



## Comunicação Científica

# Comportamento de gemas dormentes de videira ‘bordô’ em Pinhais, Paraná<sup>1</sup>

João Guilherme Fowler<sup>2\*</sup>, Gislaine Margoti<sup>2</sup>, Luiz Antonio Biasi<sup>3</sup>

10.1590/0034-737X201865020014

### RESUMO

O mecanismo fisiológico da dormência de gemas de espécies frutíferas temperadas ainda não foi totalmente esclarecido, sendo esse conhecimento importante para se entender melhor o comportamento das plantas em diferentes climas. Este experimento teve por objetivo caracterizar a dinâmica de brotação de gemas de videira cv. Bordô, por meio do teste biológico de nós isolados e do teste do tetrazólio. O experimento foi realizado com a coleta quinzenal de ramos de videira, nos meses de maio e agosto, nos anos de 2013 e 2014, em parreiral localizado em Pinhais, PR. Com os ramos coletados, instalaram-se o teste biológico (para obtenção do tempo médio de brotação, da taxa final de brotação, da taxa de brotações vigorosas e da velocidade de brotação) e o teste do tetrazólio (para verificar a taxa respiratória de gemas). Foram analisados o teor de umidade e a umidade ponderal das gemas. Os resultados foram significativos para todos os parâmetros, exceto para a taxa de brotações vigorosas. Concluiu-se que a endodormência de gemas do cv. Bordô é mais intensa durante o mês de maio e que o teste do tetrazólio apresenta alta correlação com os dados do teste biológico, mostrando ser um bom método para a análise da dormência de fruteiras de clima temperado. O teor de umidade também variou conforme a atividade respiratória, sendo maior em épocas de maior atividade metabólica.

**Palavras-chave:** *Vitis labrusca*; dormência; tetrazólio.

### ABSTRACT

#### Behavior of ‘bordô’ grapevine dormant buds in Pinhais, Paraná, Brazil

The dormancy of temperate fruit trees is still not totally clarified, and this knowledge is important to better understand the plant behavior in different climates. The objective of this experiment was to characterize the dynamics of ‘Bordo’ grapevine budding through biological and tetrazolium tests. Branches of grapevine were collected biweekly from a vineyard located in Pinhais-PR, in May and August of 2013 and 2014. The collected branches were used to install the biological (to obtain the average bud break time, final bud break rate, vigorous buds rate, and velocity of bud break) and the tetrazolium (to verify buds respiratory rate) tests and analyze the moisture and the water contents of the buds. The results were significant in all the parameters evaluated, except for vigorous bud rate. The endodormancy is more intense in May, and the tetrazolium test has a high correlation with biological test data, which shows that tetrazolium test is an alternative for dormancy analysis of temperate fruit trees. The moisture content also varied according to respiratory rate, being higher when the metabolic activity is higher.

**Keywords:** *Vitis labrusca*; dormancy; tetrazolium.

Submetido em 23/02/2016 e aprovado em 20/03/2018.

<sup>1</sup> Este trabalho corresponde ao trabalho de conclusão de curso do primeiro autor

<sup>2</sup> Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Curitiba, Paraná, Brasil. joaofowler@gmail.com; gislainemargoti@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal do Paraná, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Curitiba, Paraná, Brasil. biasiufpr@gmail.com

\*Autor para correspondência: joaofowler@gmail.com

## INTRODUÇÃO

No Brasil, no ano de 2013, o cultivo de videiras teve uma produção aproximada de 1,5 milhão de toneladas, que gerou ao país, renda bruta superior a 202 milhões de reais, representando um crescimento de 73% em relação ao ano anterior (IBGE, 2015).

Muito comum na região sul do Brasil, o cultivar Bordô caracteriza-se pela rusticidade e baixa susceptibilidade ao míldio (Camargo, 2003). Contudo, apesar da baixa exigência de horas de frio (HF), em torno de 50 HF (7,2 °C) a 140 HF (10 °C) (Peruzzo *et al.*, 2014), a dormência de gemas ainda ocasiona limitações à produção. Esse período de redução metabólica, cujo mecanismo fisiológico ainda não foi totalmente esclarecido, ocorre durante o outono e o inverno, podendo ser o resultado de interações da planta com o meio ambiente (ecodormência), entre órgãos da planta (paradormência) e entre mecanismos bioquímicos e fisiológicos, como a alteração do balanço hormonal (endodormência) (Lang *et al.*, 1987).

Este trabalho buscou caracterizar a dinâmica de brotação de gemas de videira, cv. Bordô, utilizando-se os métodos do teste biológico em ambiente controlado e do teste do tetrazólio para verificar a variação da taxa respiratória de tecidos dormentes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado com gemas oriundas de parreiral do cultivar Bordô, da Estação Experimental do Canguiri, da UFPR, localizada em Pinhais, PR. O parreiral foi implantado em 2008, com mudas enxertadas sobre o porta-enxerto Paulsen 1103, que foram conduzidas em cordão esporonado duplo, em espaldeiras de três fios, e manejadas em sistema orgânico. Os ramos foram coletados quinzenalmente, de 3 de maio a 23 de agosto de 2013 e de 21 de maio a 13 de agosto de 2014, finalizando-se as coletas quando ocorreu a brotação natural na videira a campo. Em cada coleta, foram podados 12 ramos da brotação do ano anterior, cada um com dez gemas.

No mesmo dia da coleta, foram realizados os testes do tetrazólio, o biológico e o da umidade ponderal. O teste do tetrazólio consistiu na exposição meristemática das gemas, cortadas longitudinalmente, que foram imersas numa solução de tetrazólio por duas horas, em temperatura ambiente. Posteriormente, houve a extração da coloração das gemas em álcool etílico 99%, por uma hora, seguida de filtragem da solução em papel Whatman®, que foi analisada em espectrofotômetro, calibrado na faixa de 560 nanômetros, para se obter a respectiva absorvância, seguindo a metodologia recomendada por Carvalho *et al.* (2010c).

O teste biológico foi realizado com estacas de 6 cm de comprimento, com apenas uma gema na parte superior da estaca. Após o corte, as estacas receberam assepsia em

NaOCl 0,5%, por dez minutos, e foram colocadas em vasos com vermiculita úmida. Em cada vaso, que constituiu uma parcela, foram colocadas dez estacas. Os vasos foram cobertos por sacos plásticos e mantidos em sala de crescimento climatizada, a  $25 \pm 2$  °C e fotoperíodo de 16 horas, por 40 dias. As avaliações foram realizadas três vezes por semana, em dias intercalados, para detecção dos estádios "ponta verde" (PV) e "gema aberta" (Gab), seguindo-se a metodologia proposta por Carvalho *et al.* (2010b).

Com base nos estádios, foram calculados o tempo médio para brotação (TMB), que representa o número médio de dias passados entre a instalação do experimento e a detecção do estádio PV; a taxa final de brotação (TF), que representa a porcentagem de estacas com gemas que atingiram PV; a taxa de brotações vigorosas (TBV), que representa a porcentagem de estacas com gemas que apresentaram o estádio PV e evoluíram até o estádio Gab [ $TBV = (\% \text{ de estacas com gemas no estádio Gab}) \times 100/TF$ ] e a velocidade de brotação (VB), que avalia a ocorrência de brotação das gemas em função do tempo para brotação, dada pela equação  $VB = \Sigma (ni/ti)$  (gemas/dia), em que  $ni$  = número de gemas que atingiram o estádio PV no tempo "i" e  $ti$  = tempo após instalação do teste ( $i = 1 \rightarrow 40$ ).

Também foi determinado o índice de dormência (ID), de acordo com a escala estabelecida por Carvalho & Biasi (2012). Esse índice é diretamente proporcional ao tempo médio de brotação (TMB) e inversamente proporcional à taxa final de brotação (TF), à velocidade de brotação (VB) e à taxa de brotações vigorosas (TBV) e possibilita a classificação da intensidade de dormência em cinco diferentes níveis.

Para determinação dos valores do teor de umidade e da umidade ponderal, obteve-se inicialmente a massa da matéria fresca (MF) de 500 mg de gemas, que foram mantidas em estufa, a 60 °C, durante três dias. Após secagem completa, determinou-se a massa da matéria seca (MS) e calculou-se o teor de umidade, pela fórmula:  $[100 \times (MF - MS)]/MF$ . A umidade ponderal (UP) foi obtida pela fórmula  $(MF - MS) / MS$ .

O delineamento estatístico utilizado para o teste do tetrazólio e para as características avaliadas por meio do teste biológico foi inteiramente ao acaso, com quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo Teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade, com o programa Assistat®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa para todas as variáveis analisadas pelo teste biológico, para os dois anos avaliados, exceto para a taxa de brotações vigorosas (TBV) (Ta-

belas 1 e 2), que atingiu 100% em quase todas as datas avaliadas. Isto indica que o teste biológico apresentou boa eficiência, pois as gemas que brotaram conseguiram evoluir do estágio de ponta verde, confirmando que a taxa final de brotação (TF) não foi apenas efeito do corte das estacas e que estas continham reservas suficientes para a brotação das gemas, em todas as datas de coleta, num período de 110 dias.

O TMB em 2013 foi significativamente superior no período de 17 a 31 de maio, com valores acima de 19 dias (Tabela 1). Comportamento semelhante foi observado no ano seguinte, em que o maior TMB (20,03 dias) ocorreu em 21 de maio (Tabela 2), caracterizando-o como período de maior profundidade da endodormência, fato confirmado pelo ID significativamente superior nos dois anos avaliados. Durante o mês de junho, até meados de julho, o TMB apresentou redução e, a partir do final de julho, foram observados os menores valores. Em 2013, a brotação natural a campo foi mais tardia e na última data avaliada (23/08/13) foram encontrados os menores valores para a TMB e ID e, os maiores para VB, caracterizando-se a ausência de endodormência nessa data, de acordo com a escala de Carvalho & Biasi (2012). Já em 2014, a endodormência foi classificada como ausente a partir de 30/07/14. Naquele ano, o frio acumulado foi gradualmente

constante e atingiu 58 horas abaixo de 7,2 °C em 30/07/14. Em 2013, houve pouco acúmulo de frio durante o período de 31/05/13 a 12/07/13 e, depois dessa data, maior acúmulo de frio (Tabela 3), que deve ter ocasionado o atraso da brotação. Resultados semelhantes foram observados com videira 'Niagara Branca', na mesma região deste estudo, quando o ápice do TMB foi verificado em maio, com reduções gradativas até meados de agosto (Biasi *et al.*, 2010). Também ocorrem diferenças entre o TMB conforme a exigência em frio de cada cultivar, sendo possível observar oscilações entre os tempos médios de brotação, em decorrência da variação de temperatura de um ano para outro.

A TF foi significativamente inferior até 31/05/13 e 04/06/14, com valores entre 90 e 95% (Tabelas 1 e 2), coincidindo com as datas de maior profundidade da endodormência. Em relação à VB, observou-se que, em ambos os anos, os valores foram inferiores a 1 gema.dia<sup>-1</sup>, até meados de julho, coincidindo com o período de maior TMB. Na última data de avaliação, nos dois anos de estudo, foram encontradas as maiores VB, que foram superiores às das demais datas, coincidindo com o período de endodormência ausente (Tabelas 1 e 2). Caracterização semelhante foi encontrada em trabalhos com outras fruteiras de clima temperado, como o descrito por Carvalho

**Tabela 1:** Tempo médio para brotação (TMB), taxa final de brotação (TF), velocidade de brotação (VB), taxa de brotações vigorosas (TBV) e índice de dormência (ID e classificação da endodormência) de gemas de videira 'Bordô' durante a endodormência, em 2013

Data	TMB (dias)	TF (%)	VB (gemas.dia <sup>-1</sup> )	TBV (%)	ID	Endodormência
03/05	13,61 c	95,0 b	0,64 c	100,0 a	2,66 c	Moderada
17/05	19,31 a	95,0 b	0,53 c	100,0 a	3,97 a	Moderada
31/05	19,34 a	90,0 b	0,50 c	90,6 a	4,32 a	Moderada
14/06	16,00 b	100,0 a	0,67 c	100,0 a	2,99 b	Moderada
28/06	11,05 d	100,0 a	0,89 b	97,5 a	1,92 d	Fraca
12/07	13,47 c	100,0 a	0,77 c	100,0 a	2,43 c	Fraca
26/07	9,57 d	95,0 b	1,06 b	100,0 a	1,61 d	Fraca
09/08	9,97 d	100,0 a	1,05 b	100,0 a	1,64 d	Fraca
23/08	7,15 e	100,0 a	1,75 a	100,0 a	0,97 d	Ausente
CV %	10,81	4,43	20,13	6,55	21,18	-

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

**Tabela 2:** Tempo médio para brotação (TMB), taxa final de brotação (TF), velocidade de brotação (VB), taxa de brotações vigorosas (TBV) e índice de dormência (ID) de gemas de videira 'Bordô' durante a endodormência, em 2014

Data	TMB (dias)	TF (%)	VB (gemas.dia <sup>-1</sup> )	TBV (%)	ID	Endodormência
21/05	20,03 a	90,0 b	0,52 c	100,0 a	2,97 a	Moderada
04/06	15,23 b	95,0 b	0,66 c	97,5 a	2,18 b	Fraca
18/06	13,00 b	100,0 a	0,78 c	100,0 a	1,75 c	Fraca
02/07	12,98 b	97,5 a	0,79 c	100,0 a	1,77 c	Fraca
16/07	15,11 b	97,5 a	0,72 c	100,0 a	2,07 b	Fraca
30/07	6,70 c	100,0 a	1,86 b	100,0 a	0,71 d	Ausente
13/08	4,80 c	100,0 a	2,21 a	100,0 a	0,74 d	Ausente
CV %	14,32	3,55	15,61	1,9	15,44	-

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

*et al.* (2010a), ao avaliarem a dinâmica de dormência de gemas de caqui 'Fuyu', no qual, também, verificaram maior intensidade de dormência entre a metade de maio e início de junho, período no qual espécies frutíferas de clima temperado apresentam maior ID (índice de dormência) e iniciam o processo de superação pelo acúmulo de horas de frio, completados naturalmente na metade de agosto e início de setembro. Trabalhos com ameixeira, pessegueiro (Pereira *et al.*, 2012), macieira e pereira (Carvalho *et al.*, 2012), realizados em regiões próximas à do parreiral em estudo, também apresentaram similaridade, com diferenças entre os períodos de aprofundamento e saída da endodormência diretamente relacionadas com as exigências em frio das respectivas espécies (Hawerth *et al.*, 2010).

Em 2013, no teste do tetrazólio realizado com as gemas, as leituras de absorvância não apresentaram diferença significativa, desde a primeira coleta em 03/05 até 26/07. A partir desta data, os valores encontrados foram superiores e o máximo valor foi obtido na última coleta, em 23/08, quando a endodormência havia sido superada (Tabela 4). Dias & Barros (1995) explicaram que nos momentos de baixa atividade respiratória, assim como nos períodos de dormência, a coloração dos tecidos submetidos ao teste do tetrazólio não é intensa, em virtude da

baixa hidrogenação do sal em decorrência da queda do metabolismo celular.

Comportamento similar foi observado para o teor de umidade (TU) das gemas e para a umidade ponderal (UP) (Tabela 4). Essas variáveis apresentaram correlações positivas e significativas, a 1% de probabilidade, com as leituras de absorvância de 0,8691 e 0,9386, respectivamente (Tabela 5). Isso confirma que, durante os períodos de endodormência, os teores de umidade das gemas se reduzem. Marafon *et al.* (2011) obtiveram relação semelhante em experimentos com cultivares de pereiras. A queda dos teores de umidade no início do inverno é explicada pela necessidade da planta de adquirir resistência ao frio. Ao reduzir a concentração de água nos tecidos meristemáticos, ocorre aumento da concentração dos solutos e redução do ponto de congelamento celular, fato crucial para manter a sanidade de espécies de clima temperado que enfrentam invernos rigorosos (Kuroda & Sagisaka, 2001).

As leituras de absorvância também apresentaram correlações significativas positivas com o VB e negativas com o TMB e ID. O TMB também apresentou correlação significativa negativa com o TU e UP, inferindo-se que, para a redução do tempo médio de brotação das gemas, deve ocorrer

**Tabela 3:** Horas de frio acumuladas nos períodos avaliados e no total do experimento, nos anos de 2013 e 2014

Data	2013		Data	2014	
	Acumulado Período	Acumulado Total		Acumulado Período	Acumulado Total
03/05	0	0	21/05	0	0
17/05	27	27	04/06	10	10
31/05	0	27	18/06	11	21
14/06	9	36	02/07	7	28
28/06	7	43	16/07	9	37
12/07	0	43	30/07	21	58
27/07	73	116	13/08	11	69
09/08	37	153	-	-	-
23/08	40	193	-	-	-

**Tabela 4:** Valores de absorvância, umidade ponderal e teor de umidade de gemas de videira 'Bordô', em 2013

Data	Absorvância	Umidade Ponderal	Teor de Umidade (%)
03/05	0,034 c	0,75	42,81
17/05	0,025 c	0,48	32,65
31/05	0,026 c	0,58	36,63
14/06	0,022 c	0,50	33,22
28/06	0,028 c	0,77	43,43
12/07	0,023 c	0,79	44,21
26/07	0,029 c	0,86	46,26
09/08	0,059 b	0,90	47,3
23/08	0,126 a	1,67	62,53
CV%	32,60	-	-

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

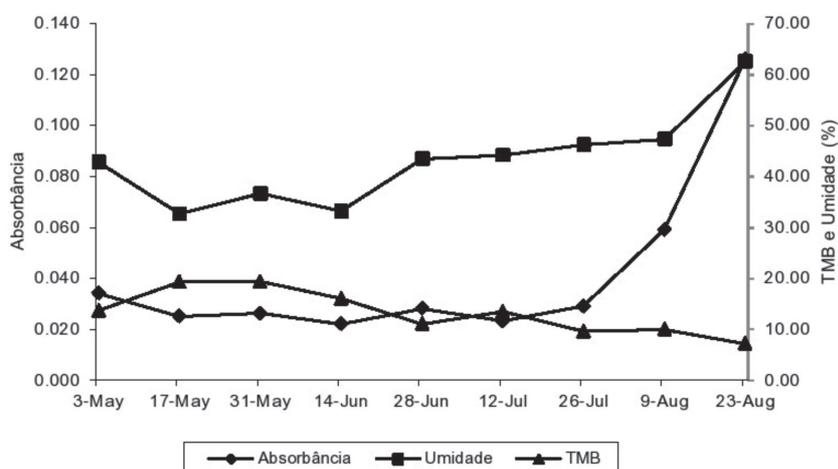
**Tabela 5:** Correlação entre as leituras de absorvância pelo teste de tetrazólio e o tempo médio de brotação (TMB), velocidade de brotação (VB), índice de dormência (ID), umidade ponderal (UP) e teor de umidade (TU) das gemas da videira 'Bordô', durante a endodormência, em 2013

Variáveis	Coefficientes de correlação
Absorvância x TMB	-0,5551**
Absorvância x VB	0,6781**
Absorvância x ID	-0,5090**
Absorvância x TU	0,8691**
Absorvância x UP	0,9386**
TMB x TU	-0,8816**
TMB x UP	-0,8089**

\*\* Significativo a 1% de probabilidade.

\* Significativo a 5% de probabilidade.

rer a reidratação das gemas. Essas tendências podem ser mais bem observadas na Figura 1, na qual se percebe que, ao longo do outono e do inverno, ocorre flutuação do teor de umidade das gemas, que tende a se elevar na saída da endodormência. Os valores da absorvância também se elevaram rapidamente, a partir de 26/07/13, com a redução do TMB. De acordo com Marafon *et al.* (2011), a célula meristemática passa por período de reidratação proxima-mente ao período de brotação, de forma que o metabolismo celular é reativado, indicando superação da dormência. Isso se explica pelo aumento do potencial hídrico e osmótico, após o carregamento de assimilados do floema. Cottignies (1990) obteve essa relação em experimento com *Fraxinus excelsior* L. pouco antes do início da primavera.



**Figura 1:** Relação entre o tempo médio de brotação (TMB), o teor de umidade e os níveis de absorvância expressando atividade respiratória, no período de 03 de maio a 23 de agosto de 2013, de gemas de videira 'Bordô', durante a endodormência.

## CONCLUSÕES

A endodormência das gemas de videira 'Bordô' é mais intensa durante o mês de maio e tende a ser superada até o mês de agosto em Pinhais, PR.

O teste do tetrazólio apresentou elevada correlação com os parâmetros do teste biológico, sendo mais uma ferramenta efetiva para o estudo da dormência de gemas de plantas de clima temperado.

Durante a endodormência, as gemas apresentam menores teores de umidade e menor atividade respiratória, resultando em maior tempo para a brotação.

## REFERÊNCIAS

Biasi LA, Carvalho RIN & Zanette F (2010) Dinâmica da dormência de gemas de videira e quizeiro em região de baixa ocorrência de frio. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 32: 1244-1249.

Carvalho RIN, Pereira GP, Prado AE, Biasi LA & Zanette F (2012) Endodormancy of apple and pear buds in a region of low chill occurrence in Brasil. *Acta Horticulturae*, 932: 447-451.

Carvalho RIN & Biasi LA (2012) Índice para avaliação da intensidade de dormência de gemas de fruteiras de clima temperado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 34:936-940.

Carvalho RIN, Biasi LA, Zanette F, Rendoke JC, Santos JM & Pereira GP (2010a) Dinâmica de dormência de gemas de caquizeiro Fuyu em região de baixa ocorrência de frio. *Scientia Agraria*, 11:57-63.

Carvalho RIN, Biasi LA, Zanette F, Santos JM & Pereira GP (2010b) Estádios de brotação de gemas de fruteiras de clima temperado para o teste biológico de avaliação de dormência. *Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais*, 8:93-100.

Carvalho RIN, Rendoke JC, Biasi LA & Zanette F (2010c) Metabolic activity evaluation of temperate tree fruit buds by using the tetrazolium test. *Acta Horticulturae*, 872:89-95.

Camargo UA (2003) Porta-enxertos e cultivares. *Uvas Americanas e Híbridas para Processamento em Clima Temperado*. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvaAmericanaHibridaClimaTemperado/cultivar.htm>>. Acessado em: 13 de maio de 2013.

- Cottignies A (1990) Potentiel osmotique et potentiel hydrique du bourgeon terminal de Frenê, au cours du cycle annuel. Comptes Rendus de L'académie des Sciences, 310:211-216.
- Dias MCLL & Barros ASR (1995) Avaliação da qualidade de sementes de milho. Londrina, IAPAR. 43 p.
- Hawerth FJ, Herter FG, Petri JL, Leite GB & Pereira JFM (2010) Dormência em frutíferas de clima temperado. Pelotas, Embrapa Clima Temperado. 56p. (Documentos, 310).
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015) Quantidade produzida e valor da produção de uva no Brasil e no Paraná em 2012 e 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?t=1&z=t&o=11&u1=1&u2=1&u3=32&u4=1&u5=1&u6=1>>. Acessado em: 27 de julho de 2015.
- Kuroda H & Sagisaka S (2001) Ultrastructural changes in apical meristem cells of apple flower buds associated with dormancy and cold tolerance. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 70:553-560.
- Lang GA, Early JD, Martin GC & Darnell RL (1987) Endo-, para- and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. Hortscience, 22:371-178.
- Marafon AC, Herter FG & Hawerth FJ (2011) Umidade ponderal em tecidos de pereira durante o período de dormência sob condições de inverno ameno. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 46:1006-1012.
- Pereira GP, Carvalho RIN, Biasi LA & Zanette F (2012) Dinâmica de dormência de gemas de pessegueiro, ameixeira e caquizeiro na Fazenda Rio Grande, PR. Agrária, 7:820-825.
- Peruzzo SN, Marchi VV, Santos HP dos, Fialho FB & Souza DA (2014) Necessidade de horas de frio para superação da endodormência em cultivares de *Vitis labrusca* L. In: Salão de Iniciação Científica e Inovação Tecnológica, Bento Gonçalves. Anais, IFRS. 5p.