

Caracterização fenológica, exigência térmica e maturação da uva 'Bordô' em Bocaiuva do Sul, PR

Francelize Chiarotti¹, Gislaine Morgoti¹, João G. Fowler¹, Francine L. Cuquel¹, Luiz A. Biasi¹

¹ Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Rua dos Funcionários, 1540, Juvevê, CEP 80035-050, Curitiba-PR, Brasil. Caixa Postal 19061. E-mail: chiarotti.f@gmail.com; gica-27@hotmail.com; joaozinho_fowler@hotmail.com; francine@ufpr.br; biasiufpr@gmail.com

RESUMO

O desenvolvimento da videira está bastante relacionado às condições climáticas de cada região; portanto, para se obter frutos de qualidade, torna-se essencial o conhecimento dos estádios fenológicos que, somados ao conhecimento da demanda térmica da planta, fazem com que o viticultor programe as práticas culturais de seu vinhedo reduzindo custos e fornecendo matéria-prima de qualidade para a indústria. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial da uva 'Bordô' para seu cultivo na região de Bocaiuva do Sul-PR, caracterizar os estádios fenológicos, a demanda térmica e o momento de sua colheita. O experimento foi realizado em um vinhedo convencional, sustentado em espaldeira, no município de Bocaiuva do Sul, PR, em duas safras (2009/2010 e 2010/2011). As avaliações foram feitas desde a poda até a colheita sendo avaliados: estádios fenológicos, a exigência térmica e o momento de colheita por meio de análises químicas de sólidos solúveis, acidez titulável, pH e a relação sólidos solúveis/acidez titulável. A uva 'Bordô' apresentou potencial para ser produzida em Bocaiuva do Sul, PR, cujo ciclo é de 154 a 171 dias e exigência térmica de 1524 a 1623 GD no período da poda à colheita. O momento ideal de colheita foi a primeira semana de fevereiro quando a uva 'Bordô' apresentou características mínimas exigidas pela legislação.

Palavras-chave: pós-colheita, viticultura, *Vitis labrusca*

Phenology, thermal requirement and ripening of the 'Bordo' grape in Bocaiuva do Sul, PR - Brazil

ABSTRACT

The grapes cultivation is highly dependent on the climatic conditions of each region. Therefore to obtain high quality fruits it is essential to have knowledge of phenological stages, thermal demand of plant which helps the grower to program different cultural practices for vineyard which in turn reduce the cost of production and providing high quality raw material for the industry. The objective of this study was to evaluate the potential of the 'Bordo' grape for its cultivation in the region of Bocaiuva do Sul, PR, to characterize the phenological stages in days, the thermal demand and ideal time to harvest 'Bordo' grapes. The experiment was performed in a conventional orchard, conducted in trellis in the municipality of Bocaiuva do Sul, PR, harvests in 2009/2010 and 2010/2011. Evaluations were made from pruning to harvest, were studied: the phenology, the thermal demand and timing of harvesting by means of chemical analyzes of SS, TA, pH and relation between SS/TA. The 'Bordo' grape has the potential to be produced in Bocaiuva do Sul-PR, with a cycle from 154 to 171 days and thermal demand from 1524 to 1623 GD during the pruning at harvest. The ideal time to harvest was the first week of February, when the 'Bordo' grapes already has the minimum characteristics required by law.

Key words: post harvest, viticulture, *Vitis labrusca*

Introdução

Atualmente, no estado do Paraná, as indústrias vinícolas têm de importar matéria-prima de outros Estados devido ao aumento da demanda por uva e seus subprodutos na região metropolitana de Curitiba (RMC). Assim, os viticultores perceberam a oportunidade de retorno ao cultivo de uva na região. Entretanto, as vinícolas exigem qualidade do produto e o viticultor necessita conhecer as melhores cultivares e seu comportamento nas condições climáticas da região para só então alcançar as exigências do mercado (Silva et al., 2006; Sato et al., 2009; Hernandez et al., 2010) e até mesmo adequar as técnicas de manejo cultural, como a superação da endodormência das gemas (Werle et al., 2008).

As condições climáticas da RMC para o cultivo de uva constituem um desafio para o produtor, uma vez que são consideradas desfavoráveis, visto que na região Sul o período de maturação dos frutos coincide com o período de chuvas, o que compromete o rendimento do fruto, por diminuir o acúmulo de açúcares, ácidos orgânicos e a maturação fenólica da uva (Jubileu et al., 2010; Regina et al., 2010).

O conhecimento das condições climáticas permite caracterizar os estádios fenológicos para uma região e, adicionado ao conhecimento da demanda térmica da planta para completar esses estádios, expressa em graus-dia, permite a racionalização e a otimização das práticas culturais do vinhedo, indispensáveis para a obtenção de frutos de qualidade (Pedro Júnior & Sentelhas, 2003; Mandelli et al., 2003).

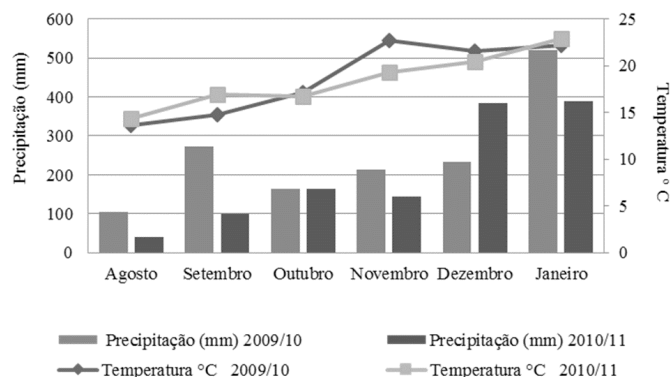
A cultivar Bordô (*Vitis labrusca*) apresenta vantagens na produção de uva para suco, dentre as quais se encontram sua rusticidade e coloração, utilizada como corte (mistura) para melhorar a coloração de sucos e vinhos das uvas 'Isabel' e 'Concord' (Sato et al., 2009). Porém, necessita ter suas fases fenológicas caracterizadas para que o viticultor possa ter um calendário do desenvolvimento da uva e a partir daí poder programar as práticas agrônômicas, como poda, aplicação de fungicidas, adubação e momento ideal da colheita, de acordo com a necessidade da cultivar para determinada região (Werle et al., 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial da uva 'Bordô' para seu cultivo na região de Bocaiuva do Sul, PR, caracterizar os estádios fenológicos em dias, a exigência térmica e o momento ideal de colheita.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em um vinhedo convencional de videira 'Bordô', conduzido em espaldeira, com quatro anos de idade, enxertado sobre o porta-enxerto 'VR 043-43', espaçamento 1,5 m x 2,0 m, com irrigação por gotejamento, no município de Bocaiuva do Sul, PR, situado a 25°09'02,06" S, 49°07'14,38" O e 1052 m de altitude.

O clima da região é classificado, de acordo com Köppen, como Cfb, estações de verão e inverno bem definidas, clima úmido, ocorrência de precipitação pluvial em todos os meses do ano com média anual de 1400 a 1500 mm, falta de estação seca definida, temperatura média do ar no mês mais quente < 22 °C, temperaturas médias do ar nos quatro meses mais quentes > 10 °C.



Fonte: SIMEPAR estação meteorológica de Pinhais, PR

Figura 1. Temperatura média e precipitação pluviométrica média mensais, durante as safras de 2009/2010 e 2010/2011, em Pinhais, PR

As avaliações foram realizadas nas safras de 2009/2010 e 2010/2011. O comportamento fenológico foi avaliado semanalmente, de acordo com a duração em dias dos estádios fenológicos, segundo a classificação proposta por Baillood & Baggioilini (1993): a partir da brotação, que se iniciou em 10 de setembro de 2009 e 15 de setembro de 2010.

a) Brotação: quando 50% das gemas atingiram o quarto estádio, ou seja, a saída das folhas;

b) Aparecimento da inflorescência: quando 50% dos ramos apresentaram inflorescência na qual os cachos eram visíveis, embora rudimentares;

c) Florescimento: quando 50% das flores se encontravam abertas (florescimento propriamente dito com flores visíveis);

d) Início da maturação das bagas: quando 50% das bagas mudaram de coloração, isto é, as bagas com coloração avermelhada e o momento em que iniciaram o amolecimento;

e) Colheita: momento em que as bagas apresentaram teor mínimo de sólidos solúveis totais de 14 °Brix.

Caracterizou-se a duração, em dias, dos subperíodos: brotação ao aparecimento da inflorescência; brotação ao florescimento; brotação ao início da maturação das bagas e brotação à colheita. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado totalizando 20 plantas, sendo etiquetados 4 ramos por planta; a partir desses dados construiu-se um diagrama representando, em escala, a duração em dias de cada uma das fases fenológicas da uva 'Bordô', tal como a duração de cada subperíodo como brotação, inflorescência, florescimento, início da maturação e colheita.

Na caracterização das exigências térmicas utilizou-se o somatório de graus-dia (GD) desde a brotação até a colheita, bem como para cada um dos subperíodos, foram utilizados os dados climáticos da Estação Meteorológica de Pinhais, Estado do Paraná, que é a mais próxima da região em estudo, distante 47 km do local do experimento. Para o cálculo do somatório de graus-dia, utilizaram-se as equações e se adotou a temperatura-base de 10 °C utilizadas por Neis et al. (2010). Para a curva de maturação da uva 'Bordô' utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado com 5 repetições composta de 4 plantas cada uma. Foram retiradas, aleatoriamente, 20 bagas por repetição dos cachos. Os resultados obtidos foram analisados por regressão polinomial a fim de descrever a evolução da maturação da uva "Bordô" utilizando-se o programa ASSISTAT.

Após o início da maturação os cachos foram ensacados com TNT branco, para evitar o ataque de insetos e pássaros e se iniciaram as avaliações químicas semanais, aos 89 dias, após a brotação na safra 2009/2010 e 110 dias após a brotação na safra 2010/2011. Utilizando o mosto das 20 bagas foram avaliados os teores de sólidos solúveis (SS) com auxílio de refratômetro portátil; pH, por meio de pHmetro digital de bancada; relação teor de sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) e a acidez titulável (AT) pelo método de titulometria de neutralização com NaOH 0,1N, até atingir pH 8,1 com auxílio de pHmetro digital, expressas em porcentagem de ácido tartárico (Instituto Adolfo Lutz, 1985).

Resultados e Discussão

O ciclo da videira 'Bordô' apresentou nos dois anos avaliados, valores próximos nos dois ciclos de produção, sendo o ciclo da brotação à colheita de 146 e 140 dias (Figura 2) e a exigência térmica total considerando-se a temperatura base de 10 °C, de 1497 GD e 1413 GD (Tabela 1) nas safras 2009/2010 e 2010/2011, respectivamente. Gonçalves et al. (2002) e Pereira et al. (2008) obtiveram em Caldas, MG, duração do ciclo de 147 e 141 dias, respectivamente, em uva 'Bordô'. Em outras cultivares americanas, como 'Niágara Rosada', foram encontrados ciclo de 117 dias e exigência térmica de 1808,9 (Neis et al., 2010).

A diferença na duração do ciclo ocorreu em função da variação das temperaturas e da precipitação (Figura 1) durante a época de crescimento, uma vez que que temperaturas mais baixas propiciam ciclos mais longos, tal como a deficiência ou excesso hídrico, que afetam, de maneira marcante, o comportamento dos estádios fenológicos (Hernandes et al., 2010). Tais considerações podem ser percebidas quando se observam os subperíodos: brotação-aparecimento da inflorescência e aparecimento da inflorescência-florescimento que apresentaram exigência térmica de 36,45 - 26,00 GD e 352,99 - 283,65 GD (Tabela 1), respectivamente, nas safras 2009/2010 e 2010/2011, cujos menores somatórios ocorreram em períodos de menor precipitação e maiores temperaturas (Figura 1).

Os dois últimos subperíodos: florescimento-início da maturação e início da maturação-colheita, apresentaram exigências de 660,15 - 651,69 GD e 447,85 - 451,90 GD

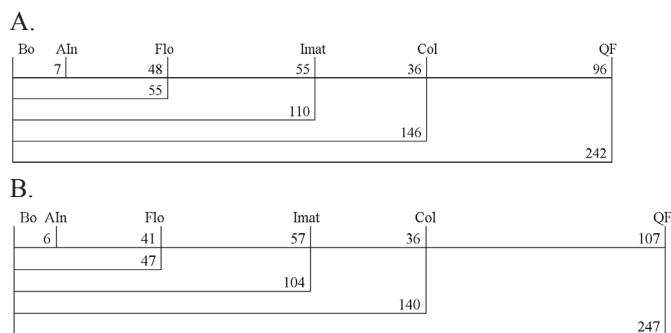


Figura 2. Duração em dias dos estádios fenológicos da uva 'Bordô' produzida nas safras 2009/2010(A) e 2010/2011(B). (Bo): brotação; (AIn): aparecimento da inflorescência; (Flo): florescimento; (IMat): início da maturação; (Col): colheita e (QF): queda das folhas

(Tabela 1). Mas ao contrário dos outros subperíodos, indicaram maior exigência térmica na safra que teve maior temperatura e que apresentou precipitações contínuas nos períodos correspondentes. Lembrando que chuvas de maior intensidade, intercaladas pela frequência de dias ensolarados, são menos prejudiciais do que a sequência de dias nublados e o que irá definir a mudança de estágio fenológico será a quantidade de luz, água e calor acumulados (Mandelli et al., 2003).

Tabela 1. Exigência térmica da uva 'Bordô' produzida nas safras 2009/2010 e 2010/2011, em Bocaiuva do Sul, PR

Subperíodos	GD Uva 'Bordô'			
	2009/2010	GD	2010/2011	GD
Bo-AIn	10/09-17/09	36,45	15/09-21/09	26,00
AIn-FLo	17/09-04/11	352,99	21/09-01/11	283,65
FLo-IMat	04/11-29/12	660,15	01/11-28/12	651,69
IMat-Col	29/12-03/02	447,85	28/12-02/02	451,90
Bo-Col		1497,44		1413,24

GD: Graus-dia; Bo-AIn: brotação-aparecimento da inflorescência; AIn-FLo: aparecimento da inflorescência - florescimento; Flo-IMat: florescimento- início da maturação; IMat-Col: início da maturação - colheita.

Acultivar Bordô demonstrou característica de adaptabilidade por apresentar duração dos ciclos semelhante nos dois anos de produção (Figura 2), o que facilita a programação de um calendário de práticas culturais para o viticultor.

As avaliações referentes à evolução do SS, AT, pH e SS/AT, que, segundo Sato et al. (2009) e Orlando et al. (2003), estão diretamente relacionadas com a qualidade das uvas, se apresentaram positivas uma vez que os teores de SS, AT, pH e SS/AT, a partir do início da maturação ocorrido 110 e 104 dias após a brotação (Figura 3), seguiram tendência de crescimento até a colheita, não ocorrendo que posterior, situação também encontrada por Jubileu et al. (2010) com 'Cabernet Sauvignon' no Norte do Paraná. Os teores de sólidos solúveis poderiam ter aumentado ou estabilizado; entretanto, a colheita foi realizada antecipadamente com o intuito de garantir a conservação da uva para as análises e para o comércio.

A AT seguiu tendência de decréscimo até a colheita (Figura 3B) já esperado, uma vez que a AT está relacionada à síntese dos ácidos (tartárico e málico) pelas folhas e pelas bagas ainda verdes, razão por que os maiores valores são encontrados no início da maturação e com a evolução da maturação ocorre aumento na demanda por energia e, para suprir esta necessidade, muitas vezes os ácidos são utilizados como fonte de energia na respiração celular (Blouin & Guimberteau, 2004); esta diluição dos ácidos orgânicos pode ocorrer também devido ao aumento do tamanho da baga, à migração de bases e consequente salificação dos ácidos orgânicos (Rizzon et al., 2000).

Um fator passível de influenciar esta evolução da maturação, é a quantidade de chuva que, como observado anteriormente é característico da região, justamente no período de maturação da uva (Figura 1) quando ocorre modificação metabólica na translocação do açúcar ocasionando, então, seu acúmulo componente nas bagas (Blouin & Guimberteau, 2004; Sato et al., 2009).

Apesar desta situação, o viticultor pôde realizar a colheita precocemente pelo fato das uvas já apresentarem teores médios acima do mínimo exigido pela legislação (Brasil, 2002) nos teores

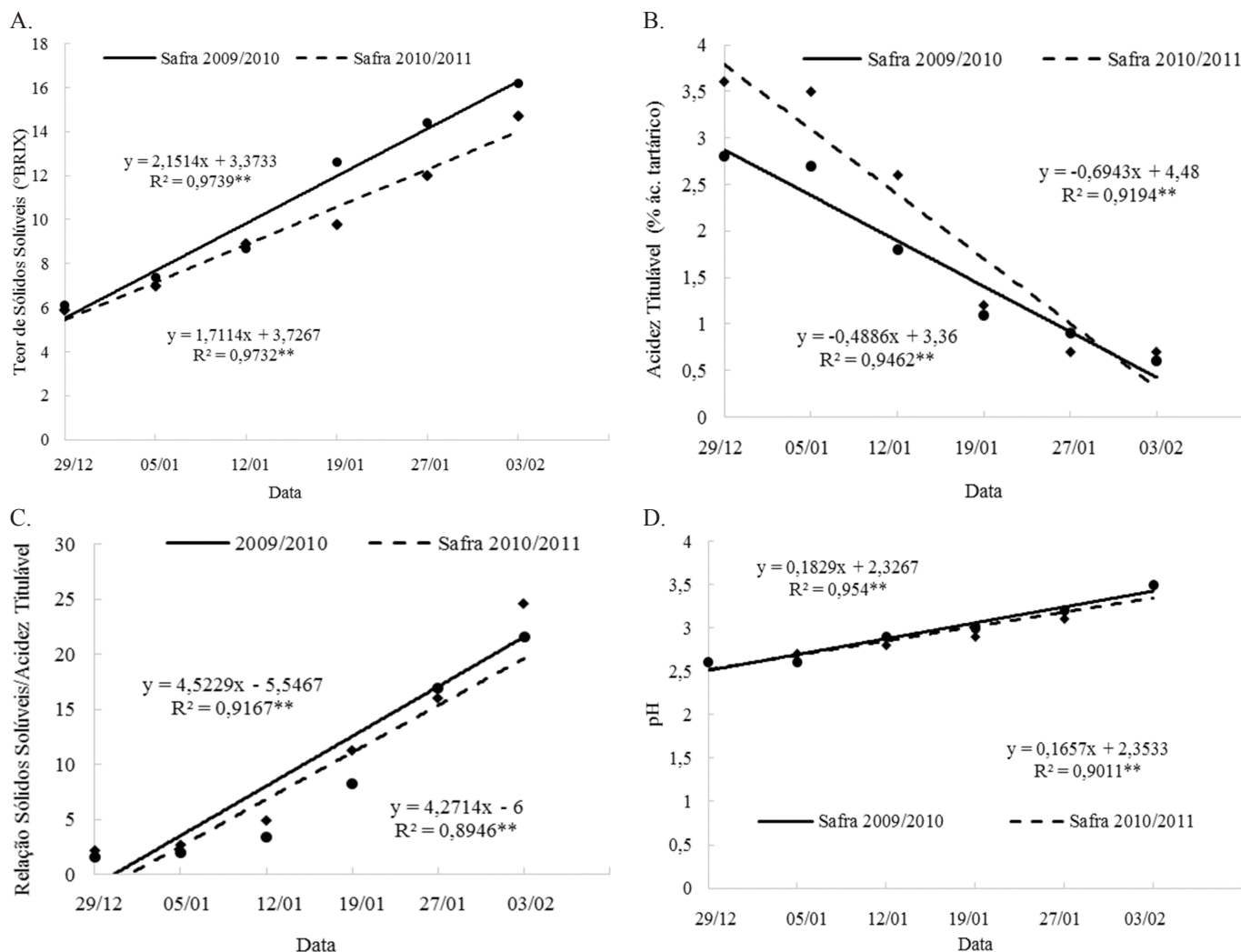


Figura 3. Evolução do teor de sólidos solúveis SS (A), acidez titulável AT (B), relação Sólidos solúveis/Acidez Titulável SS/AT (C) e pH (D) da uva 'Bordô' produzida nas safras de 2009/2010 e 2010/2011, em Bocaiuva do Sul, PR

de SS de 16,3° e 14,8° (mínimo de 14 °Brix) (Figura 3A), AT de 0,64 e 0,60 (% ácido tartárico < 0,9) (Figura 3B), SS/AT de 25,57 e 21,30 (entre 15 e 45) (Figura 3D) e pH de 3,50 e 3,54 (entre 3,1 e 3,4) (Figura 3C), para as safras 2009/2010 e 2010/2011, respectivamente. A partir desses teores obtidos o momento de colheita da uva 'Bordô' para a região de Bocaiúva do Sul, PR, foi a primeira semana de fevereiro, para os ciclos avaliados.

É importante ressaltar que os valores alcançados superaram as expectativas já que os viticultores da região acreditavam que a uva 'Bordô' não alcançaria o teor mínimo de 14°Brix de SS; entretanto, como vivenciado na propriedade do estudo é essencial que, além dos conhecimentos agrônômicos, o viticultor tenha consciência de que ele é peça fundamental pois é a partir da sua dedicação e comprometimento com as recomendações técnicas, que irá alcançar um produto de qualidade.

Conclusões

A videira 'Bordô' apresenta potencial para ser produzida em Bocaiuva do Sul-PR, tendo um ciclo de 140 a 146 dias e exigência térmica de 1413 a 1497 GD no período da poda à colheita e qualidade química da uva compatível com o mercado.

O momento ideal de colheita é a primeira semana de fevereiro quando as bagas da videira 'Bordô' já apresentam características mínimas exigidas pela legislação.

Literatura Citada

- Baillood, M.; Baggiolini, M. Les stades repères de La vigne. *Revue Suisse de Viticulture Arboriculture Horticulture*, v.25, n.1, p.7-9, 1993. < . 14 Jul. 2011.
- Blouin, J.; Guimberteau, G. *Maduración y madurez de la uva*. Madrid: Mundi-Prensa, 2004. 151p.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº1 de 1º de fevereiro de 2002. Anexo III - Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação da uva rústica. *Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1*, n.24, p.6-7, 4 Fev. 2002.
- Gonçalves, C. A. A.; Lima, L. C. O.; Chalfun, N. N. J.; Regina, M. A.; Alvarenga, A. A.; Souza, M. T. Fenologia e qualidade do mosto de videiras 'Folha de figo' sobre diferentes porta-enxertos, em Caldas, sul de Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia*, v.26, n.6, p.1178-1184, 2002. <<http://hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/Uva/u.62.pdf>>. 24 Jul. 2011.

- Hernandes, J. L.; Pedro Júnior, M. J.; Santos, A. O. dos; Tecchio, M. A. Fenologia e produção de cultivares americanas e híbridas de uvas para vinho, em Jundiá. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.32, n.1, p.135-142, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452010005000040>>.
- Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise dos alimentos. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, v.1, 1985. 371p. <<http://pt.scribd.com/doc/32325444/Apostila-Instituto-Adolfo-Lutz>>. 02 Dez. 2010.
- Jubileu, B. S. da; Sato, A. F.; Roberto, S. R. Caracterização fenológica e produtiva das videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'Alicante' (*Vitis vinifera* L.) produzidas fora de época, no Norte do Paraná. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.32, n.2, p.451-462, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452010005000051>>.
- Mandelli, F.; Berlato, M. A.; Tonietto, J.; Bergamaschi, H. Fenologia da videira na Serra Gaúcha. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v.9, n.1-2, p.129-144, 2003. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000112&pid=S01002945201200020000800015&lng=en>. 12 Ago. 2011.
- Neis, S.; Santos, S. C.; Assis, K. C. de; Mariano, Z. F. Caracterização fenológica e requerimento térmico para a videira Niagara Rosada em diferentes épocas de poda no sudoeste goiano. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.32, n.3, p.931-937, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452010005000081>>.
- Orlando, T. G. S.; Regina, M. A.; Soares, A. M.; Chalfun, N. N. J.; Souza, C. M.; Freitas, G. F.; Toyota, M. Caracterização agrônômica de cultivares de videira (*Vitis labrusca* L.) em diferentes sistemas de condução. *Ciência e Agrotecnologia*, edição especial, p.1460-1465, 2003. <<http://www.editora.ufla.br/index.php/revistas/cienciaeagrotecnologia/artigos-publicados/10-volumes-revista/16-volume-27-numero-e>>. 10 Set. 2011.
- Pedro Júnior, M. S.; Sentelhas, P. C. Clima e Produção. In: Pommer, C. V. (Ed.) Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: Cinco continentes, 2003. 778p.
- Pereira, G. E.; Lima, L. C. O.; Regina, M. A.; Rosier, J. P.; Ferraz, V.; Mourão Junior, M. Avaliação do potencial de cinco cultivares de videira americanas para sucos de uva no Sul de Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia*, v.32, n.5, p.1531-1537, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542008000500026>>.
- Regina, M. A.; Carmo, E. L.; Fonseca, A. R.; Purgato, E.; Shiga, T. M.; Lajolo, F. M.; Ribeiro, A. P.; Mota, R. V. Influência da altitude na qualidade das uvas 'Chardonnay' e 'Pinot Noir' em Minas Gerais. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.32, n.1, p.143-150, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452010005000023>>.
- Rizzon, L. A.; Miele, A.; Meneguzzo, J. Avaliação da uva cv. Bordô para a elaboração de vinho tinto. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.20, n.1, p.115-121, 2000. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000079&pid=S01002945201100050008500015&lng=en>. 25 Jul. 2011.
- Sato, A. J.; Silva, B. J. da; Bertolucci, R.; Carielo, M.; Guiraud, M. C.; Fonseca, I. C. B.; Roberto, S. R. Evolução da maturação e características físico-químicas de uvas da cultivar Isabel sobre diferentes porta-enxertos na Região Norte do Paraná. *Semina: Ciências Agrárias*, v.30, n.1, p.11-20, 2009. <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2009v30n1p11>>.
- Silva, R. P. da; Dantas, G. G.; Naves, R. V.; Cunha, M. G. da. Comportamento fenológico de videira, cultivar Patrícia em diferentes épocas de poda de frutificação em Goiás. *Bragantia*, v.6, n.3, p.399-406, 2006. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052006000300005>>.
- Werle, T.; Guimarães, V. F.; Dalastra, M. I.; Echer, M. M.; Pio, R. Influência da cianamida hidrogenada na brotação e produção da videira 'Niágara Rosada' n a região oeste do Paraná. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.30, n.1, p.20-24, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452008000100006>>.