

HERDABILIDADE DA NECESSIDADE DE CALOR PARA A ANTESE E BROTAÇÃO EM PESSEGUEIRO¹

IDEMIR CITADIN², MARIA DO CARMO BASSOLS RASEIRA³, ALBERTO CENTELLAS QUEZADA³, JOÃO BAPTISTA DA SILVA⁴

RESUMO - A herdabilidade da necessidade de calor para antese e brotação em pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch] foi estudada em ramos de 16 cultivares e seleções de baixa, média e alta necessidade de calor e 11 progênies oriundas de hibridações entre elas. Os ramos foram submetidos, previamente, a 2 °C por 500 horas para satisfazer a necessidade de frio. O valor estimado da herdabilidade média para a necessidade de calor em gemas florais foi de 45% e 57%, em 1999 e 2000, respectivamente. Para gemas vegetativas, o valor estimado foi de 30%, em 1999. 'BR-1', 'Barbosa', 'Chula', 'Chinoca' e 'Eldorado' transmitem melhor o caráter necessidade de calor para as progênies do que os demais genótipos estudados. Os registros observados suportam um modelo de herança quantitativa com genes de maior efeito para menor necessidade de calor. A seleção de indivíduos com maior necessidade de calor para floração tende a retardar a floração sem, contudo, retardar com a mesma intensidade a época de brotação.

Termos para indexação: *Prunus persica*, ecodormência, melhoramento, adaptação, graus/hora para crescimento.

HERITABILITY OF HEAT REQUIREMENT FOR BLOOMING AND LEAFING IN PEACH

ABSTRACT - Heritability of heat requirement for blooming and leafing was investigated in peach [*Prunus persica* (L.) Batsch], using artificially chilled excised shoots of 11 populations and 16 parental clones of low, intermediate and high heat requirement. The estimated values of broad sense heritability of heat requirement in flower buds were 45% and 57%, in 1999 and 2000, respectively. In leaf buds, the heritability was 30% in 1999. 'BR-1', 'Barbosa', 'Chula', 'Chinoca', and 'Eldorado' can transmit the heat requirement character better to offspring than the others studied genotypes. The data support a model for quantitative inheritance with partial dominance for low heat requirement. Seedling selection for high heat requirement delay blooming more than leafing.

Index terms: *Prunus persica*, ecodormancy, breeding, adaptation, growing degree/hours.

INTRODUÇÃO

As condições climáticas das áreas produtoras de pêssegos no Brasil são muito variáveis, principalmente com relação à temperatura durante o período de repouso das plantas. Em geral, estas áreas caracterizam-se por apresentar invernos amenos com grande flutuação de temperatura, típico de regiões subtropicais. Em muitas áreas, ocorrem geadas tardias, principalmente em agosto e setembro. As cultivares mais adaptadas a este tipo de clima têm baixa necessidade de frio (entre 150 a 500 horas abaixo de 7,2 °C) durante a endodormência (Raseira & Nakasu, 1998). Uma vez satisfeita esta necessidade, algumas cultivares iniciam o florescimento, pois apresentam um período de ecodormência curto, caracterizado pela baixa necessidade de calor. Outras, porém, estendem o período de ecodormência, pois necessitam acumular calor para completarem o desenvolvimento das gemas e iniciarem o florescimento (Citadin et al., 2001). Estes pesquisadores demonstraram que o acúmulo prolongado de frio (acima das reais necessidades das cultivares) caracteriza-se por antecipar mais a brotação do que a floração, e que gemas florais e vegetativas de uma mesma cultivar têm diferentes necessidades de calor durante a ecodormência. Observações feitas em Byron, Georgia, indicaram que um genótipo de floração tardia 'Pi Tao' (PI-62602) tem uma baixa necessidade de frio. Da mesma forma, seleções provenientes de Aguascalientes, México, têm baixa necessidade de frio, porém apresentam florescimento tardio em regiões temperadas (Scorza & Okie, 1990). Scorza & Sherman (1996) referem-se que os componentes genéticos envolvidos com o controle da floração não foram completamente determinados. Isto devido à grande interação existente entre necessidade de frio e calor para a floração, aos efeitos relativos às estações do ano e efeitos condicionados por genes que controlam outras características (pleiotropia). O conhecimento mais detalhado dos fatores genéticos e/ou ambientais que controlam a floração e brotação em pessegueiro, possibilitaria a criação de cultivares melhor adaptadas às regiões subtropicais. Genótipos com alta necessidade de frio não se desenvolveriam bem nestas condições. Da mesma forma, genótipos com baixa necessidade

de frio durante a endodormência e baixa necessidade de calor durante a ecodormência estão sujeitos a perdas por geadas tardias. O objetivo deste trabalho foi estudar a herdabilidade do caráter necessidade de calor e caracterizar os efeitos ambientais e/ou fisiológicos relacionados a esta característica.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em 1999 e 2000, na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul (latitude 32°45' S e longitude 52°30' W).

Foram observados 197 indivíduos pertencentes a 11 populações (Tabela 1) e os 16 genitores que as originaram, todos cultivados em condições de campo. Ramos de um ano, entre 20 a 30 cm de comprimento, foram coletados das plantas em meados de maio de 1999 e 2000, antes que ocorresse, a campo, temperaturas inferiores a 7,2 °C. Cada população foi representada por 20 plantas (exceto S.95.23 e S.96.45, representadas por nove e oito plantas, respectivamente), enquanto os genitores foram representados por três plantas (clones), sendo retirados 10 ramos de cada uma. Nas progênies, foram retirados de 6 a 8 ramos por planta, conforme a disponibilidade, sem comprometer a produção, sendo que as plantas amostradas foram sorteadas, em 1999 e 2000, para populações acima de 20 indivíduos. Os ramos de cada planta foram colocados em frascos contendo 150 mL de água destilada, volume suficiente para manter imerso em torno de 3 a 4 cm da base. Os ramos foram, então, submetidos à temperatura de 2 °C, em câmara fria, por um período de 500 horas, sendo a água dos frascos renovada semanalmente.

Depois de retirados da câmara fria, os ramos foram conduzidos a um fitotrom com temperatura de 19 ± 1 °C. A água dos frascos, nestas condições, foi renovada duas vezes por semana e a base dos ramos, cortada três vezes por semana. O monitoramento das gemas foi feito a cada dois dias, anotando-se as gemas floríferas abertas e em estágio de balão e vegetativas no estágio de ponta verde aparente. As gemas florais foram analisadas em todos os ramos da amostra (ramos com e sem a

¹ (Trabalho 071/2002). Recebido: 28/02/2002; Aceito para publicação: 07/02/2003.

² Professor, CEFET-PR, PR 469, Km 01, Cx. Postal 571, CEP. 85501-970, Pato Branco, PR. Idemir@pb.cefetpr.br

³ Pesquisador, Embrapa Clima Temperado, Cx. Postal 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS. bassols@cpact.embrapa.br

⁴ Professor Livre Docente, Departamento de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas.

gema vegetativa apical). Já para gemas vegetativas, foram considerados somente os ramos que não apresentassem as gemas apicais, visando, assim, a minimizar o efeito da inibição correlativa (paradormência) desencadeado pela gema vegetativa apical sobre as gemas vegetativas laterais.

TABELA 1- Relação de genitores e progênes utilizadas, em 1999 e 2000, para estudo da herdabilidade do caráter necessidade de calor. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2001.

PROGÊNIES	GENITORES
S.95.22	Ametista x Conserva 594
S.95.23	Bolinha x Maciel
S.95.32	BR-1 x Barbosa
S.95.49	Chula x Barbosa
S.95.123	Taquari 80 x Barbosa
S.96.54	Granito x Riograndense
S.96.32	Chinoca x Granada
S.96.50	Eldorado x Aurora 1
S.96.45	Della Nona x Barbosa
S.96.110	Conserva 672 x Eldorado
S.96.107	Conserva 672 x Maciel

Foram considerados, para fins de análise, quando 5% a 10% das gemas floríferas e vegetativas laterais atingiram o estágio de balão e ponta verde, respectivamente. Foi determinado, então, o número de GDH°C (Growing Degree Hours Celsius) acumulado desde a saída da câmara fria até a data em que os índices preestabelecidos fossem atingidos. O cálculo do número de GDH°C foi feito de acordo com a metodologia descrita por Richardson et al. (1975), utilizada e descrita por Cidadin (1999).

A variância observada, quanto à necessidade de calor, entre clones de um mesmo genótipo genitor forneceu uma medida do efeito ambiental, e a média das variâncias dos genitores foi utilizada para fins de cálculo, como sendo a variância ambiental média (δ_e). A variância observada entre plantas pertencentes a uma população foi resultante do efeito genético (δ_g) mais ambiental (δ_e), ou seja, variância fenotípica ou total (δ_f). Considerando que a média das variâncias ambientais representa as condições ambientais onde foi conduzido o trabalho (especialmente àquelas relacionadas com a temperatura), a variância genética foi obtida subtraindo-se da variância fenotípica de cada população a variância ambiental (equação 1). O cálculo da herdabilidade no sentido amplo (H) foi obtido dividindo-se a variância genética de cada população pela variância fenotípica (equação 2). A média ponderada das herdabilidades das populações expressa o valor médio da herdabilidade das gemas florais e vegetativas nos genótipos estudados em 1999 e 2000.

Os indivíduos pertencentes à mesma população foram agrupados em classes, e foram construídos gráficos de distribuição de frequências, somente para populações em que, no mínimo, 45% dos indivíduos amostrados atingiram os índices preestabelecidos de floração e brotação. Abaixo deste valor, a amostra não foi considerada representativa. A normalidade da distribuição de frequências foi calculada pelo método de Shapiro-Wilk, em nível de 5% de probabilidade de erro, através do programa de estatística SAS (1997). As médias dos genitores e das progênes foram comparadas através do Teste t (de Student), com 5% de probabilidade de erro. Análise da variação (ANOVA) foi calculada para GDH°C dos genitores, e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

$$\text{Equação 1: } (\delta_f) = (\delta_e) + (\delta_g), \text{ Equação 2: } H = (\delta_g) / ((\delta_e) + (\delta_g)).$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor estimado da herdabilidade média para a necessidade de calor em gemas florais, em 1999, foi de 0,45, e em 2000, foi de 0,57.

Já para gemas vegetativas, a herdabilidade foi de 0,30 em 1999 e, em 2000, não foi possível estimá-la devido à baixa representatividade da amostra (Tabela 2). Os valores estimados da herdabilidade da necessidade de calor em gemas florais, obtidos nos dois anos de estudo, foram próximos e indicam um efeito genético médio sobre a variação total observada. Já para as gemas vegetativas, o valor da herdabilidade foi moderado ($H=0,3$), indicando que as gemas vegetativas são pouco influenciadas pela necessidade de calor. Cidadin et al. (2001) observaram uma grande uniformidade quanto à necessidade de calor para atingir 50% de gemas vegetativas abertas, em plantas conduzidas em vasos de sete cultivares de pessegueiro. Já, para gemas floríferas, foi observada maior heterogeneidade para a necessidade de calor. Basicamente, dois fatores influenciam na época de floração do pessegueiro: o frio necessário para superar a endodormência e o calor necessário, após a endodormência, até a plena floração (Richardson et al., 1975; Raseira, 1986). Quezada (2000) estudou o comportamento de 24 populações de pessegueiro, cinco das quais foram estudadas também no presente experimento, e concluiu que a herdabilidade da época de floração é extremamente alta ($H=0,98$). O valor da herdabilidade da necessidade de calor em gemas floríferas obtido neste experimento é praticamente a metade do valor da herdabilidade da época de floração obtido por Quezada (2000). Considerando que o caráter época de floração é influenciado basicamente pela necessidade de frio e calor de cada genótipo, supõe-se que os genes relacionados com a necessidade de frio e calor exercem um grau de influência muito parecido na época de floração do pessegueiro. No entanto, para gemas vegetativas, a influência dos genes que controlam a necessidade de frio parece ser mais determinante que aqueles que controlam a necessidade de calor. Isto é uma indicação de que o controle genético deste caráter é diferente para gemas florais e vegetativas em pessegueiro. Baseado nesta hipótese e nos valores da herdabilidade (Tabela 2), a resposta à seleção, quanto à necessidade de calor, seria maior para gemas florais do que para gemas vegetativas. Por outro lado, a resposta à seleção quanto à necessidade de frio seria maior para gemas vegetativas do que para gemas florais. Isto explica o comportamento de alguns genótipos observado no campo experimental da Embrapa Clima Temperado. Nestes genótipos, a brotação antecipou a floração durante os dois anos de estudo, e a necessidade de calor para a floração foi praticamente o dobro da necessidade de calor para a brotação, observação feita no mesmo experimento em que foi calculada a herdabilidade.

TABELA 2- Herdabilidade média da necessidade de calor em gemas vegetativa e floral de pessegueiro, em 1999 e 2000. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2001.

Tipo de gema	Ano	Herdabilidade
Vegetativa ^Z	1999	0,3
	2000	nd
Floral ^Y	1999	0,45
	2000	0,57

^ZEstudo baseado em ramos sem a gema apical.

^YEstudo baseado em ramos com e sem gema apical.

nd – não determinado

Na Tabela 3, pode-se observar a necessidade de calor dos genitores em 1999 e 2000. Não foi determinada a necessidade de calor para 'BR-1', 'Chula', 'Barbosa' e 'Taquari 80', em 1999. Houve uma diminuição da necessidade de calor para cada genótipo em 2000 quando comparada com os mesmos genótipos em 1999, exceto para 'Eldorado' e 'Ametista'. Estas variações são atribuídas a efeitos fisiológicos e/ou ambientais ocorridos a campo até a coleta dos ramos.

Na Tabela 4, são apresentadas as comparações das médias da necessidade de calor dos genitores em relação à média das progênes. Observa-se que, em 1999, as médias das progênes foram,

em geral, significativamente menores que as médias dos genitores, exceto para as progênies oriundas dos cruzamentos entre as cultivares Ametista x Conserva 594 e Bolinha x Maciel, as quais não apresentaram diferenças significativas. Isto é uma indicação de que a herança do caráter é quantitativa com alguns genes de maior efeito para mais baixa necessidade de calor. Em 2000, a média das progênies oriundas dos cruzamentos entre as cultivares BR-1 x Barbosa e Chula x Barbosa foi significativamente menor que a média dos pais. Contrariamente, a média da progênie oriunda do cruzamento entre as cultivares Chinoca x Granada foi maior que a média dos pais. Para as demais progênies, as diferenças não foram significativas. 'Chinoca' apresentou uma elevada necessidade de calor em 1999 (13098) enquanto em 2000 foi classificada como uma cultivar de baixa necessidade de calor (8403). Porém deve-se considerar que, para todas as cultivares, a necessidade de calor para atingir entre 5% e 10% de floração, em 1999, foi relativamente superior à necessidade de calor para atingir os mesmos índices em 2000. Estas variações são esperadas e estão relacionadas principalmente com o desenvolvimento fisiológico das plantas durante o verão/outono (paradormência) e à interação entre necessidade de frio e calor das cultivares, que varia de ano para ano.

TABELA 4- Comparação de médias da necessidade de calor (em GDH°C) dos genitores com a média das progênies, em 1999 e 2000. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2001.

Cruzamento	Ano	Classificação dos genitores ^z	Média dos genitores	Média das progênies	GL	Teste t (de Student)
Ametista x Cons. 594	1999	B x B	7455	7486	21	0,1068 ns
Chinoca x Granada		A x M	11211	7558	13	3,2683 **
Eldorado x Aurora 1		M x B	8602	7252	13	1,6146 **
Cons. 672 x Eldorado		M x M	9549	7745	13	4,0719 **
Cons. 672 x Maciel		M x B	7881	6586	19	2,4568 **
Bolinha x Maciel		M x B	8103	7400	13	1,1964 ns
Ametista x Cons. 594	2000	M x B	7554	7768	24	0,2393 ns
Chinoca x Granada		B x B	8055	9664	24	3,2949 **
Eldorado x Aurora 1		A x B	8664	7368	24	1,1048 ns
Cons. 672 x Eldorado		B x A	9621	8659	23	1,2055 ns
Cons. 672 x Maciel		B x B	7533	7568	24	0,1101 ns
Bolinha x Maciel		M x B	7765	8422	13	1,5049 ns
BR-1 x Barbosa		A x A	12753	9308	24	4,6288 ***
Taq. 80 x Barbosa		B x A	9824	9868	23	0,0486 ns
Chula x Barbosa		A x A	12550	9652	21	3,2165 **

ns, *, **, *** - Não significativo, significativo a $P \leq 0,05$, $P \leq 0,01$, $P \leq 0,001$, respectivamente.

^zClassificação dos genitores em baixa (B), média (M) e alta (A) necessidade de calor, considerando a amplitude dos valores observados dentro de cada ano.

Na Tabela 5, são apresentados os percentuais de indivíduos que excedem os limites da necessidade de calor dos progenitores. Do ponto de vista prático, observa-se que, de maneira geral, há uma tendência favorável à obtenção de indivíduos de menor necessidade de calor que o pai de menor necessidade, mesmo quando estão envolvidos nos cruzamentos pais de alta necessidade de calor. A maior frequência de indivíduos cuja necessidade de calor foi menor que o progenitor de menor necessidade, foi obtida nos cruzamentos envolvendo indivíduos de alta necessidade de calor. Ao considerar valores maiores ou iguais a 10.000 GDH°C como parâmetro de seleção, então o maior percentual de indivíduos é encontrado nos cruzamentos 'Chinoca' x 'Granada', 'Taquari 80' x 'Barbosa', 'Chula' x 'Barbosa', 'BR-1' x 'Barbosa' e 'Conserva 672' x 'Eldorado'.

A Figura 1 representa a distribuição de frequências da necessidade de calor das progênies estudadas em 2000. Foi observada herança transgressiva em todas as progênies, exceto para a progênie oriunda do cruzamento entre 'Ametista' x 'Conserva 594'. Observou-se herança transgressiva apenas no sentido do genitor de maior necessidade de calor nas progênies oriundas dos cruzamentos entre 'Chinoca' x 'Granada', 'Bolinha' x 'Maciel' e 'Taquari 80' x 'Barbosa'. Por outro lado, observou-se herança transgressiva no sentido do genitor de menor necessidade de calor nas progênies oriundas dos cruzamentos entre 'Eldorado' x 'Aurora 1' e 'BR-1' x 'Barbosa'. Nas demais progênies, observou-se herança transgressiva nos dois sentidos.

TABELA 3- Necessidade de calor, medida em GDH°C, para atingir 5 a 10% de floração em ramos dos genitores, previamente submetidos a 2°C por 500 horas, em 1999 e 2000. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2001.

Cultivar	Ano	
	1999	2000
BR-1	nd	13912 a
Chula	nd	13507 a
Barbosa	nd	11593 b
Chinoca	13098 a	8403 cd
Eldorado	10434 b	11187 b
Granada	9324 c	7707 de
Bolinha	9102 c	8519 cd
Conserva 672	8658 c	8055 de
Taquari 80	nd	8055 de
Ametista	7474 d	9447 c
Conserva 594	7437 d	5660 g
Maciel	7104 d	7011 ef
Aurora	6771 d	6141 fg

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Duncan, $P \leq 0,05$. nd - não determinado.

TABELA 5- Percentual de 'seedlings', cujas gemas florais excedem os limites da necessidade de calor dos progenitores e percentual de 'seedlings' \geq a 10.000 GDH°C, em 1999 e 2000. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2001.

Cruzamento	Ano	% de indivíduos ao progenitor de maior média	% de indivíduos ao progenitor de menor média	% de indivíduos ou igual a 10.000 GDH°C
Ametista x Cons. 594	1999	61	39	0
Chinoca x Granada		0	100	0
Eldorado x Aurora 1		0	22,2	0
Cons. 672 x Eldorado		0	100	0
Cons. 672 x Maciel		0	53,3	0
Bolinha x Maciel		0	44	0
Ametista x Cons. 594	2000	0	5	0
Chinoca x Granada		95	5	35
Eldorado x Aurora 1		0	35	5
Cons. 672 x Eldorado		10,5	10,5	15
Cons. 672 x Maciel		30	20	0
Bolinha x Maciel		22,2	0	0
BR-1 x Barbosa		0	80	25
Taquari 80 x Barbosa		15,8	0	35
Chula x Barbosa		17,5	76,5	35

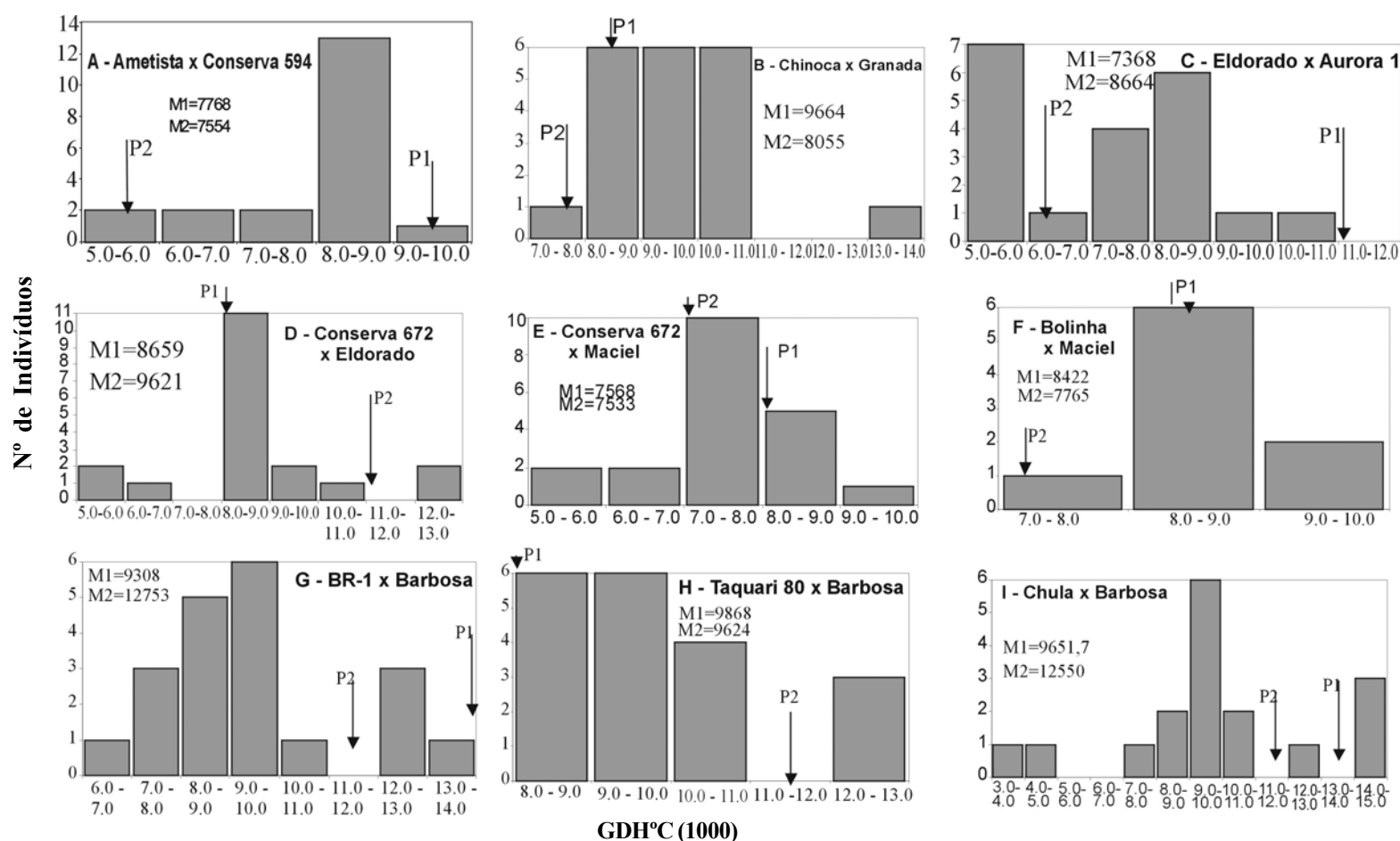


FIGURA 1- Distribuição de frequência para a necessidade de calor em gemas floríferas de seis populações F1 (segregantes) oriundas de cruzamentos entre genótipos de pessegueiro, em 2000. P1 = Progenitor feminino; P2 = Progenitor masculino; M1 = Média da progênie; M2 = Média dos pais. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2001.

Citadin et al. (2001) observaram que BR-1 apresentou alta necessidade de calor. Esta característica repetiu-se neste experimento (Tabela 3). Na progênie resultante do cruzamento entre as cvs. BR-1 x Barbosa, duas cultivares de alta necessidade de calor, não foi observada herança transgressiva no sentido do genitor de maior necessidade de calor (Figura 1G), porém a maioria dos indivíduos oriundos deste cruzamento apresentaram necessidade de calor de média para alta. Já para outros cruzamentos envolvendo a cultivar Barbosa, como os cruzamentos entre as cultivares Taquari 80 (média/baixa) x Barbosa (alta) e Chula (alta) x Barbosa (Figura 1H e 1I) foi observado este tipo de herança. Quezada (2000) observou que 'BR-1' e 'Barbosa' transmitem bem o caráter floração tardia. Esta característica poderá estar relacionada com a maior necessidade de calor transmitida por estas cultivares, conforme observado neste experimento. Neste sentido, o avanço genético para a maior necessidade de calor poderá ser maior quando a seleção de indivíduos for realizada em progênies oriundas dos cruzamentos entre as cvs. BR-1, Barbosa, Chula, Chinoca, Eldorado e Granada.

Conforme o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, para o nível de significância de 5%, nenhuma das progênies oriundas dos cruzamentos estudados em 1999 apresentou distribuição normal. No ano de 2000, verificou-se que os indivíduos provenientes dos cruzamentos entre as cvs. Eldorado x Aurora 1 (Figura 1C), Conserva 672 x Maciel (Figura 1E), BR-1 x Barbosa (Figura 1G) e Chula x Barbosa (Figura 1I) tiveram distribuição normal. Observou-se desvio da curva no sentido do genitor de maior necessidade de calor nas progênies oriundas dos cruzamentos envolvendo as cultivares Ametista x Conserva 594 (Figura 1A), Bolinha x Maciel (Figura 1F), e desvio no sentido do pai de menor necessidade de calor nos cruzamentos envolvendo 'Conserva 672' x 'Eldorado' (Figura 1D) e 'Taquari 80' x 'Barbosa' (Figura 1H). Observa-se que, nas progênies oriundas dos cruzamentos onde estavam envolvidas cultivares de alta necessidade de calor (BR-1 x Barbosa e Chula x Barbosa), a distribuição de frequência dos indivíduos obedeceu à curva de distri-

buição normal; nesta última progênie, foi observada grande variabilidade entre os indivíduos. A distribuição de frequências de indivíduos oriundos de cruzamentos envolvendo duas cultivares de baixa necessidade de calor obedeceu à curva normal para Conserva 672 x Maciel e não obedeceu à distribuição normal na progênie oriunda do cruzamento entre as cultivares Chinoca x Granada.

Os registros observados suportam um modelo de herança quantitativa com genes de maior efeito para menor necessidade de calor, isto baseado no fato de a herança transgressiva expressar-se em ambos os sentidos, pelo comportamento da curva da distribuição de frequências, em alguns casos, não obedecer à curva normal e pelo maior percentual de indivíduos de cada população, na maioria dos casos, apresentarem uma necessidade de calor abaixo do pai de menor necessidade.

CONCLUSÕES

A herdabilidade da necessidade de calor é de valor médio para gemas florais ($H=0,45$ a $0,57$) e moderado para gemas vegetativas ($H=0,3$). 'BR-1', 'Barbosa', 'Chula', 'Chinoca' e 'Eldorado' transmitem melhor o caráter necessidade de calor para as progênies do que os demais genótipos estudados. Os registros observados sugerem um modelo de herança quantitativa com genes de maior efeito para menor necessidade de calor. A seleção de indivíduos com maior necessidade de calor para floração tende a retardar a floração sem, contudo, retardar com a mesma intensidade a época de brotação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CITADIN, I. **Necessidade de calor para antese e brotação em pessegueiro [Prunus persica (L.) Batsch]**. Pelotas, 1999, 74f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Fruticultura de Clima Temperado) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, 1999.

- CITADIN, I., RASEIRA, M.C.B., HERTER, F.G., SILVA, J.B. Heat requirement for blooming and leafing in peach. **HortScience**, Alexandria, v.3, n.2, p.305-307, 2001.
- QUEZADA, A.C. **Herança da época de floração e da resistência à ferrugem da folha em pessegueiro**. Pelotas, 2000, 59f. Tese (Doutor em Agronomia – Fruticultura de Clima Temperado) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, 2000.
- RASEIRA, M.C.B. **Time of flower bud initiation and meiosis in peach cultivars differing in chilling requirement**. 1986. 80f. Tese (Doutorado) - University of Arkansas, 1986.
- RASEIRA, M.C.B., NAKASU, B.H. Cultivares: Descrição e Recomendação. In: MEDEIROS, C.A.B., RASEIRA, M.C.B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa-SPI, Pelotas: Embrapa-CPACT, 1998. 350p.
- RICHARDSON, E.A., SEELEY, S.D., WALKER, D.R., ANDERSON, J.L.M.; ASHCROFT, G.L. Pheno-climatography of spring peach bud development. **HortScience**, Alexandria, v.10, n.3, p. 236-237, 1975.
- SAS Institute. SAS/STAT software: Changes and enhancements through release 6.12. Cary: SAS Institute, 1997.
- SCORZA, R., OKIE, W.R. Peaches (*Prunus persica* L. Batsch). **Acta Horticulturae**, Amsterdam, v.290, p.177-231, 1990.
- SCORZA, R., SHERMAN, W.B. Peaches. In: JANICK, J.; MOORE, J.N. **Fruit breeding: tree and tropical fruits**. New York: John Wiley & Sons, 1996. v.1, p.325-440.
- SPIEGEL-ROY, P., ALSTON, F.H. Chilling and post-dormant heat requirement as selection criteria for late-flowering pears. **Journal of Horticultural Science**, Ashford Kent, v.54, n.2, p.115-120, 1979.