

# ESTÁDIO DA MEIOSE DO MICRÓSPORO COMO MARCADOR DO FINAL DA ENDODORMÊNCIA EM PESSEGUEIRO<sup>1</sup>

IDEMIR CITADIN<sup>2</sup>, MARIA DO CARMO BASSOLS RASEIRA<sup>3</sup>, FLÁVIO GILBERTO HERTER<sup>3</sup>, JOÃO BAPTISTA DA SILVA<sup>4</sup>, ALBERTO CENTELLAS QUEZADA<sup>5</sup> e CARLOS AUGUSTO POSSER SILVEIRA<sup>5</sup>

**RESUMO** - O objetivo deste trabalho foi testar a validade da técnica da meiose polínica como marcador do final da endodormência em pessegueiro, em condições de inverno subtropical. Determinou-se o número de unidades de calor (GDH°C - Growing Degree Hour Celsius) acumulado desde 1º de maio até o final da meiose e desta até 10 e 50 % de florescimento. Foram efetuadas correlações entre tétrades + pólen *versus* GDH°C e tétrades + pólen *versus* número de horas de frio (temperaturas do ar £ 7,2 °C), nas diferentes datas de observação compreendidas entre 1º de maio e final da meiose. Pelos resultados dos dois anos de observação, verificou-se que há necessidade de calor para que as células-mãe de pólen atinjam o estágio de tétrades. O método da meiose polínica mostrou-se inadequado como marcador do final da endodormência em pessegueiro.

**Termos para indexação:** *unidades de calor, pólen, tétrades, Prunus persica, ecodormência.*

## MEIOSIS STAGE AS AN INDICATOR FOR PEACH ENDODORMANCY END

**ABSTRACT** – The objective of this work was to test the value of the meiosis method as biological marker for peach endodormancy end in sub-tropical regions. The number of GDH°C (Growing Degree Hour Celsius) and the chilling hours (temperature £ 7,2 °C) from May 1<sup>st</sup> until the end of meiotic division (80 % of tetrads), and from this phase until 10 and 50 % of budbreak, in field trees, were determined. The correlation between tetrads + pollen *versus* GDH°C, and tetrads + pollen *versus* number of chilling hours, were determined in different dates from May 1<sup>st</sup> to the end of meiosis. The results, obtained in two years of observation, showed a heat requirement for pollen mother cells to reach the tetrads stage. Therefore, the tetrads formation was not a good index for estimating the end of endodormancy phase in peach.

**Index terms:** *heat requirement, pollen, Prunus persica, ecodormancy, tetrads.*

## INTRODUÇÃO

As condições climáticas das regiões produtoras de pêssego no Brasil são muito variáveis, principalmente no que se refere ao frio hibernal necessário para a adaptação da cultura. Em geral, caracterizam-se por invernos amenos com grande oscilação de temperatura e freqüentes geadas tardias em algumas microrregiões, principalmente nos meses de agosto e setembro. As cultivares mais adaptadas para este clima são as que necessitam de menor acúmulo de frio (entre 150 a 500h). Uma vez satisfeita a necessidade de frio, as plantas florescem assim que tenham atendidas suas necessidades de calor. As geadas tardias têm contribuído enormemente para a redução ou, até mesmo, perda total na produção anual de algumas cultivares. Dois fatores têm sido propostos para explicar o tempo requerido desde a entrada em dormência até o florescimento: o acúmulo de frio, necessário para a superação da endodormência, e o requerimento em calor, após a endodormência, para o florescimento (Richardson *et al.*, 1975; Raseira, 1986, e Citadin, 1999). Assim, poderá haver diferença no período de floração de diferentes

cultivares, dependendo do número de unidades de calor requeridas para florescer, ainda que estas apresentem a mesma necessidade de frio para superar a fase de endodormência.

Desde os trabalhos realizados por Chandler & Tufts (1933), tem-se procurado relacionar o estágio de desenvolvimento do grão de pólen com o final da dormência. Pesquisas realizadas consideraram o final da meiose, marcado pela formação das tétrades, como sendo o final da fase de dormência no gênero *Prunus* (Young & Hauser, 1980). Após esta fase, o desenvolvimento fenológico está relacionado com as unidades de calor acumuladas (Monet & Bastard, 1971). Em pessegueiros, as células-mãe dos grãos de pólen avançam da fase pré-meiótica para o estágio de tétrades em apenas dois dias (Young & Hauser, 1980). Em cerejeiras, foram também observadas divisões meióticas em 48 horas, porém as gemas foram submetidas à temperatura constante de 15°C (Whelan *et al.*, 1968).

O objetivo deste trabalho foi verificar a validade do uso da técnica da meiose polínica como marcador da fase final da endodormência em pessegueiro, nas condições de inverno subtropical.

<sup>1</sup> (Trabalho 080/2001). Recebido: 30/03/2001. Aceito para publicação: 21/01/2002. Trabalho realizado na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, parte da dissertação de mestrado do primeiro autor;

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestre, CEFET-PR, C.P. 571, CEP 85503-390, Pato Branco, PR; idemir@whiteduck.com.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador na Embrapa Clima Temperado, bolsista do CNPq, CX. Postal 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS, E-mail: bassols@cpaact.embrapa.br.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Livre docente, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS;

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorando, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos na Embrapa Clima Temperado, localizada na BR 392 km 78, Pelotas (latitude 32° 45' S, longitude 52° 30' W e altitude de 60 metros), RS, em 1997 e 1998.

Foram coletadas quinze gemas florais por planta adulta desenvolvidas em condições de campo, das cultivares Precocinho, Eldorado, Sunlite, BR-1, Della Nona e Planalto. As gemas foram coletadas desde o início de maio até o final da meiose de cada planta, do segundo terço superior de ramos de um ano, localizados nas partes externa e mediana da árvore e distribuídos em todo o seu perímetro. Conforme o desenvolvimento das gemas, se ainda bem dormentes ou já em início de divisão meiótica, as coletas eram mais ou menos espaçadas, variando de duas a três vezes por semana. O critério de escolha das cultivares baseou-se no período de floração, ou seja, foram escolhidas cultivares de floração precoce ('Precocinho'), intermediária ('Sunlite' e 'Eldorado') e tardia ('BR-1', 'Planalto' e 'Della Nona'). Estima-se que a necessidade de frio hiberna das cultivares utilizadas esteja entre 200 e 400 horas, com temperaturas abaixo de 7,2°C (Raseira & Nakasu, 1998). Após a coleta, as gemas foram colocadas em fixador, composto de uma mistura de duas partes de álcool e uma parte de ácido propiônico e foram mantidas em refrigerador, a 5 °C, até que as anteras dessas gemas fossem observadas. Com o auxílio de uma lupa binocular, foram retiradas de cada gema 4 a 5 anteras. Estas foram colocadas em lâmina e preparadas pelo método de *Smear and Squash* (maceração). Como corante, foi utilizado o carmin propiônico. As lâminas foram observadas ao microscópio óptico, verificando-se o estado das gemas (necrosadas ou não) e a fase em que se encontravam, ou seja, se dormentes (GD), células-mãe de pólen (CM) ou tétrades + pólen (T + P). Foi considerado como final da meiose e conseqüentemente da endodormência, quando, em 80 % das gemas, era possível observar pelo menos uma célula no estágio de tétrades ou pólen. Foram registradas as datas do final da meiose para cada repetição das cultivares estudadas. Foram coletados dados de temperatura e umidade relativa do ar utilizando-se de termohigrógrafo, marca Wilh. Lambrecht GmbH Göttingen, instalado no local onde foi realizado o experimento. A partir dos dados de temperaturas horárias, registrados pelo aparelho, foi determinado o número de unidades de calor (GDH°C) acumuladas desde 1° de maio até o final da meiose polínica (80 % de tétrades) e destas até 10 e 50 % de florescimento, de acordo com o método desenvolvido por Richardson *et al.* (1975). Foi calculada, também, a quantidade de horas de frio acumuladas desde 1° de maio até o final da meiose polínica, ou seja, o período de tempo em que a temperatura do ar foi igual ou inferior a 7,2°C. Esses dados foram correlacionados à variável percentual de tétrades + pólen para cada data de observação das anteras. Foram computadas as temperaturas acima de 4,5 °C deste 1° de maio, pois se desejava verificar a influência do calor acumulado sobre a meiose do micrósporo.

As percentagens de GD, de CM e de gemas necrosadas (GN), quando presentes, foram apresentadas apenas como variáveis secundárias, complementares do percentual de T+P, ou seja, servem para explicar o estado das gemas quando nestas não se encontravam células em tétrades e/ou pólen.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente

casualizado, com três repetições e uma planta por repetição, exceto para as cultivares Planalto e Sunlite, que foram representadas por duas repetições. O esquema fatorial foi composto por 6 cultivares e 2 anos, constituindo 12 tratamentos. As correlações foram feitas, separadamente, para cada ano. Os resultados foram submetidos à análise da variação. Foi utilizado o teste de Duncan, a 5 % de probabilidade de erro, para a comparação entre as médias dos tratamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O padrão de evolução de células-mãe para tétrades e pólen, em 1997 (Figura 1), foi mais homogêneo do que em 1998 (Figura 2). A maior quantidade de horas de frio, ocorrida em 1997, pode ter contribuído para isso (Tabela 1).

As cultivares Della Nona e Planalto apresentaram uma maior heterogeneidade na evolução de células-mãe para tétrades e pólen do que as demais cultivares, nos dois anos de observação. Este comportamento é atribuído à insuficiente quantidade de frio acumulada, em ambos os anos, para satisfazer as necessidades destas cultivares e para homogeneizar as diferenças de suas gemas. As mesmas cultivares apresentaram os menores coeficientes de correlação linear entre percentual de tétrades + pólen *versus* horas de frio, em 1998 (Tabela 2), ano que ocorreu o menor número de horas de frio. As cultivares Precocinho, BR-1, Sunlite e Eldorado apresentaram comportamento similar quanto à evolução de células-mãe para tétrades + pólen, nos dois anos de observação (Figuras 1 e 2), demonstrando que a quantidade de horas de frio acumulada, em cada ano de observação, foi suficiente para as suas necessidades.

Pelo acompanhamento histológico das gemas de pessegueiro, foi observado que as células-mãe de grãos de pólen evoluíam mais rapidamente a tétrades quando, no campo, ocorria temperatura superior a 20 °C e boa condição de luminosidade, logo após um período de baixas temperaturas (temperatura do ar  $\leq$  7,2 °C). O contrário, ou seja, céu encoberto e temperaturas baixas, por um período prolongado, diminuía a taxa de evolução das células meióticas. Felker *et al.* (1983) observaram, em gemas de cerejeira (*Prunus cerasus*, cultivar Montmorency), que a meiose polínica não ocorria antes que as gemas atingissem os estádios ponta verde ('green tip') e 'meio verde' ('half green tip') - (equivalente ao aparecimento das sépalas), o que acontecia muito tempo após a superação da dormência. Whelan *et al.* (1966) e Whelan & Hornby (1969), em experimentos realizados com cerejeira-doce, observaram que a divisão meiótica ocorria após 48 horas, quando submetidas a 15 °C. Isto demonstra que a meiose é dependente de calor e que, possivelmente, ocorre após a superação da endodormência.

Foi observado que as cultivares Planalto e Della Nona apresentaram abertura errática de gemas vegetativas e floríferas, em condições de campo, nos dois anos em que foi conduzido o experimento. O erratismo caracteriza-se por baixa taxa de gemas axilares entrando em crescimento e por um pronunciado escalonamento de abertura das gemas florais (Balandier, 1992). Este comportamento é característico de cultivares que não tiveram as necessidades em frio satisfeitas. Assim, conclui-se que a quantidade de horas de frio, acumulada até o final da meiose polínica, em 1997 e 1998 (Tabela 1), foram insuficientes para suprir

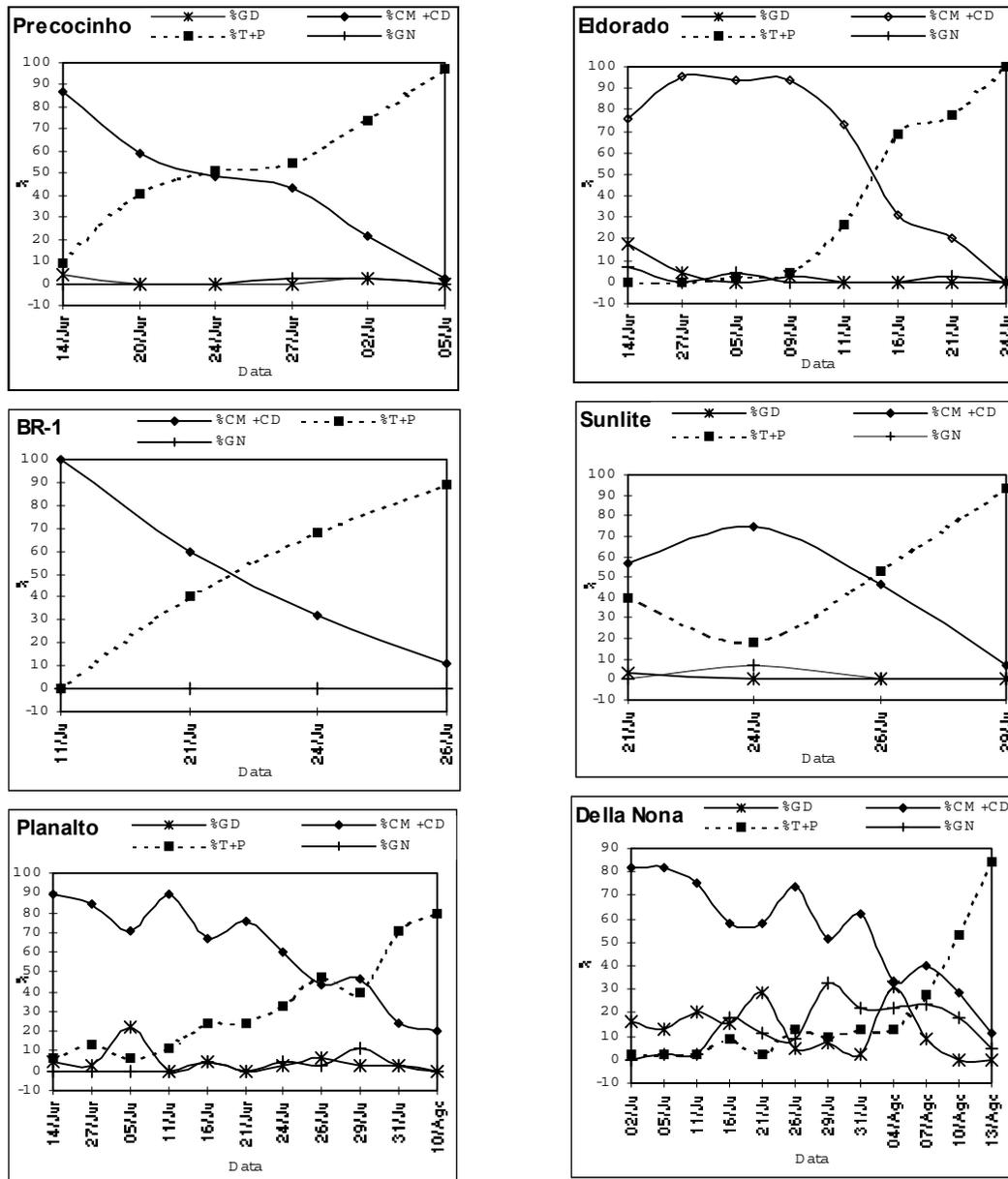


FIGURA 1 - Percentagem de gemas dormentes (%GD), de células-mãe de pólen (%CM), de tétrades + pólen (%T+P) e de gemas necrosadas (%GN) nas cultivares de pessegueiro Precocinho, Eldorado, BR-1, Sunlite, Planalto e Della Nona, referentes às gemas coletadas em 1997. Embrapa Clima Temperado, Pelotas- RS, 1999.

TABELA 1 - Data do final da meiose e quantidade de frio acumulada até o final destes estádios de cada cultivar, em 1997 e 1998. Embrapa Clima Temperado, Pelotas RS, 1999.

Cultivares	1997		1998	
	Data final da meiose <sup>1</sup>	Nº de horas ≤ 7,2 da N° de horas ≤ 7,2 °C	Data final da meiose	Nº de horas ≤ 7,2 da N° de horas ≤ 7,2 °C
Precocinho	02-07-97	136	06-07-98	57
Eldorado	20-07-97	187	31-07-98	86
Sunlite	27-07-97	187	08-08-98	86
BR-1	25-07-97	187	30-07-98	86
Planalto	02-08-97	187	12-08-98	86
DellaNona	12-08-97	224	22-08-98	86

<sup>1</sup> média de três plantas, exceto para 'Planalto', em 1998, e 'Sunlite', em 1997 e 1998, onde as datas foram calculadas a partir da média de duas plantas.

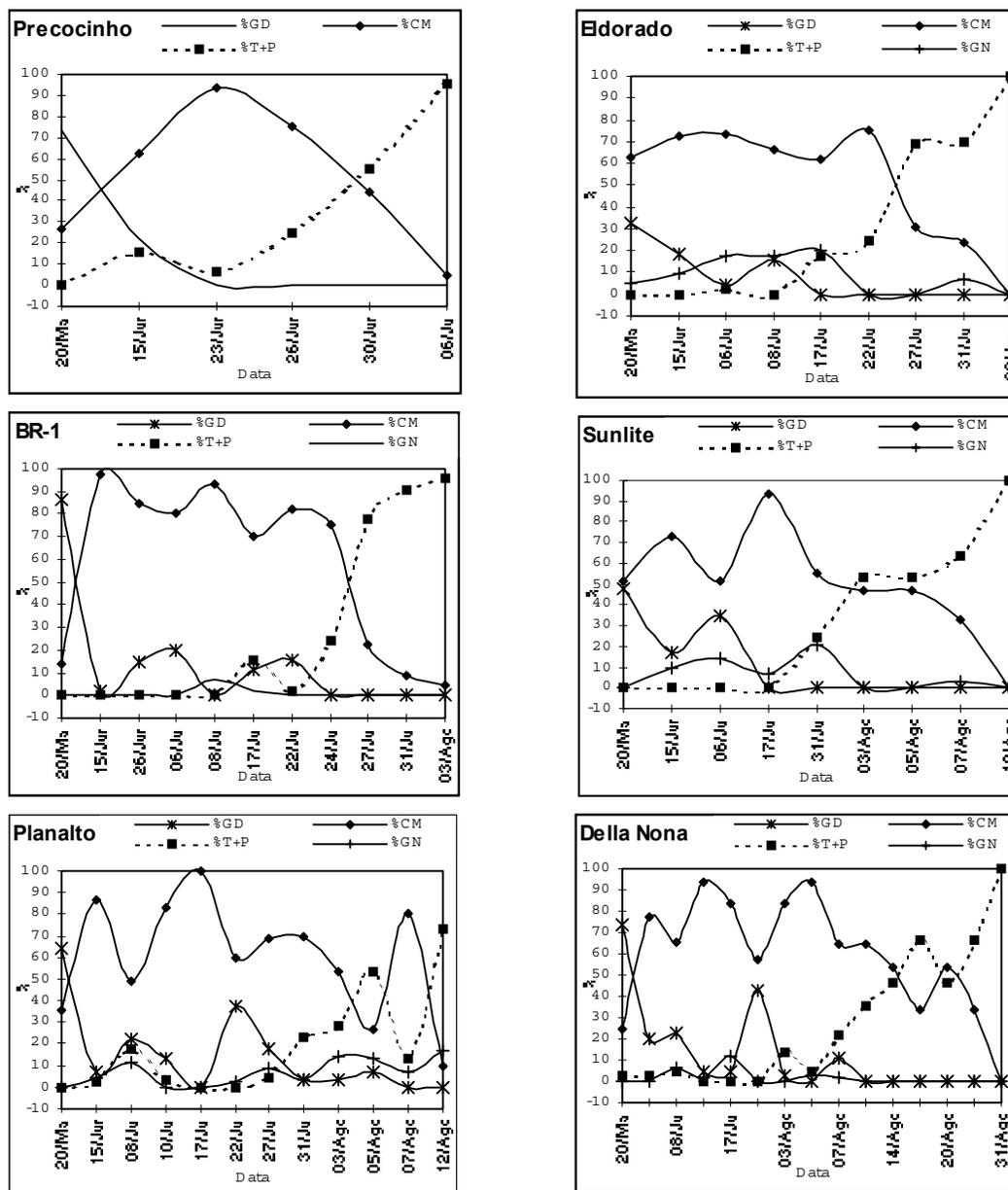


FIGURA 2 - Percentagem de gemas dormentes (%GD), de células-mãe de pólen (%CM), de tétrades + pólen (%T+P) e de gemas necrosadas (%GN) nas cultivares de pessegueiro Precocinho, Eldorado, BR-1, Sunlite, Planalto e Della Nona, referentes às gemas coletadas em 1998. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 1999.

TABELA 2 - Coeficientes de correlação entre percentual de tétrades + pólen, GDH°C e números de horas de frio abaixo de 7,2 °C, em pessegueiro, nos anos de 1997 e 1998. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 1999.

Cultivares	1997		1998	
	% T+P/GDH <sup>1</sup> °C	% T+P/HF <sup>2</sup>	% T+P/GDH <sup>1</sup> °C	% T+P/HF
Precocinho	0,82 *	0,82 *	0,76 *	0,87 *
Eldorado	0,84 *	0,64 *	0,73 *	0,69 *
BR-1	0,99 *	0,90 *	0,71 *	0,65 *
Sunlite	0,74 *	nd	0,77 *	0,69 *
Planalto	0,78 *	0,57 *	0,59 *	0,44 *
Della Nona	0,72 *	0,74 *	0,63 *	0,40 *

<sup>nd</sup> Não determinado

<sup>1</sup> Coeficiente de correlação entre percentual de tétrades + pólen e GDH°C

<sup>2</sup> Coeficiente de correlação entre percentual de tétrades + pólen e número de horas de frio abaixo de 7,2 °C

\* Nível de significância pelo Teste t, a 5% de probabilidade de erro.

**TABELA 3** - Unidades de calor acumuladas (GDH°C) em condição de campo, de 1º de maio até final da meiose (80 % tétrades + pólen), em 1997 e 1998. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 1999.

Cultivares	GDH°C		
	1997	1998	Média
Della Nona	2 4 1 9 4 aB	2 6 2 6 1 aA	2 5 2 2 8
Planalto	2 0 9 6 9 bB	2 4 2 4 8 bA	2 2 6 0 9
Sunlite	2 0 5 7 9 bcB	2 3 2 8 7 bA	2 1 9 3 3
BR-1	1 9 6 2 4 cB	2 0 9 1 8 cA	2 0 2 7 1
Eldorado	1 8 5 2 3 dB	2 1 3 0 8 cA	1 9 9 1 6
Precocinho	1 4 7 1 6 eA	1 5 4 7 6 dA	1 5 0 9 6
<b>Média geral</b>	<b>1 9 7 6 9</b>	<b>2 1 9 1 6</b>	<b>2 0 8 4 2</b>
<b>CV%</b>	<b>2,71</b>	<b>3,55</b>	<b>3,1</b>

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade de erro.

**TABELA 4** - Unidades de calor acumuladas (GDH°C) a partir do final da meiose até 10% e 50% de florescimento, em condição de campo, em 1997 e 1998. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 1999.

Cultivares	10 % florescimento			50 % florescimento		
	1997	1998	Média	1997	1998	Média
Precocinho	4 3 2 7 aA *	3 0 8 3 bA	3 7 0 5	5 0 2 9 bA	4 7 5 2 cA	4 8 9 1
BR-1	4 1 8 0 aA	4 0 0 6 bA	4 0 9 3	5 4 9 1 bA	6 1 6 2 bA	5 8 2 7
Sunlite	3 8 3 6 aA	2 9 6 2 bA	3 3 9 9	5 7 3 7 bA	5 6 6 8 bA	5 7 0 3
Eldorado	3 3 6 8 aA	3 4 2 6 bA	3 3 9 7	5 4 0 5 bA	4 8 7 2 bA	5 1 3 9
Della Nona	3 3 0 3 aA	4 2 5 1 abA	3 7 7 7	5 7 9 3 bB	8 1 7 2 aA	6 9 8 3
Planalto	3 2 7 9 aB	5 7 4 9 aA	4 5 1 4	7 7 4 7 aA	8 7 9 9 aA	8 2 7 3
<b>Média geral</b>	<b>3 7 1 6</b>	<b>3 9 1 3</b>	<b>3 8 1 4</b>	<b>5 8 6</b>	<b>6 4 0 4</b>	<b>6 1 3</b>
<b>CV%</b>	<b>13,9</b>	<b>25,5</b>	<b>19,9</b>	<b>8,6</b>	<b>15,6</b>	<b>12,3</b>

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha, para cada percentual de florescimento, não diferem pelo teste de Duncan, em a 5% de probabilidade de erro.

as necessidades de frio das cultivares Planalto e Della Nona.

Pelos dados apresentados na Tabela 1, observa-se que a quantidade de horas de frio não é o único fator determinante para que as gemas florais de pessegueiro atinjam o final da meiose, caso contrário, as cultivares Planalto e Della Nona dificilmente atingiriam tal estágio de evolução das gemas, pois são as que apresentam maior necessidade em frio, no grupo das cultivares estudadas (Raseira & Nakasu, 1998). Assim, o insuficiente acúmulo de frio faz com que algumas cultivares necessitem acumular maior quantidade de calor como 'compensação' pela falta do frio, ocasionando abertura de gemas florais escalonada no tempo (erratismo), conforme observado nestas cultivares. Por outro lado, foi observado que 'BR-1' e 'Eldorado' apresentaram florescimento e brotação homogêneos tanto em 1997 como em 1998, com 187 e 86 horas de frio, respectivamente, para atingir o final de meiose. O comportamento destas cultivares parece não ser alterado, mesmo em anos em que ocorre um baixo acúmulo de frio, especialmente no que se refere à data de início e de plena floração (Citadin, 1999).

As determinações do número de GDH°C, desde 1º de maio de cada ano até o final da meiose (Tabela 3), da correlação entre o percentual de tétrades + pólen *versus* GDH°C e do percentual de tétrades + pólen *versus* horas de frio (Tabela 2) demonstram a influência do calor acumulado na evolução histológica das gemas, a partir do estágio de célula-mãe a tétrades. Para a variável GDH°C, acumulados de 1º de maio até final de meiose, houve efeito significativo dos fatores cultivar e ano e da interação cultivar x ano. A cultivar Della Nona foi a que apresentou maior necessidade

de calor acumulado para o final da meiose (Tabela 3), seguida de 'Planalto' e 'Sunlite', que não diferiram entre si, nos respectivos anos. Observa-se que, para todas as cultivares, exceto 'Precocinho', ocorreu um aumento significativo na quantidade de GDH°C acumulado para atingir o final de meiose no ano de 1998 em relação a 1997. Isto sugere que a evolução do estágio de célula-mãe para tétrades é dependente da quantidade de frio e calor acumulados, ocorrendo uma relação inversa, mais ou menos pronunciada, entre estas variáveis, dependendo da cultivar (genótipo).

Foi observada correlação positiva entre percentual de tétrades + pólen *versus* GDH°C e entre percentual de tétrades + pólen *versus* número de horas de frio (Tabela 2). Isto reforça a hipótese de que frio e calor estão correlacionados à evolução da célula-mãe à tétrades. As cultivares Planalto e Della Nona apresentaram um baixo coeficiente de correlação entre o percentual de tétrades + pólen *versus* número de horas de frio (Tabela 2), exceto para 'Della Nona', em 1997. Estes resultados, possivelmente, estejam relacionados ao insuficiente acúmulo de frio para atender às necessidade destas cultivares, que ocorreu durante os anos em que foi conduzido o experimento. Já as cultivares Precocinho, Eldorado, BR-1 e Sunlite, apresentaram altos coeficientes de correlação entre percentual de tétrades + pólen e número de horas de frio. Isto sugere que a quantidade de frio que ocorreu em 1997 e 1998, foi suficiente para atender às necessidades destas cultivares e que estas não diferem muito, quanto à necessidade de frio. Logo, as diferenças entre elas, quanto à época para atingir o estágio final da meiose e o

florescimento, podem ser devidas às diferenças quanto à necessidade de calor.

Analisando os resultados obtidos no ano de 1997 (Tabela 4), não foram observadas diferenças entre cultivares quanto ao acúmulo de calor para atingir 10% de florescimento. Porém, para atingir 50% das gemas florais abertas, neste mesmo ano, observou-se que a cultivar Planalto foi a que apresentou a maior necessidade de calor, diferindo significativamente das demais, exceto de 'Della Nona'. Foram observados aumentos significativos na quantidade de GDH°C acumulado pela cultivar Planalto, para atingir 10% de florescimento, e pela cultivar Della Nona, para atingir 50% de florescimento em 1998, em relação a 1997. Para as demais cultivares, o aumento não foi significativo (Tabela 4).

Numa análise comparativa entre os dados apresentados nas Tabelas 3 e 4, observa-se que as diferenças entre as cultivares e anos, quanto ao acúmulo de GDH°C, ocorrem principalmente antes do final da meiose e não após esta. Desta forma, se realmente existe um intervalo descontínuo entre acúmulo de frio (endodormência) e calor (ecodormência), este intervalo deve estar situado antes do final da meiose polínica, não sendo este o ponto referencial para caracterizá-lo.

Além do acúmulo de frio, é necessário que ocorra, também, acúmulo de calor para que as células-mãe dos grãos de pólen evoluam para o estágio de tétrades. Isto corrobora com a hipótese de Raseira (1986), que comparou a necessidade de frio das cultivares Capdebosq, Diamante e Magno, em Arkansas, EUA (inverno frio e uniforme) e Pelotas, Brasil (inverno ameno e com flutuações térmicas), tendo como parâmetro o final da meiose polínica. Esta pesquisadora considerou a hipótese de que o final da meiose polínica não é um bom método para determinar final de dormência em pessegueiro, não servindo, também, para estimar a necessidade de frio nesta espécie.

## CONCLUSÃO

O emprego do método da meiose polínica para identificar o final do período de endodormência (acúmulo de frio) e o início da ecodormência (acúmulo de calor) não é adequado e subestima as reais necessidades de calor para a antese em algumas cultivares de pessegueiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALANDIER, P. *Étude dynamique de la croissance et du développement des bourgeons de quelques cultivars de pêcher cultivés à diverses altitudes sous le climat tropical de l'île de La Réunion*. 1992. 90 f. These (Docteur Physiologie Vegetale) – Cours de Physiologie Intégrée de l'Arbre Fruitier, Université Blaise Pascal, Clermont Ferrand, 1992.
- CHANDLER, W.H.; TUFTS, W.P. Influence of the rest period on the opening of buds of fruit trees in spring and on development of flower buds of peach trees. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.30, p.180-186, 1933.
- CITADIN, I. **Necessidade de calor para antese e brotação em pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch]**. 1999, 74 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1999.
- FELKER, F.C.; ROBITAILLE, H.A.; HESS, F.D. Morphological and ultrastructural development and starch accumulation during chilling of sour cherry flower buds. **American Journal of Botany**, Columbus, v.70, p.376-386, 1983.
- MONET, R., BASTARD, Y. Effects d'une température modérément élevée: 25°C, sur les bourgeons floraux du pêcher. **Physiologie Végétale**, Paris, v.9, n.2, p. 209-226, 1971.
- RASEIRA, M.C.B. **Time of flower bud initiation and meiosis in peach cultivars differing in chilling requirement**. 1986. 80 f. Tese (PhD in Plant Science) – University of Arkansas, Arkansas, 1986.
- RASEIRA, M.C.B.; NAKASU, B.H. Cultivares: Descrição e Recomendação. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M.C.B. (Ed.) **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa-SPI, 1998. Cap. 3. p. 29-99.
- RICHARDSON, E.A.; SEELEY, S.D., WALKER, D.R., *et al.* Phenoclimatology of spring peach bud development. **HortScience**, Alexandria, v.10, n.3, p. 236-237, 1975.
- WHELAN, E.D.P.; HORNBY, C.A. Meiotic prophase in *Prunus avium* cultivar Lambert. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, v.47, p.1813-1814, 1969.
- WHELAN, E.D.P., HORNBY, C.A., EATON, C.W. Meiosis in *Prunus avium* L. II. The environmental effect of forcing and storage on meiosis in cultivar Lambert. **Canadian Journal of Genetics and Cytology**, Ottawa, v.10, p.819-824, 1968.
- WHELAN, E.D.P.; HORNBY, C.A., LAPINS, K.O. Meiosis in *Prunus avium* L. I. cultivar Lambert. **Canadian Journal of Genetics and Cytology**, Ottawa, v.8, p.199-206, 1966.
- YOUNG, E., HAUSER, J. Influence of Siberian rootstock on peach bloom delay, water potential and pollen meiosis. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.105, n.2, p. 242-245, 1980.