

ENDODORMÊNCIA DE GEMAS DE PESSEGUEIRO E AMEIXEIRA EM REGIÃO DE BAIXA OCORRÊNCIA DE FRIO¹

RUY INACIO NEIVA DE CARVALHO², LUIZ ANTONIO BIASI³, FLÁVIO ZANETTE³,
JOSÉ CARLOS RENDOKE⁴, JEAN MAGNUS SANTOS⁴, GABRIELY PINTO PEREIRA⁵

RESUMO – O objetivo desta pesquisa foi determinar a endodormência de gemas de pessegueiro cv. Chimarrita e ameixeira cv. Poli Rosa em uma região de baixa ocorrência de frio. Os ramos foram coletados em um pomar situado no município de Fazenda Rio Grande, Paraná, no período de abril a agosto dos anos de 2007 e 2008. Na última coleta, um grupo adicional de ramos foi coletado e mantido em refrigerador à temperatura de 4 a 7°C, por 672 horas. A avaliação da endodormência foi realizada por meio do teste biológico de estacas de nós isolados, que foram mantidas em condições controladas de temperatura (25°C) e fotoperíodo (16 h). Foi realizada a quantificação das horas de frio (HF) e das unidades de frio (UF) ocorridas na região. As duas espécies foram avaliadas separadamente, como dois experimentos distintos. O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado, com nove tratamentos para o pessegueiro e 11 tratamentos para a ameixeira, ambos com quatro repetições. Os dois anos foram analisados individualmente. A endodormência mais intensa das gemas de pessegueiro cv. Chimarrita ocorreu no mês de maio, nos dois anos avaliados. A endodormência mais intensa de gemas de ameixeira cv. Poli Rosa ocorreu no mês de maio em 2007 e se estendeu até o mês de junho em 2008.

Termos para indexação: *Prunus persica*, *Prunus salicina*, ocorrência de frio, brotação.

ENDODORMANCY OF PEACH AND PLUM TREE BUDS IN A REGION OF LOW CHILL OCCURRENCE

ABSTRACT – The objective of this research was to evaluate the dormancy dynamic of peach tree ‘Chimarrita’ and plum tree ‘Poli Rosa’ buds in a region of low chill occurrence. The stems were collected in an orchard in Fazenda Rio Grande, State of Parana, Brazil, from April to August of 2007 and 2008. In the last date, an additional group of stems was collected and maintained in a refrigerator (4 to 7°C) by 672 hours. The evaluation of dormancy was observed by the biological test of single node cuttings under controlled conditions of temperature (25°C) and photoperiod (16 h). The quantification of chilling hours (CH) and the chilling units (CU) occurred in the region were performed. The two species were evaluated separately, as two separate experiments. The experimental design was completely randomized, with 9 treatments for peach tree buds and 11 treatments for plum tree buds, both with four replications. The two years were analyzed individually. The more intense endodormancy period of peach tree buds occurred in May 2007 and 2008. The more intense endodormancy period of plum tree buds occurred in May 2007, and it was extended until June 2008.

Index terms: *Prunus persica*, *Prunus salicina*, chill occurrence, budburst.

¹(Trabalho 194-09). Recebido em: 17-08-2009. Aceito para publicação em: 10-02-2010.

²Eng. Agrônomo, Dr., Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, Professor Titular do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Câmpus São José dos Pinhais. Rodovia BR 376, km 14, CEP 83010-500, São José dos Pinhais, Paraná. ruy.carvalho@pucpr.br

³Eng. Agrônomo, Dr., Depto. de Fitotecnia e Fitossanitarismo. UFPR. Rua dos Funcionários nº 1540, CEP 80035-050, Curitiba, Paraná. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq; biasi@ufpr.br; flazan@ufpr.br

⁴Eng. Agrônomo, autônomo. jcrendoke@yahoo.com.br; jmferoldi@yahoo.com.br

⁵Estudante de agronomia da PUCPR, Paraná, Bolsista PIBIC. gabyp.pereira@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A dormência de gemas vem sendo estudada em diversas espécies frutíferas de clima temperado, visando ao conhecimento dos aspectos envolvidos nos processos de indução, manutenção e superação deste período. Admite-se que o crescimento ou não de uma gema é uma resposta à combinação de fatores relativos ao ambiente (ecodormência), à influência de outro órgão do vegetal (paradormência) ou a eventos bioquímicos e fisiológicos que ocorrem no interior da gema (endodormência) (LANG et al., 1987).

Desde a década de 1990, as espécies de clima temperado, como macieira (CARVALHO; ZANETTE, 2004b; PUTTI et al., 2003), caqui (MOWAT et al., 1995; FAQUIM et al., 2007), pereira (GIL et al., 1994; OLIVEIRA et al., 2008) e pessegueiro (BALANDIER et al., 1992; OLIVEIRA FILHO; CARVALHO, 2003), entre outras, têm sido objeto de estudo da dormência.

A endodormência é a fase mais importante na prática da produção de frutas de clima temperado, entretanto os processos fisiológicos e bioquímicos envolvidos com este fenômeno ainda não são bem conhecidos. Em vista da importância da endodormência das gemas no cultivo do pessegueiro e da ameixeira, em regiões de inverno ameno, a superação desta fase é de fundamental importância para a formação de uma planta equilibrada com ramos estruturais e frutíferos bem distribuídos, que possibilite a exploração do seu máximo potencial produtivo.

O objetivo deste trabalho foi determinar a endodormência em gemas de pessegueiro cv. Chimarrita e ameixeira cv. Poli Rosa em uma região paranaense de baixa ocorrência de frio durante o período hibernal.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no período de abril a agosto de 2007 e 2008, a partir da coleta de ramos mistos de um ano, íntegros e sadios, situados na posição oblíqua da periferia da copa de plantas instaladas em 2002, com mudas de pessegueiro cv. Chimarrita e ameixeira cv. Poli Rosa, enxertadas sobre porta-enxertos de pessegueiro cv. Okinawa, pertencentes aos pomares da Fazenda Experimental Gralha Azul da PUCPR, situada no município de Fazenda Rio Grande, Paraná (latitude de 25°39' sul, longitude de 49°16' oeste e altitude média de 895 m). O clima da região é do tipo subtropical úmido mesotérmico, com verões frescos (temperatura média inferior a 22°C), invernos com ocorrências de geadas

severas e frequentes (temperatura média inferior a 18°C), não apresentando estação seca. Para a avaliação do frio natural ocorrido, foram calculados o número de horas de frio ($\leq 7,2^\circ\text{C}$) e as unidades de frio ocorridas de acordo com os modelos de Utah e Utah modificado (RICHARDSON et al., 1974), com uso do programa computacional "Hora Frio", do Departamento de Agrometeorologia da Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (EPAGRI) com base nos dados climáticos fornecidos pelo Simepar (2008).

Para cada espécie, foram realizadas coletas de 40 ramos a cada duas semanas, a partir do dia 04 de abril de 2007 e 07 de abril de 2008, até o início da brotação das gemas das plantas a campo, que ocorreu em julho para o pessegueiro e em agosto para a ameixeira, totalizando oito e dez coletas, respectivamente. Na última coleta, um grupo adicional de ramos foi coletado e mantido em refrigerador, à temperatura de 4 a 7°C, por 672 horas, para fornecimento de frio acima do necessário para a superação da endodormência, relatado por Caramori et al. (2008) para o pessegueiro e Wrege et al. (2005) para a ameixeira.

A avaliação da endodormência foi realizada por meio do teste biológico em câmaras de crescimento (BOD), à temperatura de 25°C e fotoperíodo de 16 horas. A porção mediana dos ramos foi dividida em estacas de 6 cm de comprimento, mantendo-se apenas um grupo de gemas formado por uma gema vegetativa central e duas gemas floríferas laterais, na extremidade superior da estaca. Quando as folhas estavam presentes, estas foram retiradas com auxílio de uma tesoura, e o fragmento do pecíolo foi mantido unido à estaca para sua queda natural ao longo das observações. Cada parcela experimental foi formada por dez estacas que foram mantidas em vasos plásticos contendo vermiculita umedecida como substrato. Os vasos foram cobertos com filme plástico de PVC com cinco orifícios de 2 mm para ventilação. Os testes foram realizados com quatro repetições, totalizando 40 estacas por espécie e por data de avaliação.

As estacas foram avaliadas individualmente, a cada dois dias, até um período máximo de 40 dias, de acordo com os estádios de crescimento da gema vegetativa "Ponta Verde" (PV) (com aparecimento de modificações na coloração da gema, ficando esta com o ápice esverdeado) e o estádio de "Gema Aberta" (GAb) (com o aparecimento de folhas abertas) (CARVALHO; ZANETTE, 2004b).

Com base nestes estádios, foram calculados: (1) o tempo médio de brotação (TMB), que representa o número médio de dias decorridos entre a instalação do experimento e a detecção do estádio PV; (2) a taxa

final de brotação (TF), que representa a porcentagem de estacas com gemas que atingiram o estágio PV; (3) a taxa de brotações vigorosas (TBV), que representa a porcentagem de estacas com gemas que evoluíram do estágio PV para o estágio Gab [$TBV = (\% \text{ de estacas com gemas no estágio Gab}) \times 100/TF$], e (4) a velocidade de brotação (VB), que avalia a ocorrência de brotação das gemas em função do tempo de brotação, é dada pela equação $VB = \sum (n_i/t_i)$ (gemas/dia), em que: n_i = número de gemas que atingiram o estágio PV no tempo "i", e t_i = tempo após instalação do teste ($i = 1 \rightarrow 40$).

As duas espécies foram avaliadas como experimentos distintos. O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado, com nove tratamentos para o pessegueiro e 11 tratamentos para a ameixeira, ambos com quatro repetições. As médias dos tratamentos com diferença significativa, pelo teste F na análise de variância, foram submetidas ao teste Tukey, ao nível de 5% significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2007 e 2008, até a última coleta de ramos de pessegueiro, ocorreram, respectivamente, 69 e 64 horas de frio (HF) abaixo de $7,2^\circ\text{C}$ (Tabela 1). Até a última coleta de ramos de ameixeira, em agosto, ocorreram 161 HF em 2007 e 76 HF em 2008. O pessegueiro cv. Chimarrita é recomendado para regiões com ocorrência entre 200 a 350 horas de frio abaixo de $7,2^\circ\text{C}$ (CARAMORI et al., 2008) e a ameixeira cv. Poli Rosa, uma mutação da cv. Santa Rosa, que é recomendada para regiões com 350 a 700 horas de frio abaixo de $7,2^\circ\text{C}$ (WREGG et al., 2005). Desta forma, o frio ocorrido na região foi insuficiente para atender às necessidades das duas cultivares estudadas. As unidades de frio ocorridas em 2007 e 2008 chegaram a ser negativas pelo método Utah, o que caracteriza, além da insuficiência de frio, excesso de temperaturas elevadas. O uso do modelo Utah modificado, que limita o efeito negativo das temperaturas elevadas, resultou em unidades de frio positivas, porém de apenas 25 UF em 2007 e 52,5 UF em 2008 (Tabela 2). Mesmo com o uso do programa Hora Frio, que antes do período de frio não considera efeito anulador de frio pelas altas temperaturas, foram registradas 0,5 UF em 2007 e 0 UF em 2008, até a metade de maio (Tabela 3).

Nestas condições, a endodormência mais intensa de gemas de pessegueiro, caracterizada pelo pico do TMB, ocorreu em 16 de maio em 2007, com TMB de 29,5 dias, e em 05 de maio em 2008, com

TMB de 17,4 dias (Tabela 4). Nesta época, ocorreram apenas seis horas de frio ($\leq 7,2^\circ\text{C}$) em 2007 e nenhuma hora de frio em 2008, sugerindo uma independência da indução da endodormência em relação à ocorrência de temperaturas inferiores aos $7,2^\circ\text{C}$. Estes resultados são semelhantes aos obtidos na mesma região por Oliveira Filho e Carvalho (2003), em que a endodormência mais intensa de gemas de pessegueiro cvs. Eldorado e Ágata (TMB entre 25 e 30 dias) foi observada no começo do mês de maio, mesmo com a ocorrência de apenas 15 horas de frio ($\leq 7,2^\circ\text{C}$). Outras temperaturas um pouco mais elevadas podem ter relação maior com a entrada em endodormência das gemas. Nunes et al. (2001) trabalharam com temperaturas inferiores aos 10°C para quantificação de frio para quebra de endodormência de gemas de pessegueiro cv. Chiripá. Marafon et al. (2007) consideraram o período de dormência do pessegueiro cv. Jubileu, do início de junho ao início de agosto, com floração e brotação naturais ocorrendo no início da primavera, mesmo com acúmulo de apenas 129 horas de frio ($\leq 7,2^\circ\text{C}$). Na prática, associa-se a ausência de brotação a campo com a endodormência, porém as gemas de pessegueiro podem antecipar a superação natural da endodormência para o mês de maio ou junho e, nos meses de julho ou agosto, já se encontram na fase de ecodormência (OLIVEIRA FILHO; CARVALHO, 2003).

O período anterior à endodormência mais intensa, a partir de abril, caracterizou-se como a entrada da endodormência, bem como o período posterior, até metade de junho, caracterizou-se como a saída da endodormência, em virtude dos valores mais baixos do TMB encontrados nestes dois períodos (Tabela 4). A paradormência não se caracterizou no mês de abril, pois embora as folhas estivessem presentes, mesmo com sua retirada, os valores do TMB não foram baixos, e a TF foi reduzida. Segundo Crabbé e Barnola (1996), a desfolha da planta na paradormência permite a brotação das gemas pela eliminação da competição por água e nutrientes entre folhas e porções de ramos com gemas.

As gemas de pessegueiro, coletadas na metade de julho, já haviam saído da endodormência e apresentaram TMB de 3,7 dias em 2007 e 2,1 dias em 2008 (Tabela 4). As gemas que receberam 672 horas adicionais de frio apresentaram TMB semelhante àquelas que não receberam frio, comprovando a ausência de endodormência em pessegueiro. Estes fatos caracterizam a ecodormência, pois as temperaturas a campo ainda não estão totalmente favoráveis à brotação natural. As condições ambientais com horas de frio consideradas insuficientes não foram

limitantes para a superação natural da endodormência. O TMB de gemas de pessegueiro cv. Eldorado e Ágata foi naturalmente reduzido para cerca de 10 dias no início de agosto, mesmo com a ocorrência de apenas 140 horas de frio abaixo de 7,2°C (OLIVEIRA FILHO; CARVALHO, 2003). De acordo com Marodin et al. (2002), a ocorrência de um somatório de frio suficiente para a quebra de endodormência de gemas de frutíferas temperadas não é o melhor meio para avaliar a adaptação da maioria das espécies, pois gemas de pessegueiro cv. Flamecrest, mesmo após um somatório de 758 horas abaixo de 7,2°C, apresentaram, na prática, brotação irregular.

Ao mesmo tempo em que, durante a endodormência mais intensa, o TMB das gemas de pessegueiro se elevou, a TF, a VB e a TBV foram reduzidas (Tabela 4). Este fato foi mais evidente em 2007, em que, na data de endodormência mais intensa, havia ocorrido quase o dobro de unidades de frio negativas em comparação a 2008, significando mais calor durante os dias. A limitação no início do crescimento da gema, imposta pela endodormência (menor TF), teria implicado o atraso para o início da brotação (menor VB) e o impedimento do completo crescimento da nova brotação (menor TBV) do pessegueiro. Segundo Marquat et al. (1999), as gemas vegetativas de pessegueiro não se caracterizam como drenos metabólicos principais durante a endodormência, o que lhes confere baixa capacidade mobilizadora de reservas para indução de brotação da gema. Assim, a gema brotada apresentaria menor condição de formação de brotações vigorosas.

A endodormência mais intensa da ameixeira em 2007, caracterizada pelo TMB mais elevado, ocorreu em 16 de maio em 2007, com 28,5 dias. Em 2008, esta fase estendeu-se por um período mais longo, de 05 de maio a 30 de junho em 2008, com TMB variando entre 16,3 e 21,5 dias (Tabela 5). Para as duas espécies, o TMB foi mais elevado em 2007 que em 2008, evidenciando maior intensidade de endodormência. Em 2007, ocorreu maior número de horas de temperaturas mais elevadas, indicado pelas unidades de frio negativas calculadas pelo modelo Utah. Quando se utilizou o modelo Utah modificado, que ameniza o efeito das altas temperaturas, as UFs tornaram-se menos negativas ou até positivas (Tabela 2). Assim, além da independência da indução da endodormência em relação à ocorrência de temperaturas ($\leq 7,2^\circ\text{C}$), o calor nesta fase parece induzir maior intensidade de endodormência no período seguinte.

Em 2007, quando a endodormência foi mais intensa, a TF e a VB foram mais baixas, porém a TBV manteve-se elevada em todo o período estu-

do, não se caracterizando como um indicativo de endodormência de gemas de ameixeira. Já em 2008, esta relação não foi evidente, indicando que a resposta da gema à brotação é muito dinâmica e deve estar associada a diversos fatores ambientais e endógenos. Mesmo ocorrendo apenas 161 HF em 2007 e 76 HF em 2008, o fornecimento de 672 HF adicionais não interferiu na variação do TMB, e a endodormência foi liberada naturalmente. Porém, o efeito do tratamento com frio adicional em 2007 chegou a reduzir a TBV para 50% (Tabela 5).

As diversas teorias a respeito da indução e superação da endodormência postulam que este evento fisiológico pode estar relacionado com alterações do metabolismo energético na gema (BALANDIER et al., 1993; BONHOMME et al., 2000), conteúdo de proteínas (TAMURA et al., 1998), fluxo de carboidratos, suprimento de nutrientes e translocação de reservas a curta distância (CARVALHO; ZANETTE, 2004a; MARQUAT et al., 1999), regulação hormonal (STAFSTROM, 2000), bem como com uma relação entre todos estes fatores (CRABBÉ; BARNOLA, 1996). As temperaturas ocorridas no ambiente podem afetar cada um destes eventos distintamente, de forma a dificultar a avaliação do efeito específico de uma determinada temperatura na dinâmica da dormência.

TABELA 1 – Horas de frio abaixo de 7,2°C ocorridas no pomar de pessegueiro ‘Chimarrita’ e ameixeira ‘Poli Rosa’ em cada data de coleta, na Fazenda Rio Grande, 2007 e 2008.

Períodos Ano 2007	Horas de frio $\leq 7,2^{\circ}\text{C}^*$	
	Entre as datas	Acumuladas
01-04 a 04-04	0	0
04-04 a 18-04	0	0
18-04 a 02-05	0	0
02-05 a 16-05	6	6
16-05 a 30-05	17	23
30-05 a 13-06	41	64
13-06 a 27-06	0	64
27-06 a 11-07	5	69
11-07 a 25-07	27	96
25-07 a 08-08	65	161
Ano 2008	Entre as datas	Acumuladas
01-04 a 07-04	0	0
07-04 a 23-04	0	0
23-04 a 05-05	0	0
05-05 a 19-05	3	3
19-05 a 02-06	1	4
02-06 a 16-06	20	24
16-06 a 30-06	40	64
30-06 a 14-07	0	64
14-07 a 28-07	12	76
28-07 a 08-08	0	76

Cálculos efetuados com base em dados fornecidos pelo SIMEPAR (2007, 2008).

TABELA 2 – Unidades de frio (UF) calculadas pelos modelos Utah e Utah modificado, ocorridas no pomar de pessegueiro ‘Chimarrita’ e ameixeira ‘Poli Rosa’, em cada data de coleta, na Fazenda Rio Grande, 2007 e 2008.

Períodos Ano 2007	UF (Modelo Utah)		UF (Modelo Utah modificado)	
	Entre as datas	Acumuladas	Entre as datas	Acumuladas
01-04 a 04-04	-84,5	-84,5	-50,0	-50,0
04-04 a 18-04	-247,0	-331,5	-67,0	-117,0
18-04 a 02-05	-243,5	-575,0	-74,5	-191,5
02-05 a 16-05	-111,5	-686,5	-5,0	-196,5
16-05 a 30-05	-29,5	-716,0	25,5	-171,0
30-05 a 13-06	-20,0	-736,0	47,0	-124,0
13-06 a 27-06	-116	-852,0	-40,5	-164,5
27-06 a 11-07	-82,5	-934,5	-4,0	-168,5
11-07 a 25-07	26,5	-908,0	69,5	-99,0
25-07 a 08-08	103,5	-804,5	124,0	25,0
Ano 2008	Entre as datas	Acumuladas	Entre as datas	Acumuladas
01-04 a 07-04	-80,5	-80,5	-25,0	-25,0
07-04 a 23-04	-210,0	-290,5	-63,5	-88,5
23-04 a 05-05	-81,5	-372,0	-20,5	-109,0
05-05 a 19-05	26,0	-346,0	76,0	-33,0
19-05 a 02-06	-107,0	-453,0	-27,5	-60,5
02-06 a 16-06	-59,5	-512,5	7,5	-53,0
16-06 a 30-06	35,0	-477,5	73,5	20,5
30-06 a 14-07	-46,0	-523,5	22,0	42,5
14-07 a 28-07	-57,5	-581,0	9,5	52,0
28-07 a 08-08	-50,5	-631,5	0,5	52,5

TABELA 3 – Unidades de frio (UF), calculadas pelo programa Horas Frio, com base no modelo Utah modificado, ocorridas no pomar de ameixeira ‘Poli Rosa’ em cada data de coleta, na Fazenda Rio Grande, 2007 e 2008.

Datas de coleta (2007)	UF acumuladas (Modelo Utah modificado)	Datas de coleta (2008)	UF acumuladas (Modelo Utah modificado)
04-04	0,0	07-04	0,0
18-04	0,0	23-04	0,0
02-05	0,0	05-05	9,5
16-05	0,5	19-05	0,0
30-05	64,5	02-06	41,0
13-06	69,5	16-06	24,5
27-06	64,5	30-06	48,5
11-07	64,0	14-07	0,0
25-07	121,0	28-07	0,0
08-08	207,5	08-08	5,5

TABELA 4 - Tempo médio para brotação (TMB), taxa final de brotação (TF), velocidade de brotação (VB) e taxa de brotações vigorosas (TBV) no teste biológico de estacas de nós isolados de pessegueiro ‘Chimarrita’ coletadas na Fazenda Rio Grande, 2007 e 2008.

Datas de coleta (2007)	TMB** (dias)	TF** (%)	VB** (gemas dia ⁻¹)	TBV** (%)
04-04	16,0 b	82,5a	0,53 bc	100,0a
18-04	15,3 b	80,0a	0,54 bc	100,0a
02-05	16,5 b	77,5a	0,48 bc	93,3ab
16-05	29,5a	15,0 b	0,08 c	50,0 b
30-05	15,4 b	32,5 b	0,22 bc	100,0a
13-06	11,0 b	90,0a	0,88 bc	81,9ab
27-06	4,8 c	100,0a	2,99a	100,0a
11-07	3,7 c	85,0a	3,22a	100,0a
11-07+Frio*	4,4 c	80,0a	1,15 b	100,0a
CV (%)	19,8	22,6	36,8	22,6
(2008)				
07-04	14,6 b	25,0 c	0,18 d	88,9ab
23-04	13,9 b	47,5 bc	0,24 d	50,0ab
05-05	17,4a	47,5 bc	0,27 d	41,8ab
19-05	10,9 c	37,5 bc	0,35 d	30,8 b
02-06	11,1 c	45,0 bc	0,46 cd	43,8ab
16-06	9,4 c	80,0ab	0,87 bc	75,8ab
30-06	6,6 d	72,5abc	1,23 b	71,5ab
14-07	2,1 e	100,0a	4,94a	97,5a
14-07+Frio*	2,0 e	100,0a	5,00a	96,4a
CV (%)	11,6	34,9	13,7	39,3

*Tratamento com 672 horas de frio de 4 a 7° C.

**Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si, pelo teste Tukey, ao nível de significância de 5%.

TABELA 5 - Tempo médio para brotação (TMB), taxa final de brotação (TF), velocidade de brotação (VB) e taxa de brotações vigorosas (TBV) no teste biológico de estacas de nós isolados de ameixeira 'Poli Rosa' coletadas na Fazenda Rio Grande, 2007 e 2008.

Datas de coleta (2007)	TMB (dias)**		TF (%)**		VB (gemas dia ⁻¹)**		TBV (%)**	
04-04	17,5	cd	72,5	b	0,48	ef	100,0	a
18-04	16,6	d	97,5	a	0,63	cde	100,0	a
02-05	22,8	b	42,5	c	0,19	gh	87,5	a
16-05	28,5	a	12,5	d	0,04	h	100,0	a
30-05	21,0	bc	77,5	ab	0,38	fg	97,2	a
13-06	13,8	de	72,5	b	0,58	def	96,9	a
27-06	12,0	ef	100,0	a	0,94	ab	100,0	a
11-07	11,8	ef	90,0	ab	0,86	bc	100,0	a
25-07	10,8	ef	82,5	ab	0,74	bcd	100,0	a
08-08	9,25	fg	100,0	a	1,12	a	100,0	a
08-08+Frio*	5,8	g	90,0	ab	0,84	bc	50,0	b
CV (%)	10,7		12,4		15,4		8,9	
(2008)								
07-04	13,4	cd	10,0	d	0,08	e	100,0	a
23-04	14,9	bc	20,0	cd	0,13	de	90,0	ab
05-05	21,5	a	22,5	cd	0,12	de	41,7	bc
19-05	20,5	ab	50,0	bc	0,17	de	33,9	bc
02-06	17,7	abc	90,0	a	0,56	c	56,3	abc
16-06	16,3	abc	92,5	a	0,58	c	94,4	a
30-06	20,4	ab	80,0	ab	0,42	cd	93,3	a
14-07	13,3	cd	85,0	ab	0,67	c	93,8	a
28-07	7,8	de	100,0	a	1,31	b	82,5	abc
08-08	3,5	e	97,5	a	2,92	a	89,7	ab
08-08+Frio*	3,15	e	95,0	a	3,07	a	80,9	abc
CV (%)	16,9		23,7		14,3		26,3	

*Tratamento com 672 horas de frio de 4 a 7° C.

**Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si, pelo teste Tukey, ao nível de significância de 5%.

CONCLUSÕES

A endodormência mais intensa se estabelece no mês de maio, nas gemas de pessegueiro cv. Chimarrita e ameixeira cv. Poli Rosa, podendo estender-se até junho, no caso da ameixeira, mesmo com baixa ocorrência de temperaturas inferiores a 7,2°C.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Tecnológico SIMEPAR, pelo fornecimento dos dados climáticos

REFERÊNCIAS

BALANDIER, P.; CAPITAN, F.; QUIGNOT, S.; RAGEAU, R.; PARISOT, E. Etude de la croissance et du developement des bourgeons du pecher cultive a l ile de la Reunion: application a l'elaboration d'une itineraire cultural. **Fruits**, Paris, v. 47, n. 6, p. 679-689, 1992.

BALANDIER, P.; GENDRAUD, M.; RAGEAU, R.; BONHOMME, M.; RICHARD, J. P.; PARISOT, E. Bud break delay on single-node cuttings and bud capacity for nucleotide accumulation as parameters for endo- and paradormancy in peach trees in a tropical climate. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 55, p. 249-261, 1993.

BONHOMME, M.; RAGEAU, R.; GENDRAUD, M. ATP, ADP and NTP contents in vegetative and floral peach buds during winter: are they useful for characterizing the type of dormancy? In: VIÉMONT, J. D.; CRABBÉ, J. (Ed.). **Dormancy in plants: from whole plant behaviour to cellular control**. Cambridge: University Press, 2000. p.245-257.

CARAMORI, P. H.; CAVIGLIONE, J. H.; WREGGE, M. S.; HERTER, F. G.; HAUAGGE, R.; GONÇALVES, S. L.; CITADIN, I.; RICCE, W. S. Zoneamento agroclimático para o pessegueiro e a nectarineira no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 1040-1044, 2008.

CARVALHO, R. I. N.; ZANETTE, F. Conteúdo de carboidratos em gemas e ramos de macieira durante o outono e inverno em região de baixa ocorrência de frio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n. 2, p. 202-205, 2004a.

CARVALHO, R. I. N.; ZANETTE, F. Dinâmica da dormência de gemas de macieira 'Imperial Gala' durante o outono e inverno em região de baixa ocorrência de frio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 65-68. 2004b.

CRABBÉ, J.; BARNOLA, P. A. New Conceptual Approach to Bud Dormancy in Woody Plants. In: LANG, G. A. (Ed.) **Plant Dormancy: physiology, biochemistry and molecular biology**. Wallingford: CAB International, 1996. p. 83-113.

FAQUIM, R.; SILVA, I. D.; CARVALHO, R. I. N. Necessidade de frio para quebra de dormência de gemas de caquizeiro 'Fuyu'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.3, p. 438-444, 2007.

GIL, G. F.; LYON, M.; SUGAR, D. Dormancy of 'Packam's Triumph' and 'Winter Nelis' pear buds in relation with chilling, hydrogen cyanamide and thiourea. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 367, p. 248-254, 1994.

LANG, G. A.; EARLY, J. D.; MARTIN, G. C.; DARNELL, R. L. Endo-, para- and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. **Hortscience**, Alexandria, v. 22, n.3, p. 371-178, 1987.

MARAFON, A. C.; HERTER, F. G.; BACARIN, M. A.; RODRIGUES, A. C.; VERÍSSIMO, V. Concentrações de carboidratos em tecidos de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) cv. Jubileu em plantas com ou sem sintomas de morte-precoce durante o período de dormência. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 75-79, 2007.

MARODIN, G. A. B.; SARTORI, I. A.; GUERRA, D. S. Efeito da aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral na quebra de dormência e produção do pessegueiro-'Flamecrest'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 426-430, 2002.

MARQUAT, C.; VANDAMME, M.; GENDRAUD, M.; PÉTEL, G. Dormancy in vegetative buds of peach: relation between carbohydrate absorption potentials and carbohydrate concentration in the bud during dormancy and its release. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 79, p. 151-162, 1999.

- MOWAT, A. D.; GEORGE, A. P.; SHALTOUT, A. D. The effect of root temperature on bud dormancy release of persimmon (*Diospyros kaki* L.). **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 409, p. 137-140, 1995.
- NUNES, J. L. S.; MARODIN, J. A. B.; SARTORI, I. A. Cianamida hidrogenada, thidiazuron e óleo mineral na quebra de dormência e na produção do pessegueiro cv Chiripá. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 493-496, 2001.
- OLIVEIRA, O. R.; PERESSUTI, R. A.; SKALITZ, R.; ANTUNES, M. C.; BIASI, L. A.; ZANETTE, F. Quebra de dormência de pereira 'Hosui' com uso de óleo mineral em dois tipos de condução. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 409-413, 2008.
- OLIVEIRA FILHO, P. R. C.; CARVALHO, R. I. N. Dinâmica da dormência em gemas de pessegueiro das variedades Eldorado e Ágata. **Revista Acadêmica**, Curitiba, v. 1, n. 3, p. 41-46, 2003.
- PUTTI, G. L.; PETRI, J. L.; MENDEZ, M. E. Temperaturas efetivas para a dormência da macieira (*Malus domestica* Borkh.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 210-212, 2003.
- RICHARDSON, E. A.; SEELEY, S. D.; WALKER, D. R. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elbert' peach trees. **HortScience**, Alexandria, v. 9, n. 4, p. 331-332, 1974.
- SIMEPAR. Instituto Tecnológico SIMEPAR. Curitiba, 2008. 1 CD-ROM.
- STAFSTROM, J. P. Regulation of growth and dormancy in pea axillary buds. In: VIÉMONT, J. D.; CRABBÉ, J. (Ed.). **Dormancy in plants: from whole plant behaviour to cellular control**. Cambridge: University Press, 2000. p. 331-346.
- TAMURA, F.; TANABE, K.; ITAI, A.; TANAKA, H. Protein changes in the flower buds of japanese pear during breaking of dormancy by chilling or high-temperature treatment. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.123, n.4, p.532-536, 1998.
- WREGE, M. S.; HERTER, F. G.; REISSER JUNIOR, C.; STEINMETZ, S.; RASEIRA, M. C. B.; CAMELATTO, D.; PEREIRA, J. F. M.; CASTRO, L. A. S.; BERNARDI, J.; MATZENAUER, R. **Zoneamento agroclimático para ameixeira no Rio Grande do Sul**. Pelotas: EMBRAPA, 2005. (Documentos, 151).