 2004].

GUERREIRO, V.M. *Avaliação fenológica da videira (Vitis labrusca L. x Vitis vinífera L.) cultivar Niagara Rosada na região de Selvíria-MS*. 1997. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 1997.

HIDALGO, L. *Tratado de viticultura general*. Madrid: Mundi-Prensa, 1993. 983p.

KUHN, G.B. et al. O cultivo da videira: informações básicas. 2. ed. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPV, 1996, 60p. (Embrapa-CNPV. Circular Técnica, 10).

LEÃO, P.C.S.; PEREIRA, F.M. Estudo da brotação e da fertilidade de gemas de cultivares de uvas sem sementes nas condições tropicais do vale do submédio do São Francisco. *Rev. Bras. Frutic.*, Cruz das Almas, v.23, n.1, p.30-34, 2001.

NAGATA, R.K. et al. Temperatura-base e soma térmica (graus-dia) para videiras 'Brasil' e 'Benitaka'. *Rev. Bras. Fruticult.*, Cruz das Almas, v.22, n.3, p.329-333, 2000.

PEDRO JÚNIOR 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 *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.

RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinho. *Cienc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v.22, n.2, p.192-198, 2002.

VILLA NOVA, N.A. et al. Estimativa de graus-dia acumulados acima de qualquer temperatura base em função das temperaturas máxima e mínima. *Ciência da Terra*, São Paulo, n.30, p.1-8, 1972.

Received on August 16, 2004.

Accepted on February 16, 2005.