

**AMÉRICO WAGNER JÚNIOR**

**SELEÇÃO DE PESSEGUEIRO ADAPTADO AO CLIMA SUBTROPICAL**

Tese apresentada à  
Universidade Federal de  
Viçosa, como parte das  
exigências do Programa de Pós-  
Graduação em Fitotecnia, para  
obtenção do título de *Doctor  
Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2007

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

W135s Wagner Júnior, Américo, 1976-  
2007 Seleção de pessegueiro adaptado ao clima subtropical  
/ Américo Wagner Júnior. – Viçosa : UFV, 2007.  
x, 108f. : il. ; 29cm.

Inclui apêndice.

Orientador: Claudio Horst Bruckner.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Pêssego – Melhoramento genético. 2. *Prunus persica*.  
3. Dormência em plantas. 4. Pêssego – Seleção. 5. Pêssego  
– Adaptação. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 634.252

# AMÉRICO WAGNER JÚNIOR

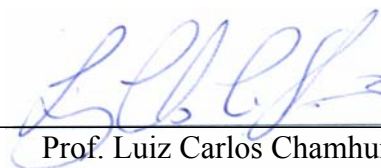
## SELEÇÃO DE PESSEGUEIRO ADAPTADO AO CLIMA SUBTROPICAL

Tese apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Fitotecnia, para obtenção do título  
de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 28 de fevereiro de 2007.



Pesq. Maria do Carmo Bassols Raseira  
(Co-orientador)



Prof. Luiz Carlos Chamhum Salomão  
(Co-orientador)



Pesq. María Ángeles Moreno Sánchez



Prof. Idemir Citadin



Prof. Claudio Horst Bruckner  
(Orientador)

“A maior glória não é ficar de pé,  
mas levantar-se cada vez que se cai”

**Confúncio**

“Deus nos fez perfeitos e  
não escolhe os capacitados,  
mas capacita os escolhidos.  
Fazer ou não fazer algo  
só depende da nossa  
vontade e perseverança”

**Albert Einstein**

“O sábio não se exhibe, e por isso brilha.  
Ele não se faz notar, e por isso é notado  
Ele não se elogia, e por isso tem mérito  
E, porque não está competindo,  
ninguém no mundo pode competir com ele”

**Paulo Coelho**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus e a Nossa Senhora de Fátima, que nos momentos mais difíceis estenderam suas mãos, dando força e incentivo para continuar esta caminhada, com a certeza de nunca estar sozinho. Obrigado por tudo que me proporcionaram durante toda minha vida, todas as oportunidades, guiando-me e auxiliando-me sempre e principalmente pelo seu infinito amor.

A minha amada esposa Emanuelle, companheira inseparável desde minha graduação, obrigado pelo amor, cuidado, carinho, compreensão, incentivo, paciência e dedicação, apoiando-me sempre em todos os momentos. Essa vitória é nossa.

Aos meus pais, Américo e Izete, os quais me presentearam com a graça de viver e me ensinaram a ter respeito ao próximo, por todo incentivo e apoio na realização de mais esta etapa.

Aos meus sogros Pedro e Lúcia, minha cunhada Viviane e sobrinhas Júlia e Sofia por todo carinho, incentivo e apoio nesta caminhada.

Aos meus irmãos Luciana e Jerson, cunhado Ledenir e, sobrinhas, Marina, Amanda, Elisa e Larissa pelo carinho.

Ao meu orientador e amigo Prof. Claudio Horst Bruckner, pela confiança, dedicação, ensinamentos, valiosa orientação, e em especial, por seu apoio, oportunidades, amizade e pelo seu exemplo de pessoa e de profissional.

A Dra. Maria do Carmo Bassols Raseira, orientadora durante o Mestrado e Conselheira nesta etapa, obrigado pelo seu carinho, amizade, auxílio, dedicação, ensinamentos e especialmente, pelo seu apoio durante minha decisão de trocar Pelotas por Viçosa.

Ao amigo e pesquisador Dr. Luis Eduardo Corrêa Antunes por sugerir-me o Doutorado na Fitotecnia da UFV e recomendando-me pelo meu orientador Claudio H. Bruckner.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológicos (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo, em especial a CAPES pela oportunidade da participação no programa de Doutorado Sanduíche – PDEE.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Fitotecnia pela oportunidade de realização deste curso.

À Estación Experimental de Aula Dei (CSIC), Zaragoza – Espanha pela oportunidade da realização de parte deste trabalho.

Aos conselheiros professores Luiz Carlos Chamhum Salomão e Carlos Sigueyuki Sediayama pelas sugestões e pela colaboração na elaboração deste trabalho.

A conselheira do programa de doutorado sanduíche, Dra. María Ángeles Moreno Sánchez pela amizade, apoio, confiança e ensinamentos.

Ao professor Cosme Damião Cruz pelas sugestões e auxílios nas análises estatísticas.

Aos professores Aluizio Borém de Oliveira, Hermínia Emília Prieto Martinez, Paulo R. Gomes Pereira, Paulo C. Rezende Fontes, Fábio M. da Matta, Dalmo L. de Siqueira, Caetano M. de Souza, Carlos Sigueyuki Sedyama, Denise Cunha Fernandes dos Santos Dias, Eduardo Fontes de Araújo, Múcio Silva Reis, Ernani L. Agnes, Flávio Alencar D'Araújo Couto, Tuneo Sedyama, Rita Márcia, Sérgio Yoshimitsu Motoike que compartilharam os seus conhecimentos.

Aos pesquisadores da Estación Experimental de Aula Dei, Dr. Ernesto Igartua, Dra. Yolanda Gogorcena, Dra. Maria Herrero, Dr. Álvaro Blanco e Dra. Tatiana Buhner pelo apoio.

Aos funcionários da Fazenda Experimental de Araponga, Itamar, Raimundo, Sebastião, Rui e Badinho pela amizade, apoio e auxílio nas atividades de campo.

Aos funcionários da Fruticultura, Carla, Zé Roberto, Sobreira, Vicente, Ernesto, Sabino, Róbson, Cenira, Márcio, Seu Moacir, Juca e Seu Egídio e, da Fitotecnia, Mara Rodriguez pelo apoio e colaboração.

Aos grandes amigos Carlos Eduardo Magalhães dos Santos, Leonardo Duarte Pimentel, José Osmar da Costa e Silva e Marcos Antônio Dell'Orto Morgado (Pateta) pela amizade, colaboração e valioso apoio nas atividades de pesquisa.

Aos amigos espanhóis Celia Cantín, Jesús Aparicio (abuelo), Mercedes e María Pilar Soterias pela amizade, apoio, brincadeiras, tornando especial e alegre minha estadia em Zaragoza.

Aos companheiros de apartamento na Espanha, os mexicanos Aide e Joel, a brasileira Nathália e em especial ao meu grande amigo desde a graduação Rodrigo Cezar Franzon, pela amizade, apoio, convívio e ensinamentos.

Aos colegas e amigos Brasileiros: Alexandre Parizzotto, Aline Rocha, Idemir Citadin, Renato Trevisan, Geraldo Chavarria, Mônica Rocha, Carlos Augusto (Guto), Adeliano Cargnin, Júlio Cezar de Oliveira, Bruno Laviola, Aldo Mauri, Sebastião Gomes, Cláudio Rodrigo, Leonardo David, Victor, Valdinei Sofiatti, Endson Nunes, Leonarda Neves, Cassiano Spaziani, Leonel Ferreira, Gabriel Bitencourt de Almeida, Klauss, Fabiano Coldebella, Jacson Negreiros, Virgínia Álvares, Rodrigo Sobreira; Espanhóis: Laura, Sergio, Jorge, Leni, Pedro; Hondurenho: Alejandro; Tunisianos: Olfá, Merian, Sabrine e Afif, Português: Daniel; Italiano: Gaetano, pelo incentivo em alguns casos e feliz convivência em outros.

A todos aqueles que, embora não tenham seus nomes citados, contribuíram de alguma forma para a realização desta etapa.

## **BIOGRAFIA**

AMÉRICO WAGNER JÚNIOR, filho de Izete Terezinha Goedert Wagner e Américo Wagner, nasceu na cidade de Florianópolis – Santa Catarina, em 23 de agosto de 1976.

Cursou o 1º e 2º grau no Colégio Aderbal Ramos da Silva, em Florianópolis, Santa Catarina, concluindo o ensino médio em dezembro de 1993.

Em agosto de 1995 ingressou na Universidade Federal de Santa Catarina, graduando-se em Engenharia Agrônômica, em agosto de 2000.

Em março de 2001 iniciou o curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração Fruticultura de Clima Temperado pela Universidade Federal de Pelotas, obtendo em fevereiro de 2003 o título de Mestre em Ciências.

Em março de 2003 iniciou o curso de Doutorado em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa, sendo que durante maio a agosto de 2006 realizou parte deste curso na Estación Experimental de Aula Dei (CSIC) – Zaragoza (Espanha), obtendo o título de “Doctor Scientiae” em 28/02/2007.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	VIII
ABSTRACT .....	X
1. INTRODUÇÃO GERAL .....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	4
2. SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE PESSEGUEIRO COM BAIXA NECESSIDADE DE FRIO HIBERNAL, ADAPTADOS AS CONDIÇÕES DE CLIMÁTICAS SUBTROPICAIS .....	6
RESUMO .....	6
ABSTRACT .....	6
2.1. INTRODUÇÃO .....	7
2.2. MATERIAL E MÉTODOS .....	9
2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	12
2.4. CONCLUSÕES .....	25
2.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	25
3.0. AVALIAÇÃO DA NECESSIDADE DE FRIO DE PESSEGUEIRO POR MEIO DE RAMOS ENXERTADOS .....	30
RESUMO .....	30
ABSTRACT .....	31
3.1. INTRODUÇÃO .....	31
3.2. MATERIAL E MÉTODOS .....	33
3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	35
3.4. CONCLUSÃO .....	38
3.5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA .....	38
4.0. CORRELAÇÃO ENTRE A NECESSIDADE DE FRIO PARA ESTRATIFICAÇÃO DAS SEMENTES E OBSERVAÇÕES FENOLÓGICAS DE DEZENOVE CULTIVARES DE PESSEGUEIRO .....	42
RESUMO .....	42
ABSTRACT .....	42
4.1. INTRODUÇÃO .....	43
4.2. MATERIAL E MÉTODOS .....	45
4.2.1. Avaliação em campo, sob condições de frio natural: .....	45
4.2.2. Avaliação da necessidade de frio pela semente: .....	46

4.2.3. Análise das correlações .....	46
4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	47
4.3.1. Avaliação a campo, sob condições de frio natural: .....	47
4.3.2. Avaliação da necessidade de frio pela semente: .....	49
4.3.3. Análise das correlações: .....	52
4.4. CONCLUSÕES .....	55
4.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	55
5.0. SELEÇÃO DE PROGÊNIES E GENITORES DE PESSEGUEIRO OBJETIVANDO A QUALIDADE DOS FRUTOS COM POLPA NÃO-FUNDENTES .....	61
RESUMO .....	61
ABSTRACT .....	62
5.1. INTRODUÇÃO .....	62
5.2. MATERIAL E MÉTODOS .....	65
5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	68
5.3.1. Análise dos frutos .....	68
5.3.1.1. Produção, Número de Frutos e Massa dos Frutos .....	70
5.3.1.2. Teor de Sólidos Solúveis Totais dos Frutos .....	71
5.3.1.3. pH e Acidez .....	72
5.3.1.4. Relação entre teor de sólidos solúveis e acidez titulável.....	72
5.3.1.5. Diâmetros Polar, Sutural e Equatorial e Relação DP/DS .....	73
5.3.1.6. Firmeza e Textura.....	74
5.3.1.7. Coloração da epiderme .....	76
5.3.2. Avaliação da divergência genética .....	76
5.3.3. Análise dos resultados e identificação das populações superiores.....	83
5.3.4. Identificação dos indivíduos superiores .....	84
5.4. CONCLUSÕES .....	90
5.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	90
6.0. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	97
7.0 APÊNDICES .....	98

## RESUMO

WAGNER JÚNIOR, Américo, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2007.

**Seleção de pessegueiro adaptado ao clima subtropical.** Orientador: Claudio Horst Bruckner. Co-Orientadores: Maria do Carmo Bassols Raseira, Luiz Carlos Chamhum Salomão e Carlos Sigueyuki Sedyama.

O pessegueiro é uma das espécies frutíferas mais pesquisadas em todo o mundo, com grande número de cultivares lançados. Dentro dos objetivos dos programas de melhoramento genético desta cultura, a baixa necessidade de frio é um dos mais importantes, uma vez que tem relação direta com a adaptação desta fruteira em locais com baixo acúmulo de frio, característico de regiões subtropicais. Além disso, características de qualidade dos frutos, envolvendo a aparência (tamanho, coloração, forma, uniformidade etc), sabor (acidez, teor de sólidos solúveis etc), aroma e aquelas relacionadas ao manejo (textura, firmeza, conservação etc) são utilizados como critério de seleção para obtenção de cultivares superiores. O presente trabalho teve como objetivos: (i) selecionar indivíduos com baixa necessidade de frio hibernal e indicar um bom genitor para estas características através da metodologia de ramos destacados; (ii) testar a eficiência da metodologia de ramos enxertados na avaliação de necessidade de frio para pessegueiro; (iii) testar a correlação entre a necessidade de frio para germinação da semente com características fenológicas de cultivares de pessegueiro; (iv) avaliar e selecionar indivíduos com frutos de qualidade e com textura não-fundente e, (v) indicar bons genitores para estas características para serem introduzidos no programa de melhoramento genético de pessegueiro da Universidade Federal de Viçosa (UFV). O germoplasma estudado quanto à necessidade de frio foi proveniente do programa de melhoramento genético de pessegueiro da UFV e, nas análises envolvendo as características de qualidade dos frutos e com textura não-fundente, os genótipos analisados pertenciam ao programa de melhoramento genético de pessegueiro da Estación Experimental de Aula Dei (CSIC), Zaragoza – Espanha. Nos ensaios envolvendo a metodologia de ramos destacados foram selecionados 5 populações e 29 genótipos de pessegueiro com baixa necessidade de frio hibernal, sendo que o cultivar Real mostrou-se eficiente na obtenção de pessegueiros com esta característica quando utilizado como genitor feminino. A metodologia de ramos enxertados mostrou-se eficiente na avaliação da necessidade de frio em pessegueiro. Existiu correlação significativa entre os dados fenológicos de florescimento em plantas de pessegueiro e a necessidade de frio para germinação das respectivas sementes e entre os dados fenológicos de brotação e a necessidade de frio para 100% de germinação. Por meio dos

experimentos realizados fora do país, recomendou-se a introdução dentro do programa de melhoramento genético para pessegueiro da UFV, de pólenes do genitor ‘Crown Princess’, visando obter frutos de qualidade com textura não-fundente. Selecionaram-se também para incorporação dentro do programa da UFV, através de pólenes ou sementes de 12, 13, 14 e 7 genótipos superiores quanto à qualidade dos frutos das populações selecionadas provenientes da Espanha, VADAC 0027, VADAC 0050, VADAC 0063 e VADAC 0065, respectivamente.

## ABSTRACT

WAGNER JÚNIOR, Américo, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February of 2007. **Peach tree selection adapted the subtropics conditions.** Adviser: Claudio Horst Bruckner. Co-Advisers: Maria do Carmo Bassols Raseira, Luiz Carlos Chamhum Salomão and Carlos Sigueyuki Sedyama.

The peach is one of fruit species subjected to more research all over the world having a large number of varieties. One of the most important objectives in peach breeding is the low chilling requirement, once it has direct relation with adaptation of the species in areas in mild winter's area, characteristic of subtropical regions. Characteristics such as fruit quality, involving the appearance (size, coloration, form, uniformity, etc), flavor (aroma, acidity, soluble solids, etc) and handling (texture, firmness, conservation, etc), are also used as selection criteria in obtaining superior varieties. The present work had the following objectives: (i) to select individuals with low chilling requirement using detached twigs methodology and to indicate a good parent for this characteristic; (ii) to test the efficiency of grafted twigs methodology in the evaluation of peach chilling requirement; (iii) to test the correlation among chilling requirement from seed with phenologic characteristics of peach varieties; (iv) to evaluate and to select genotypes which produce good quality fruits and with non-melting flesh and, (v) to indicate good genitors for these characteristics aiming introduced in the Peach Breeding Program of Universidade Federal de Viçosa (UFV). The tested germoplasm in relation to chilling requirement studies was originated from the Peach Breeding Program of the UFV whereas evaluations of fruit quality and non-melting flesh were conducted on germoplasm from Peach Breeding Program of Experimental Station of Aula Dei (CSIC), Zaragoza – Spain. From the detached twigs methodology tests five low chill populations and twenty nine peach genotypes were selected. The 'Real' variety was efficient in obtaining low chilling requirement peaches when used as female parent. The grafted twigs methodology was efficient and promising in chilling requirement evaluation of peach. There are correlations significant between the chilling requirement for seed stratification and flowering data peach and, between the vegetative budburst data peach and chilling requirement for 100% seed germination. Through the experiments conducted in Spain, it was recommended the introduction of pollen from 'Crown Princess' in order to obtain high quality fruit and with non-melting flesh in the Peach Breeding Program of UFV. It was also recommended the introduction of pollen and seeds of twelve, thirteen, fourteen and seven superiors genotypes from populations VADAC 0027, VADAC 0050, VADAC 0063 and VADAC 0065, respectively.

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

A produção brasileira de pêssegos no ano de 2004 foi de 235.720 toneladas, provenientes de 23.864 ha. O Sul é a principal região produtora, produzindo em 2002, 173.890 toneladas em 20.923 ha, enquanto que o Sudeste produziu 61.830 toneladas em 2.941 hectares de área colhida (AGRIANUAL, 2007). Pelos dados, chega-se à produtividade de 8,31 toneladas ha<sup>-1</sup> no Sul e 21,02 toneladas ha<sup>-1</sup> no Sudeste.

As áreas subtropicais do Sudeste brasileiro apresentam grande potencial de cultivo de pessegueiro. Nesses locais é possível agregar melhor preço de venda, com a colocação de frutos antes da época de maior disponibilidade no mercado. Porém, para o sucesso da cultura no Sudeste é importante utilizar cultivares adaptados às condições edafoclimáticas locais. Com a perspectiva de aquecimento em virtude das mudanças climáticas, os cultivares com menor necessidade de frio deverão ser úteis em regiões com suficiente frio hibernal atualmente.

Um dos fatores que determinam a adaptação nos locais de cultivo é a necessidade de frio, condicionada fisiologicamente pelo balanço hormonal, controlada por vários genes e pelo ambiente.

Normalmente, para que a planta saia da endodormência, ocorram florescimento e enfolhamento normais, o requerimento de horas de frio para a grande maioria dos cultivares de pessegueiro é de 600 a 1000 horas com temperatura abaixo de 7,2°C, sendo que, existem cultivares com menores necessidades, em alguns casos, com menos de 100 unidades de frio (HERTER et al., 1997), as quais são mais indicadas para as áreas aptas para a cultura do pessegueiro no Sudeste brasileiro.

A acumulação de frio proporciona diversas alterações como a diminuição da taxa de respiração das células e a ativação de determinadas enzimas (RYUGO, 1993), fazendo com que a planta entre em dormência.

Há duas correntes de pesquisadores que procuram explicar os principais fatores envolvidos no controle da dormência. Para escola francesa, a dormência é considerada como um processo muito complexo para ser controlado por um ou dois fatores. Supõe-se que os fitohormônios tenham importância secundária, sendo a dormência apenas uma etapa de crescimento rítmico, envolvendo muitos sub-processos, entre eles, o metabolismo dos ácidos nucléicos e, o metabolismo e transporte de açúcares. Já a escola americana defende uma hipótese mais simples, baseando-se na suposição de que a dormência seria controlada por poucos fatores, em que o frio

removeria os inibidores, estimulando os promotores de crescimento, levando à retomada do crescimento (DENNIS JR., 1994).

Porém, ambas escolas admitem que a temperatura é o principal fator exógeno envolvido para entrada e superação da dormência, que possibilita, posteriormente, a brotação e florescimento na primavera.

Segundo SALISBURY & ROSS (1992), os efeitos do frio na quebra da dormência não se redistribuem na planta, sendo localizados nas gemas individualmente, ou seja, quando se mantém parte de uma planta em condições de acumular frio e o restante sem esta possibilidade, a brotação das gemas ocorrerá somente na parte exposta ao frio.

A ocorrência do frio e o seu efeito sobre as fruteiras de clima temperado podem ser avaliados quanto à duração (aspecto quantitativo) e intensidade (aspecto qualitativo) (SILVEIRA, 2003).

Vários modelos têm sido desenvolvidos na tentativa de compreender esses aspectos, destacando-se os de horas de frio ponderadas (EREZ & LAVEE, 1971), os modelos de Utah (RICHARDSON et al., 1974) e Carolina do Norte (SHALTOUTH & UNRATH, 1983) etc.

Estes modelos consistem na conversão de temperaturas médias horárias para unidades de frio e não se limitam ao somatório de horas com temperaturas abaixo de 7,2°C, mas uma faixa de temperatura mais ampla. As unidades de frio são acumuladas diariamente até que determinado cultivar atinja o final da dormência.

Para fins práticos, as necessidades de frio não devem ser fixadas em uma determinada temperatura para que ocorra 100% de brotação para o término da dormência, uma vez que, estudos já comprovaram que temperaturas até 12,4°C, também exercem influência sobre a dormência das plantas, principalmente em cultivares de baixa necessidade de frio (RICHARDSON et al., 1974; PETRI & HERTER, 2004).

O conhecimento do efeito do frio sobre a floração e brotação nestas fruteiras é importante para obtenção de cultivares mais bem adaptados a condições específicas de inverno de cada local e no zoneamento agroclimático, buscando-se regiões onde estas plantas expressem seu máximo potencial agrônomo (CHAVARRIA, 2005).

Juntamente com a necessidade de frio, a qualidade do fruto é objetivo importante no melhoramento do pessegueiro e demais fruteiras temperadas. A qualidade dos frutos deve satisfazer as necessidades dos consumidores, que são fundamentais para o aumento no consumo, da produção e da comercialização do pêssego.

Embora os consumidores primeiramente comprem frutos pela aparência (tamanho, forma e cor), a satisfação e a repetição da compra dependem de qualidades degustativas, como textura, sabor e aroma (TOPP & SHERMAN, 2000). Além das práticas culturais adotadas, tais aspectos estão envolvidos com as características genéticas de cada genótipo (SISTUNK, 1985).

Diante de tal situação, foram planejados, neste estudo, 3 experimentos no Brasil, os quais visaram primeiramente selecionar genótipos de pessegueiro com baixa necessidade de frio hibernal e adaptados às condições edafoclimáticas da região subtropical, bem como testar vários métodos de pré-seleção com a finalidade de se obter um que seja rápido e eficiente. Por último, realizou-se um experimento na Estación Experimental de Aula Dei (CSIC) – Zaragoza (Espanha), com a finalidade de analisar e selecionar genótipos de pessegueiro com frutos de qualidade, em especial com textura não-fundente, com possibilidades de serem incorporados ao programa de melhoramento genético da Universidade Federal de Viçosa.

No primeiro experimento, utilizou-se a metodologia de ramos destacados, objetivando neste processo selecionar indivíduos com baixa necessidade de frio hibernal e indicar um bom genitor como fonte destas características.

No segundo experimento, utilizou-se a metodologia de ramos enxertados, objetivando-se testar a eficiência desta na avaliação de necessidade de frio em pessegueiro.

No terceiro estudo, fez-se o acompanhamento fenológico de dezoito cultivares de pessegueiro e uma de nectarineira, em condições de campo e da avaliação da necessidade de frio de suas sementes com a finalidade de testar a correlação entre as características.

Por último foram avaliados e selecionados genótipos de pessegueiro provenientes do programa de melhoramento genético da Estación Experimental de Aula Dei (CSIC), Zaragoza – Espanha, quanto a características de qualidade do fruto, principalmente com referência à polpa não-fundentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL: **Anuário de agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio. 2007. p.436-442.
- CHAVARRIA, G. **Efeito de temperaturas de 10°C e 15°C na floração e brotação de pessegueiro avaliado através de enxerto de ramos produtivos no outono**. 2005, 56 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS. 2005.
- DENNIS JR., F.G. Dormancy – What we know (and don't know). **HortScience**, Alexandria, v.29, n.11, p.1249-1254, 1994.
- EREZ, A.; LAVEE, S. The effect of climatic conditions on dormancy development of peach buds. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.96, n.06, p.711-714, 1971.
- HERTER, F.G.; ZANOL, G.C.; REISSER JUNIOR, C. Características ecofisiológicas do pessegueiro e da ameixeira. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v.18, n.189, p.19-23, 1997.
- PETRI, J.L.; HERTER, F.G. Dormência e indução à brotação. In: MONTEIRO, L.B.; DE MIO, L.L.; SERRAT, B.M.; MOTTA, A.C.V.; CUQUEL, F.L. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**. Curitiba, 2004. p.119-128.
- RICHARDSON, E.A.; SEELEY, S.D.; WALKER, D.R. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees. **HortScience**, Alexandria, v.1, p.331-332, 1974.
- RYUGO, K. **Fruticultura:ciencia y arte**. México, D.F: AGT. 1993. 460 p.
- SALISBURY, F.B.; ROSS, C.W. **Fisiologia vegetal**. México:Iberoamérica. 1992, 795 p.
- SHALTOOTH, A.D.; UNRATH, C.R. Rest completion prediction model for 'Starkrimson Delicious' apples. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.108, n.6, p.957-961, 1983.
- SISTUNK. W.A. Peach quality assessment: Fresh and processed. In: PATTEE, H.E. (Ed.). **Evaluation of quality of fruits and vegetables**. AVI Publishing, Westport, Conn. p. 1 – 46. 1985.
- SILVEIRA, C.A.P. **Avaliação do efeito das horas de frio, épocas de aplicação e concentrações de cianamida hidrogenada e óleo mineral na brotação e frutificação efetiva de pessegueiro em condições de inverno subtropical**. 2003, 87 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS. 2003.

TOPP, B.L.; SHERMAN. W.B. Breeding strategies for developing temperate fruits for the subtropics with particular reference to *Prunus*. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 522, p. 235 – 240, 2000.

## **2. SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE PESSEGUEIRO COM BAIXA NECESSIDADE DE FRIO HIBERNAL, ADAPTADOS AS CONDIÇÕES DE CLIMÁTICAS SUBTROPICAIS**

### **RESUMO**

A baixa necessidade de frio é característica fundamental para que se possa cultivar economicamente o pessegueiro em condições de clima subtropical, devendo ser este, portanto, o principal objetivo dos programas de melhoramento nestas regiões. O objetivo deste trabalho foi avaliar e selecionar progênies de pessegueiro com baixa necessidade de frio hibernar através do método de ramos destacados, indicar bom genitor para utilização em programas de melhoramento visando esta característica. Foram avaliados 180 genótipos pertencentes a 25 populações de pessegueiro, sendo que o número de genótipos em cada população variou de três a dezenove. Os ramos foram submetidos a 50, 100, 150, 200 e 400 unidades de frio, sendo que com o término de cada tratamento, os ramos foram transferidos para o interior da casa de vegetação e após 21 dias foram avaliados quanto às porcentagens de floração e brotação. Por meio dos resultados obtidos, 5 populações e 29 genótipos de pessegueiro com baixa necessidade de frio hibernar foram selecionados. O cultivar Real mostrou-se eficiente na obtenção de pessegueiros com baixa necessidade de frio hibernar quando utilizado como genitor feminino.

Palavras chave: *Prunus persica*, dormência, brotação.

## **SELECTION OF PEACH GENOTYPES WITH LOW REQUERIMENT CHILLING, ADAPTED TO SUBTROPICAL CLIMATIC CONDITIONS**

### **ABSTRACT**

Low chilling requirement is the main characteristic for the economic cultivation of peaches under subtropic climate conditions, therefore it should be the most important objective in breeding programs for these regions. The aim of this work was to evaluate and to select peach progenies with low chilling requirement through detached twigs methodology, to indicate a good parent for using in the breeding program with this characteristic. A total of 180 genotypes, from 25 peach populations, were observed. The genotypes of each population varied from three to nineteen

plants. The twigs were submitted to 50, 100, 150, 200 and 400 chill unities. Once the treatments were concluded, the twigs were transferred to a greenhouse and after twenty one days the budbreak and flowering were evaluated. The results obtained allowed to select five populations and twenty nine peach genotypes with the low chilling requirement characteristic. The variety Real was an efficient female parent for obtaining low chilling requirement peaches.

Key words: *Prunus persica*, dormancy, budbreak.

## 2.1. INTRODUÇÃO

Dentre as espécies frutíferas, o pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch] é uma das que mais rapidamente tem-se adaptado às diversas situações climáticas, sendo sua principal zona produtora situada entre as latitudes 30° e 45° Norte e Sul (SCORZA & SHERMAN, 1996). Pode-se dizer que é uma planta adaptada às zonas temperadas e subtropicais, porém necessita de determinado acúmulo de frio hibernal para satisfazer seu período de dormência e ter floração e brotação normais.

A exigência de maior ou menor acúmulo de frio hibernal é variável de acordo com a espécie, cultivar, estado nutricional, além do tipo de gema e de sua localização na planta. A maioria dos cultivares de pessegueiro necessita entre 100 a 1000 unidades de frio (uma unidade de frio equivale à uma hora de exposição entre 2,5°C e 9,1°C – RICHARDSON et al. 1974) para superar a dormência, brotar e florescer normalmente na primavera.

A não ocorrência de frio em qualidade e quantidade suficientes e, conseqüentemente, a não eliminação da dormência, altera a floração e brotação desta espécie, tornando-as erráticas, com redução no número de gemas brotadas e no crescimento da planta, encurtamento dos internódios, crescimento verticalizado, baixa frutificação e frutos mal formados e, em condições severas, pode levar a morte da planta (BALANDIER, 1992; SCORZA & SHERMAN, 1996). Embora seja possível efetuar a quebra de dormência com substâncias químicas, os resultados finais de crescimento, produção e qualidade são geralmente inferiores aos obtidos com cultivares adaptados.

Segundo HAUAGGE (2000), existem dois fatores principais que determinam a adaptação de fruteiras de clima temperado em regiões quentes, sendo o primeiro a capacidade de um dado cultivar brotar, florescer, produzir frutos, crescer satisfatoriamente, naturalmente ou sob práticas especiais e, segundo, a habilidade de produzir frutos de qualidade em temperaturas na maioria das vezes superiores à ótima. O primeiro fator é determinado, principalmente, pela necessidade de

frio da espécie/cultivar. Em ambos os casos, geralmente, existe variabilidade que pode ser recombinada através do melhoramento genético.

O germoplasma de baixa necessidade de frio utilizado nos programas mundiais de melhoramento de pessegueiro foi obtido principalmente do Sul da China e de algumas seleções locais adaptadas encontradas em toda a América Latina e África do Sul. O progresso alcançado no melhoramento genético do pessegueiro para regiões subtropicais tem sido altamente significativo. Como consequência, a produção de pêssegos para indústria e para consumo “*in natura*” estendeu-se para novas áreas em regiões subtropicais e ampliou o período de oferta (SHERMAN et al. 1996; BARBOSA et al. 1997; RASEIRA & NAKASU, 1998; BYRNE & BACON, 1999).

O potencial de mercado em nosso País é grande, uma vez que a produção nacional de pêssego ainda não atingiu volume suficiente para atender à demanda interna. O Estado do Rio Grande do Sul se destaca como maior produtor de frutas de prunóideas do Brasil, seguido por São Paulo, Santa Catarina, Paraná e pelos demais Estados do Sudeste (AGRIANUAL, 2007). O Sudeste apresenta as melhores condições para produção precoce, mediante o uso de variedades de baixa necessidade de frio hibernal e tecnologia de produção adequada.

Em particular, o Estado de Minas Gerais apresenta amplas áreas aptas ao cultivo do pessegueiro e de outras fruteiras de clima temperado, cuja necessidade de frio se situe principalmente abaixo de 200 unidades (temperatura inferior a 7,2°C) (FERREIRA et al., 1976), podendo atender o mercado interno com produção precoce, e conseqüentemente agregar maior valor ao produto.

Em 1986, a Universidade Federal de Viçosa, iniciou o programa de melhoramento genético de pessegueiro, visando a obtenção de cultivares de mesa adaptados às condições edafoclimáticas da região. Dentro deste programa espera-se selecionar, em populações segregantes derivadas de hibridações, genótipos favoráveis, ou seja, que produzam frutos de boa qualidade e tenham baixa necessidade de frio para superar o período de dormência (ALBUQUERQUE et al., 2000).

A existência de variabilidade genética para a necessidade de frio é fator determinante para o sucesso dos programas de melhoramento que visam criar cultivares adaptadas às condições de inverno subtropical (CITADIN, 2001).

Neste sentido, o conhecimento da necessidade de frio de determinado genótipo, juntamente com informações da temperatura da região onde o mesmo será implantado são fundamentais para o sucesso do cultivo do pessegueiro.

O objetivo deste trabalho foi avaliar e selecionar progênies de pessegueiro com baixa necessidade de frio hibernal determinado através do método de ramos destacados e indicar pelo menos um bom genitor para utilização em programas de melhoramento visando esta característica.

## 2.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento para avaliação da necessidade de frio hibernal de pessegueiro foi conduzido no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa em Viçosa, Minas Gerais.

O material analisado pertence ao Programa de Melhoramento Genético de Pessegueiro (*P. persica*) da Universidade Federal de Viçosa, cujas plantas estão localizadas na Fazenda Experimental de Araponga - Araponga (MG), distante 51 km do município de Viçosa. Foram avaliados 180 indivíduos, pertencentes a 25 populações de pessegueiro, sendo que o número de indivíduos em cada população variou de três a dezenove plantas (TABELA 1).

Ramos mistos de pessegueiro do surto de crescimento 2003/2004, com comprimento médio de 28 cm foram coletados no período da manhã, no dia 29 de maio 2004. Até o momento da coleta não haviam ocorrido a campo temperaturas inferiores a 7,2°C.

Em seguida à coleta, os ramos foram colocados em recipientes plásticos com água, numa altura de 3 cm de lâmina e transportados para a Universidade Federal de Viçosa. Posteriormente, quatro ramos de cada genótipo foram identificados e colocados em copos plásticos contendo 75 mL de água destilada + 3 g L<sup>-1</sup> de sacarose + 0,3 g L<sup>-1</sup> de sulfato de alumínio (CITADIN et al., 1998), volume suficiente para manter imerso em torno de 3 a 4 cm da base dos mesmos (FIGURA 1). Em cada ramo contou-se o número total de gemas vegetativas e floríferas.

Os ramos foram colocados em câmara fria e submetidos a 50, 100, 150, 200 e 400 unidades de frio, segundo modelo de Utah (RICHARDSON et al., 1974). Neste modelo, considera-se como uma unidade de frio, quando o material permanece exposto à faixa de temperatura entre 2,5°C a 9,1°C, durante uma hora. Nestes tratamentos foi utilizada temperatura de 5°C, umidade relativa de 85±2,5%, com ausência de luz.

Para análise entre populações foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, num fatorial 25 x 5 (população x unidade de frio), sendo o número de repetições variável de acordo com o número de indivíduos de cada população e a unidade experimental foi composta por quatro ramos.

TABELA 1 – Relação das populações, genealogia, finalidade e número de indivíduos avaliados quanto à necessidade de frio através da metodologia de ramos destacados.

População	Genitores	Número de plantas
S.886	Real <sup>2</sup> x Premier <sup>1</sup>	14
S.188	Real <sup>2</sup> x Rubro-sol <sup>4</sup>	6
S.388	Real <sup>2</sup> x Colibri <sup>1</sup>	10
S.488	Relíquia <sup>1</sup> x Rubro-sol <sup>4</sup>	5
S.688	Relíquia <sup>1</sup> x Premier <sup>1</sup>	5
S.788	Campinas 1 <sup>2</sup> x Marli <sup>1</sup>	3
S.888	Campinas 1 <sup>2</sup> x Premier <sup>1</sup>	11
S.988	Biuti <sup>3</sup> x Premier <sup>1</sup>	6
S.1088	Biuti <sup>3</sup> x Maravilha <sup>1</sup>	3
S.1588	Doçura <sup>1</sup> x Premier <sup>1</sup>	12
S.1688	Doçura <sup>1</sup> x Rubro-sol <sup>4</sup>	6
S.1788	Colibri <sup>1</sup> x Rubro-sol <sup>4</sup>	12
S.1988	UFV 186 <sup>5</sup> x Okinawa <sup>5</sup>	4
S.189	Alô Doçura <sup>1</sup> x Bolão <sup>1</sup>	5
S.589	Alô Doçura <sup>1</sup> x Colombina <sup>1</sup>	6
S.1289	Biuti <sup>3</sup> x Rubro-sol <sup>4</sup>	3
S.190	UFV 1187 (Ouromel <sup>1</sup> x Rubro-sol <sup>4</sup> ) Polinização livre	8
S.1801	Talismã <sup>1</sup> x Sudanell-2 <sup>si</sup>	5
S.2501	Alô-Doçura <sup>1</sup> Polinização livre	4
S.2601	Cristal <sup>1</sup> Polinização livre	5
S.2801	586-402 (Relíquia <sup>1</sup> x Diamante <sup>2</sup> ) Polinização livre	19
S.2901	886-256 (Real <sup>2</sup> x Premier <sup>1</sup> ) Polinização livre	12
S.3201	888-12 (Campinas 1 <sup>2</sup> x Premier <sup>1</sup> ) Polinização livre	3
S.3301	1088-3 (Biuti <sup>3</sup> x Maravilha <sup>1</sup> ) Polinização livre	3
S.3501	1988-1 (UFV 186 <sup>5</sup> x Okinawa <sup>5</sup> ) Polinização livre	10

<sup>1</sup>Pêssego Finalidade para Mesa; <sup>2</sup>Pêssego Finalidade para Indústria; <sup>3</sup>Dupla Finalidade; <sup>4</sup>Nectarina; <sup>5</sup>Porta-enxerto.

Com o término de cada tratamento, os ramos foram transferidos para o interior da casa de vegetação, sendo avaliadas, após 21 dias, as porcentagens de floração e brotação. Avaliaram-se as gemas floríferas abertas e em estágio de balão rosado (FIGURA 2A) e as gemas vegetativas brotadas e em estágio de ponta verde (FIGURA 2B). A solução dos copos plásticos, nestas condições, foi renovada uma vez por semana, sendo também efetuado com a mesma periodicidade o corte da base dos ramos, em torno de 1cm.

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ), sendo que os dados das porcentagens de floração e brotação foram transformados previamente em  $\arcsin \sqrt{x/100}$ . As análises estatísticas foram efetuadas por meio do programa SANEST (ZONTA & MACHADO, 1984).



FIGURA 1 – Ramos destacados de pessegueiro identificados e colocados em copos plásticos com solução de conservação. (Foto: Américo Wagner Júnior).

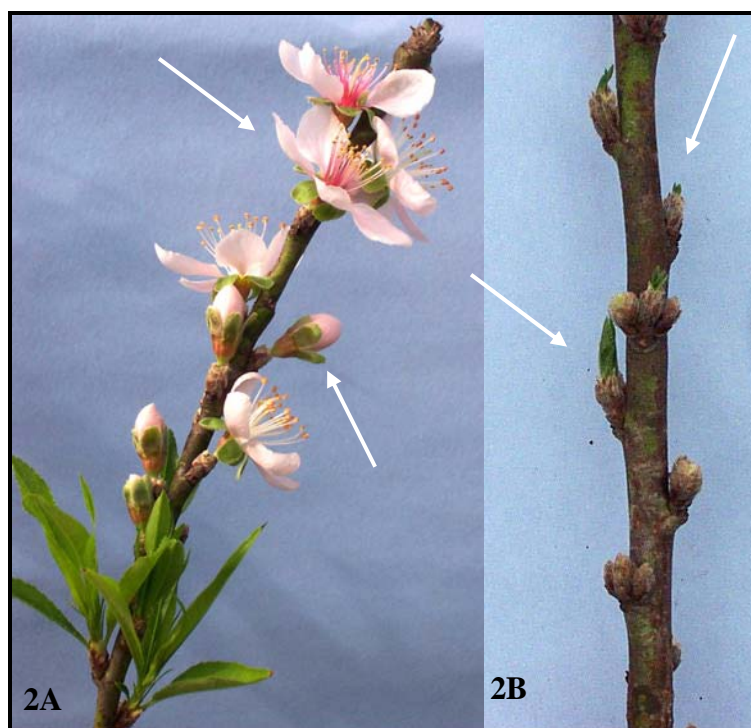


FIGURA 2 – Ramos de pessegueiro com gemas floríferas abertas e em estágio de balão rosado (2A) e com gemas vegetativas brotadas e em estágio de ponta verde (2B). (Fotos: Américo Wagner Júnior).

A diversidade genética entre as populações analisadas foi calculada por meio do coeficiente de parentesco, utilizando-se o programa computacional GENES (CRUZ, 2001).

Como critério de seleção, foi adotado 20% das populações avaliadas que apresentaram superioridade para brotação de gemas vegetativas, com base na unidade de frio que possibilitou 70% de brotação em relação ao ponto de máximo obtido na equação de regressão para o fator horas de frio. Este critério de seleção foi baseado em PATERNIANI & MIRANDA FILHO (1987), que recomendam para avaliação entre populações a seleção de 10 a 20% das populações superiores.

Das populações consideradas superiores, foram selecionados os genótipos que apresentaram brotação superior à média de cada população selecionada, com base na unidade de frio que possibilitou 70% de brotação em relação ao ponto de máximo obtido na equação de regressão para o fator horas de frio.

Na casa de vegetação não houve controle de fotoperíodo e temperatura. Os dados das temperaturas médias diárias do ar, máxima e mínima (°C), tomados a cada 3 horas em condições naturais, durante os 21 dias de cada tratamento, foram coletados na estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Viçosa.

Durante o período de experimento foram realizados todos os tratamentos culturais nas plantas, com exceção da aplicação de substâncias químicas para quebra de dormência das mesmas.

### **2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

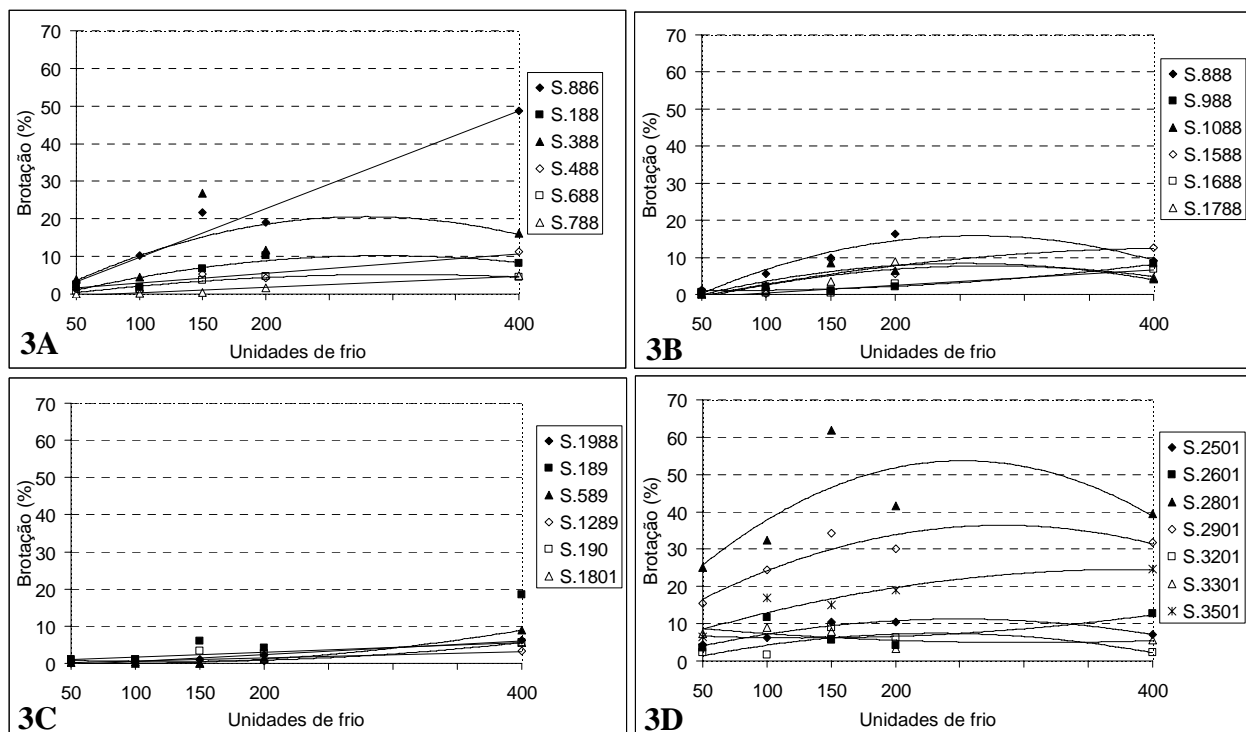
A análise dos resultados de brotação obtidos mostrou efeito significativo na interação população x unidade de frio. Na FIGURA 3, podem ser visualizados os resultados da porcentagem de gemas vegetativas brotadas das populações testadas em função do tratamento de acúmulo de frio.

Os resultados das análises de regressão demonstraram que as populações S.886, S.488, S.788, S.1688, S.1988, S.189, S.1289, S.190 e S.3301 apresentaram comportamento linear crescente para brotação a medida em que se aumentou às unidades de frio (FIGURA 3).

HERTER et al. (2001) descreveram que o frio tem efeito tanto na profundidade da dormência como na velocidade de brotação, diminuindo e aumentando mais rapidamente, com o aumento no acúmulo de unidades de frio, respectivamente.

Este aumento na porcentagem de brotação com o maior acúmulo de frio pode ser verificado nestas populações que apresentaram comportamento linear. O comportamento destas populações facilita a seleção de genótipos quanto a sua necessidade em frio, pois com o maior acúmulo de

frio ocorre também gradativo aumento na porcentagem de brotação, o que proporciona a identificação da real necessidade dos mesmos ao atingir determinada porcentagem de abertura.



[S.886 ( $Y = 0,1293x - 3,1147$ ,  $r^2 = 0,96$ ); S.188 ( $Y = -0,0002x^2 + 0,0911x - 3,1404$ ,  $r^2 = 0,79$ ); S.388 ( $Y = -0,0003x^2 + 0,1814x - 4,6895$ ,  $r^2 = 0,39$ ); S.488 ( $Y = 0,0262x + 0,2486$ ,  $r^2 = 0,84$ ); S.688 ( $Y = -0,00007x^2 + 0,0454x - 1,7295$ ,  $r^2 = 0,91$ ); S.788 ( $Y = 0,0149x - 1,2453$ ,  $r^2 = 0,96$ ); S.888 ( $Y = -0,0003x^2 + 0,1821x - 7,9977$ ,  $r^2 = 0,93$ ); S.988 ( $Y = 0,00006x^2 - 0,008x + 1,2697$ ,  $r^2 = 0,96$ ); S.1088 ( $Y = -0,0002x^2 + 0,1039x - 4,7834$ ,  $r^2 = 0,82$ ); S.1588 ( $Y = -0,00009x^2 + 0,077x - 4,0744$ ,  $r^2 = 0,78$ ); S.1688 ( $Y = 0,0205x - 1,5964$ ,  $r^2 = 0,96$ ); S.1788 ( $Y = -0,0002x^2 + 0,0951x - 5,2232$ ,  $r^2 = 0,78$ ); S.1988 ( $Y = 0,0187x - 1,4515$ ,  $r^2 = 0,98$ ); S.189 ( $Y = 0,0514x - 3,1015$ ,  $r^2 = 0,92$ ); S.589 ( $Y = 0,00009x^2 - 0,017x + 0,7775$ ,  $r^2 = 0,99$ ); S.1289 ( $Y = 0,0083x - 0,2273$ ,  $r^2 = 0,86$ ); S.190 ( $Y = 0,0132x + 0,3155$ ,  $r^2 = 0,89$ ); S.1801 ( $Y = 0,00007x^2 - 0,017x + 1,5262$ ,  $r^2 = 0,98$ ); S.2501 ( $Y = -0,0002x^2 + 0,0908x - 0,0668$ ,  $r^2 = 0,93$ ); S.2601 ( $Y = 0,00008x^2 - 0,0213x - 7,523$ ,  $r^2 = 0,38$ ); S.2801 ( $Y = -0,0007x^2 + 0,3447x + 10,173$ ,  $r^2 = 0,52$ ); S.2901 ( $Y = -0,0004x^2 + 0,2058x + 7,2458$ ,  $r^2 = 0,84$ ); S.3201 ( $Y = -0,0002x^2 + 0,0853x - 2,4427$ ,  $r^2 = 0,61$ ); S.3301 ( $Y = 0,00006x^2 - 0,0356x - 10,332$ ,  $r^2 = 0,36$ ) e S.3501 ( $Y = -0,0001x^2 + 0,1109 + 3,2934$ ,  $r^2 = 0,87$ )].

FIGURA 3 – Brotação de gemas vegetativas em ramos das 25 populações de pessegueiro submetidas a 50, 100, 150, 200 e 400 unidades de frio (3A, 3B, 3C e 3D).

Nas populações S.188, S.388, S.888, S.688, S.988, S.1088, S.1588, S.1788, S.589, S.1801, S.2501, S.2601, S.2801, S.2901, S.3201, S.3301 e S.3501 houve comportamento quadrático para as porcentagens de brotação nos tratamentos de acúmulo de frio utilizados.

Com exceção das populações S.2601 e S.3301, nas curvas apresentadas pelas demais populações, com comportamento quadrático, podem ser observados aumentos na porcentagem de brotação até determinado acúmulo de frio, seguido por uma estabilização na abertura das gemas vegetativas após maior período de permanência do material ao frio. Supõe-se o tempo de permanência do material até acúmulos superiores a 200 unidades de frio pode ter afetado a vitalidade das gemas, comprometendo sua brotação.

A população submetida aos menores tratamentos de unidades de frio com maior porcentagem de brotação foi S.2801, que atingiu o máximo de 52,62% de brotação de gemas vegetativas com 246,21 unidades de frio. Por outro lado, a população S.886 brotou melhor (48,64%) quando submetida a 400 unidades de frio, indicando exigir maior quantidade de unidades de frio do que a população S.2801.

Quanto às análises de variância da porcentagem de florescimento, verificou-se interação significativa para população x unidade de frio. Os modelos de regressão ajustados encontram-se na FIGURA 4.

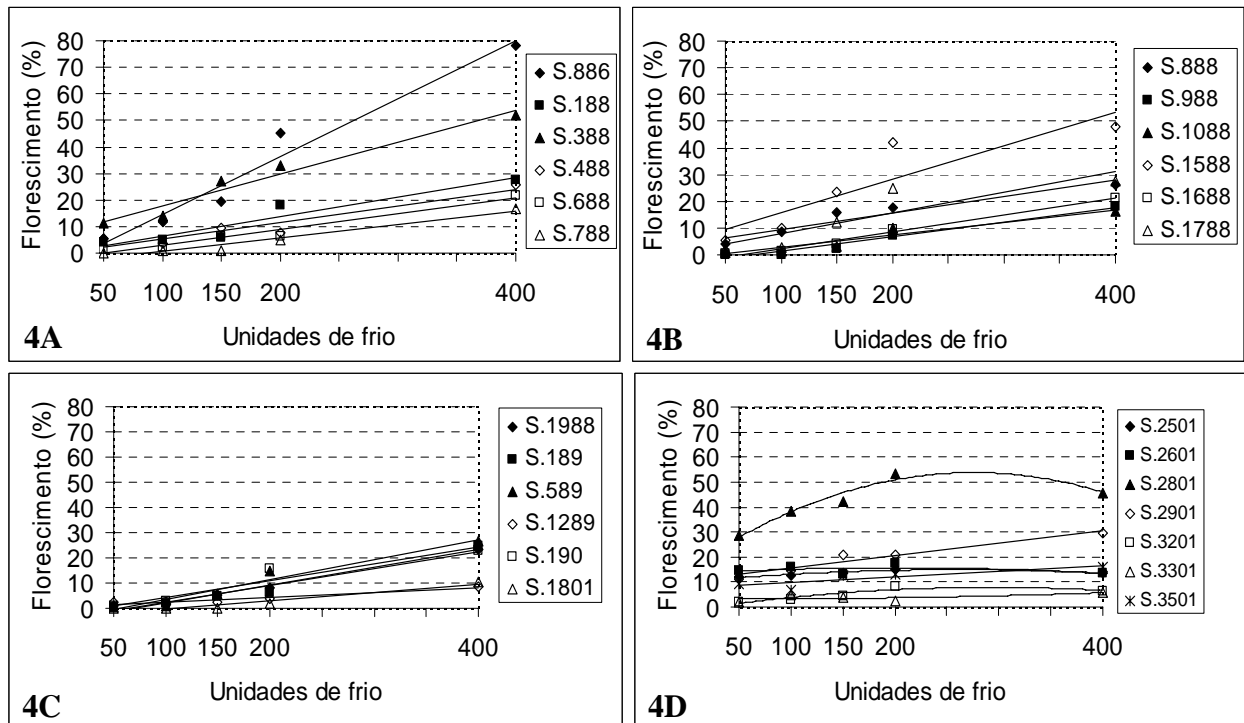
Vinte e uma (S.886, S.188, S.388, S.488, S.688, S.788, S.888, S.988, S.1088, S.1588, S.1688, S.1788, S.1988, S.189, S.589, S.1289, S.190, S. 1801, S.2901, S.3301 e S.3501) das 25 populações analisadas apresentaram comportamento linear crescente para o florescimento, indicando que o florescimento será maior com aumento no acúmulo de frio.

De acordo com PASQUAL & PETRI (1985), o efeito do frio na planta é geneticamente controlado e exerce efeito cumulativo na quebra da dormência das fruteiras de clima temperado. Este efeito cumulativo pode ser observado nas populações que apresentaram este comportamento linear, pois com o aumento no número de unidades de frio houve maior porcentagem de abertura das gemas floríferas.

Contudo, algumas populações apresentaram comportamento quadrático (S.2501, S.2601, S.2801 e S.3201), indicando que a máxima abertura das gemas floríferas ocorreu com 267,14; 199,17; 280,8 e 314 unidades de frio, respectivamente.

Este comportamento pode estar relacionado a maior dificuldade destas gemas em saírem da dormência quando expostas a um período prolongado de frio, conforme descrito por MONET & BASTARD (1969, 1971) e GARIGLIO et al. (2006).

Esta mesma resposta para as gemas floríferas foi observada por CHAVARRIA et al. (2000) com os cultivares de pessegueiro ‘Maciel’, ‘Vanguarda’, ‘Chimarrita’, ‘Eldorado’ e ‘Turmalina’.



[S.886 ( $Y = 0,2181x - 7,1986$ ,  $r^2 = 0,96$ ); S.188 ( $Y = 0,0733x - 0,9373$ ,  $r^2 = 0,91$ ); S.388 ( $Y = 0,1199x + 5,9416$ ,  $r^2 = 0,96$ ); S.488 ( $Y = 0,0619x - 0,884$ ,  $r^2 = 0,90$ ); S.688 ( $Y = 0,0598x - 3,1363$ ,  $r^2 = 0,96$ ); S.788 ( $Y = 0,05x - 4,3692$ ,  $r^2 = 0,95$ ); S.888 ( $Y = 0,0614x + 3,4292$ ,  $r^2 = 0,92$ ); S.988 ( $Y = 0,055x - 4,2825$ ,  $r^2 = 0,97$ ); S.1088 ( $Y = 0,0468x - 2,0912$ ,  $r^2 = 0,93$ ); S.1588 ( $Y = 0,1265x + 2,9458$ ,  $r^2 = 0,81$ ); S.1688 ( $Y = 0,063x - 3,9358$ ,  $r^2 = 0,98$ ); S.1788 ( $Y = 0,0775x - 0,0347$ ,  $r^2 = 0,78$ ); S.1988 ( $Y = 0,0667x - 4,2697$ ,  $r^2 = 0,98$ ); S.189 ( $Y = 0,0706x - 5,104$ ,  $r^2 = 0,96$ ); S.589 ( $Y = 0,0799x - 4,6512$ ,  $r^2 = 0,96$ ); S.1289 ( $Y = 0,0196x + 0,3477$ ,  $r^2 = 0,93$ ); S.190 ( $Y = 0,067x - 2,6162$ ,  $r^2 = 0,90$ ); S.1801 ( $Y = 0,0328x - 3,3981$ ,  $r^2 = 0,90$ ); S.2501 ( $Y = -0,00007x^2 + 0,0374x + 10,074$ ,  $r^2 = 0,86$ ); S.2601 ( $Y = -0,00006x^2 + 0,0239x + 13,303$ ,  $r^2 = 0,24$ ); S.2801 ( $Y = -0,0005x^2 + 0,2808x + 15,097$ ,  $r^2 = 0,94$ ); S.2901 ( $Y = 0,0495x + 10,622$ ,  $r^2 = 0,94$ ); S.3201 ( $Y = -0,0001x^2 + 0,0628x - 1,3797$ ,  $r^2 = 0,85$ ); S.3301 ( $Y = 0,0076x + 2,4875$ ,  $r^2 = 0,37$ ) e S.3501 ( $Y = 0,0225x + 7,3641$ ,  $r^2 = 0,71$ )].

FIGURA 4 – Florescimento das 25 populações de pessegueiro submetidas a 50, 100, 150, 200 e 400 unidades de frio (4A, 4B, 4C e 4D).

Os resultados das análises de variância para brotação e florescimento no fator unidades de frio também apresentaram diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre as cinco unidades de frio utilizadas (FIGURA 5).

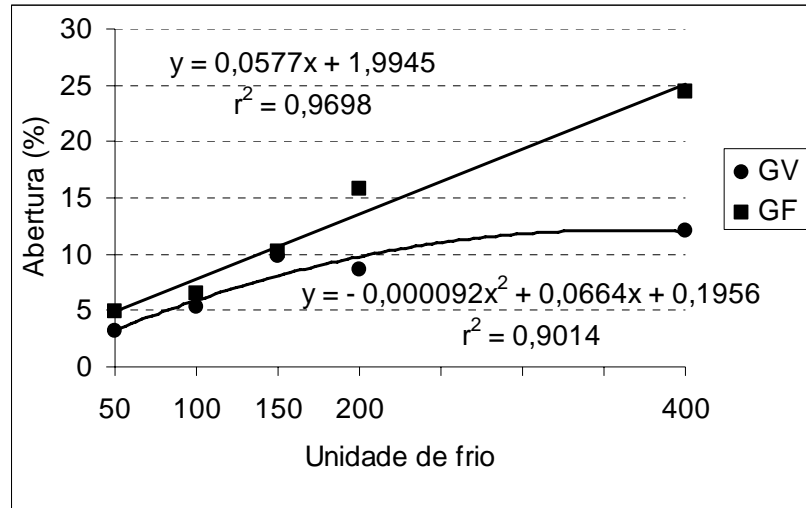


FIGURA 5 - Brotação e florescimento médio (%), de 25 populações de pessegueiro em cinco tratamentos de frio acumulado.

O coeficiente de determinação para brotação ( $r^2 = 0,90$ ) e florescimento ( $r^2 = 0,97$ ) das populações em geral, indicaram um ajuste muito bom para as curvas dos dados observados. O comportamento linear das gemas floríferas indica que o máximo ainda não foi atingido até 400 unidades de frio, enquanto que as gemas vegetativas atingiram o máximo com 361 unidades de frio (12,18%) (FIGURA 5).

A curva ajustada para este modelo demonstra aumento na brotação à medida que ocorre maior acúmulo de frio, estabilizando-se após atingir o ponto de máximo (361 unidades de frio). Este comportamento assemelha-se mais com a realidade do campo, no qual, as gemas acumulam primeiramente determinado número de unidades de frio até que os mesmos satisfaçam a necessidade das plantas. Nestes casos, uma vez satisfeitas as exigências de frio, existe agora a necessidade do aparecimento de calor para retomada do crescimento rápido, ou seja, para brotação e floração. Na falta destas condições as plantas entram em estágio de latência.

Conforme já ressaltado anteriormente, o ponto de máximo calculado foi de 361 unidades de frio (12,18% de brotação) (FIGURA 5). A obtenção de 70% da brotação máxima (8,526%) foi estimada com 161,5 unidades de frio. Assim, adotou-se o critério de seleção entre e dentro de cada população baseado nos resultados obtidos com 150 unidades de frio, estando este acúmulo

dentro da faixa considerada apta para a cultura do pessegueiro em algumas áreas da região Sudeste.

Nas FIGURAS 6 e 7 foram apresentadas as porcentagens de brotação e florescimento, respectivamente, nas 25 populações submetidas a 150 unidades de frio.

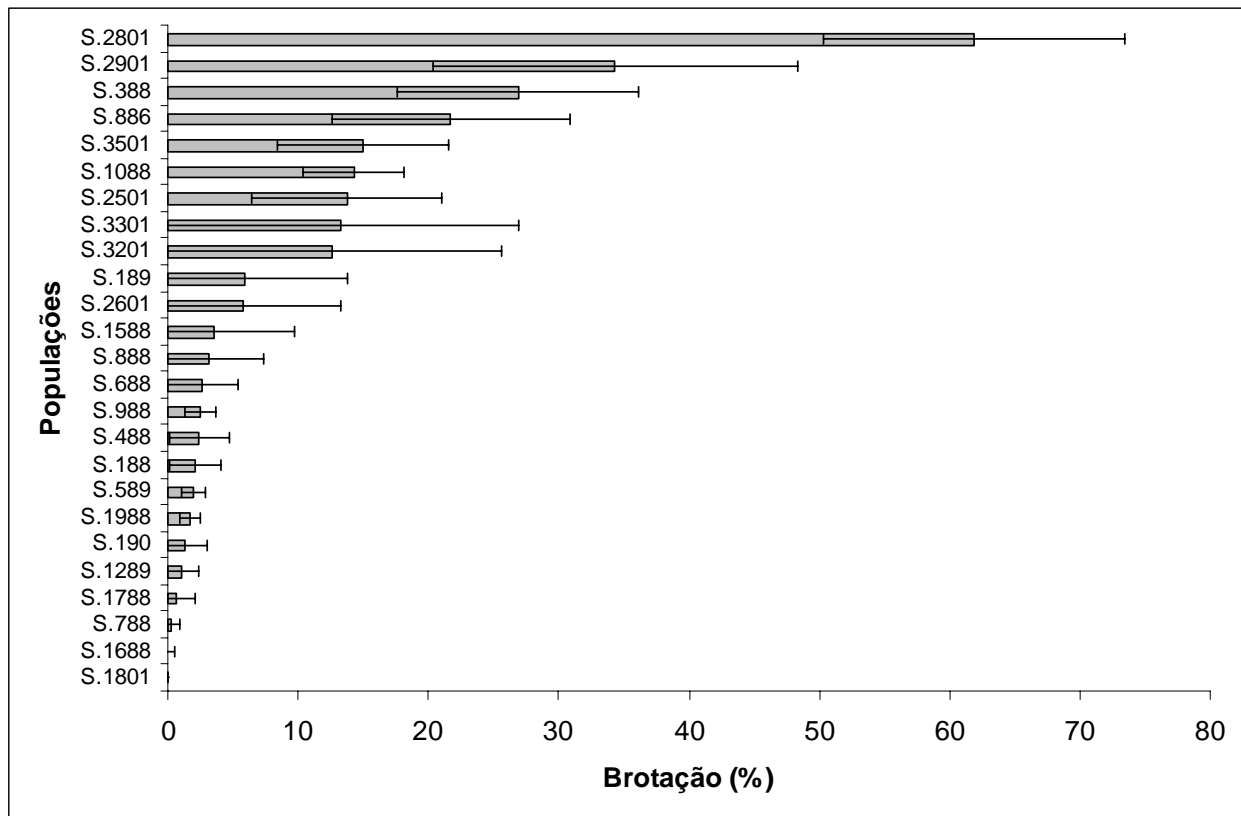


FIGURA 6 - Médias e desvio-padrão de gemas vegetativas brotadas de 25 populações de pessegueiro, cujos ramos destacados foram submetidos a 150 unidades de frio acumulado.

Através das FIGURAS 6 e 7 observou-se que as maiores porcentagens de brotação e florescimento foram obtidas na população S.2801 (61,91% e 40,54%, respectivamente) quando comparada as demais.

As diferenças obtidas na brotação e florescimento entre as populações podem ser explicadas pelos componentes genéticos envolvidos em cada uma, com maior ou menor requerimento de frio acumulado necessário para o florescimento e brotação.

De acordo com CAMELATTO (1990), dentro de cada espécie, a quantidade de frio que cada cultivar necessita para quebrar a endodormência, é determinada pela sua constituição genética.

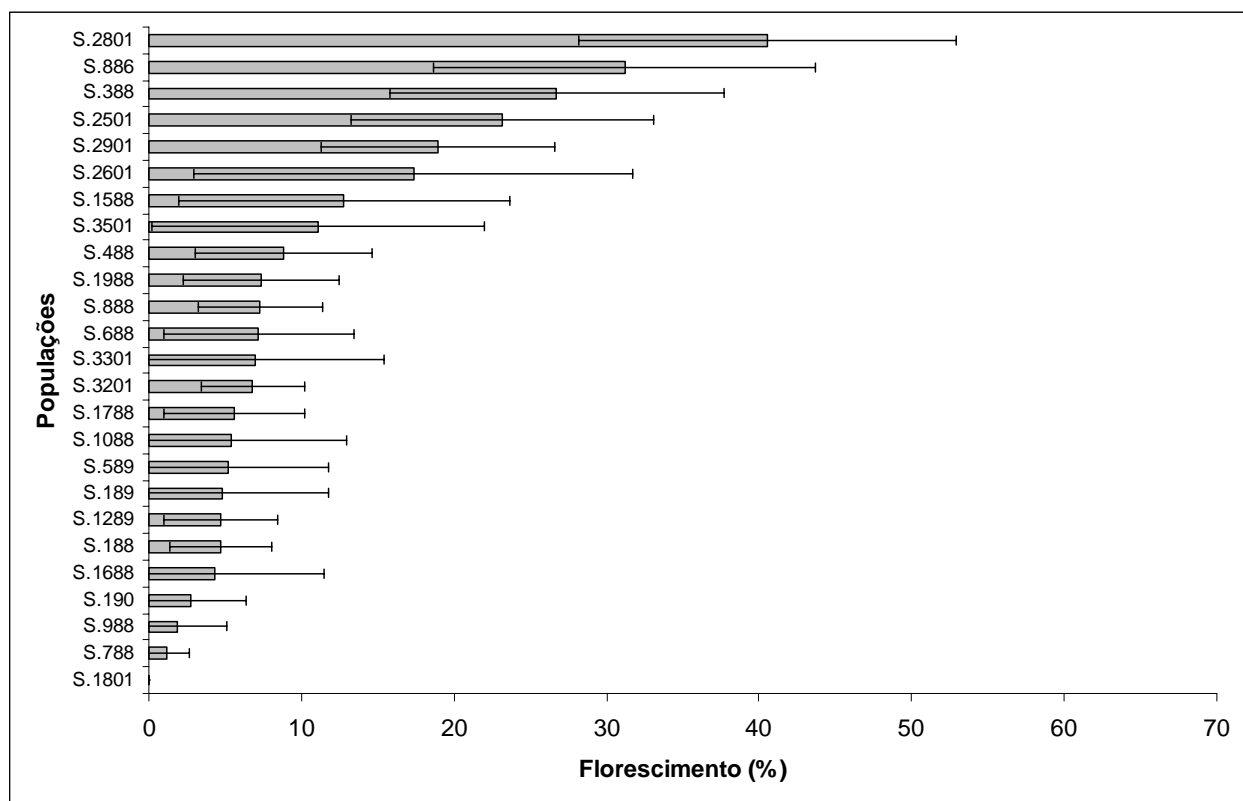


FIGURA 7 – Médias e desvio-padrão de gemas floríferas abertas de 25 populações de pessegueiro, cujos ramos destacados foram submetidos a 150 unidades de frio acumulado.

Comparando-se os resultados obtidos para brotação e florescimento nas populações analisadas, observou-se correlação significativa ( $r = 0,44^{**}$ ) entre ambos. Neste sentido, supõe-se que o frio acumulado exerce influência tanto para as gemas vegetativas, quanto para as floríferas, apesar da diferenciada porcentagem de abertura observada (FIGURAS 3, 4, 5, 6 e 7).

Estas diferenças na porcentagem de brotação e florescimento podem ser explicadas pelos fatores que controlam a abertura de ambas gemas, vegetativas e floríferas. De acordo com CITADIN et al. (2003), basicamente, dois fatores influenciam a época de floração do pessegueiro, o frio, necessário para superar a endodormência, e o calor, necessário, após a endodormência, para a planta atingir a plena floração. Para as gemas vegetativas, o frio acumulado durante a endodormência parece ser mais determinante para sua abertura que a necessidade de calor.

Com isso, a seleção de genótipos com determinada necessidade de frio seria de maior confiabilidade se avaliada nas gemas vegetativas em comparação às gemas floríferas. Assim, a seleção baseada na submissão dos ramos a 150 unidades de frio, que possibilitou 70% de brotação em relação ao ponto de máximo calculado, em média e considerando o critério de

seleção de 20% das populações foram selecionadas as populações S.886, S.388, S.2801, S.2901 e S.3501 (FIGURA 6).

É importante ressaltar que destas cinco populações selecionadas, quatro (S.886, S.388, S.2801 e S.2901) apresentaram também superioridade na porcentagem de flores abertas (FIGURA 7), o que indica boas características de adaptação em condições de baixo acúmulo de frio.

HAUAGGE (2000) descreve que um dos fatores que determinam a adaptação de fruteiras de clima temperado em regiões quentes é sua capacidade de brotar e florescer satisfatoriamente nestas condições.

Acredita-se que a menor porcentagem de florescimento obtida com a população selecionada S.3501 possa estar relacionada com a maior necessidade de calor de suas gemas para abertura, embora haja grande variabilidade entre os indivíduos da população, conforme expressa o alto desvio padrão (FIGURA 7).

SCORZA & OKIE (1990), CITADIN (1999) e CITADIN et al. (2001) observaram que alguns genótipos de pessegueiro avaliados apresentaram baixa necessidade de frio e alto requerimento de calor para o florescimento.

Apesar de a população S.3501 não apresentar superioridade quanto ao florescimento, ela pode ser interessante, uma vez que a finalidade desta é a obtenção de porta-enxertos adaptados e resistentes a nematóides. Esta população é originária da polinização aberta de S.1988 que tem como genitores os cultivares UFV 186 e Okinawa (TABELA 1). O porta-enxerto UFV 186 foi selecionado por conferir nanismo à ameixeira (BRUCKNER, 1988), sendo que o porta-enxerto 'Okinawa' é o mais utilizado na Região Sudeste, principalmente, pelas suas características de resistência a nematóides (ANTUNES et al., 1997; CHALFUN & HOFFMANN, 1997, PEREIRA et al., 2002).

A utilização de porta-enxertos com baixa necessidade de frio hibernal é também importante para melhor adaptação dos cultivares de pessegueiro utilizados em condições de menor acúmulo de frio, uma vez que os mesmos exercem influência na necessidade de frio do cultivar copa, conforme descrito por WESTWOOD & CHESTNUNT (1964), em pereira; YOUNG & OLCOTT-REID (1979) e YOUNG & WERNER (1984), em pessegueiro e, COUVILLON et al. (1984) em macieira. Neste caso indica-se também a realização de testes de resistência a nematóides e compatibilidade com cultivares copa de pessegueiro e nectarineira envolvendo genótipos desta população.

Analisando-se a genealogia (TABELA 1) e o coeficiente de parentesco (TABELA 2), das cinco populações selecionadas observou-se certo grau de parentesco entre quatro destas, exceção para a população S.3501.

TABELA 2 – Coeficiente de parentesco das quatro populações selecionadas para adaptação as condições climáticas da região Sudeste.

População	S.886	S.388	S.2801	S.2901	S.3501
S.886		0,156	0,031	0,250	0,0
S.388	0,156		0,031	0,078	0,0
S.2801	0,031	0,031		0,016	0,0
S.2901	0,250	0,078	0,016		0,0
S.3501	0,0	0,0	0,0	0,0	

Os maiores coeficientes de parentesco foram observados entre as populações S.886 e S.2901 (0,250) e, S.886 e S.388 (0,156). A S.2901 é originária de polinização livre da população S.886 e as populações S.886 e S.388 possuem como ancestral comum o cultivar Real.

As populações S.388 e S.886 são originárias dos cruzamentos entre os cultivares, Real x Colibri e Real x Premier, respectivamente. Já as populações S.2801 e S.2901 são originárias de polinização livre das seleções S.586-402 e S.886-256, tendo como progenitores os cultivares Relíquia x Diamante e Real x Premier, respectivamente. (TABELA 1).

Os cultivares de pessegueiro Colibri; Relíquia; Diamante; Real e Premier utilizados como genitores e progenitores nas populações selecionadas têm necessidade de frio acumulado em torno de 150-200 unidades, respectivamente (ANTUNES, 1985; RASEIRA & NAKASU, 2006). O mesmo é válido para os porta-enxertos ‘Okinawa’ e ‘UFV 186’, progenitores da também selecionada S.3501 (BRUCKNER, 1988; ANTUNES, 1985).

Segundo LESLEY (1944), a maioria das populações híbridas, em cruzamentos que visam obter indivíduos com baixa necessidade de frio hibernal, apresentam distribuição normal, com maior frequência próxima aos genitores utilizados.

RASEIRA (1998) descreve que através de hibridações com um dos genitores de maturação precoce e com baixa necessidade de frio pode-se obter progênies com as mesmas características dos pais. Porém, para maior precocidade e menor exigência em frio é interessante que os dois genitores tenham estas características. Esses fatos foram verificados no presente trabalho, podendo explicar os resultados de superioridade apresentados pelas populações selecionadas

através de sua genealogia, uma vez que, apresentam como progenitores e genitores cultivares com baixa necessidade de frio.

O mesmo pode ser observado nas populações S.188, S.488, S.788, S.1688, S.1788, S.1289 e S.190, que não mostraram características de adaptação a regiões com baixo acúmulo de frio, uma vez que apresentaram resultados de brotação inferiores à média geral das populações (9,96%) quando submetidas a 150 unidades de frio (FIGURA 6). Estas populações tiveram como um dos genitores cultivares com exigência em frio em torno de 300 unidades de frio, como é o caso dos cultivares Marli (RASEIRA & NAKASU, 2006) e Rubro-sol (CULTIVARES, 1980).

Assim, cultivares como Marli e Rubro-sol não devem ser utilizados como genitores em futuras hibridações quando o objetivo do programa for obter material com baixa necessidade de frio hibernal (entre 50 e 200 unidades de frio), mesmo quando cruzado com cultivares de pessegueiro ('Colibri'; 'Relíquia' e 'Real') que apresentaram capacidade de gerar progênes melhor adaptadas às condições subtropicais com mais de 50 unidades de frio, como visto no presente trabalho.

A população S.1801, originária do cruzamento entre 'Talismã' e 'Sudanell-2', não apresentou florescimento e brotação quando submetida a 150 unidades de frio. O cultivar Talismã, utilizado como genitor feminino, está entre as recomendadas para regiões subtropicais (ANTUNES, 1985). Porém, o cultivar Sudanell-2 é material introduzido do programa de melhoramento de pessegueiro da Estación Experimental de Aula Dei (CSIC), Zaragoza – Espanha, tendo maior necessidade de frio.

A introdução, em países tropicais, de sementes e pólenes de genótipos cultivados em países temperados representam boa alternativa para ampliar a base genética durante os estágios iniciais de um programa de melhoramento de pessegueiro. Segundo PEREZ-GONZALEZ (2000), quando se realizam hibridações entre genótipos de alta e de baixa necessidade de frio, são necessárias pelo menos duas ou três gerações de recombinação antes da seleção de características de adaptação.

Neste sentido, recomenda-se a realização de novos retrocruzamentos ou autofecundações, com a população S.1801, antes da seleção definitiva do material, permitindo maior recombinação genética e a seleção de genótipos melhor adaptados.

A seleção de indivíduos, dentro das famílias consideradas superiores tem merecido destacada atenção dentro do melhoramento genético, uma vez que, em muitas estruturas de famílias, considerável proporção da variância genética aditiva permanece disponível entre os indivíduos dentro das populações. Neste sentido, ganhos adicionais são obtidos mediante a

seleção dos indivíduos superiores dentro das parcelas, representadas por famílias comprovadamente superiores (CORNACCHIA et al., 1995).

A seleção é um processo contínuo de aumento na frequência dos alelos que possuem efeitos favoráveis sobre as características de importância agrônômica em determinada população. Esse sucessivo melhoramento decorre da recombinação e seleção, em cada geração, daqueles indivíduos que se mostraram promissores na produção de progênies superiores (HANSCH, 1983).

Pelos resultados obtidos dentro de cada população selecionada pode-se perceber variação fenotípica dentro das populações selecionadas para brotação (TABELA 3) e florescimento (TABELA 4), indicando que a baixa necessidade de frio hibernal pode ser melhorada nos programas de melhoramento genético através da seleção.

Na TABELA 3 podem ser verificadas as médias de brotação obtidas em cada genótipo avaliado submetidos a 150 unidades de frio, dentro das cinco populações de pessegueiro consideradas como superiores.

A partir dos resultados de brotação obtidos utilizando-se 150 unidades de frio, recomendam-se os genótipos 101, 145, 154, 212 e 256 provenientes da população S.886, e da população S.388, os genótipos 11, 15, 25, 27 e 29, como fontes de baixa necessidade de frio.

Na população S.2801 escolheram-se os genótipos identificados como 2, 3, 8, 12, 14, 16, 18 e 22 e na população S.2901 as plantas 1, 3, 4, 5, 11 e 16. Na população S.3501 foram selecionados os genótipos 1, 2, 5, 9 e 12.

É importante destacar o resultado de 99,06% de brotação obtido com o genótipo 18 da população S.2801, demonstrando alta capacidade de adaptação para condições de menor acúmulo de frio hibernal.

Estudos já realizados indicam que a necessidade de frio é um caráter poligênico regulado por genes de ação aditiva e com genes de efeito qualitativo (BASSOLS, 1973; RASEIRA & NAKASU, 2002).

Quando a aditividade é a principal contribuinte para o progresso genético de um caráter quantitativo, a seleção poderá ter maior sucesso dentro de um plano de cruzamento, do que entre hibridações ao acaso (CARVALHO et al., 1981). Neste sentido, um método simples e direto de seleção de genitores é com base em seu fenótipo e seu posterior cruzamento poderá trazer ganhos genéticos de forma rápida, em poucas gerações.

TABELA 3 – Brotação vegetativa (%) de cada genótipo dentro das cinco populações selecionadas de pessegueiro submetidas a 150 unidades de frio.

Número de Identificação	População				
	S.886 (%)	S.388 (%)	S.2801 (%)	S.2901 (%)	S.3501 (%)
1	--	23,21	48,64	47,86	30,22
2	--	--	69,69	--	16,63
3	--	--	64,18	47,59	--
4	--	23,16	52,47	52,81	7,18
5	--	--	59,62	44,87	17,3
6	--	--	55,95	21,04	--
7	--	--	58,93	28,65	10,48
8	--	--	69,16	21,39	14,8
9	--	--	57,55	--	15,68
10	--	14,75	45,3	--	13,01
11	--	29,93	58,19	34,86	7,18
12	--	--	66,2	--	17,39
13	--	--	56,17	20,57	--
14	--	--	68,25	--	--
15	--	37,03	--	21,73	--
16	--	--	65,46	53,11	--
17	14,38	--	51,12	--	--
18	--	--	99,06	17,73	--
19	--	--	59,83	--	--
21	--	23,04	--	--	--
22	--	--	70,45	--	--
23	--	--	--	--	--
25	--	45,48	--	--	--
26	--	--	--	--	--
27	--	28,49	--	--	--
29	--	28,01	--	--	--
36	--	16,01	--	--	--
101	35,92	--	--	--	--
105	15,15	--	--	--	--
114	17,54	--	--	--	--
121	15,90	--	--	--	--
145	32,17	--	--	--	--
154	26,94	--	--	--	--
165	15,15	--	--	--	--
183	14,38	--	--	--	--
185	14,38	--	--	--	--
212	41,19	--	--	--	--
256	26,93	--	--	--	--
283	18,47	--	--	--	--
303	15,64	--	--	--	--
Média	21,72	26,91	61,91	34,35	14,99

TABELA 4 – Florescimento (%) de cada genótipo dentro das cinco populações selecionadas de pessegueiro submetidas a 150 unidades de frio.

Número de Identificação	População				
	S.886 (%)	S.388 (%)	S.2801 (%)	S.2901 (%)	S.3501 (%)
1	--	41,63	52,79	15,13	6,59
2	--	--	33,42	--	12,95
3	--	--	31,42	15,23	--
4	--	28,3	51,29	24,17	5,25
5	--	--	41,95	18,53	13,84
6	--	--	44,97	27,03	--
7	--	--	47,87	12,38	9,83
8	--	--	39,89	34,16	37,3
9	--	--	48,80	--	6,81
10	--	9,71	29,69	--	6,86
11	--	9,71	36,18	9,67	4,72
12	--	--	36,59	--	6,82
13	--	--	39,16	14,91	--
14	--	--	48,26	--	--
15	--	20,86	--	20,94	--
16	--	--	29,53	20,57	--
17	24,61	--	33,84	--	--
18	--	--	49,88	14,93	--
19	--	--	29,87	--	--
21	--	28,53	--	--	--
22	--	--	44,89	--	--
23	--	--	--	--	--
25	--	50,79	--	--	--
26	--	--	--	--	--
27	--	28,98	--	--	--
29	--	23,96	--	--	--
36	--	25,02	--	--	--
101	23,73	--	--	--	--
105	29,09	--	--	--	--
114	50,13	--	--	--	--
121	29,97	--	--	--	--
145	31,95	--	--	--	--
154	33,65	--	--	--	--
165	28,09	--	--	--	--
183	36,19	--	--	--	--
185	24,31	--	--	--	--
212	30,73	--	--	--	--
256	26,54	--	--	--	--
283	38,24	--	--	--	--
303	29,35	--	--	--	--
Média	31,18	26,75	40,54	18,97	11,10

Este rápido progresso pode ser observado no presente trabalho com a população S.2901, que apresentou brotação média superior à média de seu genitor, o genótipo 256 da população S.886, quando submetido a 150 unidades de frio.

O florescimento de cada genótipo, dentro das cinco populações selecionadas, é apresentado na TABELA 4.

Conforme os resultados demonstrados na TABELA 4, obtiveram-se os maiores florescimentos com os genótipos 114; 25; 1; 8 e 8 dentro da população S.886; S.388; S.2801; S.2901 e S.3501, respectivamente.

Apesar da metodologia de ramos destacados apresentar problemas quanto a real necessidade de frio do pessegueiro, mascarando em alguns casos o verdadeiro potencial de brotação e florescimento, como descrito por CITADIN et al. (1998) e CITADIN (1999), ela mostrou-se eficiente, no presente trabalho, na diferenciação e seleção de genótipos de pessegueiro com baixa necessidade de frio hibernal. Assim, pode-se recomendar seu uso na seleção de genótipos de baixa necessidade de frio.

Para GARIGLIO et al. (2006), a resposta obtida nas gemas vegetativas e floríferas pela utilização da metodologia de ramos destacados fornece muitas informações úteis sobre a caracterização de determinado genótipo em avaliação.

## **2.4. CONCLUSÕES**

- O cultivar Real mostrou-se eficiente em transmitir o caráter na obtenção de pessegueiros com baixa necessidade de frio hibernal.

- Recomenda-se a utilização da metodologia de ramos destacados para avaliação e seleção de progênies de pessegueiro com baixa necessidade de frio hibernal.

## **2.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGRIANUAL: **Anuário de agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio. 2007. p.436-442.

ALBUQUERQUE, A.S.; BRUCKNER, C.H.; CRUZ, C.D.; SALOMÃO, L.C.C. Avaliação de cultivares de pêssgo e nectarina em Araçuaia, Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 47, n. 272, p. 401-410, 2000.

ANTUNES, F.Z. Zoneamento agroclimático para fruteiras de clima temperado no Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.124, p.27-29, 1985.

ANTUNES, L.E.C.; REGINA, M.A.; ABRAHÃO, E.; ALVARENGA, A.A.; RESENDE, S.R.; NUNES, J.M.S.; SILVA, V.J.; OLIVEIRA, N.C. A cultura do pessegueiro e da ameixeira no Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.189, p.14-17, 1997.

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**. Clermont Ferrand, 1992, 82p, These (Doctoral Physiologie Vegetale) - Université Blaise Pascal, 1992.

BARBOSA, W.; OJIMA, M.; CAMPO DALLÓRTO, F.A.; RIGITANO, O.; MARTINS, F.P.; SANTOS, R.R.; CASTRO, J.L. **Melhoramento do pessegueiro para regiões de clima subtropical temperado: realizações do Instituto Agrônômico no período de 1950 a 1990**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1997, 22p (Documentos IAC, 52).

BASSOLS, M.C. **Phenotypic segregation within an hybrid seedling population of peach, *Prunus persica* (L.) Batsch**. 1973. 72 p. Dissertação (Mestrado). University of Arkansas, Arkansas. 1973.

BRUCKNER, C.H. Ocorrência de nanismo em ameixeiras enxertadas sobre pessegueiros. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., Campinas, 1987. **Anais...**Campinas, 1988. v.1. p.107-109.

BYRNE, D.H.; BACON, T.A. Founding clones of low-chill fresh marked peach germplasm. **Fruit Variety Journal**, v.53, n.3, p.162-171, 1999.

CAMELATTO, D. Dormência em fruteiras de clima temperado. **HortiSul**, v.1, n.3, p.12-17, 1990.

CARVALHO, F.I.F.; UITDEWILLIGEN, W.P.M.; FEDERIZZI, L.C.; GOMES, E.P.; PFEIFER, A.B.; MATOS, M.A.O. Herdabilidade do caráter estatura de planta de trigo: estimativa através do coeficiente de regressão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.16, n.1, p.55-67, 1981.

CHALFUN, N.N.J.; HOFFMANN, A. Propagação de pessegueiro e da ameixeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.189, p.23-29, 1997.

CHAVARRIA, G.; RASEIRA, M.C.B.; ZANANDREA, A. Chilling requirement in peach. In: FRUIT BREEDERS MEETING, 2000, Pelotas. **Summaries**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p.78-80, 2000. (Documentos, 75).

CITADIN, I. **Necessidade de calor para antese e brotação em pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch)**. 1999, 74 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS. 1999.

CITADIN, I. **Necessidade de frio, herdabilidade da necessidade de calor e marcadores bioquímicos relacionados com o final de endodormência em pessegueiro.** 2001, 76 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS. 2001.

CITADIN, I.; RASEIRA, M.C.B.; QUEZADA, A.C. Substrato para conservação de ramos destacados de pessegueiro, *Prunus persica* L. (Batsh). **Agropecuária de Clima Temperado**, Pelotas, v.1, n.1, p.55-59, 1998.

CITADIN, I.; RASEIRA, M.C.B.; HERTER, F.G.; SILVA, J.B. Heat requirement for blooming and leafing in peach. **HortScience**, Alexandria, v. 36, n.2, p. 305-307, 2001.

CITADIN, I.; RASEIRA, M.C.B.; QUEZADA, A.C.; SILVA, J.B. Herdabilidade da necessidade de calor para antese e brotação em pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.119-123, 2003.

CORNACCHIA, G.; CRUZ, C.D.; PIRES, W. Seleção combinada e seleção entre e dentro de famílias de meio-irmãos de três espécies do gênero *Pinus*. **Revista Árvore**, Viçosa, v.19, n.2, p.200-212, 1995.

COUVILLON, G.A.; FINARDI, N.; MAGNANI, M.; FREIRE, C. Rootstock influences the chilling requirement of ‘Rome Beauty’ apple in Brazil. **HortScience**, Alexandria, v.19, n.2, p.255-256, 1984.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística.** Viçosa: UFV, 648p. 2001.

CULTIVARES lançadas pelo IAC no período de 1968-1979. **O Agrônomo**, Campinas, v.32, n. único, p.39-168, 1980.

FERREIRA, A.A.; BARBOSA, T.; MACHADO FILHO, F.; COELHO, D.T. Fruticultura de clima temperado em Mina Gerais. I. Zoneamento segundo a aptidão climática. **Experientiae**, Viçosa, v.21, n.6, p. 121-131, 1976.

GARIGLIO, N.; ROSSIA, D.E.G.; MENDOW, M.; REIG, C.; AUGUSTI, M. Effect of artificial chilling on the depth of endodormancy and vegetative and flower budbreak of peach and nectarine cultivars using excised shoots. **Scientia Horticulturae**, Netherlands, v.108, p. 371-377, 2006.

HANSCH, P.E. Response to selection. In: MOORE, J.N.; JANICK, J. Eds. **Methods in Fruit Breeding.** West Lafayette: Purdue University Press, 1983, p.154-171.

HAUAGGE, R. Melhoria genética de fruteiras de clima temperado para adaptação a regiões subtropicais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE FRUTEIRAS, 2, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. p.56-81.

HERTER, F.G.; MACHADO, L.B.; OLIVEIRA, M.F.; SILVA, J.B. Efeito do frio na brotação de gemas de pereira (*Pyrus communis* L.) cv. Carrick, em Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.261-164, 2001.

LESLEY, J.W. Peach breeding in relation to winter chilling requirements. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v.45, p.243-250, 1944.

MONET, R.; BASTARD, Y. Effects d'une temperature moderement élevée: 25°C, sur les bougeons floraux du pêcher. **Physiologie Végétale**, Paris, v.9, n.2, p. 209-226, 1971.

MONET, R.; BASTARD, Y. Initiation florale et phénomènes de dormance chez le pêcher [*Prunus persica* (L.) Batsch]. **Compte Rendue Academie Scientifique**. v.268, p. 1931-1933, 1969.

PASQUAL, M.; PETRI, J.L. Quebra de dormência das fruteiras de clima temperado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.124, p.56-62, 1985.

PATERNIANI, E.; MIRANDA FILHO, J.B. Melhoria de populações. In: PATERNIANI, E.; VIÉGAS, G.P. (Ed.). **Melhoramento e produção do milho**. Campinas, SP: UNICAMP. v.1, p.215-274, 1987.

PEREIRA, F.M.; NACHTIGAL, J.C.; ROBERTO, S.R. **Tecnologia para a cultura do pessegueiro em regiões tropicais e subtropicais**. Jaboticabal: Funep. 2002. 62 p.

PEREZ-GONZALEZ, S. Breeding and selection of temperate fruits for the tropics and subtropics. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.552, p.241-245, 2000.

RASEIRA, M.C.B. Meios para cultivo de embriões imaturos de pessegueiro, *Prunus persica* L. Batsch. **Agropecuária de Clima Temperado**, Pelotas, v.1, n.1, p.47-53, 1998.

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, p.29-99.

RASEIRA, M.C.B.; NAKASU, B.H. Pessegueiro. In: BRUCKNER, C.H. (Ed.) **Melhoramento de fruteiras de clima temperado**. Viçosa: UFV, 2002. p. 89 – 126.

RASEIRA, M.C.B.; NAKASU, B.H. Peach breeding program in Southern Brazil **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.713, p.93-98, 2006.

RICHARDSON, E.A.; SEELEY, S.D.; WALKER, D.R. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees. **HortScience**, Alexandria, v.1, p.331-332, 1974.

- SCORZA, R.; OKIE, W.R. Peaches [*Prunus persica* (L.) Batsch]. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.290, p. 177-231, 1990.
- SCORZA, R.; SHERMAN, W.B. Peaches. In: JANICK, J.; MOORE, J. N. (eds.). **Fruit Breeding: tree and tropical fruits**. New York: John Wiley e Sons, Inc., v. 01, p. 325-340, 1996.
- SHERMAN, W.B.; RODRIGUEZ, C.P.; LYRENE, P.M.; SHARPE, R.H. Low-chill peach and nectarine breeding at the University of Florida. **Proceedings of Florida State Horticultural Society**, v.109, p.222-223, 1996.
- WESTWOOD, M.N.; CHESTNUNT, N.E. Rest period chilling requirement of Bartlett pear as related to *Pyrus calleryana* and *P. cumminis* rootstocks. **Proceeding of the American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v.84, p.82-87, 1964.
- YOUNG, E.; OLCOTT-REID, B. Siberian C rootstocks delays bloom of peach. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.104, n.2, p.178-181, 1979.
- YOUNG, E.; WERNER, D.J. Effects of rootstocks and scion chilling during rest on resumption of growth in apple and peach. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.109, p.548-551, 1984.
- ZONTA, E.; MACHADO, A.A. **SANEST** – Sistema de análise estatística para microcomputadores. Pelotas:UFPel. 1984, 75 p.

### **3.0. AVALIAÇÃO DA NECESSIDADE DE FRIO DE PESSEGUIERO POR MEIO DE RAMOS ENXERTADOS**

#### **RESUMO**

As metodologias utilizadas para avaliação da necessidade de frio hibernal apresentam algumas limitações quanto à sua aplicabilidade. Este trabalho teve como objetivo avaliar a necessidade de frio em seis cultivares de pessegueiro ('Rei da Conserva', 'Setembrino', 'Relíquia', 'Convênio', 'Campinas 1' e 'Biuti'), por meio de ramos enxertados. O trabalho foi realizado no Departamento de Fitotecnia, da Universidade Federal de Viçosa (MG – Brasil), em 2004 e 2005. Ramos produtivos foram enxertados por meio de garfagem no topo em fenda cheia sobre porta-enxertos de pessegueiro da progênie '290', plantados em recipientes plásticos (5 litros), contendo a mistura de solo + areia (2:1). Os materiais enxertados permaneceram em casa de vegetação durante 20 dias com a finalidade de formar o calo de união entre enxerto e porta-enxerto, sendo posteriormente, levados para câmara fria, onde foram submetidos aos tratamentos de frio (50, 100, 150 e 200 e 400 unidades de frio, segundo modelo de Utah), com temperatura constante de 5°C, umidade relativa de 85±2,5%. Ao término de cada tratamento, as plantas enxertadas foram transferidas para casa-de-vegetação, onde após 28 dias foram avaliadas visualmente quanto às porcentagens de gemas floríferas abertas e em estágio de balão rosado e de gemas vegetativas brotadas e em estágio de ponta verde. Foi utilizado o delineamento experimental completamente casualizado, com 5 repetições, sendo que cada planta enxertada constituiu uma unidade experimental. De acordo com os resultados, a necessidade de frio dos pessegueiros 'Rei da Conserva', 'Relíquia', 'Setembrino', 'Campinas 1', 'Convênio' e 'Biuti' foi em torno de 200, 150, 150, 50, 400 e 150 unidades de frio, respectivamente. A metodologia de ramos enxertados mostrou-se eficiente na avaliação da necessidade de frio de pessegueiro.

**Palavras chave:** adaptação, exigência em frio, dormência, *Prunus persica*

### **EVALUATION OF CHILLING REQUIREMENT IN PEACH THROUGH GRAFTED TWIGS**

## ABSTRACT

The methodologies used for chilling requirement evaluation have limitations in relation to its applicability. The aim of this work was to evaluate the chilling requirement of six peach cultivars ('Rei da Conserva', 'Setembrino', 'Relíquia', 'Convênio', 'Campinas 1' and 'Biuti'), using one-year-old twigs grafted in the fall. The work was carried out in the Department of Plant Science, Federal University of Viçosa (MG), Brazil, in 2004 and 2005. Twigs of the last growth season containing vegetative and flower buds were top grafted on peach seedlings of 29 progeny, previously potted in plastic containers (5 liters), containing the mixture soil + sand (2:1 v/v). After grafting, the plants were left for 20 days in a greenhouse to form a callus at the graft union, and then taken to the cold room, where they were submitted to the chilling treatments (50, 100, 150, 200 and 400 chilling units, according to Utah's model), under  $5\pm 1^{\circ}\text{C}$  temperature and  $85\pm 2.5\%$  relative humidity. At the end of each treatment, the grafted plants were transferred to a greenhouse, and 28 days later the percentages of flower and vegetative bud break were evaluated. The experiment was designed as completely randomized, with five replications, and one grafted plant per plot. According to the results, the chilling requirements, for peach cvs. 'Rei da Conserva', 'Relíquia', 'Setembrino', 'Campinas 1', 'Convênio' and 'Biuti' were around 200, 150, 150, 50, 400 and 150 chilling units, respectively. The grafted twigs methodology was efficient for evaluation of peach requirement chilling.

Key words: adaptation, chilling requirement, dormancy, *Prunus persica*.

### 3.1. INTRODUÇÃO

O pessegueiro é uma espécie frutífera que apresenta ampla capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais, sendo cultivados em zonas temperadas e subtropicais (SILVEIRA, 2003).

No Brasil, as condições climáticas das regiões produtoras de pêsego são muito variáveis, principalmente em relação ao frio hibernal necessário para a adaptação da cultura.

O pessegueiro, como as demais fruteiras de clima temperado, possui uma fase de intensa atividade, que vai da primavera à metade do verão; uma fase de redução no crescimento vegetativo com a formação de gemas que coincide com o final do verão e uma em que ocorre a

queda das folhas, seguida pela entrada em dormência das plantas com a chegada do outono-inverno (WESTWOOD, 1982).

Durante a dormência, as plantas não demonstram crescimento visível, mas as atividades metabólicas continuam, embora com intensidade reduzida, permitindo que a planta resista a baixas temperaturas, mesmo inferiores a 0°C (PETRI et al., 1996).

Vários autores (SAMISH, 1954; VEGIS, 1964; SAURE, 1985; METIVIER, 1985; PETRI, 1986) procuraram conceituar a dormência, porém de acordo com CAMELATTO (1990) nenhum destes definiu-o de forma completa, possivelmente pela falta de conhecimentos mais específicos.

Contudo, podem-se identificar três tipos de dormência nas plantas de clima temperado, a paradormência, ecodormência e endodormência. A paradormência é controlada por fatores fisiológicos formados fora da estrutura em que a dormência se manifesta, isto é, as gemas dormentes encontram-se neste estado devido a fatores produzidos em outras gemas. Neste caso, pode-se citar o efeito da dominância apical sobre as gemas basais. A ecodormência está associada com fatores ambientais, isolados ou em conjunto, que limitam o crescimento das plantas, como seca, temperaturas extremas, condições inadequadas de luz etc. E por último, na endodormência, a reação que impede o crescimento é regulada por fatores fisiológicos endógenos, podendo estes fatores ser produzidos em função do ambiente (LANG, 1987).

A saída da endodormência está relacionada com a ocorrência de temperaturas baixas, considerando-se normalmente a soma de frio abaixo de 7,2°C durante determinado período do inverno. No entanto, segundo SAMISH et al. (1967) e EREZ & LAVEE (1971), temperaturas superiores a 7,2°C também podem ser efetivas na abertura de gemas.

O frio tem dupla função sobre o mecanismo da dormência das fruteiras de clima temperado, ele induz a entrada e a saída deste fenômeno, a fim de permitir a brotação (PUTTI, 2001).

Há cultivares de pessegueiro com baixa (< 250 horas), baixa moderada (250 – 400 horas), moderada (> 400 – 700 horas), moderada alta (> 700 – 900 horas) ou alta necessidade de frio (> 900 horas) (MARIANI, 2006).

Porém, a estimativa precisa da necessidade de frio de determinada planta para quebra da dormência é praticamente impossível em condições de campo, uma vez que, a radiação solar, flutuações diurnas de temperatura e outros fatores não podem ser controlados (DENNIS JR., 2003). Em particular, nas condições climáticas subtropicais, o frio necessário para quebra da dormência das plantas pode não ocorrer em qualidade e quantidade suficientes, o que proporciona alterações no comportamento fisiológico das plantas, comprometendo análises da real necessidade de temperaturas baixas das mesmas.

Assim, deve-se estimar a profundidade e duração da dormência através de metodologias experimentais em condições controladas, principalmente, de temperatura.

Dentre as metodologias utilizadas com a finalidade de estimar a necessidade de frio das espécies e/ou cultivares pode-se utilizar a dos ramos destacados (CITADIN et al., 1998; CITADIN, 1999; HERTER et al., 2000; CITADIN, 2001), método biológico ou testes de estacas de nós isolados (HERTER et al., 1992; BALANDIER et al., 1993; BIANCHI et al., 2000) e de plantas em vasos (CAMELATTO et al., 2000; CITADIN et al., 2001; SILVEIRA, 2003). Contudo, estes métodos, apesar de muito utilizados, apresentam certas limitações quanto à sua aplicabilidade. A metodologia de ramos enxertados vem mostrando-se promissora na avaliação do efeito das horas de frio artificial sobre a dormência de plantas de pessegueiro (SILVEIRA, 2003). Uma das vantagens deste método para avaliação da necessidade de frio em comparação aos demais é a maior longevidade dos ramos durante a avaliação, uma vez que estão enxertados.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do método de ramos enxertados na estimativa da necessidade de frio de seis cultivares de pessegueiro recomendadas para regiões subtropicais.

### **3.2. MATERIAL E MÉTODOS**

Os trabalhos foram realizados no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (MG – Brasil), de abril a junho, nos anos de 2004 e 2005.

Ramos produtivos dos cultivares de pessegueiro Rei da Conserva (RIGITANO, 1964), Setembrino (CULTIVARES, 1980) e Relíquia (RIGITANO, 1964) foram enxertados no dia 20 de abril de 2004 e, no dia 29 de abril de 2005, foram enxertados os cultivares Biuti (RIGITANO & OJIMA, 1971), Convênio (SACHS et al., 1974) e Campinas 1 (CULTIVARES, 1980). Até o momento das enxertias não haviam ocorrido a campo temperaturas inferiores a 7,2°C.

Os cultivares analisados haviam sido plantados em 1991, na Estação Experimental da Universidade Federal de Viçosa, localizada no município de Araponga – MG (20° 40' de latitude sul e 42° 31' de longitude oeste, altitude 885 m em relação ao nível do mar), em espaçamento de 6,0 m entre linhas e 4,0 m entre plantas.

Durante a coleta dos ramos, os mesmos após serem destacados das plantas, foram envolvidos em papel jornal umedecido e colocados em sacos plásticos, com a finalidade de manter a umidade e evitar a desidratação dos ramos.

A enxertia foi realizada manualmente, no período da tarde do mesmo dia em que foi realizada a coleta, por meio de garfagem de topo em fenda cheia, tendo como porta-enxertos,

pessegueiros da progênie '290', plantados em recipientes plásticos (5 litros), contendo a mistura de solo + areia (2:1), enriquecido com  $P_2O_5$  ( $3,0 \text{ kg m}^{-3}$ ). Anteriormente, as sementes deste material haviam sido estratificadas em câmara fria com temperatura constante de  $5^\circ\text{C}$ , onde permaneceram até a emissão da radícula.

Os ramos dos cultivares enxertados foram coletados nos quatro quadrantes das plantas, com a presença das gemas terminais, para que não houvesse estímulo para a brotação das gemas laterais localizadas imediatamente abaixo destas, caso as mesmas fossem cortadas. Nos dois anos de avaliação, o comprimento dos ramos variou de 30 a 40 cm de comprimento e o diâmetro de 0,8 a 1,0 cm.

Após a enxertia, as plantas permaneceram em casa de vegetação durante 20 dias (SILVEIRA, 2003), com a finalidade de formar o calo de união entre enxerto e porta-enxerto, sendo posteriormente, levados para câmara fria, onde foram submetidas aos tratamentos de frio.

Os cultivares enxertados foram submetidos aos tratamentos de frio de 50, 100, 150 e 200 e 400 unidades de frio, segundo o modelo de Utah (RICHARDSON et al., 1974), com temperatura constante de  $5^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $85 \pm 2,5\%$ . Neste modelo, considera-se como uma unidade de frio, quando o material permanece exposto à faixa de temperatura entre  $2,5^\circ\text{C}$  a  $9,1^\circ\text{C}$ , durante uma hora.

Com o término de cada tratamento, as plantas enxertadas foram transferidas para o interior da casa de vegetação, sendo avaliadas, após 28 dias, as porcentagens de floração e brotação. Como critério de análise, foram computadas as gemas floríferas abertas e aquelas em estágio de balão rosado e as gemas vegetativas brotadas além daquelas em estágio de ponta verde. A necessidade em frio foi considerada como satisfeita quando 50% das gemas vegetativas brotaram (RASEIRA et al., 1998).

Na casa de vegetação não houve controle de fotoperíodo e temperatura. Os dados das temperaturas médias diárias do ar, máxima e mínima ( $^\circ\text{C}$ ) foram tomados a cada 3 horas em condições naturais, durante os 28 dias de cada tratamento, sendo coletados na estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Viçosa, em 2004 e 2005.

Para cada ano foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 5 repetições, sendo que cada planta enxertada constituiu uma unidade experimental.

A viabilidade da metodologia de ramos enxertados foi avaliada por meio da comparação dos dados do número de unidades de frio necessários para quebra da dormência dos cultivares no

presente trabalho com as características de necessidade de frio dos mesmos apresentados na literatura (ANTUNES, 1985; BRUCKNER, 1987; CHALFUN et al., 2000).

### **3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Em 2004, o índice de pegamento do processo de enxertia apresentou média de 76%, com os cultivares Relíquia, Setembrino e Rei da Conserva. No ano de 2005 foi obtido índice superior, com 91% de pegamento dos enxertos realizados nos cultivares Campinas 1, Biuti e Convênio, sendo de 100% de sucesso neste último.

Estes percentuais de pegamento obtidos nas duas épocas mostraram-se aceitáveis. De acordo com SILVEIRA et al. (2003) os percentuais de pegamento obtidos pelo método de enxertia comumente usado na propagação das prunóideas ficam entre 70 e 90%.

Em todos os cultivares analisados foi possível atingir 50% de brotação com as unidades de frio utilizadas (FIGURA 8), sendo a maior ou menor necessidade variável de acordo com a peculiaridade de cada um.

Os pessegueiros ‘Relíquia’, ‘Setembrino’ e ‘Biuti’ apresentaram comportamento semelhante quanto à necessidade de frio para obtenção de brotações de gemas vegetativas acima de 50%, atingidos em ambos os casos, com 150 unidades de frio.

Com o cultivar Rei da Conserva houve mais que 50% de brotação vegetativa quando foi submetido a 200 unidades de frio.

Dentro de todos os cultivares analisados, o cultivar Campinas 1 foi o que apresentou brotação maior que 50% a partir da utilização da menor quantidade de unidade de frio (50 unidades de frio). Já o cultivar Convênio, apresentou valores acima de 50% de brotação com o maior tratamento de submissão de frio (400 unidades de frio).

Segundo HERTER et al. (1992), quando o frio é insuficiente, as fruteiras de clima temperado podem manifestar diversos distúrbios fisiológicos, entre eles, a redução no número de gemas brotadas.

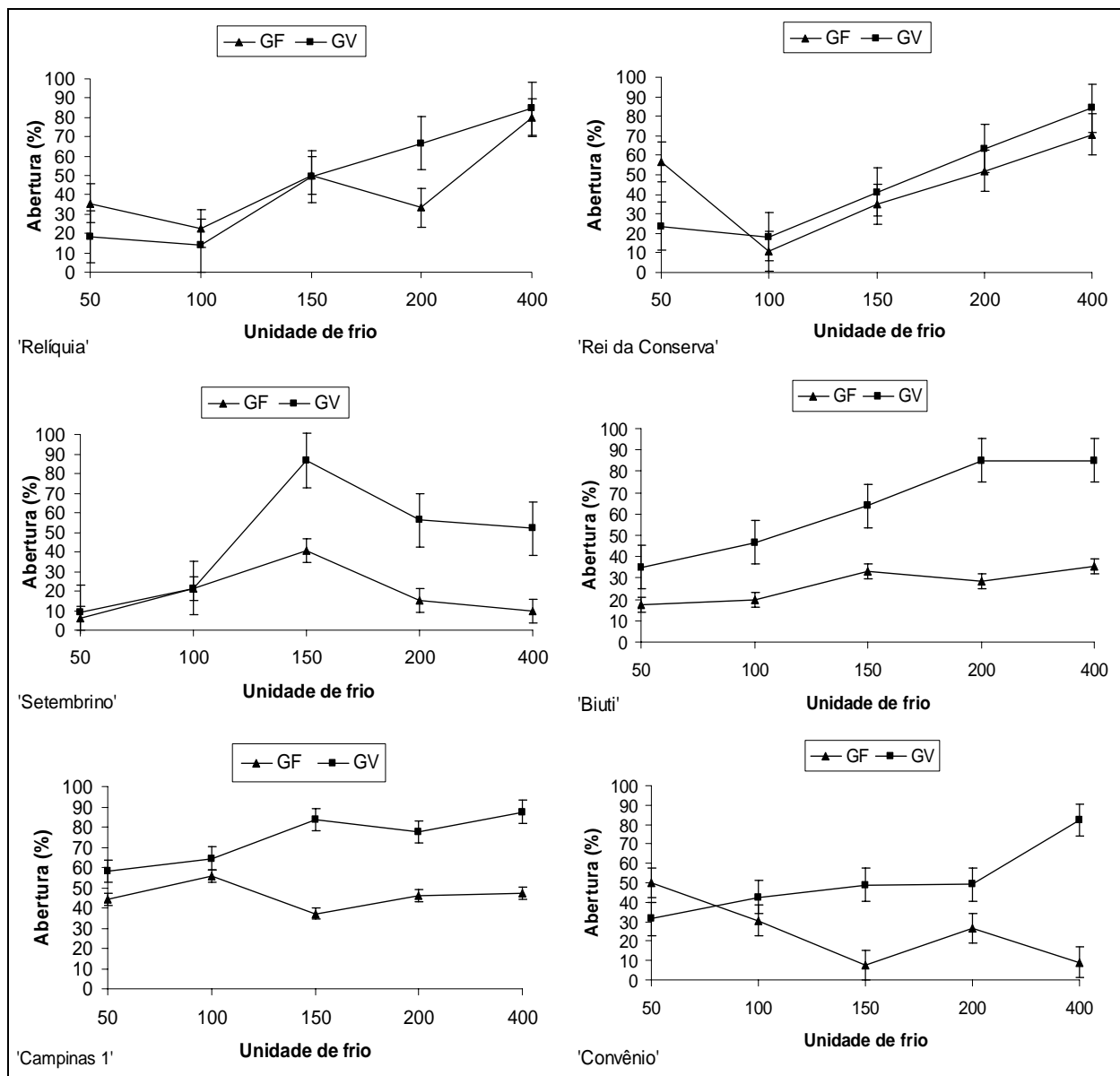


FIGURA 8 – Porcentual médio de gemas floríferas abertas (GF) e gemas vegetativas (GV) brotadas, em plantas de pessegueiro ‘Relíquia’; ‘Rei da Conserva’; ‘Setembrino’; ‘Biuti’; ‘Campinas 1’ e ‘Convênio’, submetidas a 50, 100, 150, 200 e 400 unidades de frio.

Analisando-se o comportamento das gemas floríferas, no cultivar Relíquia obteve-se taxas superiores a 50% de floração quando houve acúmulo de 150 unidades de frio. O cultivar Rei da Conserva apresentou floração maior que 50% quando as plantas foram submetidas a 50, 200 e 400 unidades de frio. Com o cultivar Campinas 1 só foi possível conseguir floração superior a 50% utilizando-se 100 unidades de frio.

Os pessegueiros ‘Setembrino’, ‘Biuti’ e ‘Convênio’ não apresentaram floração acima de 50% em nenhuma das cinco unidades de frio acumulado utilizadas. Uma das causas que explicariam este baixo percentual de florescimento pode estar relacionada com a maior necessidade de calor destes cultivares.

Além do acúmulo de frio, o pessegueiro necessita de calor para o florescimento, sendo variável para cada cultivar (ARNOLD, 1959, CITADIN, 1999).

CITADIN (1999) e CITADIN et al. (2001), utilizando a metodologia de ramos destacados, observaram que o prolongamento do período de frio, acima da real necessidade dos cultivares, favoreceu a antecipação da abertura de gemas vegetativas em relação às gemas floríferas. O mesmo resultado foi observado no presente trabalho nos cultivares Relíquia, Rei da Conserva, Setembrino e Convênio (FIGURA 8), cujo aumento no acúmulo de unidades de frio (> 100) ocasionou antecipação na abertura das gemas vegetativas em comparação às floríferas.

MONET & BASTARD (1969, 1971) demonstraram que, sob condições de baixa temperatura, as gemas floríferas de pessegueiro não paralisam suas atividades fisiológicas e bioquímicas, porém apresentam desenvolvimento mais lento até que as condições tornem-se ideais para o florescimento.

Em relação ao zoneamento agroclimático realizado para o Estado de Minas Gerais, ANTUNES (1985) cita os pessegueiros ‘Relíquia’, ‘Setembrino’, ‘Rei da Conserva’, ‘Campinas 1’, ‘Biuti’ como pertencentes ao grupo 5, que são recomendadas para regiões com 150 horas de frio. Neste mesmo zoneamento, o cultivar Convênio enquadrou-se no grupo 3, para regiões que possuem acúmulo de frio entre 250-450 horas de frio.

Segundo RASEIRA & NAKASU (1998), o cultivar Convênio necessita entre 350 e 400 unidades de frio, para satisfazer sua necessidade de frio. CHALFUN et al. (2000) descreveram que o cultivar Rei da Conserva apresenta certa variação quanto à sua necessidade, sendo considerado de baixa e de média necessidade de frio.

Os resultados do presente trabalho são semelhantes aos descritos na literatura (ANTUNES, 1985; BRUCKNER, 1987; CHALFUN et al., 2000) quanto à necessidade de frio destes seis cultivares de pessegueiro. Assim, o método utilizado neste trabalho pode ser considerado eficiente para estimativa da necessidade de frio de genótipos de pessegueiro em regiões subtropicais.

Com a utilização da metodologia de ramos enxertados percebeu-se maior longevidade dos ramos e quase que nenhuma perda de gemas do que no método de ramos destacados descrito no artigo anterior. Porém, este método é mais trabalhoso e exige maior espaço em câmara fria e em

casa de vegetação em comparação ao dos ramos destacados, o que pode ser uma limitação quanto a sua utilização dependendo das condições de trabalho.

### 3.4. CONCLUSÃO

As necessidades de frio estimadas para os pessegueiros ‘Rei da Conserva’, ‘Relíquia’, ‘Campinas 1’, ‘Setembrino’, ‘Convênio’ e ‘Biuti’ foram em torno de 200, 150, 50, 150, 400 e 150 unidades de frio, respectivamente.

A metodologia de ramos enxertados mostrou-se eficiente na avaliação da necessidade de frio de pessegueiro.

### 3.5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANTUNES, F.Z. Zoneamento agroclimático para fruteiras de clima temperado no Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.124, p.27-29, 1985.

ARNOLD, C.Y. The determination and significance of the base temperature in a linear heat unit system. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v.74, p.430-445, 1959.

BALANDIER, P.; BONHOMME, M.; RAGEAU, R.; CAPITAN, F.; PARISOT, E. Leaf bud endodormancy release in peach trees: evaluation of temperature models in temperate and tropical climates. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.67, p. 95-113, 1993.

BIANCHI, V.J.; ARRUDA, J.J.P.; CASAGRANDE JÚNIOR, J.G.; HERTER, F.G. Estudo da paradormência em pereira por meio do método biológico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.2, p.294-296, 2000.

BRUCKNER, C.H. Melhoramento genético do pessegueiro no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.9, n.1, p.7-19, 1987.

CAMELATTO, D. Dormência em fruteiras de clima temperado. **HortiSul**, v.1, n.3, p.12-17, 1990.

CAMELATTO, D.; NACHTIGALL, G.R.; ARRUDA, J.J.P.; HERTER, F.G. Efeitos de flutuações de temperatura, horas de frio hibernal e reguladores de crescimento no abortamento de gemas florais de pereira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.2, p.111-117, 2000.

CHALFUN, N.N.J.; RAMOS, J.D.; PASQUAL, M.; DUTRA, L.F. **Frutíferas de clima temperado**. Lavras: UFLA/FAEPE. 2000. 129 p.

CITADIN, I. **Necessidade de calor para antese e brotação em pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch]**. 1999, 74f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS. 1999.

CITADIN, I. **Necessidade de frio, herdabilidade da necessidade de calor e marcadores bioquímicos relacionados com o final de endodormência em pessegueiro**. 2001, 76 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS. 2001.

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.

CITADIN, I.; RASEIRA, M.C.B.; QUEZADA, A.C. Substrato para conservação de ramos destacados de pessegueiro, *Prunus persica* L. (Batsh). **Agropecuária de Clima Temperado**, Pelotas, v.1, n.1, p.55-59, 1998.

CULTIVARES lançadas pelo IAC no período de 1968-1979. **O Agrônomo**, Campinas, v.32, n. único, p.39-168, 1980.

DENNIS JR, F.G. Problems in standardizing methods for evaluating the chilling requirement for the breaking of dormancy in buds of woody plants. **HortScience**, Alexandria, v. 38, n.3, 2003.

EREZ, A.; LAVEE, S. The effect of climatic conditions on dormancy development of peach buds. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 96, n. 06, p. 711-714, 1971.

HERTER, F.G.; CITADIN, I.; SILVEIRA, C.A.P. Necessidade de calor para a antese em pessegueiro avaliada pelo método de ramos destacados. **Agropecuária Clima Temperado**, Pelotas, v.3, n.2, p.253-259, 2000.

HERTER, F.G.; RAGEAU, R.; BONHOMME, M.; MAUGET, J.C. Determinação do término da dormência e floração para algumas cultivares de macieira: comparação entre métodos biológicos e empírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.14, n.1, p.77-81, 1992.

LANG, G.A. Dormancy: a new universal terminology. **HortScience**, Alexandria, v.22, n.5, p. 817-820, 1987.

MARIANI, A. Stone fruit varieties for milder climates. Disponível em <<http://www.crfg.org/tidbits/StoneFruit.html>>. Acesso em: 15 de novembro de 2006.

METIVIER, J.R. Dormência e Germinação. In: FERRI, M.G. (Ed.). **Fisiologia Vegetal 2**. São Paulo: EPU. 1985, p.343-392.

MONET, R.; BASTARD, Y. Effects d'une temperature moderement éleveé: 25°C, sur les bougeons floraux du pêcher. **Physiologie Végétale**. Paris, v.9, n.2, p. 209-226, 1971.

MONET, R.; BASTARD, Y. Initiation florale et phénomènes de dormance chez le pêcher [*Prunus persica* (L.) Batsch]. **Compte Rendue Academie Scientifique**, v.268, p. 1931-1933, 1969.

PETRI, J.L. Dormência da macieira. In: EMPASC. **Manual da cultura da macieira**. Florianópolis, EMPASC. 1986, p. 163-201.

PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; SCHICK, E.; DUCROQUET, J.P.; MATOS, C.S.; POLA, A.C. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis: EPAGRI. 1996. 110 p. (EPAGRI, Boletim Técnico, 75).

PUTTI, G.L. **Estudo das necessidades de frio e calor para a brotação de cultivares de macieira (*Malus domestica*, Borck.)**. 2001, 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS. 2001.

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, p.29-99.

RASEIRA, M. C. B.; HERTER, F. G.; SILVA, J. B. Correlação entre necessidades de frio da semente e da planta, como método de pré-seleção, em pessegueiro. **Agropecuária de Clima Temperado**, Pelotas, v.1, n.2, p.177-182, 1998.

RICHARDSON, E.A.; SEELEY, S.D.; WALKER, D.R. A model for estimating the completion of rest for ‘Redhaven’ and ‘Elberta’ peach trees. **HortScience**, Alexandria, v.1, p.331-332, 1974.

RIGITANO, O. Quadro de novas cultivares de pêssegos precoces selecionadas para as condições do Estado de São Paulo. **O Agrônomo**, Campinas, v.16, n.7, p.1-5, 1964.

RIGITANO, O.; OJIMA, M. Pêssego: novas seleções fazem o quadro se alterar. **Coopercotia**, São Paulo, v.28, n.256, p. 30-31, 1971.

SACHS, S.; NAKASU, B.H.; NUNES, E.C. Pêssego para conserva – cultivar convênio. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Pêssego, cultivares para conserva**. Pelotas, Embrapa/IPEAS. 1974. p. 5-7. (Boletim Técnico, 93).

SAMISH, R.M. Dormancy in woody plants. **Annales Physiologie Végétale**, Paris, v.15, p.183-204, 1954.

SAMISH, R.M.; LAVÉE, S.; EREZ, A. A concept of dormancy in woody plants with special referent to the peach. **Proceedings 17<sup>th</sup> International Horticultural Congress**. Rome, v. 3, p.397-408, 1967.

SAURE, M.C. Dormancy release in deciduous fruit trees. **Horticultural Reviews**, Portland, v.7, p.239-299, 1985.

SILVEIRA, C.A.P. **Avaliação do efeito das horas de frio, épocas de aplicação e concentrações de cianamida hidrogenada e óleo mineral na brotação e frutificação efetiva de pessegueiro em condições de inverno subtropical.** 2003, 87 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS. 2003.

SILVEIRA, C.A.P.; HERTER, F.G.; CAMELLATO, D.; SILVA, E.S.B.; ZECCA, A.G.D.; BOSENBECKER, V.K. Ramos enxertados: Uma nova alternativa para estudo da dormência de fruteiras de clima temperado. In: IX CONGRESSO NACIONAL DE HORTICULTURA. **Anais....** Salto, Uruguai, p. 62, 2003.

VEGIS, A. Dormancy in higher plants. **Annals of Reviews of Plant Physiology**, v.15, p. 188-224, 1964.

WESTWOOD, M.N. **Fruticultura de zonas templadas.** Madrid: Mundi-Prensa. 1982. 461 p.

#### **4.0. CORRELAÇÃO ENTRE A NECESSIDADE DE FRIO PARA ESTRATIFICAÇÃO DAS SEMENTES E OBSERVAÇÕES FENOLÓGICAS DE DEZENOVE CULTIVARES DE PESSEGUEIRO**

##### **RESUMO**

Em regiões de clima subtropical, os modelos e métodos propostos para avaliar a necessidade de frio das fruteiras de clima temperado muitas vezes não apresentam resultados satisfatórios. Isto demonstra a necessidade do desenvolvimento de alternativas para se estimar a necessidade de frio destas plantas. Este trabalho teve como objetivo analisar as correlações entre os dados fenológicos com a necessidade de frio das sementes de dezoito cultivares de pessegueiro e um cultivar de nectarineira. Os trabalhos foram conduzidos no Departamento de Fitotecnia, da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa (MG), em 2003. Para realização dos estudos de correlação foram realizados dois experimentos separadamente, sendo o primeiro através do acompanhamento das características fenológicas em campo e o segundo com o estudo da necessidade de frio acumulado para germinação de 50% e 100% das sementes, de cada cultivar. Houve correlação significativa entre os dias necessários para o início do florescimento ( $r = 0,70^{**}$ ,  $0,55^{*}$ ) e plena floração ( $r = 0,72^{**}$ ,  $0,73^{**}$ ) com o número de unidades de frio acumulado para germinação de 50% e 100% das sementes estratificadas. Os dias para o início da brotação e fim da dormência apresentaram correlação significativa com o número de unidades de frio acumulado para 100% de germinação ( $r = 0,48^{*}$ ,  $0,50^{*}$ , respectivamente). Entretanto, o mesmo efeito significativo nestes dados fenológicos não foi observado para o número de unidades de frio acumulado para 50% de germinação, como também, entre o número de unidades de frio acumulado para estratificação das sementes e a época de colheita dos frutos.

**Palavras chave:** *Prunus* spp., pêssego, dormência, exigência em frio

#### **CORRELATION BETWEEN THE CHILLING REQUIREMENT FOR SEED GERMINATION AND PHENOLOGIC OBSERVATIONS IN 19 PEACH CULTIVARS**

##### **ABSTRACT**

In subtropical climates areas, the models and methods proposed to evaluate the chilling requirement of temperate fruit crops, sometimes, does not demonstrate satisfactory results. This demonstrates the necessity of developing alternatives to estimate the chilling requirement of these plants. The aim of this work was to evaluate the correlations among some phenologic dates with chilling requirement for seed germination of eighteen peach varieties and one nectarine. The work was carried out at Department of Plant Science, of the Universidade Federal de Viçosa, Viçosa (MG), Brazil, in 2003. Two experiments were installed separately for correlation studies. In the first one the phenologic characteristics in the field were observed whereas in the second the chilling requirement for 50 and 100% seed germination was studied, for each cultivar. There was correlation highly significant between the beginning of bloom ( $r = 0.70^{**}$ ,  $0.61^{**}$ ) and full bloom dates ( $r = 0.72^{**}$ ,  $0.76^{**}$ ) with the chilling units number for 50% and 100% germination of the stratificated seeds. The correlation between days for beginning of budburst and bud break were significant with the chilling units number for 100% germination of the stratificated seeds ( $r = 0.48^*$ ,  $0.50^*$ , respectively). However, the same effect in these phenologics observations was not observed between the chilling units number for 50% germination of the stratificated seeds, as also, among the chilling unit numbers during the seed stratification and the harvest dates.

**Key words:** *Prunus* spp., peach, dormancy

#### 4.1. INTRODUÇÃO

O pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch] é uma das fruteiras de maior difusão no mundo. Originário da China, foi cultivado na Pérsia antes de sua expansão para o resto do mundo. Atualmente, pode-se encontrá-lo em qualquer continente, tendo destaque por sua maior produção, países como China, Itália, Estados Unidos e Espanha (FAO, 2006). Em 2004, a produção mundial de pêsegos foi de 15.356,10 milhões de toneladas, sendo que o Brasil ocupa o décimo segundo lugar, com 235 mil toneladas (FAO, 2006).

Esta espécie tem sido muito estudada e melhorada geneticamente, tendo sido obtidos importantes avanços no seu conhecimento (RUBIO et al., 1997).

As seleções dentro dos programas de melhoramento desta fruteira baseiam-se em características relacionadas com o potencial de colheita e qualidade do fruto, com a finalidade de satisfazer as necessidades de mercado, como também sua adaptação a distintas condições climáticas (geadas tardias, requerimento em frio etc) (MORENO, 2005).

A maioria das espécies frutíferas de clima temperado necessita de certa quantidade de frio, variável com o cultivar, para superação da dormência de suas gemas e sementes.

O frio é necessário para superar a endodormência, com a conseqüente germinação das sementes, brotação e florescimento das gemas, pois o mesmo desencadeia mecanismos internos, modificando a natureza e o nível de fitoreguladores envolvidos no controle dos processos de dormência (CAMPANA et al., 1993, PETRI & HERTER, 2004).

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, sendo encontradas regiões de invernos amenos com grande oscilação térmica (CITADIN, 2001), como é o caso das zonas aptas para o cultivo no Sudeste brasileiro, com acúmulos variando a 50 a 300 unidades de frio.

Os modelos e métodos propostos para avaliar a necessidade de frio das plantas em campo, geralmente são utilizados para o zoneamento agroclimático da cultura, não apresentando em muitas regiões resultados satisfatórios, o que conseqüentemente pode afetar e comprometer a avaliação fenológica dos indivíduos. Nestes casos, o uso de caracteres correlacionados pode favorecer para melhor caracterização fenológica dos indivíduos.

O período de dormência das sementes e das gemas de fruteiras de clima temperado é igualmente influenciado por temperaturas variando entre 4 e 8°C (EREZ & LAVEE, 1971; SEELEY & DAMAVANDY, 1985; DENNIS JR., 1987). Estudos anteriores têm demonstrado que gemas e sementes de macieira (PASTERNAK-ORAWIEC & POWELL, 1983), pereira (WESTWOOD & BJORNSTAD, 1968) e pessegueiro (SCORZA & SHERMAN, 1996), possuem comportamento similar quanto à necessidade de frio. Porém, estes estudos foram realizados com genótipos que necessitam de maior quantidade de frio, sendo necessário avaliar o mesmo comportamento em cultivares com menor necessidade de frio.

Segundo SEELEY & DAMAVANDY (1985), o monitoramento da germinação de sementes para estudos de endodormência são menos trabalhosos do que aqueles que envolvem plantas inteiras.

Este trabalho teve como objetivo analisar as correlações entre os dados fenológicos, como as datas de plena floração, início de brotação, final da dormência e colheita com a necessidade de frio das sementes de dezoito cultivares de pessegueiro e um cultivar de nectarineira.

## 4.2. MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos no Departamento de Fitotecnia, da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa (MG), em 2003. Foram analisados dezoito cultivares de pessegueiro, Aurora-1 (OJIMA et al., 1989); Alô Doçura, Relíquia, Talismã, Rei da Conserva, Colibri (RIGITANO, 1964), Campinas 1, Setembrino (CULTIVARES, 1980), Bolão, Cristal, Ouromel, Real, Biuti (RIGITANO & OJIMA, 1971), Marli, Premier (NAKASU et al., 1979), UFV 186 (BRUCKNER, 1987), Convênio (SACHS et al., 1974) e Topázio (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1974) e um cultivar de nectarineira Josefina (OJIMA et al., 1986).

Os cultivares analisados foram plantados em 1991, na Estação Experimental da Universidade Federal de Viçosa, localizada no município de Araponga – MG., em espaçamento de 6,0 m entre linhas e 4,0 m entre plantas.

A área experimental, conforme classificação de Köppen, situa-se em região de clima tipo Cwa, com coordenadas geográficas de 20° 40' de latitude Sul e 42° 31' de longitude Oeste e altitude de 885 m em relação ao nível do mar.

Para realização dos estudos de correlação, foram conduzidos dois experimentos separadamente, sendo o primeiro relativo ao acompanhamento das características fenológicas a campo e o segundo referente ao estudo da necessidade de frio acumulado para o início da germinação e para germinação de 50% e 100% das sementes, de cada cultivar.

### 4.2.1. Avaliação em campo, sob condições de frio natural:

Antes do início do período de dormência (16 de maio), oito ramos mistos do ciclo de crescimento anterior de cada cultivar, quatro por planta, com comprimento médio de 26 cm, foram identificados individualmente e neste momento realizou-se a contagem dos números totais de gemas vegetativas e floríferas por ramo. Durante o período de estudo foram feitas avaliações semanais por meio de observações e contagens do número de gemas vegetativas terminais e laterais com ponta verde e de flores abertas. A estimativa do final da dormência de cada indivíduo foi baseada na data em que 50% das gemas vegetativas brotaram ou apresentavam o estágio de ponta verde (RASEIRA et al., 1998). A data de plena floração foi considerada quando 70% das gemas floríferas apresentaram estágio de flor aberta. Assim, foram computados os dados de início da floração e brotação, final da dormência, plena floração e ponto de colheita dos frutos, de cada cultivar. O ponto de colheita dos frutos foi considerado quando os frutos apresentaram o máximo desenvolvimento e a coloração verde de fundo da epiderme passando para verde-amarelada ou para branco-creme (CANTILLANO & SACHS, 1984). Durante todo período

experimental foram medidas as temperaturas horárias, com auxílio de termohidrógrafo, marca RATONA, modelo R-704.

#### **4.2.2. Avaliação da necessidade de frio pela semente:**

Em novembro e dezembro de 2003, na Estação Experimental de Araponga, foram colhidos frutos obtidos por polinização livre, em ponto de colheita, dos dezoito cultivares de pessegueiro e um cultivar de nectarineira (TABELA 5). Após a colheita, os mesmos foram levados para o laboratório de pós-colheita da Universidade Federal de Viçosa, no município de Viçosa e imediatamente despulpados e limpos, sendo as sementes extraídas do endocarpo, aplicando-se uma pressão no sentido transversal do mesmo com uma morsa, até o seu rompimento. Então, as sementes foram desinfestadas com solução fungicida (Benlate 500 – 15 g L<sup>-1</sup>) e colocadas em sacos plásticos em grupos de 10 sementes, contendo papel filtro embebido com a mesma solução fungicida usada no processo de desinfestação. Após a colocação das sementes em sacos plásticos, estes foram selados e levados à câmara fria para estratificação à temperatura de 5°C (SELIM et al., 1998; WAGNER JÚNIOR et al., 2006), umidade relativa de 85±2,5%, na ausência de luz. As sementes foram observadas a cada dois dias com a finalidade de verificar o início de emissão da radícula. No final deste processo, foram computados o número de unidades de frio acumulado quando as sementes atingiram 50% e 100% de germinação e os dias necessários para iniciar a germinação. A emissão da radícula foi adotada como referência para marcar o início visível destes processos. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo cada unidade experimental composta por 10 sementes. Os dias para o início da germinação e os dados de unidades de frio acumulado necessárias para germinação de 50 e 100% das sementes dos cultivares foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $\alpha = 0,05$ ), com auxílio do programa Genes (CRUZ, 2001). Para conversão da temperatura em unidades de frio, foi utilizado o modelo desenvolvido por RICHARDSON et al. (1974), conhecido como modelo de Utah. Neste modelo, considera-se como uma unidade de frio, quando o material permanece exposto à faixa de temperatura entre 2,5°C a 9,1°C, durante uma hora.

#### **4.2.3. Análise das correlações**

Efetuaram-se as análises de correlação entre o número de dias, a partir de 1 de junho, necessários para atingir cada estado fenológico da planta no campo com o número de unidades de frio acumulado para 50% e 100% de germinação.

O coeficiente de correlação linear foi calculado utilizando-se a seguinte fórmula:

$$r = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N}}{\sqrt{\left[\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}\right] \left[\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}\right]}}$$

Sendo: X e Y = dados das variáveis analisadas;

N = número de repetições.

Para testar a hipótese ao nível de 5% e 1% de probabilidade de erro dos coeficientes de correlação foi utilizado o teste t, através da seguinte equação:

$$t = \left( \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \sqrt{N-2} \right)$$

Onde: t = valor calculado do teste t com (N - 2) graus de liberdade;

r = estimativa do coeficiente de correlação;

N = número de observações.

Durante o período de experimento foram realizados todos os tratos culturais (adubação, raleio de frutos, controle fitossanitário e de invasoras etc) na coleção de plantas em estudo, com exceção da aplicação de substâncias químicas para quebra de dormência e da poda de frutificação.

### 4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 4.3.1. Avaliação a campo, sob condições de frio natural:

As observações fenológicas feitas nos 18 cultivares de pessegueiro e 1 cultivar de nectarineira encontram-se na TABELA 5.

Através das observações em campo quanto aos dados fenológicos, pode-se verificar que o cultivar Campinas 1 foi o primeiro a iniciar o florescimento, bem como atingir a plena floração e o final da dormência. Entretanto, o cultivar 'Real' iniciou mais rapidamente a brotação em comparação aos demais (TABELA 5).

De acordo com HERTER & FELICIANO (1985), o florescimento precoce pode ser usado como indicativo de boa adaptação às condições climáticas em regiões de baixo acúmulo de frio. Neste sentido, além do pessegueiro 'Campinas 1', os cultivares Aurora-1, Cristal, Ouromel, Josefina, Real, Relíquia, Setembrino, Talismã, Biuti, Colibri, UFV-186 e Topázio mostraram-se melhor adaptados, iniciando-se seus florescimentos no mês de junho.

TABELA 5 – Datas do início e plena floração, início da brotação, final da dormência e início da colheita dos frutos, dos 18 cultivares de pessegueiro e 1 cultivar de nectarineira.

Cultivar	Início da floração	Plena floração	Início da brotação	Final da dormência	Ponto de colheita dos frutos'
Alô Doçura	04/07	11/7	29/8	5/9	14/11
Aurora-1	27/06	11/7	11/7	25/7	7/11
Biuti	27/06	18/7	4/7	25/7	21/11
Bolão	11/07	25/7	4/7	25/7	27/12
Campinas 1	14/06	20/6	4/7	11/7	14/11
Colibri	20/06	11/7	18/7	25/7	7/11
Convênio	27/06	15/8	5/9	12/9	7/11
Cristal	20/06	25/7	4/7	25/7	7/11
Josefina	27/06	15/7	1/8	15/8	14/11
Marli	15/08	19/9	12/9	19/9	7/11
Ouromel	27/06	1/8	25/7	1/8	14/11
Premier	11/07	15/8	22/8	29/8	7/11
Real	20/06	11/7	20/6	25/7	7/11
Rei da Conserva	11/07	15/8	5/9	19/9	5/12
Relíquia	27/06	18/7	18/7	22/8	14/11
Setembrino	20/06	18/7	11/7	25/7	7/11
Talismã	20/06	18/7	4/7	25/7	21/11
Topázio	11/07	22/8	5/9	12/9	14/11
UFV 186	27/06	1/8	25/7	8/8	5/12

Além de apresentar capacidade de brotar e florescer satisfatoriamente, o pessegueiro cultivado na região Sudeste deve produzir frutos precoces e de qualidade. A antecipação da colheita é fundamental para agregar melhor cotação de mercado, uma vez que viabiliza o oferecimento do produto na época de menor oferta, resultando conseqüentemente numa melhor remuneração ao produtor.

Dos pessegueiros analisados, 'Aurora-1', 'Real', 'Cristal', 'Setembrino', 'Marli', 'Premier', 'Colibri' e 'Convênio' apresentaram maior precocidade para atingir o estágio de ponto de colheita de seus frutos.

ALBUQUERQUE et al. (2000) avaliaram durante dois anos de observações, na mesma área de produção, 29 cultivares de pessegueiro, sendo que a maioria destes, também foram analisados no presente trabalho. Os referidos autores constataram amadurecimento mais precoce dos

cultivares Tropical, Régis, Rubro-sol, Centenário, Premier, Centenária, Marli, Aurora-1, Aurora-2, Josefina, Relíquia, Setembrino, Alô Doçura, Maravilha, Okinawa e Talismã.

Comparando-se ambos os estudos, verificou-se semelhança nos resultados de precocidade de maturação dos frutos dos cultivares Premier, Marli, Aurora-1, Setembrino, Josefina, Relíquia e Alô Doçura.

O pessegueiro ‘Marli’, apesar de estar entre os mais precoces na maturação dos frutos, foi o mais tardio para iniciar o florescimento e brotação de suas gemas, bem como para atingir a plena floração e o final da dormência. Essa precocidade foi consequência de um rápido ciclo de desenvolvimento dos frutos deste cultivar.

Supõe-se que o maior tempo para a entrada em florescimento e brotação, plena floração e quebra da dormência, observado no cultivar Marli, possa ser explicado pela necessidade de maior acúmulo de calor, uma vez que este cultivar apresenta menor necessidade de acúmulo de frio em comparação ao cultivar Convênio (RASEIRA & NAKASU, 1998), em que se verificou antecipação de floração e brotação, demonstrados na TABELA 5.

CITADIN (1999) descreveu que é possível a existência de cultivares de pessegueiro com baixa exigência em frio hibernal e alta necessidade de calor para a antese.

O acúmulo de frio nas espécies frutíferas de clima temperado é necessário para que as gemas superem a endodormência e recuperem sua capacidade de crescer. Porém, para a retomada do crescimento, ou seja, para brotação e floração, deve ocorrer certo acúmulo de calor, variável de acordo com o cultivar (RASEIRA, 1986; CITADIN et al., 2001; CITADIN et al., 2003).

Para as regiões subtropicais, em áreas aptas ao cultivo do pessegueiro, o melhoramento genético tem buscado o desenvolvimento de cultivares que apresentem características fenológicas semelhantes ao cultivar ‘Marli’. O atraso no florescimento evita perdas pelas geadas tardias e permite que a polinização e fertilização ocorram em épocas em que as temperaturas são mais favoráveis.

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se a utilização do cultivar Marli como genitor em futuras hibridações dentro do programa de melhoramento genético de pessegueiro da Universidade Federal de Viçosa, quando o objetivo for obter cultivares com florescimento tardio e rápido ciclo de desenvolvimento dos frutos.

#### **4.3.2. Avaliação da necessidade de frio pela semente:**

As análises de variância realizadas com os cultivares demonstraram que houve diferenças significativas no número de dias necessários para o início da germinação e nas unidades de frio

acumulado necessárias para atingir de 50% e 100% de germinação das sementes. Isso mostra a existência de variabilidade entre o material analisado para estas variáveis, conforme pode ser observado na TABELA 6. A variabilidade é a matéria-prima necessária e utilizada pelo melhorista dentro de qualquer programa de melhoramento genético.

Os cultivares Campinas 1, Talismã e Ouromel foram os que necessitaram de menor número de dias (28 dias) para iniciar sua germinação (TABELA 6). Por outro lado, o cultivar Bolão foi o que necessitou de maior período (51 dias) para começar o processo germinativo de suas sementes.

PÉREZ-GONZALEZ (1990, 1997) descreveu que o tempo para atingir o início da germinação das sementes (menos do que 35 dias de estratificação) tem sido utilizado na pré-seleção e seleção de genótipos com baixa necessidade de frio hibernal nos subtropicais.

Considerando-se este método, poderiam ser selecionados no presente trabalho os cultivares Aurora-1, Alô Doçura, Campinas 1, Josefina, Ouromel, Real, Relíquia, Talismã, Biuti, Rei da Conserva, Colibri e Topázio, todos com início de germinação inferior a 35 dias (TABELA 6). Estes resultados demonstraram similaridade com a necessidade de frio destes cultivares, conforme descrito por ANTUNES (1985).

Outros pessegueiros ('Cristal', 'Setembrino', 'Premier', 'UFV 186') com baixa necessidade de frio hibernal apresentaram início de germinação entre 36 e 40 dias de estratificação.

Para germinação de 50% das sementes, os cultivares Campinas 1 (796 UF), Rei da Conserva (870 UF), Josefina (898 UF), Ouromel (922 UF), Real (922 UF), Relíquia (952 UF), Aurora-1 (970 UF), Alô Doçura (976 UF), Talismã (978 UF), UFV 186 (1014 UF), Biuti (1055 UF), Colibri (1085 UF), Premier (1090 UF) e Cristal (1156 UF) foram agrupados entre os que necessitaram de menor acúmulo de frio.

Por outro lado, o pessegueiro 'Marli' foi o que apresentou maior necessidade de frio para atingir 50% de germinação, ou seja, 1786 UF. Além disso, foram formados dois grupos intermediários, constituídos por 'Topázio' e 'Bolão' e, por 'Convênio' e 'Setembrino', com necessidade de 1540 UF e 1467 UF no primeiro grupo e, 1318 UF e 1252 UF no segundo para 50% de germinação, respectivamente.

TABELA 6 – Número de dias para o início da germinação e número de unidades de frio acumulado (UF) para germinação de 50% e 100% das sementes de dezoito cultivares de pessegueiro e um cultivar de nectarineira.

Cultivar	Início da germinação		UF		Diferenças de UF (%)	
	Dias	UF	50% de germinação	100% de germinação	Início até 100% de germinação	50% até 100% de germinação
Aurora-1	34 d*	816	970 d	1156 c	340	186
Alô Doçura	31 e	744	976 d	1126 c	382	150
Campinas 1	28 f	672	796 d	922 c	250	126
Cristal	38 c	912	1156 d	1702 c	790	546
Josefina	31 e	744	898 d	1126 c	382	228
Ouromel	28 f	672	922 d	1204 c	532	282
Real	33 d	792	922 d	1246 c	454	324
Relíquia	31 e	744	952 d	1492 c	748	540
Setembrino	40 c	960	1252 c	1588 c	628	336
Talismã	28 f	672	978 d	1206 c	534	228
Marli	44 b	1056	1786 a	2246 a	1190	460
Premier	38 c	912	1090 d	1690 c	778	600
Biuti	34 d	816	1050 d	1440 c	624	390
Rei da Conserva	30 f	720	870 d	1092 c	--	--
Colibri	33 d	792	1086 d	1380 c	588	294
Bolão	51 a	1224	1467 b	1797 b	573	330
UFV 186	38 c	912	1014 d	1248 c	--	--
Topázio	31 e	744	1540 b	2313,75 a	--	--
Convênio	40 c	960	1318 c	2272 a	1312	954
CV (%)		5,13	13,63	22,86		

\*Médias seguidas com as mesmas letras nas colunas pertencem ao mesmo grupo, segundo teste de Scott-Knott ( $\alpha = 0,05$ ).

Analisando-se o grupo com menor exigência em frio, pode-se observar que o cultivar Campinas 1, apesar de não diferir significativamente de outros cultivares, necessitou de menor acúmulo de frio. Acredita-se que a maior precocidade deste cultivar para atingir 50% de

germinação possa ter relação com o maior período em dias entre a antese e a colheita dos frutos (TABELA 5), favorecendo a maturação fisiológica do embrião. Outro aspecto pode estar relacionado ao menor conteúdo de inibidores da germinação presentes em suas sementes.

Quanto aos resultados obtidos na germinação de 100% das sementes, verificou-se que os cultivares Campinas 1, Rei da Conserva, Alô Doçura, Josefina, Aurora-1, Ouromel, Talismã, Real, UFV 186, Colibri, Biuti, Relíquia, Setembrino, Premier e Cristal necessitaram de menos unidades de frio acumulado durante sua estratificação, em comparação aos demais.

Contudo, mesmo apresentando diferenciado tempo para estratificação, todos os cultivares analisados atingiram 100% de germinação de suas sementes.

O efeito do período de estratificação sobre a porcentagem de germinação das sementes também foi observado com outros cultivares de pessegueiro (MEHANNA et al., 1985; WAGNER JÚNIOR. et al., 2006) e outras espécies do gênero *Prunus* (SEELEY & DAMAVANDY, 1985), conforme foi observado no presente trabalho.

DIAZ & MARTIN (1972) e SELIM et al. (1998) observaram que durante a estratificação de sementes de pessegueiro a 5°C, o conteúdo de promotores, como giberelinas e ácido indol-acético, das sementes aumentou e o conteúdo de inibidores, como ácido abscísico, diminuiu.

#### **4.3.3. Análise das correlações:**

A conversão das temperaturas horárias durante o experimento para unidades de frio, através do uso do modelo de Utah (RICHARDSON et al., 1974) demonstrou que para todos os cultivares, [‘Campinas 1’ (-124,5 unidades de frio); ‘Aurora-1’, ‘Biuti’, ‘Bolão’, ‘Colibri’, ‘Cristal’, ‘Real’, ‘Setembrino’ e ‘Talismã’ (-134,5 unidades de frio); ‘Ouromel’ (-161,5 unidades de frio); ‘UFV 186’ (-191 unidades de frio); ‘Josefina’ (-220,5 unidades de frio); ‘Relíquia’ (-225,5 unidades de frio); ‘Premier’ (-274 unidades de frio); ‘Alô Doçura’ (-339 unidades de frio); ‘Topázio’ e ‘Convênio’ (-371 unidades de frio); ‘Marli’ e ‘Rei da Conserva’ (-485 unidades de frio)], houve acúmulo negativo de frio para quebra de dormência, indicando que este modelo não é ideal para estimar a necessidade de frio em campo, nas condições climáticas subtropicais. Isso demonstra a necessidade do desenvolvimento de outras metodologias ou modelos para se estimar a necessidade de frio das gemas vegetativas e floríferas e/ou o comportamento fenológico do pessegueiro nestas condições.

Nas análises de correlações realizadas, obteve-se efeito significativo entre o número de unidades de frio acumulado para germinação de 50% e 100% das sementes estratificadas com o número de dias, a partir de 1 de junho, para o início do florescimento ( $r = 0,70^{**}$ ,  $0,55^{*}$ ) e plena

floração ( $r = 0,72^{**}$ ,  $0,73^{**}$ ) (TABELA 7). Isso pode ser explicado em parte pelas características comuns que os processos de dormência apresentam nas sementes e gemas, necessitando de baixas temperaturas e da ação dos mesmos fitoreguladores, como giberelinas, citocininas etc, para superação deste processo.

PÉREZ-GONZALES (1990) encontrou, no México correlação significativa entre a época de florescimento e o número de dias necessários para germinação de 80% das sementes, em genótipos de pessegueiros locais ( $r = 0,71^{**}$ ) e introduzidos de outros países ( $r = 0,87^{**}$ ) (Estados Unidos, Itália, Espanha e Brasil).

Outros autores, como DÍAZ & MARTIN (1972); CHANG & WERNER (1984) e GUERRIERO & SCALABRELLI (1985), em pessegueiro e KESTER, (1969); KESTER et al. (1977) e GARCÍA-GUSANO et al. (2004), em amendoeira, também observaram a existência de correlação entre a data de plena floração e a necessidade de frio da semente.

TABELA 7 – Relações entre o número de unidades de frio acumulado para 50 e 100% de germinação com cinco observações fenológicas de 18 cultivares de pessegueiro e 1 nectarineira.

UF para germinação	Início do florescimento	Plena Floração	Início da brotação (Data)	Fim da dormência <sup>1</sup>	Ponto de colheita
50%	0,70 <sup>**</sup>	0,72 <sup>**</sup>	0,42 <sup>ns</sup>	0,40 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>
100%	0,55 <sup>*</sup>	0,73 <sup>**</sup>	0,48 <sup>*</sup>	0,50 <sup>*</sup>	- 0,12 <sup>ns</sup>

ns., \*\*, \*, não significativo, significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente.

<sup>1</sup> 50% das gemas vegetativas em estágio de “ponta verde”.

Em trabalhos realizados por WESTWOOD & BJORNSTAD (1968) e CHANG & WERNER (1984), a extensão da dormência das sementes havia sido associada à exigência em frio para brotação das gemas do genitor feminino, bem como de ambos os genitores, conforme ressaltado por HAUAGGE (1988); HAUAGGE et al. (1989).

No presente trabalho, analisando-se o genitor feminino, também houve correlação significativa entre o número de unidades de frio acumulado para germinação de 100% das sementes, e o número de dias para o início de brotação, a partir de 1 de junho (0,48<sup>\*</sup>) e o fim da dormência (0,50<sup>\*</sup>).

Porém, os dados fenológicos de brotação (início da brotação e quebra da dormência) não apresentaram correlação significativa com o número de unidades de frio para 50% de germinação

das sementes ( $r = 0,42^{ns}$  e  $r = 0,40^{ns}$ , respectivamente) (TABELA 7). É possível que esta ausência de correlação possa estar relacionada com a maior variação existente entre os genótipos testados quanto à necessidade de frio para 50% de germinação. Essa variação se decorrente do genótipo do embrião poderá indicar a viabilidade de se utilizar à técnica para a realização da seleção visando baixa necessidade de frio.

Na TABELA 7, verificou-se também a ausência de correlação significativa entre as exigências em unidades de frio acumulado para germinação de 50 e 100% das sementes com as datas que os frutos apresentavam o estágio de ponto de colheita. Isto demonstra que o ciclo de desenvolvimento dos frutos independe da necessidade de frio das sementes.

ALBUQUERQUE (1997) verificou que não existe correlação entre os períodos de florescimento e colheita de 29 cultivares de pessegueiro. O mesmo fato foi obtido no presente trabalho apesar de não demonstrados na TABELA 7 (início do florescimento x ponto de colheita ( $r = 0,14^{ns}$ ) e plena floração x ponto de colheita ( $r = 0,02^{ns}$ ).

O período da colheita depende da época do florescimento, mas mais precisamente do ciclo entre o florescimento e a maturação, que pode variar entre 60 a 200 dias (BARBOSA et al., 1990a; BARBOSA et al., 1990b).

Analisando-se as diferenças entre as unidades de frio necessárias para iniciar a germinação e para obter 100% de germinação e, entre as unidades de frio para atingir 50% e 100% de germinação pode-se observar que as sementes dos cultivares  $F_1$  ('Campinas 1', 'Cristal', 'Real', 'Relíquia', 'Talismã', 'Marli', 'Premier', 'Biuti' e 'Bolão') apresentaram maior variabilidade em ambos os casos (660,11 UF e 393,78 UF, respectivamente) quando comparado com sementes de cultivares  $F_2$  ('Aurora-1', 'Alô Doçura', 'Josefina', 'Ourorel', 'Setembrino', 'Colibri' e 'Convênio') (594,86 UF e 347,14 UF, respectivamente) (TABELA 6).

As sementes provenientes de plantas  $F_1$  já são de geração  $F_2$  e, portanto, apresentarão segregação em relação aos locos híbridos do cultivar  $F_1$ . As sementes de cultivares  $F_2$  terão constituição híbrida em menor número de locos do que as plantas  $F_1$  e, portanto, suas sementes, que são  $F_3$ , terão menor variabilidade do que as primeiras.

Segundo RAMALHO et al. (2001) a geração  $F_1$  é heterozigótica para todos os locos homozigotos em que os dois genitores diferem, sendo que na geração  $F_2$ , 50% dos referidos locos estarão em heterozigose e 50% em homozigose. Este fato pode explicar a maior variabilidade obtida na necessidade de frio para germinação de sementes de cultivares  $F_1$  e  $F_2$ .

O cultivar Topázio, embora seja  $F_2$ , foi o que apresentou maior diferença entre as necessidades de frio para iniciar a germinação e para atingir 100% de germinação. Isso pode ser

decorrente da sua maior necessidade de frio em comparação aos outros cultivares estudados, sendo mais adaptado nas condições climáticas do Sul do Brasil. Outra possibilidade é ele ter constituição híbrida nos locos responsáveis pela necessidade de frio.

Os cultivares UFV 186 e Rei da Conserva não foram incluídos nas análises das diferenças entre as necessidades de frio para a germinação e para obter 100% de germinação e, entre as necessidades de frio para atingir 50% e 100% de germinação, pelo fato de serem materiais selecionados localmente por agricultores, desconhecendo-se sua genealogia.

É importante ressaltar que são necessários trabalhos avaliando a correlação entre as necessidades de frio para a germinação das sementes e da planta resultante desta semente. Tendo em vista que a maior parte da semente é constituída de tecido de origem materna, seria importante investigar o efeito do embrião cujo genótipo é o mesmo da planta adulta, na necessidade de frio para a germinação das sementes.

#### 4.4. CONCLUSÕES

Foi observada correlação significativa entre a necessidade de frio para germinação das sementes e as características fenológicas de florescimento e entre a necessidade de frio para 100% de germinação e os dados fenológicos de brotação.

Não houve correlação significativa entre a necessidade de frio para germinação das sementes com os dados fenológicos de colheita dos frutos de pessegueiro.

#### 4.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, A.S. **Diversidade e parâmetros genéticos em pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsch)**. 1997, 90 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Departamento de Fitotecnia. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 1997.

ALBUQUERQUE, A.S.; BRUCKNER, C.H.; CRUZ, C.D.; SALOMÃO, L.C.C. Avaliação de cultivares de pêssego e nectarina em Araponga, Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 47, p. 401-410, 2000.

ANTUNES, F.Z. Zoneamento agroclimático para fruteiras de clima temperado no Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.124, p.27-29, 1985.

BARBOSA, W.; OJIMA, M.; DALL'ORTO, F.A.C.; MARTINS, F.P. Época e ciclo de maturação de pêssegos e nectarinas no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 49, n. 2, p. 221-226, 1990a.

BARBOSA, W.; OJIMA, M.; DALL'ORTO, F.A.C.; MARTINS, F.P. Pêssego: nova classificação dos cultivares do IAC para épocas de maturação dos frutos. **O Agrônomo**, Campinas, v. 42, n. 2, p. 103-105, 1990b.

BRUCKNER, C.H. Ocorrência de nanismo em ameixeiras enxertadas sobre pessegueiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICUTURA, 9, 1987. Campinas. **Anais...**Campinas: SBF, 1988, p. 107-109.

CAMPANA, B.; CAFFARINI, P.; CALVAR, J.; FAITA, E.; PANZARDI, S. Quebra de dormência de sementes de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) mediante reguladores de crescimento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.15, n.1, p. 171-176, 1993.

CANTILLANO, R.F.F.; SACHS, S. **Colheita. classificação. embalagem e armazenagem**. In: EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa em Fruteiras de Clima Temperado. A cultura do pessegueiro. Pelotas: EMBRAPA/CNPFT. 1984. p.113-119.

CHANG, S.; WERNER, D.J. Relationship of seed germination and respiration during stratification with cultivar chilling requirement in peach. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.109, n.1, p.42-45, 1984.

CITADIN, I. **Necessidade de calor para antese e brotação em pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch]**. 1999, 74 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS. 1999.

CITADIN, I. **Necessidade de frio, herdabilidade da necessidade de calor e marcadores bioquímicos relacionados com o final de endodormência em pessegueiro**. 2001, 76 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS. 2001.

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.

CITADIN, I.; RASEIRA, M.C.B.; QUEZADA, A.C.; SILVA, J.B. Herdabilidade da necessidade de calor para a antese e brotação em pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p. 119-123, 2003.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: UFV, 648p. 2001.

CULTIVARES lançadas pelo IAC no período de 1968-1979. **O Agrônomo**, Campinas, v.32, n. único, p.39-168, 1980.

DENNIS JR., F.G.J. Two methods of studying rest: Temperature alternation and genetic analysis. **HortScience**, Alexandria, v.22, p. 820-824, 1987.

DIAZ, D.H.; MARTIN, G.C. Peach seed dormancy in relation to endogenous inhibitors and applied growth substances. **Journal of the American Society Horticultural Science**, Alexandria, v.25, n.8, p.651-654, 1972.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Pacotes tecnológicos para pêssego**. 2 ed. Pelotas. 1974. 52 p. (Circular Técnica, 67).

EREZ, A.; LAVEE, S. The effect of climatic conditions on dormancy development of peach buds. I. Temperature. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.96, p. 711-714, 1971.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Statistical Databases**. FAOSTAT. Rome. Disponível em <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 03 novembro de 2006.

GARCÍA-GUSANO, M.; MARTÍNEZ-GÓMEZ, P.; DICENTA, F. Breaking seed dormancy in almond (*Prunus dulcis* (Mild.) D.A. Webb). **Scientia Horticulturae**, Netherlands, v.99, p.363-370, 2004.

GUERRIERO, R.; SCALABRELLI, G. Effect of stratification duration on seed germination of several peach line rootstocks. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.173, p.211-221, 1985.

HAUAGGE, R. **Dormancy in Malus seeds and buds: phenotypic variations, characterization, correlations and inheritance**. 1988, 224 f. Thesis (Doctor in Plant Science) - Cornell University. New York, USA. 1988.

HAUAGGE, R.; CUMMINS, J.N.; POWELL, L.E. Relação entre a exigência em frio para quebra de dormência das sementes e das gemas das plantas resultantes em macieira (*Malus* spp. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10, Fortaleza, 1989. **Anais...**Fortaleza, SBF, 1989, p. 270-284.

HERTER, F.G.; FELICIANO, A.J. **Exigência de calor para floração de pessegueiro, em Pelotas**. Pelotas, EMBRAPA/CNPFT, 1985. 2 p. (Pesquisa em Andamento, 26).

KESTER, D.E. Pollen effects on chilling requirements of almond and almond-peach hybrid seeds. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.94, p.318-321, 1969.

KESTER, D.E.; RADDI, P.; ASSAY, R. Correlation of chilling requirements of germination, blooming and leafing within and among seedling populations of almond. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.102, p.145-148, 1977.

MEHANNA, H.T.; MARTIN, G.C.; NISHIJUMA, C. Effects of temperature, chemical treatments and endogenous hormone content on peach seed germination and subsequent seedling growth. **Scientia Horticulturae**, Netherland, v.27, p.63-73. 1985.

MORENO, M.A.S. Selección de patrones y variedades de melocotonero. **Vida Rural**, v.206, p.28-32, 2005.

NAKASU, B.H.; FELICIANO, A.J.; BASSOLS, M.C.; NUNES, E.C. **Pêssego para mesa e nectarina: cultivares**. Pelotas, EMBRAPA – UEPAE de Cascata. 1979. 32 p. (Circular Técnica, 1).

OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; BARBOSA, W.; MARTINS, F.P.; SANTOS, R.R.; RIGITANO, O. Aurora – 1 e Aurora – 2: novas cultivares de pêsego doce de polpa amarela. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10, Fortaleza, 1989. **Anais...Fortaleza**, SBF, 1989, p.422-425.

OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; BARBOSA, W.; TOMBOLATO, A.F.C.; MARTINS, F.P.; RIGITANO, O. 'Josefina' nova nectarina de polpa branca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8, Brasília, 1986. **Anais...Brasília**, SBF, 1986. p.417-419.

PASTERNAK-ORAWIEC, G.; POWELL, L.E. Changes in abscisic acid and gibberellin during the stratification of low and high chilling apple seeds. **HortScience**, Alexandria, v.18, p.560, 1983.

PÉREZ-GONZALEZ, S. Genotypic differentiation in temperature requirements for stratification in peach. **HortScience**, Alexandria, v.32, p.1064-1068, 1997.

PÉREZ-GONZALEZ, S. Relationship between parental blossom season and speed of seed germination in peach. **HortScience**, Alexandria, v.25, p.958-960, 1990.

PETRI, J.L.; HERTER, F.G. Dormência e indução à brotação. In: MONTEIRO, L.B.; DE MIO, L.L.; SERRAT, B.M.; MOTTA, A.C.V.; CUQUEL, F.L. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**. Curitiba, 2004. p.119-128.

PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; SCHICK, E.; DUCROQUET, J.P.; MATOS, C.S.; POLA, A.C. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis: EPAGRI. 1996. 110 p. (EPAGRI, Boletim Técnico, 75).

RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A.F.B.; SANTOS, J.B. Melhoramento de espécies autógamas. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. **Recursos Genéticos e Melhoramento – Plantas**. Rondonópolis: Fundação MT. 2001. p.201-230

RASEIRA, M.C.B.; HERTER, F.G.; SILVA, J.B. Correlação entre necessidades de frio da semente e da planta, como método de pré-seleção, em pessegueiro. **Agropecuária de Clima Temperado**, Pelotas, v.1, n.2, p.177-182, 1998.

RASEIRA, M.C.B. **Time of flower bud initiation and meiosis in peach cultivars differing in chilling requirement**. 1986. 80f. Thesis (Doctor in Plant Science) - University of Arkansas, Arkansas, USA. 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, p.29-99.

RICHARDSON, E.A.; SEELEY, S.D.; WALKER, D.R. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees. **HortScience**, Alexandria, v.1, p.331-332, 1974.

RIGITANO, O. Quadro de novas cultivares de pêssegos precoces selecionadas para as condições do Estado de São Paulo. **O Agrônomo**, Campinas, v.16, n.7, p.1-5, 1964.

RIGITANO, O.; OJIMA, M. Pêssego: novas seleções fazem o quadro se alterar. **Coopercotia**, São Paulo, v.28, n.256, p. 30-31, 1971.

RUBIO, C.M.J.; SOCIAS, C.R.; CARRERA, M.C. Cultivo de óvulos y embriones en programas de mejora genética de frutales. **Fruticultura profesional**, Barcelona, n.84, p.58-68, 1997.

SACHS, S.; NAKASU, B.H.; NUNES, E.C. Pêssego para conserva – cultivar convênio. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Pêssego, cultivares para conserva**. Pelotas, Embrapa/IPEAS. 1974. p. 5-7. (Boletim Técnico, 93).

SCORZA, R.; SHERMAN, W.B. **Peaches**. In: JANICK, J.E.; MOORE, J.N. Fruit breeding. Vol. I. Tree and Tropical Fruit. John Wiley e Sons. EEUU. p. 325 – 440, 1996.

SEELEY, S.D.; DAMAVANDY, H. Response of seed of seven deciduous fruits to stratification temperatures and implications for modeling. **Journal of American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.110, p.726-729. 1985.

SELIM, H.H.; OMAIMA, A.K.; WAFAA, A.E.; TAHANY, Y.H. Physiological studies on propagation of Nemaguard peach seeds. **Arab Universities Journal of Agricultural Sciences**, v.6, n.1, p.249-266, 1998.

WAGNER JR., A.; PIMENTEL, L.D.; ASSIS, L.M.S.; ALEXANDRE, R.S.; NEGREIROS, J.R.S. Influence of fruit maturity stage in chilling requirement of peach seeds. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.713, p.247-252, 2006.

WESTWOOD, M.N.; BJORNSTAD, H.O. Chilling requirement of dormant seed of 14 pear species as related to their climatic adaptation. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, New York, v.92, p.141-149, 1968.

## 5.0. SELEÇÃO DE PROGÊNIES E GENITORES DE PESSEGUEIRO OBJETIVANDO A QUALIDADE DOS FRUTOS COM POLPA NÃO-FUNDENTES

### RESUMO

A qualidade do fruto é um dos principais objetivos dos programas de melhoramento genético do pessegueiro, tendo relação direta com as preferências de mercado e do consumidor. Quando se fala em qualidade, busca-se obter plantas produtivas, com frutos grandes e firmes, com ótimos sabor e coloração. Porém, o pêssego produzido no Brasil ainda deixa a desejar principalmente em firmeza, quando comparado aos padrões internacionais. O objetivo deste trabalho foi avaliar por meio de métodos uni e multivariados, selecionar e indicar genótipos que apresentem frutos de qualidade, com polpa não-fundentes, para utilização futura como genitor masculino no programa de melhoramento de pessegueiro da Universidade Federal de Viçosa. Os trabalhos foram desenvolvidos na Estação Experimental de Aula Dei (CSIC), Zaragoza - Espanha, durante o período de 12 de maio a 30 de agosto de 2006, sendo analisados cerca de 687 indivíduos, pertencentes a 17 populações de pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch]. Com base nos resultados obtidos, é recomendada a introdução no programa de melhoramento genético de pessegueiro da Universidade Federal de Viçosa, de pólen do cultivar ‘Crown Princess’, visando obter frutos de qualidade com textura não-fundente. Com base nos resultados obtidos, pólen de ‘Crown Princess’ e dos *seedlings* VADAC 0027, VADAC 0052, VADAC 0063 e VADAC0065 podem ser recomendados para utilização como genitores no programa de melhoramento do pessegueiro da UFV, visando obter frutos de qualidade e com textura não-fundente.

**Palavras chave:** *Prunus persica*, análise multivariada, melhoramento do pessegueiro, divergência genética, seleção.

### PEACH PROGENIES AND PARENTS SELECTION AIMING TO HIGHER FRUIT QUALITY AND NON MELTING FLESH

## ABSTRACT

Fruit quality is one of the most important objectives in peach breeding, having direct relationship with the market and consumer preferences. With regard to quality, it means to obtain productive plants, with large and firm fruits, good flavor and attractive color. However, Brazilian peach still does not present good characteristics, mainly regarding firmness, when compared with the international peach patterns. The aim of this work was to evaluate by using uni and multivariate analysis, select and indicate some peach genotypes that produce fruit with good quality and non-melting flesh, for future use as male parent in the Peach Breeding Program of Universidade Federal de Viçosa. The studies were carried out at the Experimental Station of Aula Dei (CSIC), Zaragoza – Spain, during the period of May 12 to August 30 in 2006. About 687 seedlings, from 17 peach populations [*Prunus persica* (L.) Batsch], were evaluated. Based on the obtained results, pollen from ‘Crown Princess’ and from seedlings VADAC 0027, VADAC 0052, VADAC 0063 and VADAC0065 could be recommended as parent in the Peach Breeding Program of UFV, aiming to obtain non-melting flesh fruits, with good quality traits and adapted to Brazilian conditions.

**Key words:** *Prunus persica*, multivariate analysis, peach breeding, selection.

### 5.1. INTRODUÇÃO

A cultura do pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch] apresenta grande importância nacional e mundial. No Brasil, é explorada visando à produção de frutos para consumo “*in natura*” e também para o processamento industrial (RODRIGUES et al., 1999). Em 2004, a área cultivada, no Brasil foi de 23.864 ha, sendo mais de 50% no Estado do Rio Grande do Sul, seguido por Santa Catarina, São Paulo, Paraná e pelos demais Estados do Sudeste. O Sudeste brasileiro apresenta maior produção por área (21,02 t·ha<sup>-1</sup>) seguido pela região Sul (8,31 t·ha<sup>-1</sup>) (AGRIANUAL, 2007).

O Sudeste apresenta as melhores condições para produção precoce, mediante o uso de variedades de baixa necessidade de frio hibernal e tecnologia de produção adequada. A produção desta região está direcionada ao mercado “*in natura*”, ou seja, frutos de mesa. Logo, a qualidade do fruto é de vital importância para que o produto atinja cotação melhor, resultando em maior remuneração ao produtor (ARAUJO, 2004).

Os programas de melhoramento do pessegueiro desenvolvidos no Brasil são responsáveis por cerca de 90% dos cultivares plantados no país. Os programas de melhoramento genético de pessegueiro, criados pelo Instituto Agrônomo, em Campinas (SP) e pela Embrapa – Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado, em Pelotas (RS), foram os primeiros desenvolvidos no Brasil, com início em 1947 e 1953, respectivamente (BARBOSA et al., 1999). Estes programas são até hoje considerados de maior importância nacional pois trouxeram as maiores contribuições ao cultivo desta espécie no país.

A contribuição da pesquisa até o presente foi da mais alta relevância, pois, além de modernizar as técnicas de cultivo, estendeu, de 20 para cerca de 100 dias a época de colheita, através da criação de diversos cultivares, principalmente de maturação precoce (RASEIRA et al., 1992). Contudo, o pêssego aqui produzido, embora de ótimo sabor, não raro deixa a desejar em tamanho, aparência, firmeza e conservação, quando comparado aos padrões internacionais.

Nos cultivares para consumo “*in natura*” plantados no Sudeste, um problema que se destaca é a pouca firmeza da polpa e, conseqüentemente, menor resistência ao transporte e menor vida de prateleira. O problema da falta de firmeza da polpa é especialmente, acentuado nos pêssegos doces e de polpa branca, preferidos pelo mercado brasileiro (EMBRAPA-CNPFT, 1984).

A firmeza de polpa está entre as principais características qualitativas das frutas, e é diretamente relacionada com os componentes estruturais da parede celular e turgidez das células (TIJSKENS et al., 1999). A diminuição da firmeza da polpa ocorre devido a transformações nas substâncias pécticas presentes nas paredes celulares dos tecidos vegetais, denominadas protopectinas e pectatos de cálcio (GIRARDI et al., 2000). De acordo com CHITARRA & CHITARRA (1990), a mudança que ocorre na firmeza da polpa dos frutos, com o avanço do amadurecimento é decorrência da solubilização do pectato de cálcio presente na parede celular de suas células.

Atualmente, existe a tendência de se desenvolver cultivares de pêssegos com textura de polpa não-fundentes para consumo “*in natura*”, especialmente aquelas de maturação precoce (BARBOSA et al., 1999; RASEIRA & NAKASU, 2000, GIOVANNINI et al., 2006).

KLUGE et al. (1997) descrevem que muitas vezes a textura é confundida pela firmeza da polpa. A textura reflete a sensação produzida nos lábios, língua, mucosa da boca, dentes e ouvidos, sendo estas sensações representadas pela dureza, fibrosidade, suculência, granulosidade, qualidade farinácea, resistência e elasticidade.

A textura da polpa dos frutos é a expressão da força do tecido do mesocarpo, que por sua vez é função das propriedades mecânicas da parede celular; da presença de fluidos que suportam a estrutura celular, da força de coesão celular pela lamela média, da área de contato da célula e da turgescência celular. Já a firmeza é um dos componentes da textura e corresponde ao grau de resistência dos tecidos vegetais a compressão (CHITARRA & CHITARRA, 2006).

Os programas de melhoramento do Brasil têm como um dos seus objetivos desenvolver pessegueiros com frutos apresentando textura não-fundente destinados a indústria ou com dupla aptidão (BYRNE & BACON, 1999). Num levantamento realizado por estes mesmos autores, pode-se observar que o programa desenvolvido pelo Centro de Pesquisa Agropecuário de Clima Temperado, em Pelotas, lançou desde sua criação em 1953 até 1999, cerca de 30 cultivares, sendo que 55% do germoplasma utilizado foi baseado em cultivares com textura não-fundente. Destes 55%, o cultivar Aldrighi contribuiu com 26%, 'Ambrósio Perret' com 15%, 'Abóbora' com 7%, 'Intermediário' com 5% e outros não citados com 2%. Já do programa paulista, desenvolvido pelo Instituto Agrônomo de Campinas, 45% do germoplasma utilizado para a criação de novos cultivares tinham como característica polpa não-fundente, sendo que destes, 15% foi proveniente do cultivar Lake City, 6% de 'Amsden', 5% de 'Peento', 4% de 'J.H. Hale', 1% de 'Hawaiian' e 14% de outros não descritos.

O germoplasma nativo da Espanha é caracterizado por produzir frutos com polpa não-fundentes, que representam 60% do total existente. O plantio representa populações nativas propagadas por sementes, algumas seleções clonais de populações nativas e, em menor extensão, cultivares introduzidos. Cerca de 30% da produção está baseada em cultivares fundentes, introduzidas, e 10% são nectarineiras (BADENES et al., 1998).

Na Estação Experimental de Aula Dei (CSIC), em Zaragoza, foram feitos estudos com o germoplasma de pessegueiros nativo da Espanha, comparando-os com cultivares estrangeiros e verificou-se que as variedades autóctonas tinham, em muitos casos, melhor qualidade, sabor e apresentação do que as estrangeiras. Essa coleção, rica em tipos autóctones, pode representar grande interesse para os melhoristas (CAMBRA, 1983; MORENO, 2005; CANTÍN et al., 2005; 2006; BOUHADIDA et al., 2007), principalmente para os programas de melhoramento do Brasil.

Os pêsegos com polpa não-fundente são mais firmes e tem, conseqüentemente, maior resistência ao transporte e manuseio. Dentro da classe dos fundentes, existem também os mais firmes e os sucosos, de polpa mais macia. Esses caracteres têm herança simples, governada por um par de alelos (BAILEY & FRENCH, 1941, 1949; RASEIRA & NAKASU, 2002).

A característica da textura da polpa não-fundente é controlada por um gene com dois alelos recessivo (*m/m*) (GIOVANNINI et al., 2006). Neste sentido, uma vez selecionados genótipos com frutos de polpa firme e de alta qualidade, seria possível incorporá-los ao programa de melhoramento da Universidade Federal de Viçosa, através de hibridações e retrocruzamentos com cultivares adaptados às condições edafoclimáticas da região Sudeste.

A introdução destes genótipos no mencionado programa de melhoramento poderá trazer perspectivas positivas na produção de frutos com excelente qualidade para o mercado brasileiro, podendo incentivar o cultivo de pessegueiro nas zonas aptas para a cultura.

A incorporação de germoplasma com frutos apresentando textura não-fundentes, dentro do programa de melhoramento de pessegueiro da Universidade da Flórida, tem possibilitado a obtenção de cultivares com polpa não-fundente, com necessidade de frio em torno de 150-450 unidades de frio, amadurecimento entre 70-110 dias após o florescimento, coloração avermelhada atrativa na epiderme e moderada acidez, com finalidade para mesa (PORTER et al., 1996).

O objetivo deste trabalho foi avaliar e selecionar genótipos que apresentem frutos de qualidade, com textura não-fundente, para utilização futura como genitor masculino no programa de melhoramento de pessegueiro da Universidade Federal de Viçosa.

## **5.2. MATERIAL E MÉTODOS**

Os trabalhos foram desenvolvidos na Estação Experimental de Aula Dei del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (EEAD-CSIC), Zaragoza - Espanha, durante o período de 12 de maio a 30 de agosto de 2006.

Foram analisados 687 indivíduos, pertencentes a 17 populações de pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch]. O número de indivíduos em cada população variou entre sete e noventa e três plantas (TABELA 8). Estas populações foram obtidas a partir de cruzamentos dirigidos, realizados nos anos de 1999, 2000 e 2002, provenientes do programa de melhoramento genético de pessegueiro da citada instituição, em colaboração com a empresa Agromillora Catalana S.A. (AC). Este programa de melhoramento genético é financiado através de projetos do Plano Nacional de Investigación (referência: AGL 2002-04219 y AGL 2005-05533). Além disso, dentro deste programa está inserido a Tese de Doutorado de Celia M. Cantín, sob orientação das pesquisadoras Dra. María Ángeles Moreno e Dra. Yolanda Gogorcena.

As populações foram plantadas a campo em 2001-2002, em espaçamento de 4,0 m x 2,0 m, identificadas pelo ano e número do cruzamento. Práticas culturais de rotina foram empregadas durante o período do experimento, exceção para o raleio dos frutos. As plantas do experimento

estavam em solo calcário, com 33% de carbonato de cálcio total, 8% de CaO, pH em água 8,4 e textura franco argilosa.

De cada genótipo coletaram-se todos os frutos que apresentavam o máximo desenvolvimento e a coloração de fundo da epiderme, passando de verde para verde-amarelada ou branco-creme (CANTILLANO & SACHS, 1984).

Depois de coletados, os frutos foram levados para laboratório de análise de frutos, caracterizando-os de acordo com sua tipologia (variedade botânica) (TABELA 8) e pesados para obtenção da produção por planta (kg), com auxílio de balança digital. Através do quociente entre a produção por planta e o número de frutos colhidos obteve-se a massa média do fruto (g).

A tipologia de cada genótipo foi caracterizada de acordo com a variedade botânica apresentada, podendo ser pêsego, nectarina ou peento, sendo este último também conhecido como pêsego chato.

TABELA 8 - Relação das populações, genealogia e variedade botânica dos indivíduos avaliados quanto à qualidade dos frutos, dentro do programa de melhoramento genético da Estación Experimental de Aula Dei (CSIC), Zaragoza - Espanha.

Identificação	População	Genitores*	Pêssego (nº)	Nectarina (nº)	Peento (nº)	Total
1	VADAC 0049	‘Babygold 9’ x ‘VAC-9510’	84	0	0	84
2	VADAC 0045	‘Red Top’ x ‘VAC-9513’	93	0	0	93
3	VADAC 0004	‘Rich Lady’ x ‘VAC-9511’	14	6	0	20
4	VADAC 0050	‘Babygold 9’ x ‘Crown Princess’	65	1	0	66
5	VADAC 0053	‘Andross’ x ‘Rich Lady’	38	0	0	38
6	VADAC 0048	‘VAC-9512’ x ‘VAC-9511’	18	7	0	25
7	VADAC 0036	‘Orion’ x ‘VAC-9510’	11	1	0	12
8	VADAC 0201	‘Andross’ x ‘Calante’	13	2	0	15
9	VADAC 9708	‘Royal Glory’ x ‘VAC-9518’	7	0	0	07
10	VADAC 9711	‘Royal Glory’ x ‘VAC-9519’	13	0	0	13
11	VADAC 0055	‘VAC-9520’ x ‘VAC-9517’	23	8	30	61
12	VADAC 0027	‘Venus’ x ‘BigTop’	0	58	0	58
13	VADAC 0065	‘Mercil’ x ‘VAC-9515’	27	6	0	33
14	VADAC 0063	‘Mercil’ x ‘VAC-9514’	59	21	0	80
15	VADAC 0062	‘Mercil’ x ‘VAC-9516’	45	0	0	45
16	VADAC 0051	‘Andross’ x ‘Crown Princess’	18	0	0	18
17	VADAC 0052	‘Andross’ x ‘VAC-9511’	19	0	0	19
Total			547	110	30	687

\*Alguns genitores utilizados foram identificados com as letras VAC (Variedades Agromillora Catalana) e as populações em fase de seleção foram identificadas como VADAC (Variedades Aula Dei Agromillora Catalana) e os quatro números (os dois primeiros indicam o ano do cruzamento e os dois últimos à combinação de genitores utilizados).

Após esta avaliação, foram separadas amostras constituídas por 15 frutos, sendo posteriormente, avaliadas as características como coloração da epiderme (% de vermelho da casca); textura (fundente e não-fundentes); firmeza de polpa (libras); diâmetros sutural, equatorial e polar (mm); relação diâmetro polar/diâmetro sutural; teor de sólidos solúveis totais dos frutos (°Brix); pH; acidez total titulável (expressa em equivalente grama de ácido málico por 100 mL de suco); relação entre teor de sólidos solúveis totais da polpa e acidez total titulável.

A coloração da epiderme foi avaliada através de notas, variando de 0 a 100% de vermelho na epiderme. A textura foi avaliada manualmente de forma subjetiva, realizando-se pequena compressão com o polegar na polpa dos frutos, sendo considerados não-fundentes aqueles em que não mantiveram aprofundamento da polpa após compressão manual.

A firmeza foi determinada em faces opostas na região equatorial de cada fruta. Realizada em 5 frutas por planta, após a remoção da epiderme, através de penetrômetro manual Effe-Gi, modelo FT-011, ponteira de 8 mm de diâmetro, colocado em suporte metálico adaptado. Os resultados foram expressos em libras.

Utilizou-se paquímetro digital, marca Mitutoyo DL-10, para as avaliações dos diâmetros sutural (distância máxima transversal do fruto, desde a sutura até a parte oposta), equatorial (distância máxima transversal do fruto, medida perpendicularmente a zona da sutura, ou seja, a distância entre as duas partes centrais das duas faces do fruto) e polar (distância do pedúnculo até o ápice) (mm) (CAILLAVET & SOUTY, 1950).

O teor de sólidos solúveis totais dos frutos foi analisado no suco retirado manualmente das faces opostas da região equatorial de cada fruto, por meio de refratômetro digital ATAGO (Paleta PR-101).

Para análise da acidez e pH separaram-se amostras de polpa de 10 frutos, sem epiderme, trituradas em batedeira mix para frutas. Em seguida, retiraram-se 10 mL deste suco e acrescentaram-se 90 mL de água destilada. A partir desta solução avaliou-se o pH com auxílio do pH-metro Cristol Microph 2001. Posteriormente, para determinação da acidez, a solução foi titulada com NaOH 0,1N até atingir valor de pH 8,1. Para expressar a acidez em g de ácido málico por 100 mL de suco, se realizou o seguinte cálculo (AOAC, 1996):

$$\text{g de ácido málico/100 mL} = \frac{6,7 \times N \text{ NaOH} \times V \text{ NaOH}}{V \text{ amostra}}$$

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o delineamento experimental completamente casualizado, sendo cada planta considerada como uma repetição e cada população como tratamento. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

A distribuição observada dos indivíduos apresentando textura fundente e não-fundente, de cada população, foi submetida ao teste de qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para verificar se houve semelhança com a proporção esperada. Todos os dados e análises correspondentes foram efetuados por meio do programa computacional Genes (CRUZ, 2001).

Como critério de seleção foi adotada a escolha de 20% das populações avaliadas que apresentaram a maior frequência de superioridade nas características avaliadas e que tiveram porcentagem de indivíduos com polpa não-fundentes acima de 50%. Com base nestas informações, foram recomendados os genitores com polpa não-fundente, envolvidos nas populações selecionadas, para introdução no programa da UFV como genitor masculino em futuras hibridações.

Dentro das populações escolhidas também foram indicados para seleção e introdução no programa de melhoramento genético de pessegueiro da UFV, os 20% de indivíduos com maiores notas no conjunto das variáveis: produção, número de frutos, massa dos frutos, firmeza e porcentagem de vermelho maior que a média da população, além de textura não-fundente, precocidade, relação entre sólidos solúveis e acidez titulável maior que 25 e relação diâmetro polar/diâmetro sutural (DP/DS) próximo a 1,0.

Foi analisada a divergência genética entre as 17 populações estudadas, com base na técnica dos componentes principais, descrita por CRUZ et al. (2004). Estas populações também foram avaliadas quanto à análise de agrupamento através dos métodos de Tocher e vizinho mais próximo, utilizando-se como medida de dissimilaridade a distância de Mahalanobis (CRUZ et al., 2004). Para as análises univariada e multivariada não foram utilizadas as médias obtidas com indivíduos da variedade botânica *platycarpa*, também conhecidos como pêsegos chatos ou peentos, pertencentes a população VADAC 0055.

## **5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.3.1. Análise dos frutos**

Pela análise de variância univariada, houve diferenças significativas entre as populações em todas as variáveis analisadas. Na TABELA 9, têm-se os resultados das análises dos valores obtidos através do teste de comparação de médias de Tukey com relação à produção por planta, número de frutos, massa dos frutos, teor de sólidos solúveis dos frutos, pH, acidez, relação entre teor de sólidos solúveis e acidez titulável, diâmetros polar, sutural e equatorial, firmeza, porcentagem de coloração vermelha na epiderme dos frutos e relação diâmetro polar/diâmetro sutural.

TABELA 9 – Produção por árvore (PR); número de frutos (NF); massa dos frutos (PF); teor de sólidos solúveis dos frutos (TSS); pH; acidez (equivalente grama de ácido málico por 100 mL de suco); relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT); diâmetros polar (DP), sutural (DS) e equatorial (DE); firmeza; porcentagem de coloração vermelha na epiderme dos frutos (% Ver) e relação DP/DS, de 17 populações de pessegueiro provenientes do programa de melhoramento da Estación Experimental de Aula Dei (CSIC), Espanha.

População	PR (kg)	NF	MF (g)	TSS (°Brix)	pH	Acidez	SS/AT	DP (mm)	DS (mm)	DE (mm)	Firmeza (libras)	Ver (%)	DP/DS
VADAC 0049	23,1 a*	108,3 b	224,9 a	11,2 b	3,40 a	0,80 ab	13,6 de	73,9 ab	75,5 a	78,9 a	4,8 bcd	64,8 de	0,98 bcd
VADAC 0045	9,4 cd	82,5 cd	131,9 cd	10,9 b	3,28 ab	0,71 bcde	15,0 cde	62,9 gh	64,6 f	67,7 d	4,1 cd	69,6 cd	0,98 bcd
VADAC 0004	7,4 d	58,2 cde	134,0 bcd	10,4 b	3,06 bc	0,54 de	19,5 abc	65,5 defg	70,1 cde	70,2 cd	7,0 ab	96,0 a	0,93 ef
VADAC 0050	14,4 bcd	78,7 cd	189,1 ab	10,0 b	3,32 a	0,84 ab	11,8 e	71,4 bc	72,2 abcd	74,7 abc	4,3 cd	40,4 f	0,99 bc
VADAC 0053	16,4 b	90,3 bcd	192,2 ab	10,5 b	3,21 abc	0,68 bcde	15,4 bcde	69,5 cde	73,3 abc	76,3 ab	4,9 bcd	74,5 cd	0,95 def
VADAC 0048	7,4 d	50,4 de	150,4 bcd	11,5 ab	3,06 bc	0,52 e	23,2 a	65,3 efg	68,7 def	70,5 cd	6,7 ab	95,8 a	0,95 def
VADAC 0036	14,7 bcd	60,0 cde	245,6 a	10,8 b	3,23 abc	0,58 cde	18,2 abcd	78,8 a	77,5 a	80,9 a	5,8 bc	75,8 bcd	1,02 ab
VADAC 0201	9,7 bcd	56,5 cde	178,1 abc	11,2 ab	3,28 ab	0,71 bcde	16,5 bcde	67,6 cdefg	70,7 bcde	73,2 bcd	5,1 bcd	63,3 de	0,96 cdef
VADAC 9708	9,1 cd	70,1 cde	138,2 bcd	11,3 ab	3,21 abc	0,99 a	17,6 bcd	62,8 gh	69,3 cdef	71,2 bcd	7,8 ab	90,0 abc	0,91 f
VADAC 9711	6,4 d	43,7 de	146,9 bcd	10,9 b	3,46 a	0,85 ab	14,9 cde	63,4 fgh	67,3 def	67,3 de	6,8 ab	91,5 ab	0,94 def
VADAC 0055	12,4 bcd	119,5 ab	108,2 d	11,5 ab	2,98 c	0,57 de	20,2 ab	59,1 h	60,4 g	62,5 e	4,8 bcd	83,5 abc	0,98 bcd
VADAC 0027	7,8 d	36,6 e	217,5 a	13,4 a	3,29 a	0,77 abc	18,6 abc	75,8 a	73,4 abc	77,3 ab	7,8 a	86,6 abc	1,03 a
VADAC 0065	12,6 bcd	57,0 de	221,3 a	13,7 a	3,28 ab	0,72 bcd	17,6 bcd	75,7 a	75,2 ab	77,9 ab	5,2 bc	75,8 bcd	1,0 ab
VADAC 0063	11,0 bcd	56,1 de	194,4 ab	13,4 a	3,28 ab	0,68 bcde	20,1 ab	69,8 cd	73,2 abc	74,7 bc	6,4 b	80,9 bc	0,95 def
VADAC 0062	17,3 b	138,2 a	132,9 cd	9,7 b	3,08 bc	0,69 bcde	13,9 de	63,5 fg	65,6 ef	68,3 d	3,2 d	56,9 e	0,97 cde
VADAC 0051	15,9 bc	95,8 bcd	174,8 abc	10,4 b	3,28 ab	0,79 abc	13,7 de	68,1 cdef	70,5 bcde	74,5 bc	5,6 bc	61,1 de	0,97 cde
VADAC 0052	17,8 ab	100,1 bc	195,1 ab	11,0 b	3,20 abc	0,68 bcde	15,8 bcde	71,2 bcd	74,4 abc	77,8 ab	4,7 bcd	76,8 bcd	0,96 cdef
CV (%)	57,58	55,27	32,05	24,07	7,82	26,02	35,63	7,65	7,14	7,80	42,66	21,18	4,21

\*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

### **5.3.1.1. Produção, Número de Frutos e Massa dos Frutos**

A produção por planta, número e peso dos frutos são importantes características observadas pelo produtor no momento da escolha do cultivar a ser plantado, tendo relação direta com o sucesso do pomar, uma vez que, são responsáveis pelo retorno econômico da cultura.

Comparando-se os resultados de produção por planta entre as populações pode-se verificar que as maiores médias foram obtidas nas populações VADAC 0049 (23,1 kg) e VADAC 0052 (17,8 kg).

É importante ressaltar, que foram avaliadas plantas implantadas no inverno de 2001-2002, compreendendo o terceiro ano de produção, quando as médias de produção por planta em cada população ainda são relativamente baixas. Plantas de pessegueiro a partir do quarto ou quinto ano de produção podem produzir entre 40 e 50 kg, dependendo do cultivar (RASEIRA & NAKASU, 1998; PEREIRA et al., 2002; BIASI et al., 2004).

As populações VADAC 0062 e VADAC 0055 produziram as maiores médias de número de frutos por planta, com 138 e 120 frutos por planta, respectivamente. Acredita-se que estes valores possam ter relação com a maior capacidade de florescimento e frutificação efetiva, sugerindo-se sua avaliação no próximo ciclo de desenvolvimento.

A massa dos frutos variou de 108 a 246 g, sendo maior nas populações VADAC 0036 (246 g), VADAC 0049 (225 g), VADAC 0065 (221 g), VADAC 0027 (218 g), VADAC 0052 (195 g), VADAC 0063 (194 g), VADAC 0053 (192 g), VADAC 0050 (189), VADAC 0201 (178 g) e VADAC 0051 (175 g).

De acordo com a classificação de BIASI et al. (2004), as populações analisadas podem ser classificadas como produtoras de frutos grandes (120 – 150 g) e muito grandes (> 150 g), exceção apenas para a população VADAC 0055, que de acordo com seus resultados foi classificada como produtora de frutos médios (70 a 120 g).

Através destes resultados, pode-se observar que nem sempre plantas com maior número de frutos e/ou com frutos de maior massa apresentam maior produção (kg planta<sup>-1</sup>), sendo importante que haja equilíbrio entre estas variáveis para que se obtenha boa produtividade, com frutos de qualidade. Contudo, os resultados de um ciclo são geralmente insuficientes para estimativa confiável dos componentes de produção, devendo ser realizadas novas avaliações nos próximos anos. A continuação deste trabalho fará parte da tese de Celia M. Cantín, dentro do programa de melhoramento de pessegueiro da EEAD-CSIC.

### 5.3.1.2. Teor de Sólidos Solúveis Totais dos Frutos

O teor de sólidos solúveis totais fornece indicativo da quantidade de açúcares presentes nas frutas (TREVISAN et al., 2006). As populações VADAC 0065, VADAC 0063, VADAC 0027, VADAC 0055, VADAC 0048, VADAC 9708 e VADAC 0201 apresentaram os maiores teores de sólidos solúveis totais, com médias de 13,7; 13,4; 13,4; 11,5; 11,5; 11,3 e 11,2 °Brix, respectivamente.

Os dois menores teores de sólidos solúveis dos frutos, mesmo não diferindo de algumas populações, foram obtidos com VADAC 0062 e VADAC 0050. Este baixo teor de sólidos solúveis pode estar relacionado com a época de maturação dos mesmos, uma vez que 80% e 66,67% dos genótipos destas populações (VADAC 0062 e VADAC 0050, respectivamente), tiveram seus frutos colhidos durante o período de maio a junho (TABELA 10). Resultados semelhantes foram obtidos por ZAEHRINGER et al. (1966) e FRECON et al. (2002), sendo o menor teor de sólidos solúveis em frutos de maturação mais precoce. Segundo SOUZA et al. (1998; 2000), a produção de frutos precoces com alto teor de sólidos solúveis é um dos grandes obstáculos no melhoramento do pessegueiro.

TABELA 10 – Distribuição dos genótipos dentro de cada população de acordo com a época de colheita dos frutos.

População	16-31 Maio	1-15 Junho	16-30 Junho	1-15 Julho	16-31 Julho	1-15 Agosto	Total
VADAC 0049	-	-	-	4	40	40	84
VADAC 0045	39	15	14	4	18	3	93
VADAC 0004	-	1	13	6	-	-	20
VADAC 0050	-	29	15	1	-	21	66
VADAC 0053	-	2	7	11	7	11	38
VADAC 0048	-	9	1	13	2		25
VADAC 0036	-	2	1	3	4	2	12
VADAC 0201	-	3	7	-	-	5	15
VADAC 9708	-	-	3	4	-	-	7
VADAC 9711	-	1	12	-	-	-	13
VADAC 0055	-	37	12	11	-	1	61
VADAC 0027	-	3	11	17	3	24	58
VADAC 0065	-	-	-	3	23	7	33
VADAC 0063	-	-	1	21	46	12	80
VADAC 0062	-	2	32	11	-	-	45
VADAC 0051	-	2	5	3	5	3	18
VADAC 0052	-	1	7	4	4	3	19

De acordo com CLAYPOOL (1977); MONZINI & GORINI (1985) e CLARETON (2000), para que o pêssego tenha boa qualidade é necessário que tenha teor de sólidos solúveis acima de 11 °Brix, sendo que os teores abaixo de 10 °Brix, geralmente, não são aceitos pelos consumidores. No presente estudo, dentre as 17 populações analisadas, 9 apresentaram teor de sólidos solúveis totais dos frutos superiores ou próximos a 11 °Brix (TABELA 9).

#### **5.3.1.3. pH e Acidez**

Com relação ao pH dos frutos, verificou-se que as populações VADAC 9711, VADAC 0049, VADAC 0050 e VADAC 0027, VADAC 0051, VADAC 0063, VADAC 0201, VADAC 0065, VADAC 0045, VADAC 0036, VADAC 9708, VADAC 0053 e VADAC 0052 apresentaram os maiores valores, variando entre 3,46 e 3,20. Já a população VADAC 0055 apresentou o menor valor de pH (2,98).

Para DIRLEWANGER et al. (1999), frutos de pessegueiro classificados como não ácidos apresentam quando maduros valores de pH superior a 4,0. Considerando-se este critério, podem-se classificar todas as populações analisadas como de frutos ácidos. Porém, é importante ressaltar que estes frutos foram analisados após a colheita, antes de completar a maturação plena, podendo esta acidez diminuir quando o fruto atingir a plena maturação.

De acordo com ARGENTA et al. (2004), a percepção do doce por consumidores tem relação com a acidez dos frutos. Os frutos de pessegueiro com acidez menor a 0,6 g de ácido málico/100 mL de suco dão sensação de gosto doce, quando os teores de açúcares forem maiores que 10-12 °Brix (CRISOSTO, 1999).

ALMEIDA (2006) descreve em seu estudo que frutos de pessegueiro marcadamente mais ácidos apresentam baixa aceitação tanto pelo mercado atacadista como pelo consumidor final.

Observou-se que as populações VADAC 9708, VADAC 9711, VADAC 0050, VADAC 0049, VADAC 0051 e VADAC 0027 apresentaram maior acidez em seus frutos. Por outro lado, a população VADAC 0048 apresentou frutos com menor acidez, obtendo-se valor de 0,52 g de ácido málico/100 mL.

#### **5.3.1.4. Relação entre teor de sólidos solúveis e acidez titulável**

Um sabor bom é conceitualmente difícil de definir e conseqüentemente difícil de ser selecionado. Contudo, os principais fatores que determinam o sabor do fruto são o teor de sólidos solúveis e a acidez (RHODES, 1980; SOUZA et al., 2000). Desta forma, a relação entre sólidos

solúveis e acidez titulável é um dos melhores parâmetros para avaliar esta característica (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

Durante o período da maturação, este índice tende a aumentar, devido à diminuição dos ácidos e aumento dos açúcares. Quanto mais avançado o estágio de maturação, maior é a relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável (TREVISAN, 2003), com frutos mais doces, dependendo do cultivar (ALBUQUERQUE, 1997).

LEONARD et al. (1953) consideraram que frutos de pessegueiro com índices de maturação acima de 25 e acidez abaixo de 0,5 gramas de ácido málico por 100 mL de suco apresentam excelente sabor.

De acordo com TREVISAN (2003), cultivares de pessegueiro com sabor mais doce apresentam índices de maturação acima de 35, e no caso de frutos mais ácidos este índice pode variar entre 15 e 25.

Considerando-se os índices de maturação obtidos, verificou-se que a população VADAC 0048 apresentou relação sólidos solúveis/acidez mais elevada (23,2), em decorrência do menor teor de acidez, enquanto que, entre as demais populações este índice variou entre 11,8 e 20,2. Porém, a VADAC 0048 foi estatisticamente semelhante às populações VADAC 0055, VADAC 0063, VADAC 0004, VADAC 0027 e VADAC 0036. Pelos valores da relação entre o teor dos sólidos solúveis e acidez titulável obtidos no presente trabalho observou-se que em todas as populações, os frutos produzidos apresentaram sabor com maior acidez.

#### **5.3.1.5. Diâmetros Polar, Sutural e Equatorial e Relação DP/DS**

Através dos resultados obtidos, verificou-se que a população VADAC 0036 apresentou frutos com os maiores diâmetros polar, sutural e equatorial. Entretanto, esta população assemelhou-se estatisticamente às populações VADAC 0027, VADAC 0065 e VADAC 0049 no caso do diâmetro polar e, com VADAC 0049, VADAC 0065, VADAC 0052, VADAC 0027, VADAC 0053, VADAC 0063 e VADAC 0050 para diâmetro sutural, além da VADAC 0049, VADAC 0065, VADAC 0052, VADAC 0027, VADAC 0053 e VADAC 0050 em relação ao diâmetro equatorial.

Segundo ALBUQUERQUE et al. (2000), entre os cultivares brasileiros existe a predominância de frutos globosos-oblongos com ligeiro ápice (relação DP/DS maior que 1,0). Porém, para melhor manuseio seria interessante a obtenção de frutos arredondados e sem ápice, com relação DP/DS próximo a 1,0. Considerando-se este valor, pode-se verificar que todas as populações analisadas apresentaram frutos com DP/DS igual ou muito próximo a 1,0.

O diâmetro equatorial normalmente é utilizado para separar e classificar os frutos segundo um padrão de qualidade. Esta classificação é muito importante para determinar a categoria do produto, facilitando a comercialização. Com base na classificação internacional (KADER & MITCHELL, 1989), a maioria das populações (VADAC 0049, VADAC 0050, VADAC 0053, VADAC 0036, VADAC 0201, VADAC 0027, VADAC 0065, VADAC 0063, VADAC 0051 e VADAC 0052) enquadrou-se na categoria AA, com frutos apresentando diâmetro equatorial entre 74 e 81 mm. Os frutos das populações VADAC 0004, VADAC 0048, VADAC 9708, VADAC 9711 e VADAC 0062, com diâmetro variando de 68 a 74 mm foram classificados na categoria A. E por último, as populações VADAC 0045 e VADAC 0055, que produziram frutos com calibre de 62-68 mm, foram selecionados para categoria B.

#### **5.3.1.6. Firmeza e Textura**

Considerando-se o ponto de vista econômico, a firmeza da polpa e textura dos frutos são características que devem ser consideradas num programa de melhoramento, uma vez que afetam a qualidade, conservação e a resistência dos mesmos ao transporte.

De acordo com a TABELA 9, observou-se que as populações VADAC 0027, VADAC 9708, VADAC 0004, VADAC 9711 e VADAC 0048 apresentaram as maiores médias de firmeza da polpa dos frutos. Porém, considerando-se a classificação descrita por WATADA et al. (1976), todas as populações analisadas apresentaram frutos considerados firmes (3 – 10 libras).

A principal diferença entre frutos não-fundentes e fundentes esta relacionada à perda mais rápida da firmeza deste último, nos estágios finais de amadurecimento (BROVELLI et al., 1999), ou seja, frutos com textura não-fundente apresentam-se relativamente firmes quando completamente maduros (LESTER et al., 1996). Isso tem relação com a menor capacidade de degradar a parede celular destes frutos com o amadurecimento (POSTLMAYR et al., 1956; SHEWFELT, 1965). As pectinas solúveis em água aumentam durante o amadurecimento de frutos com textura fundente e permanecem baixas com o amadurecimento daqueles com polpa não-fundente (SHEWFELT et al., 1971). Este comportamento tem sido explicado pela presença ou ausência de enzimas envolvidas no amolecimento da polpa. Enquanto os frutos com textura fundente possuem as enzimas endo e exo-poligalacturonase, frutos não-fundentes não têm a enzima endo-poligalacturonase (KARAKURT et al., 2000). Assim, frutos fundentes perdem a firmeza da polpa gradualmente durante os estágios iniciais de amadurecimento, amolecendo rapidamente nos estágios finais, enquanto frutos com textura não-fundente não possuem a fase

final de amolecimento rápido, quando completamente maduros, permanecendo relativamente firmes (BROVELLI et al., 1998).

Considerando-se a porcentagem de indivíduos com polpa não-fundente, pode-se observar na TABELA 11, que as populações VADAC 0004, VADAC 0027, VADAC 0048, VADAC 0050, VADAC 0055 e VADAC 0063 foram as que tiveram números iguais ou acima de 50%.

TABELA 11 – Caracterização dos genótipos das 17 populações de pessegueiro provenientes do programa de melhoramento da Estación Experimental de Aula Dei (CSIC), quanto a textura.

População	Cruzamento <sup>1</sup>	Textura		Proporção Esperada	$\chi^2$	Probabilidade (%)
		Fundente (% indivíduos)	Não-fundentes (% indivíduos)			
VADAC 0049	? x ?	59,52	40,48	1:1	3,05ns	8,09
VADAC 0045	F x ?	53,76	46,24	1:1	0,52ns	46,79
VADAC 0004	F x F	30,00	70,00	3:1	21,60**	0,00
VADAC 0050	? x NF	45,76	54,24	1:1	0,42ns	51,51
VADAC 0053	NF x F	60,53	39,47	1:1	1,68ns	19,44
VADAC 0048	F x F	44,00	56,00	3:1	12,81**	0,03
VADAC 0036	? x ?	58,33	41,67	1:1	0,33ns	56,37
VADAC 0201	NF x NF	53,33	46,67	0:1	***	
VADAC 9708	F x ?	71,43	28,57	3:1	0,05ns	82,73
VADAC 9711	F x ?	76,92	23,08	3:1	0,03ns	87,28
VADAC 0055	? x ?	41,94	58,06	1:1	1,33ns	24,92
VADAC 0027	NF x F	43,10	56,90	1:1	1,10ns	29,35
VADAC 0065	F x ?	54,55	45,45	1:1	0,27ns	60,15
VADAC 0063	F x ?	50,00	50,00	1:1	0,00ns	100,00
VADAC 0062	F x ?	57,78	42,22	1:1	1,09ns	29,67
VADAC 0051	NF x NF	66,67	33,33	0:1	***	
VADAC 0052	NF x F	57,89	42,11	1:1	0,47ns	49,13

<sup>1</sup>(F) textura fundente; (NF) textura não-fundente; (?) sem informação sobre textura.

ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a P = 0,05 e P = 0,01, respectivamente.

\*\*\* - Teste  $\chi^2$  não aplicável.

Segundo GIOVANNINI et al. (2006), a fundência é determinada por um par de genes dominante, sendo o fenótipo fundente dominante e o não-fundente recessivo.

Pode-se verificar que somente 4 das 17 populações analisadas (VADAC 0004, VADAC 0048, VADAC 0201 e VADAC 0051) apresentaram diferenças significativas entre a proporção de indivíduos esperados com a proporção de indivíduos observados. No caso das populações VADAC 0201 e VADAC 0051, seria esperado 100% de indivíduos com polpa não-fundente, já

que ambos genitores, tem textura de polpa não-fundente, no entanto, obteve-se segregação quanto a fundência.

Esta diferença entre a distribuição esperada e a observada para textura do fruto nestas populações e nas outras duas que apresentaram qui-quadrado significativo pode estar relacionada com a metodologia de análise realizada, sendo de forma subjetiva. Com isso para maior confiabilidade e comprovação dos resultados obtidos, sugere-se a realização de novas avaliações por meio de testes enzimáticos (endo-poligalacturonase e exo-poligalacturonases).

#### **5.3.1.7. Coloração da epiderme**

A coloração da epiderme tem grande importância na aceitação do pêssego por parte do consumidor (TOURJEE et al., 1998; GRIGELMO & MARTÍN, 2000). Existe a tendência de maior valorização de frutos com epiderme mais avermelhada no mercado “*in natura*” (ALBUQUERQUE et al., 2000). Esta coloração mais avermelhada é formada por pigmentos flavonóides, denominados antocianinas (ALMEIDA, 2006).

As populações VADAC 0004, VADAC 0048, VADAC 9711, VADAC 9708 e VADAC 0027 apresentaram maiores porcentagens de coloração vermelha na epiderme de seus frutos. Com exceção desta última, as demais populações apresentaram valores iguais ou acima de 90% de vermelho na epiderme dos frutos de pessegueiro.

#### **5.3.2. Avaliação da divergência genética**

Os estudos a respeito de divergência genética fornecem parâmetros para a identificação de genitores favoráveis à obtenção de populações segregantes, em programas de hibridação, que favorecem a seleção de genótipos superiores e, como consequência, a obtenção de populações geneticamente melhoradas (COSTA et al., 2006). A divergência genética, avaliada por meio de processos preditivos ou técnicas multivariadas, tem merecido destaque, uma vez que dispensam a obtenção de híbridos, como nas análises dialélicas, que requerem um grande número de cruzamentos (MIRANDA et al., 2003; CRUZ et al., 2004).

Medidas da divergência genética obtidas antes que qualquer cruzamento seja realizado podem auxiliar os melhoristas a concentrar seus esforços nas combinações mais promissoras (CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2000). A heterose, manifestada nos cruzamentos, está diretamente relacionada à divergência genética entre seus genitores (FALCONER, 1981).

Diferentes técnicas de estatística multivariada, como as análises dos componentes principais, das variáveis canônicas, e os métodos aglomerativos, citando-se o método de Tocher, têm sido utilizados nos estudos de divergência genética (DIAS, 1994; CRUZ, 2001).

A análise dos componentes principais, apresentada na TABELA 12, demonstrou que a utilização das três primeiras variáveis foi suficiente para explicar mais de 80% da variação obtida nas dezessete populações.

Quando os primeiros componentes acumularem porcentagem relativamente alta da variação total, em geral, referida como acima de 80%, eles podem explicar, satisfatoriamente, a variabilidade manifestada entre os indivíduos avaliados, conduzindo a interpretação do fenômeno com considerável simplificação (CRUZ, 1990; PAIVA, 1994).

TABELA 12 – Estimativa dos autovalores e da proporção da variância explicada pelos componentes principais obtidos pela análise de caracteres avaliados em 17 populações de pessegueiro provenientes do programa de melhoramento genético da Estación Experimental de Aula Dei (CSIC), Zaragoza - Espanha.

Componentes	Auto valores	% da variância	% acumulada
Produção	4,974896	38,2684305	38,2684305
Número de frutos por planta	3,8673189	29,7486072	68,0170377
Peso por fruto	1,9114638	14,7035679	82,7206055
TSS fruto	0,9535471	7,3349778	90,0555833
pH	0,6071604	4,6704648	94,7260481
Acidez	0,3119002	2,3992323	97,1252804
Sólidos solúveis/acidez titulável	0,2439233	1,8763335	99,0016139
Diâmetro polar (DP)	0,0744197	0,572459	99,5740729
Diâmetro sutural (DS)	0,033165	0,2555112	99,829584
Diâmetro equatorial (DE)	0,0130927	0,100713	99,930297
Firmeza	0,0056093	0,0431485	99,9734455
Vermelho (%)	0,0034022	0,026171	99,9996166
DP/DS	0,0000498	0,0003834	100,0

A importância de um componente se avalia por meio da porcentagem de variância total que ele explica. De acordo com a TABELA 12, o primeiro componente, ou seja, a produção definiu-

se como sendo a característica de maior importância, uma vez que reteve a maior variação total (38,3%), encontrada nos dados originais.

As características que contribuíram pouco ou praticamente nada para o estudo da divergência genética entre as populações foram diâmetros polar, sutural, equatorial, firmeza, porcentagem de vermelho, textura e a relação DP/DS.

Em função disso, neste estudo, por meio da dispersão gráfica dos escores, foram utilizados os três primeiros componentes principais, denominados produção, número de frutos por planta e peso por fruto (FIGURAS 9 e 10), uma vez que foram as que mais contribuíram para explicar a variação obtida, conforme já ressaltado anteriormente.

Nos resultados dos estudos da divergência genética, as populações foram representadas pelos mesmos números de identificação (TABELA 11).

Quando o objetivo é explorar o máximo efeito heterótico em cruzamentos controlados entre os mais divergentes, pode-se observar nas FIGURAS 9 e 10 a formação de cinco e quatro grupos distintos, respectivamente. Na FIGURA 9, foi formado um grupo envolvendo as populações 7 (VADAC 0036), 13 (VADAC 0065), 14 (VADAC 0063) e 12 (VADAC 0027), um segundo grupo com a 1 (VADAC 0049), 4 (VADAC 0050), 5 (VADAC 0053), 8 (VADAC 0201), 16 (VADAC 0051) e 17 (VADAC 0052), outro com 3 (VADAC 0004), 6 (VADAC 0048), 9 (VADAC 9708) e 10 (VADAC 9711), o quarto grupo tendo as populações 15 (VADAC 0062) e 2 (VADAC 0045), e por último a população 11 (VADAC 0055). Na FIGURA 10, os quatro grupos distintos foram formados pelas populações 9 (VADAC 9708) e 10 (VADAC 9711); 3 (VADAC 0004), 6 (VADAC 0048), 15 (VADAC 0062) e 2 (VADAC 0045); 1 (VADAC 0049), 4 (VADAC 0050), 5 (VADAC 0053), 7 (VADAC 0036), 8 (VADAC 0201), 12 (VADAC 0027), 13 (VADAC 0065), 14 (VADAC 0063), 16 (VADAC 0051) e 17 (VADAC 0052) e por último o grupo formado pela 11 (VADAC 0055).

De acordo com CRUZ et al. (2004), o processo de formação dos grupos através do método hierárquico do vizinho mais próximo é efetuado pelas sucessivas identificações das progênies mais próximas a partir do par mais semelhante até o estabelecimento de um dendograma. Neste método, a delimitação dos agrupamentos foi realizada por meio da análise visual do dendograma obtido (FIGURA 11), considerando-se a distância genética de 50% para formação dos grupos.

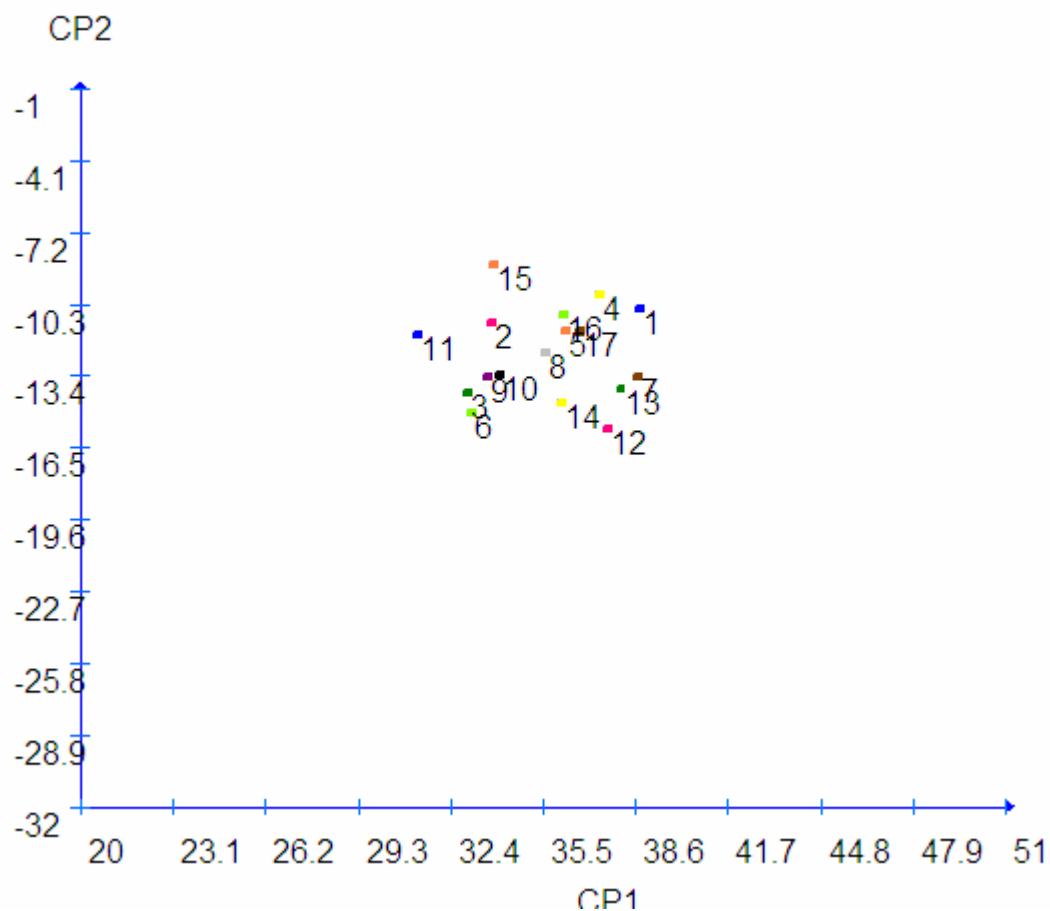


FIGURA 9 – Distribuição das 17 populações de pessegueiro avaliadas em relação aos componentes principais de produção (CP1) e número de frutos por planta (CP2).

Para a formação do dendrograma pelo método do vizinho mais próximo considerou-se a maior distância, 16,31 (obtida pela  $D^2$ ) como 100% de distância. A maior divergência observada entre as populações foi entre a 1 (VADAC 0049) e 11 (VADAC 9708), pertencentes aos grupos I e VI, pelo método de Tocher (TABELA 13) e/ou grupos VI e I pelo método do vizinho mais próximo (FIGURA 11), demonstrando assim, o maior potencial heterótico nestas duas combinações.

A obtenção de informações sobre os padrões heteróticos existentes é essencial para maximizar o uso das fontes genéticas nos programas de melhoramento (SANTOS et al., 2001), possibilitando maiores ganhos durante o processo de seleção.

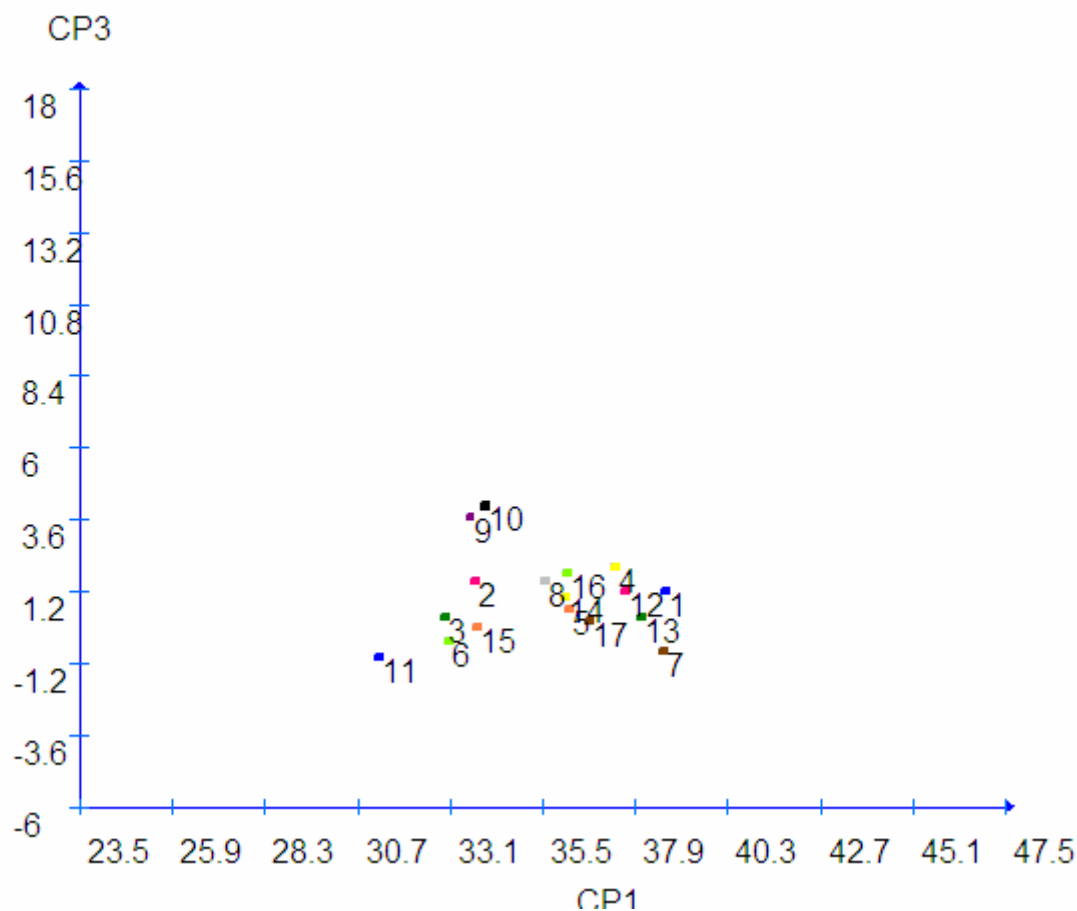


FIGURA 10 – Distribuição das 17 populações de pessegueiro avaliadas em relação aos componentes principais de produção (CP1) e peso por fruto (CP3).

Através da FIGURA 11, foi possível observar a formação de 8 grupos distintos, tendo o Grupo I a população 11 (VADAC 0055), o Grupo II tendo as populações 3 (VADAC 0004) e 6 (VADAC 0048), Grupo III a 9 (VADAC 9708), Grupo IV a 10 (VADAC 9711), Grupo V a 15 (VADAC 0062), GRUPO VI com a 7 (VADAC 0036), o Grupo VII com VADAC 0027 (12), VADAC 0063 (14) e VADAC 0065 (13), no Grupo VIII com maior número, tendo as populações VADAC 0045 (2) e VADAC 0049 (1), VADAC 0201 (8), VADAC 0050 (4), VADAC 0051 (16), VADAC 0052 (17) e VADAC 0053 (5).

O agrupamento realizado pelo método de Tocher baseado na distância de Mahalanobis permitiu a individualização de 6 grupos mutuamente exclusivos (TABELA 13). Apesar da diferença no número de grupos obtidos houve certa similaridade na ordem de formação dos grupos, sendo que em ambos houve individualização da população 11 e da 9 com 10.

TABELA 13 – Agrupamento resultante da análise de conglomeração pelo método de Tocher baseado na distância de Mahalanobis entre as 17 populações de pessegueiro provenientes do programa de melhoramento genético da Estación Experimental de Aula Dei (CSIC), Zaragoza – Espanha.

Grupo	Indivíduos
I	VADAC 0053 (5); VADAC 0052 (17); VADAC 0051 (16); VADAC 0201 (8); VADAC 0050 (4) e VADAC 0049 (1);
II	VADAC 0004 (3); VADAC 0048 (6) e VADAC 0063 (14)
III	VADAC 0027 (12); VADAC 0065 (13) e VADAC 0036 (7)
IV	VADAC 9708 (9) e VADAC 9711 (10)
V	VADAC 0045 (2) e VADAC 0062 (15)
VI	VADAC 0055 (11)

Analisando-se os resultados da TABELA 13, pode-se verificar que o maior número de populações estava presente no grupo I, com 6 das 17 analisadas, o que indica pequena divergência genética entre as mesmas.

Neste grupo pode-se verificar com auxílio da TABELA 8, que das seis populações agrupadas, quatro (VADAC 0053, VADAC 0201, VADAC 0051 e VADAC 0052) tinham o mesmo genitor materno ‘Andross’ e duas (VADAC 0049 e VADAC 0050), o genitor materno ‘Babygold 9’. Além disso, destas seis populações, duas tinham em comum o genitor paterno ‘Crown Princess’, o que pode explicar esta menor divergência observada entre elas.

Ainda com base na genealogia das populações, verificou-se que as populações 9 (VADAC 9708) e 10 (VADAC 9711), que foram agrupados no mesmo grupo (TABELA 13), também possuem em comum o mesmo genitor feminino, ‘Royal Glory’. Observação semelhante foi obtida com as 3 (VADAC 0004) e 6 (VADAC 0048) que possuem o mesmo genitor paterno, ‘VAC-9511’, e foram agrupados no grupo II (FIGURA 11 e TABELA 13).

A variabilidade genética é fundamental para que ocorra a evolução das espécies. É também nas populações com variabilidade genética que se procede a seleção de plantas com características de interesse agrônômico, como frutos maiores e mais saborosos, resistência a doenças e pragas.

Pode-se verificar, no presente estudo, que houve certas diferenças entre as populações agrupadas pelo método de Tocher com os obtidos com o dendograma pelo método de agrupamento do vizinho mais próximo (TABELA 13 e FIGURA 11).

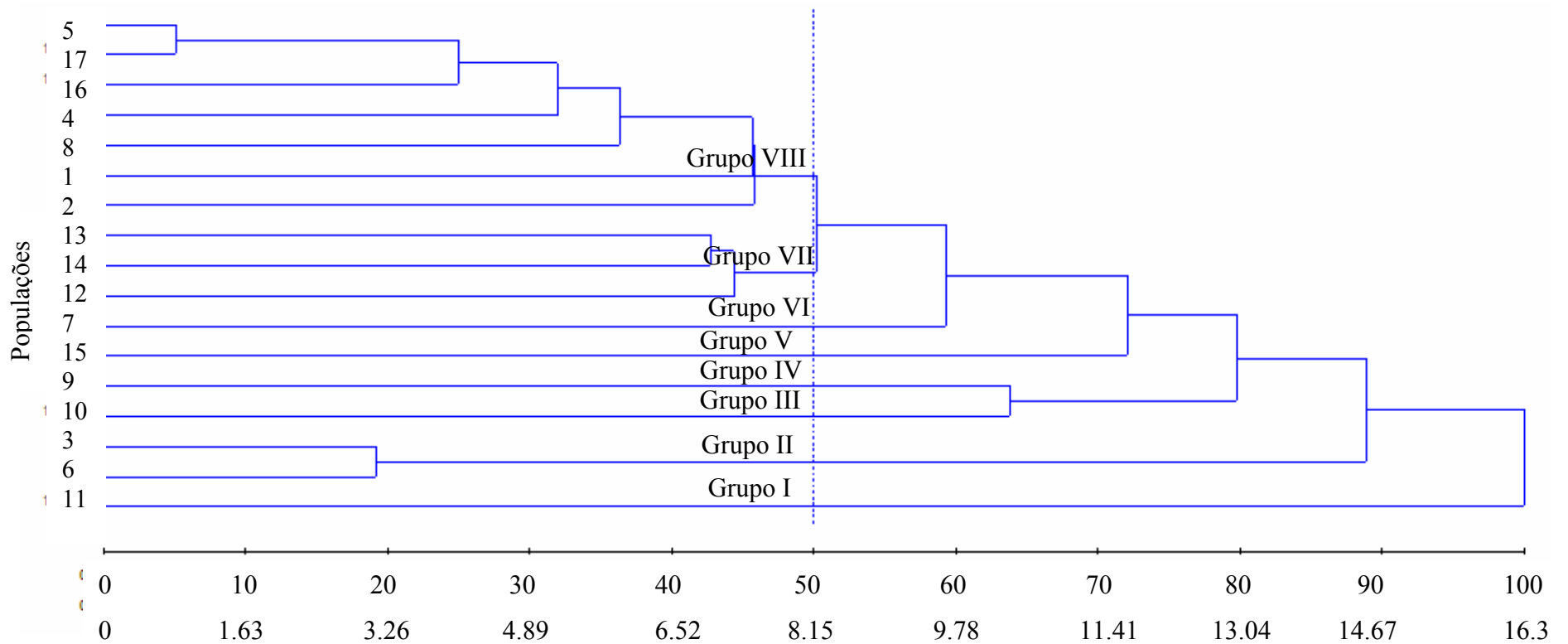


FIGURA 11 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 17 populações de pessegueiro, obtido pelo método do vizinho mais próximo, com base em 14 caracteres, utilizando-se a distância generalizada de Mahalanobis. No eixo X foram representadas as porcentagens das distâncias entre as populações e no eixo Y foram representadas as 17 populações.

CARPENTIERI-PÍPOLO et al. (2000) recomendam a utilização de genótipos parentais com a maior divergência possível para maximizar a heterose nos híbridos, aumentar a probabilidade de ocorrência de segregantes superiores em gerações avançadas e ampliar a base genética.

### **5.3.3. Análise dos resultados e identificação das populações superiores**

No passado, cultivares de polpa branca eram mais aceitos pelos consumidores brasileiros, porém atualmente, em alguns mercados de frutas “*in natura*” são mais aceitos frutos com polpa amarela e não-fundentes, com alto conteúdo de sólidos solúveis, apresentando certa porcentagem de coloração avermelhada sobre a epiderme do fruto. Entretanto, frutos com epiderme totalmente amarela ainda são bem aceitos, se o tamanho, forma e sabor do pêssego forem bons (RASEIRA & NAKASU, 2006).

Baseando-se nos critérios adotados, foram selecionadas as populações VADAC 0027, VADAC 0050, VADAC 0063 e VADAC 0065. Dos genitores utilizados nestas populações selecionadas, o ‘Venus’, ‘Big Top’ e ‘Mercil’ apresentam características de textura fundente e, o pessegueiro de polpa amarela ‘Crown Princess’ (GIOVANNINI et al., 2006), com polpa não-fundente.

Com isso, recomenda-se a incorporação dentro do programa de melhoramento genético de pessegueiro da Universidade Federal de Viçosa, de pólen do pessegueiro de polpa amarela ‘Crown Princess’ visando obter progênies com polpa não-fundente e com frutos de qualidade.

Baseando-se na segregação obtida na TABELA 11, pode-se verificar que os genitores ‘VAC-9513’, ‘VAC-9514’, ‘VAC-9515’ e ‘VAC-9516’ (TABELA 8), provavelmente possuem textura não-fundente já que ao cruzarem com o cultivar fundente ‘Red Top’ e ‘Mercil’ gerará progênie com proporção de 1:1 para característica não-fundente:fundente. Assim, estes genitores podem ser recomendados como genitores masculinos para obtenção de progênies não-fundentes. Porém, os demais genitores podem ser incorporados no programa da UFV quando o objetivo for obter frutos com qualidade, sem levar em consideração a textura da polpa, visto que possuem genes que determinam boas características agrônômicas que poderão ser transmitidas à descendência.

Com base nas informações obtidas com as análises univariada e multivariada, recomenda-se a realização de cruzamentos entre os genótipos superiores da população VADAC 0055 com os das populações VADAC 0027, VADAC 0050, VADAC 0063 e VADAC 0065.

### 5.3.4. Identificação dos indivíduos superiores

De acordo com SOUZA et al. (2000), um método simples de selecionar indivíduos superiores como pais num programa de melhoramento é basear-se em sua própria performance.

Pelos critérios de seleção adotados, dentro da população VADAC 0027 foram selecionados os genótipos: 4, 11, 33, 43, 47, 53, 56, 58, 63, 66, 71 e 74 (TABELA 14). Na população VADAC 0050 selecionaram-se os genótipos F5-2, F5-5, F5-18, F6-3, F6-10, F6-15, F6-19, F6-20, F6-23, F6-26, F6-30, F6-37 e F6-40 (TABELA 15). Já na população VADAC 0063 escolheram-se para seleção os genótipos F4-10, F4-16, F4-23, F4-32, F4-38, F4-41, F4-52, F4-62, F5-10, F5-45, F5-48, F5-54, F5-63 e F5-67 (TABELA 16) e na população VADAC 0065, genótipos 9, 23, 24, 40, 58, 60 e 71 (TABELA 17).

É importante ressaltar que para maior confiabilidade dos resultados devem ser realizadas novas análises em pelo menos mais uma safra. A continuação do trabalho fará parte da tese de Celia M. Cantín, sob orientação da Dra. María Ángeles Moreno e Dra. Yolanda Gogorcena na Estación Experimental de Aula Dei (CSIC).

TABELA 14 - Variedade botânica (Var.); cor da polpa; data de colheita (DC); produção (PR); número de frutos (NF); peso dos frutos (PF); relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT); relação DP/DS; firmeza; porcentagem de coloração vermelha na epiderme dos frutos (Verm. %) e textura (Tex), da população VADAC 0027, provenientes do programa de melhoramento da Estación Experimental de Aula Dei (CSIC).

Genótipo	Var. e cor da polpa*	DC	PR (kg)	NF	PF (g)	SS/AT	DP/DS	Firmeza (libras)	Verm. (%)	Tex**
2	N/amarelo	02/8	9,4	35,0	268,6	14,0	1,01	6,5	70	NF
3	N/amarelo	29/6	5,3	30,0	178,0	12,7	1,06	9,1	90	F
4	N/amarelo	29/6	3,5	19,0	181,6	20,6	1,02	10,0	90	NF
5	N/amarelo	29/6	5,5	36,0	152,2	15,6	1,05	6,9	90	NF
6	N/amarelo	29/6	10,7	41,0	262,0	25,1	0,98	7,8	100	F
7	N/amarelo	04/8	4,9	25,0	197,6	14,3	1,01	5,9	80	NF
8	N/amarelo	03/7	8,0	44,0	180,9	19,0	1,10	6,9	80	NF
9	N/amarelo	02/8	13,6	56,0	242,5	20,2	1,06	9,7	80	F
10	N/amarelo	04/8	2,5	13,0	193,9	21,7	0,97	2,7	90	F
11	N/amarelo	20/7	9,7	55,0	177,1	43,5	1,01	7,8	90	NF
12	N/amarelo	04/8	4,4	14,0	314,3	20,3	0,99	9,4	80	NF
13	N/amarelo	04/8	8,6	36,0	238,9	13,1	1,08	11,7	80	NF
15	N/amarelo	02/8	11,3	44,0	256,8	36,1	1,02	6,2	80	F
16	N/amarelo	03/7	8,6	61,0	140,7	9,6	1,01	8,1	60	F
17	N/amarelo	03/7	3,4	20,0	170,0	14,1	1,09	7,2	80	F
18	N/amarelo	02/8	4,7	15,0	312,0	15,5	1,03	7,1	80	F
19	N/amarelo	06/7	8,4	44,0	190,0	9,9	1,07	6,4	100	NF

(cont. TABELA 14)

20	N/amarelo	04/8	3,8	15,0	253,3	28,0	1,00	7,6	80	F
21	N/amarelo	29/6	2,8	15,0	184,0	12,5	1,04	6,2	80	NF
22	N/amarelo	04/8	5,5	19,0	291,6	17,5	1,02	10,2	60	NF
23	N/amarelo	20/7	7,9	34,0	232,4	22,0	1,00	8,7	80	F
26	N/amarelo	29/6	1,2	7,00	171,4	23,8	0,99	10,9	80	NF
27	N/amarelo	03/7	2,5	14,0	178,6	11,1	1,08	8,6	80	NF
30	N/amarelo	02/8	7,7	35,0	220,0	25,0	0,97	6,6	90	F
31	N/amarelo	03/7	4,7	29,0	162,1	7,7	1,06	10,7	80	F
32	N/amarelo	02/8	6,2	26,0	237,7	24,3	1,13	7,8	100	F
33	N/amarelo	29/6	6,7	34,0	197,1	31,4	1,01	8,4	100	NF
34	N/amarelo	03/7	5,6	30,0	185,3	15,2	1,04	8,0	80	F
37	N/amarelo	03/7	3,0	17,0	178,8	11,3	1,00	9,7	100	NF
39	N/amarelo	02/8	6,1	32,0	191,9	16,3	1,02	9,2	80	NF
40	N/amarelo	02/8	1,6	6,0	263,3	15,8	1,03	13,1	90	NF
42	N/amarelo	02/8	5,7	23,0	247,8	13,7	1,07	9,3	100	F
43	N/amarelo	02/8	4,9	17,0	288,2	33,5	1,01	5,8	100	NF
44	N/amarelo	02/8	5,6	21,0	265,4	28,6	1,02	3,0	100	F
46	N/amarelo	03/7	5,7	26,0	219,2	10,2	1,02	7,3	100	F
47	N/amarelo	02/8	8,2	34,0	241,8	25,8	0,99	7,6	80	NF
48	N/amarelo	03/7	11,5	55,0	209,1	24,2	1,03	5,2	90	NF
49	N/amarelo	02/8	6,7	25,0	268,0	13,2	1,06	11,1	80	NF
50	N/amarelo	03/7	12,3	66,0	186,7	9,8	1,09	10,0	100	F
52	N/amarelo	20/7	9,9	42,0	234,8	24,0	1,07	10,0	80	F
53	N/amarelo	02/8	12,3	55,0	223,3	14,7	1,00	9,7	100	NF
54	N/amarelo	06/7	5,3	24,0	220,0	7,5	0,96	6,8	100	F
56	N/amarelo	03/7	9,5	47,0	201,7	25,2	0,99	6,8	90	NF
57	N/amarelo	03/7	18,9	104,0	182,0	18,7	1,03	4,5	80	NF
58	N/amarelo	29/6	11,0	64,0	171,9	18,8	0,98	6,2	80	NF
59	N/amarelo	10/7	10,1	42,0	239,5	10,5	1,02	6,0	100	F
60	N/amarelo	02/8	19,5	75,0	260,5	23,5	1,05	7,6	80	NF
61	N/amarelo	02/8	11,1	39,0	284,1	31,4	1,08	6,2	80	F
62	N/amarelo	03/7	5,7	28,0	202,9	9,0	1,10	7,0	100	NF
63	N/amarelo	06/7	10,9	53,0	206,4	20,0	1,01	5,4	100	NF
65	N/amarelo	29/6	7,7	49,0	158,0	13,7	1,09	4,1	90	F
66	N/amarelo	10/7	10,8	48,0	224,6	11,4	1,09	8,0	100	NF
67	N/amarelo	29/6	7,2	39,0	184,6	24,7	1,01	9,0	80	NF
68	N/amarelo	29/6	12,9	62,0	208,4	12,2	1,03	8,1	60	F
70	N/amarelo	03/7	6,6	41,0	161,0	7,8	1,05	9,2	90	NF
71	N/amarelo	02/8	11,7	52,0	225,8	17,3	1,04	10,5	60	NF
74	N/amarelo	02/8	9,6	37,0	259,5	29,3	1,05	8,0	100	NF
75	N/amarelo	03/7	12,9	55,0	234,9	14,6	1,05	4,9	100	F
Média			7,8	36,6	217,5	18,6	1,0	7,8	86,6	--

\*P – pêssego; N – nectarina; Pc – pêssego chato ou pentoo.

\*\* F- textura fundente; NF – textura não-fundente.

TABELA 15 – Variedade botânica (Var.); cor da polpa; data de colheita (DC); produção (PR); número de frutos (NF); peso dos frutos (PF); relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT); relação DP/DS; firmeza; porcentagem de coloração vermelha na epiderme dos frutos (Verm. %), textura (Tex), da população VADAC 0050, provenientes do programa de melhoramento da Estación Experimental de Aula Dei (CSIC).

Genótipo	Var, e cor da polpa*	DC	PR (kg)	NF	PF (g)	SS/AT	DP/DS	Firmeza (libras)	Verm (%)	Tex**
F5-1	P/amarelo	28/6	9,8	47,0	209,9	11,0	1,01	3,0	60	F
F5-2	P/amarelo	7/8	14,3	62,0	231,8	15,2	1,00	4,4	60	NF
F5-4	P/amarelo	3/8	7,8	30,0	263,8	11,4	1,09	3,6	20	F
F5-5	P/amarelo	15/6	15,2	128,0	118,9	10,6	0,97	5,3	40	NF
F5-6	P/amarelo	14/6	9,1	68,0	133,2	10,8	1,05	4,2	60	F
F5-7	P/amarelo	9/8	11,1	50,0	223,2	13,8	1,05	4,4	10	F
F5-10	P/amarelo	20/6	8,8	64,0	137,2	10,3	0,97	4,2	10	NF
F5-11	P/amarelo	28/6	10,8	58,0	187,4	11,9	0,99	3,4	80	F
F5-14	P/amarelo	3/8	15,9	60,0	267,5	10,1	1,02	3,1	10	NF
F5-15	P/amarelo	19/6	11,9	66,0	180,0	7,0	0,95	4,4	60	NF
F5-18	P/amarelo	7/8	15,8	63,0	252,0	12,0	1,02	5,8	70	NF
F5-19	P/amarelo	21/6	5,5	27,0	205,4	6,9	0,97	3,6	20	F
F5-20	P/amarelo	22/6	6,2	34,0	183,4	8,8	0,98	5,7	40	F
F5-24	P/amarelo	14/6	8,4	52,0	160,7	12,2	0,97	3,9	40	NF
F5-25	P/amarelo	28/6	8,3	61,0	136,0	8,5	1,01	2,3	60	F
F5-26	P/amarelo	3/8	20,1	79,0	256,3	13,7	1,00	4,6	10	F
F5-27	P/amarelo	28/6	8,5	45,0	189,4	8,1	0,99	2,4	50	F
F5-28	P/amarelo	19/6	8,5	43,0	198,9	13,1	0,94	4,1	20	NF
F5-30	P/amarelo	9/8	7,0	29,0	243,9	9,6	1,03	5,6	20	NF
F5-31	P/amarelo	4/8	14,4	65,0	222,5	12,4	1,03	4,0	31	F
F5-32	P/amarelo	19/6	11,7	76,0	153,4	13,2	0,96	4,8	30	NF
F5-33	P/amarelo	18/7	7,4	43,0	171,8	22,8	1,01	3,4	40	NF
F5-37	P/amarelo	19/6	14,5	78,0	186,1	10,6	0,91	4,4	20	F
F5-38	P/amarelo	9/8	16,7	89,0	188,4	10,7	0,96	3,6	20	F
F5-39	P/amarelo	19/6	16,0	87,0	184,8	9,4	0,96	3,1	20	F
F5-40	P/amarelo	14/6	8,3	59,0	141,0	11,0	0,98	5,2	40	NF
F5-41	P/amarelo	22/6	12,6	64,0	198,3	11,0	0,99	4,6	30	F
F5-42	P/amarelo	15/6	7,4	52,0	141,1	12,8	1,00	3,7	20	NF
F5-43	P/amarelo	15/6	7,4	52,0	141,1	12,8	0,96	4,1	80	F
F5-45	P/amarelo	7/8	13,9	65,0	215,4	12,2	1,01	2,1	60	NF
F5-48	P/amarelo	4/8	10,9	45,0	244,4	9,7	1,01	5,0	60	F
F5-49	P/amarelo	7/8	5,9	26,0	227,6	9,4	1,03	2,9	60	NF
F6-2	P/amarelo	21/6	19,2	111,0	173,1	8,4	0,95	3,8	30	F
F6-3	P/amarelo	4/8	17,5	81,0	216,6	10,9	1,08	4,1	60	NF
F6-4	P/amarelo	22/6	14,6	73,0	200,4	10,4	0,99	5,1	50	F
F6-5	P/amarelo	14/6	12,4	86,0	143,6	16,4	1,04	5,9	50	F
F6-7	P/amarelo	3/8	13,7	64,0	215,6	12,9	1,03	4,5	30	F
F6-9	P/amarelo	16/6	10,5	74,0	141,2	11,4	0,98	4,1	20	NF
F6-10	P/amarelo	15/6	15,9	119,0	133,9	9,5	0,96	5,7	30	NF

(cont. TABELA 15)

F6-12	P/amarelo	3/8	30,0	151,0	199,4	11,2	1,04	6,2	60	F
F6-14	P/amarelo	15/6	2,0	12,0	162,2	11,6	0,97	4,6	40	NF
F6-15	P/amarelo	19/6	17,3	87,0	199,7	16,6	0,92	2,5	40	NF
F6-16	P/amarelo	19/6	17,1	102,0	168,3	28,8	0,90	3,5	40	NF
F6-18	P/amarelo	20/6	20,7	64,0	326,4	14,4	1,08	5,3	20	F
F6-19	P/amarelo	19/6	19,0	121,0	156,9	11,1	1,00	5,3	70	NF
F6-20	P/amarelo	4/8	25,4	106,0	240,5	15,8	0,95	7,0	70	NF
F6-23	P/amarelo	19/6	13,2	85,0	155,8	14,0	1,02	3,1	40	NF
F6-25	P/amarelo	3/8	26,2	124,0	212,2	13,0	1,02	4,4	40	NF
F6-26	P/amarelo	19/6	25,3	218,0	116,3	10,8	1,02	2,8	40	NF
F6-27	P/amarelo	28/6	30,0	165,0	182,1	10,2	0,95	3,1	20	NF
F6-29	P/amarelo	21/6	16,5	90,0	184,3	9,4	0,98	3,1	40	F
F6-30	P/amarelo	3/8	18,0	83,0	217,4	9,9	1,04	4,8	60	NF
F6-32	P/amarelo	19/6	11,6	71,0	164,1	10,8	0,96	4,9	40	NF
F6-33	N/amarelo	14/6	8,1	50,0	162,8	10,5	1,00	6,2	30	F
F6-34	P/amarelo	21/6	23,6	114,0	208,1	7,8	0,96	3,8	10	F
F6-35	P/amarelo	19/6	23,5	154,0	152,8	11,1	1,01	4,7	60	F
F6-36	P/amarelo	19/6	13,3	153,0	86,5	12,3	0,95	4,8	40	NF
F6-37	P/amarelo	7/8	28,7	135,0	212,9	11,1	1,00	5,2	60	NF
F6-40	P/amarelo	4/8	25,6	112,0	229,2	13,4	0,99	7,9	40	NF
Média			14,4	79,2	189,1	11,8	0,99	4,3	40,6	--

\*P – pêssego; N – nectarina; Pc – pêssego chato ou pentoo.\*\* F- textura fundente; NF – textura não-fundente.

TABELA 16 - Variedade botânica (Var.); cor da polpa; data de colheita (DC); produção (PR); número de frutos (NF); peso dos frutos (PF); relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT); relação DP/DS; firmeza (Fir); porcentagem de coloração vermelha na epiderme dos frutos (Verm. %), textura (Tex), da população VADAC 0063, provenientes do programa de melhoramento da Estación Experimental de Aula Dei (CSIC).

Genótipo	Var e cor da polpa*	DC	PR (kg)	NF	PF (g)	SS/AT	DP/DS	Firmeza (libras)	Verm (%)	Tex**
F4-3	N/branco	18/7	0,7	8,0	92,5	26,6	0,97	3,6	100	NF
F4-4	P/amarelo	12/7	5,1	31,0	165,2	17,9	0,88	2,5	80	F
F4-7	P/amarelo	19/7	4,4	25,0	174,4	16,6	0,92	3,4	90	F
F4-10	N/amarelo	29/6	1,0	8,0	125,0	32,7	0,84	9,3	80	NF
F4-11	N/branco	02/8	1,6	14,0	117,1	42,8	0,92	15,2	100	F
F4-13	P/amarelo	12/7	6,9	41,0	167,3	11,1	0,92	10,9	80	F
F4-14	P/amarelo	03/7	8,3	56,0	148,2	14,6	0,92	8,0	80	F
F4-15	P/branco	20/7	4,0	27,0	149,6	16,6	0,91	13,2	60	NF
F4-16	N/amarelo	19/7	4,0	27,0	149,6	34,7	0,93	9,2	100	NF
F4-17	P/amarelo	20/7	8,1	37,0	218,9	16,3	0,96	2,9	60	F
F4-18	P/amarelo	03/7	7,0	48,0	145,4	13,6	0,91	4,5	80	NF
F4-20	N/branco	19/7	4,7	33,0	143,6	47,3	0,90	3,2	40	NF
F4-21	P/branco	19/7	5,2	26,0	201,5	16,6	0,91	2,6	100	NF
F4-22	N/branco	18/7	3,9	27,0	143,0	30,5	0,96	4,4	80	NF

(cont. TABELA 16)

F4-23	P/amarelo	04/8	20,4	93,0	219,1	14,4	0,94	13,9	100	NF
F4-24	N/amarelo	19/7	6,3	37,0	169,2	31,6	1,03	8,0	60	NF
F4-25	N/amarelo	14/7	4,9	28,0	176,4	35,2	0,95	5,8	60	NF
F4-28	P/amarelo	19/7	14,1	83,0	169,9	16,9	1,00	5,1	80	NF
F4-32	N/branco	14/7	7,0	42,0	167,6	23,6	0,99	6,6	90	NF
F4-34	P/branco	02/8	9,2	43,0	214,4	15,5	0,87	5,3	90	NF
F4-35	P/amarelo	19/7	25,8	129,0	200,3	18,1	1,05	3,2	100	F
F4-38	P/branco	14/7	15,9	76,0	209,0	23,8	1,00	7,8	80	NF
F4-41	P/amarelo	19/7	30,5	165,0	184,9	13,1	0,98	2,6	60	NF
F4-44	P/amarelo	20/7	14,2	74,0	191,6	11,7	0,93	6,1	80	F
F4-45	P/branco	20/7	14,6	83,0	175,7	15,6	0,93	3,2	80	F
F4-47	P/amarelo	12/7	10,2	40,0	255,5	13,7	0,91	11,8	100	F
F4-48	P/branco	20/7	12,2	64,0	190,6	18,6	0,93	4,2	80	F
F4-49	P/amarelo	20/7	20,7	89,0	233,0	16,4	1,01	4,3	80	F
F4-50	P/branco	20/7	20,8	96,0	217,1	11,3	0,98	4,7	80	F
F4-51	P/amarelo	04/8	8,1	31,0	260,0	14,6	1,04	15,1	80	F
F4-52	P/branco	20/7	14,1	64,0	220,6	19,1	0,99	7,3	80	NF
F4-54	N/amarelo	20/7	7,7	40,0	193,0	20,4	1,02	6,2	80	NF
F4-55	P/amarelo	14/7	15,2	64,0	238,1	11,6	0,98	7,1	60	F
F4-56	P/branco	04/8	15,0	59,0	253,9	33,3	0,87	8,4	60	F
F4-57	P/amarelo	03/7	19,0	105,0	181,1	18,3	0,90	8,0	70	NF
F4-59	P/amarelo	18/7	8,5	39,0	218,0	8,9	0,98	2,1	90	NF
F4-61	P/amarelo	20/7	9,4	53,0	177,0	13,2	0,87	3,7	80	F
F4-62	P/branco	20/7	18,9	67,0	282,1	13,5	1,03	7,4	90	NF
F4-64	P/amarelo	20/7	17,0	87,0	195,2	13,5	0,93	5,1	90	F
F4-65	P/amarelo	12/7	19,3	117,0	164,8	15,7	0,96	2,6	90	NF
F4-66	P/amarelo	20/7	19,3	96,0	200,6	14,2	0,99	4,8	100	F
F4-71	P/amarelo	20/7	19,8	106,0	187,0	11,8	0,94	4,9	80	F
F4-72	N/amarelo	20/7	4,9	27,0	182,2	23,9	0,97	7,5	60	F
F4-73	N/amarelo	20/7	6,4	42,0	152,4	28,8	0,94	15,1	80	F
F5-1	P/amarelo	05/7	9,7	57,0	169,5	18,9	0,91	1,6	100	F
F5-3	P/branco	18/7	4,0	19,0	211,6	17,7	1,00	3,7	80	NF
F5-4	P/amarelo	20/7	3,4	17,0	202,4	14,3	0,91	3,4	100	F
F5-5	P/amarelo	14/7	3,0	14,0	212,9	15,9	1,00	5,0	60	F
F5-6	N/amarelo	18/7	3,6	37,0	96,2	41,8	0,88	16,0	90	F
F5-7	P/amarelo	14/7	4,6	20,0	228,0	21,3	0,99	6,5	90	F
F5-9	P/amarelo	02/8	4,4	16,0	275,0	19,9	0,99	10,7	80	F
F5-10	P/branco	14/7	12,4	62,0	199,7	14,0	1,00	7,7	100	NF
F5-12	P/amarelo	10/7	6,9	37,0	186,5	23,8	0,92	2,5	100	NF
F5-13	P/amarelo	19/7	3,9	15,0	262,7	22,2	0,99	2,4	80	F
F5-14	N/amarelo	02/8	3,4	20,0	170,0	33,4	0,94	16,4	60	NF
F5-15	P/branco	19/7	6,4	35,0	183,4	22,5	0,91	7,1	100	F
F5-16	P/amarelo	20/7	8,4	47,0	179,2	17,0	0,98	4,8	100	F
F5-20	P/amarelo	10/7	12,8	85,0	151,1	14,8	0,95	3,1	100	F
F5-24	N/amarelo	12/7	3,9	22,0	179,1	48,7	0,92	9,0	60	F
F5-25	P/amarelo	10/7	9,4	54,0	173,7	15,2	1,00	5,7	100	NF
F5-26	N/amarelo	19/7	8,5	54,0	157,0	28,3	0,98	8,6	50	NF
F5-29	P/amarelo	14/7	1,9	8,0	237,5	14,0	0,91	4,6	70	NF

(cont. TABELA 16)

F5-30	P/amarelo	19/7	7,3	29,0	253,1	18,7	1,03	3,9	100	NF
F5-35	P/branco	02/8	12,0	44,0	272,3	25,2	0,93	8,9	60	NF
F5-42	P/amarelo	02/8	18,5	96,0	192,7	16,1	0,92	8,4	70	F
F5-44	N/amarelo	19/7	7,8	41,0	189,8	24,0	1,00	7,9	80	NF
F5-45	P/amarelo	19/7	19,8	84,0	235,5	10,1	0,95	2,6	100	NF
F5-47	P/amarelo	20/7	35,7	166,0	215,1	11,0	0,98	4,3	100	F
F5-48	P/amarelo	20/7	23,9	119,0	200,8	16,3	1,02	1,7	90	NF
F5-54	P/amarelo	04/8	10,2	38,0	269,0	20,6	1,02	8,9	100	NF
F5-55	N/amarelo	14/7	13,0	78,0	166,7	26,4	0,96	5,2	80	NF
F5-57	N/amarelo	12/7	11,2	79,0	142,0	25,6	0,92	3,4	60	F
F5-58	P/amarelo	20/7	37,2	171,0	217,8	14,6	1,03	6,2	100	F
F5-62	N/amarelo	18/7	6,6	44,0	150,0	21,8	0,99	5,1	60	NF
F5-63	P/amarelo	20/7	13,0	67,0	194,6	14,8	0,92	1,6	90	NF
F5-67	P/amarelo	02/8	17,4	71,0	245,4	13,9	0,92	10,2	60	NF
F5-69	N/amarelo	20/7	4,8	25,0	191,2	17,9	0,95	3,5	40	F
F5-70	P/amarelo	02/8	12,2	55,0	222,2	14,2	0,89	7,0	60	NF
F5-71	P/branco	19/7	18,7	90,0	208,2	17,6	0,96	7,9	90	F
F5-75	P/amarelo	02/8	6,9	24,0	285,8	16,8	0,94	3,3	70	F
Média			11,0	56,1	194,4	20,1	0,95	6,4	80,9	--

\*P – pêssego; N – nectarina; Pc – pêssego chato ou pentoo.

\*\* F- textura fundente; NF – textura não-fundente.

TABELA 17 - Variedade botânica (Var.); cor da polpa; data de colheita (DC); produção (PR); número de frutos (NF); peso dos frutos (PF); relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT); relação DP/DS; firmeza (Fir); porcentagem de coloração vermelha na epiderme dos frutos (Verm. %), textura (Tex), da população VADAC 0065, provenientes do programa de melhoramento da Estación Experimental de Aula Dei (CSIC).

Genótipo	Var. e cor da polpa*	DC	PR (kg)	NF	PF (g)	SS/AT	DP/DS	Firm. (libras)	Verm. (%)	Tex**
4	P/amarelo	18/8	1,9	10,0	188,0	21,4	1,03	2,0	60	F
8	P/amarelo	20/7	10,9	46,0	237,0	17,9	1,02	7,2	60	F
9	N/amarelo	18/7	5,8	41,0	142,4	38,1	0,98	6,3	80	NF
13	P/amarelo	20/7	6,7	32,0	210,0	16,7	1,02	3,4	80	NF
14	P/amarelo	02/8	5,0	22,0	225,5	12,8	1,03	3,1	80	F
20	P/amarelo	18/7	10,2	45,0	227,6	13,1	1,05	2,7	70	F
23	P/amarelo	12/7	12,2	57,0	214,4	15,5	0,98	7,1	80	NF
24	P/amarelo	04/8	13,5	61,0	220,7	15,9	0,92	9,3	100	NF
29	N/amarelo	02/8	3,0	18,0	168,9	30,5	0,96	6,7	60	NF
30	P/amarelo	20/7	6,4	42,0	153,3	15,2	1,02	7,6	80	F
36	P/amarelo	20/7	5,0	24,0	207,5	17,2	0,95	9,0	100	F
37	P/amarelo	19/7	11,2	48,0	233,3	12,6	0,94	3,7	100	F
38	P/amarelo	19/7	6,8	26,0	263,1	15,1	1,02	6,6	60	F
40	P/amarelo	19/7	19,2	61,0	314,8	13,1	1,05	4,1	80	NF
41	P/amarelo	19/7	8,7	40,0	217,5	13,0	1,12	1,9	80	NF
43	P/amarelo	19/7	15,6	79,0	198,0	15,9	0,97	5,2	80	F

(cont. TABELA 17)

45	P/amarelo	02/8	4,6	17,0	271,8	12,4	1,01	1,7	60	F
47	P/amarelo	19/7	12,1	55,0	219,3	12,1	0,99	2,5	100	NF
48	N/amarelo	14/7	10,6	58,0	182,8	23,9	0,97	11,4	60	F
49	P/amarelo	02/8	13,9	60,0	231,3	13,6	1,03	4,2	80	F
51	P/amarelo	19/7	31,7	139,0	227,8	17,1	0,96	4,7	70	NF
53	P/amarelo	02/8	13,2	49,0	269,8	13,8	0,97	2,1	80	F
55	P/amarelo	19/7	4,0	23,0	174,8	36,8	0,97	5,7	60	NF
58	P/amarelo	19/7	30,5	146,0	209,0	14,0	1,07	6,0	80	NF
59	P/amarelo	19/7	34,6	153,0	226,4	12,0	1,05	3,0	60	NF
60	N/amarelo	20/7	7,0	43,0	162,8	29,0	0,99	8,3	50	NF
61	P/amarelo	20/7	14,6	92,0	158,3	17,4	1,06	6,6	80	NF
64	N/amarelo	20/7	15,5	73,0	212,4	21,7	1,02	7,3	80	F
67	P/amarelo	20/7	18,3	63,0	290,8	14,6	0,99	2,2	80	F
69	P/amarelo	02/8	7,3	23,0	319,1	14,9	1,01	5,5	80	F
71	P/amarelo	14/7	21,3	104,0	204,6	17,1	1,04	8,5	60	NF
72	P/amarelo	18/7	22,0	95,0	231,2	14,6	1,03	4,7	90	F
75	P/amarelo	18/7	10,6	37,0	287,6	13,5	1,00	2,6	80	F
Média			12,6	57,0	221,3	17,7	1,01	5,2	75,8	--

\*P – pêssego; N – nectarina; Pc – pêssego chato ou pentoo.

\*\* F - textura fundente; NF – textura não-fundente.

#### 5.4. CONCLUSÕES

Recomendou-se a incorporação dentro do programa de melhoramento genético do pessegueiro da Universidade Federal de Viçosa de pólen do genitor ‘Crown Princess’, visando obter frutos de qualidade com textura não-fundente.

Selecionaram-se, para incorporação no programa da UFV, doze, treze, catorze e sete genótipos superiores quanto à qualidade dos frutos, das populações em fase de seleção VADAC 0027, VADAC 0050, VADAC 0063 e VADAC 0065, respectivamente.

#### 5.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL: **Anuário de agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio. 2007. p.436-442.

ALBUQUERQUE, A.S. **Diversidade e parâmetros genéticos em pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsch)**. 1997, 90 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG. 1997.

ALBUQUERQUE, A.S.; BRUCKNER, C.H.; CRUZ, C.D.; SALOMÃO, L.C.C. Avaliação de cultivares de pêssego e nectarina em Araponga, Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, v.47, n.272, p.401-410, 2000.

ALMEIDA, G.V.B. **Características qualitativas de pêssegos produzidos em Paranapanema – SP, safra 2005, e sua valoração no mercado atacadista de São Paulo.** 2006, 66 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal – São Paulo. 2006.

AOAC. Official methods of analysis of the Association of the Official Analytical Chemists International. 16th ed..Washington: Patricia Cunniff, 1997. cap. 37.

ARAÚJO, J.P.C. **Influência de sistemas de manejo na produção e nas reservas de pessegueiro precoce [*Prunus persica* (L.) Batsch] cultivado em clima tropical.** 2004. 60 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade de São Paulo. Piracicaba – SP. 2004.

ARGENTA, L.C.; CANTILLANO, R.F.F.; BECKER, W.F. Tecnologia pós-colheita para fruteira de caroço. In: MONTEIRO, L.B. DE MIO, L.L.M.; SERRAT, B.M.; MOTTA, A.C.; CUQUEL, F.L. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica.** Curitiba:UFPR, 2004. p.333-361.

BADENES, M.L.; WERNER, D.J.; MARTINEZ-CALVO, J.; LORENTE, M.; LLACER, G. An overview of the peach industry of Spain. **Fruit Varieties Journal**, v.52, n.1, p.11-17, 1998.

BAILEY, J.S; FRENCH, A.P. **The genetic composition of peaches.** Massachusetts Agric. Exp. Sta. Bull. 378 p. 1941.

BAILEY, J.S; FRENCH, A.P. **The inheritance of certain fruit and foliage characters in peaches.** Massachusetts Agric. Exp. Sta. Bull. 452 p. 1949.

BARBOSA, W.; OJIMA, M.; DALL'ORTO, F.A.C. Comportamento do pessegueiro 'Douradão' em Itupeva. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.56, n.4, p.1261-1265, 1999.

BIASSI, L.A.; ZANETTE, F.; PETRI, J.L.; MARODIN, G.A.B. Cultivares de fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L.B. DE MIO, L.L.M.; SERRAT, B.M.; MOTTA, A.C.; CUQUEL, F.L. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica.** Curitiba: UFPR, 2004. p.5-19.

BOUHADIDA, M.; CASAS, A.M.; MORENO, M.A.; GOGORCENA, Y. Molecular characterization of Miraflores peach variety and relatives using SSRs. **Scientia Horticulturae**, v.111, p.140-145, 2007.

BROVELLI, E.A.; BRECHT, J.K.; SHERMAN, W.B.; SIMS, C.A. Quality of fresh-market melting- and nonmelting-flesh peach genotypes as affected by postharvest chilling. **Journal of Food Science**, v.63, n.4, p.730-733, 1998.

BROVELLI, E.A.; BRECHT, J.K.; SHERMAN, W.B.; SIMS, C.A.; HARRISON, J.M. Sensory and compositional attributes of melting- and non-melting-flesh peaches for the fresh market. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.79, p.707-712, 1999.

BYRNE, D.H.; BACON, T.A. Founding clones of low-chill fresh market peach germoplasm. **Fruit Varieties Journal**, v.53, n.3, p.162-171, 1999.

CAILLAVET, H.; SOUTY, J. Monographie des principales variétés de pêches. **ITEA**, v.37, p.18-26, 1950.

CAMBRA, M. Estudios de variedades de melocotonero de carne dura en la Estación Experimental de Aula Dei. In: XV JORNADAS DE ESTUDIO: LA PROBLEMÁTICA DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS Y DE LAS NUEVAS VARIETADES VEGETALES: SU IMPACTO EN EL SECTOR AGRARIO. Zaragoza, 1983. **ITEA**, v.extra, p.236-241, 1983.

CANTILLANO, R.F.F.; SACHS, S. **Colheita. classificação. embalagem e armazenagem**. In: EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa em Fruteiras de Clima Temperado. A cultura do pessegueiro. Pelotas: EMBRAPA/CNPFT. 1984. p.113-119.

CANTÍN, C.; TORRENTS, J.; GOGORCENA, Y.; MORENO, M.A. Mejora y selección de nuevas variedades de melocotonero para condiciones del Valle Medio del Ebro. **Actas de Horticultura**, v.45, p.209-210, 2006.

CANTÍN, C.; WAGNER JÚNIOR, A.; TORRENTS, J.; GOGORCENA, Y.; MORENO, M.A. Avaliação da qualidade do fruto de novos cultivares de pessegueiro para as condições mediterrâneas. In: CARVALHO, A.J.C.; VASCONCELLOS, M.A.S.; MARINHO, C.S.; CAMPOSTRINI, E. (Editores). Frutas do Brasil: saúde para o mundo. **Palestras e Resumos**. XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. 19, 2006. Cabo Frio-RJ: SBF/UENF/UFRuralRJ. p.366. 2006.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; DESTRO, D.; PRETE, C.E.C.; GONZALES, M.G.N.; POPPER, I.; ZANATTA, S.; SILVA, F.A. da. Seleção de genótipos parentais de acerola com base na divergência genética multivariada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, p.1613-1619, 2000.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras:ESAF-FAEPE. 1990. 130 p.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: glossário**. Lavras: Editora UFLA. 2006. 256 p.

CLARETON, M. Peach and nectarine production in France: Trends, consumption, and perspectives. In: PRUNUS BREEDERS MEETING, 2000, Pelotas. **Summaries**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p. 83 – 91. (Documentos, 75).

CLAYPOOL, L.L. Plant nutrition and deciduous fruit crop quality. **HortScience**, Alexandria, v. 10, p. 45 – 47, 1977.

COSTA, M.N.; PEREIRA, W.E.; BRUNO, R.L.A.; FREIRE, E.C.; NÓBREGA, M.B.M.; MILANI, M.; OLIVEIRA, A.P. Divergência genética entre acessos e cultivares de mamoneira por meio de estatística multivariada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n.11, p.1617 – 1622, 2006.

CRISOSTO, C.H. Optimum procedures for ripening stone fruit. In: University of California (Ed). **Management of fruit ripening**. Davis: University of California, 1999. p. 28-30.

CRUZ, C.D. **Aplicações de algumas técnicas multivariadas no melhoramento de plantas**. 1990. 188p. Tese (Doutorado) – Departamento de Fitotecnia, Universidade de São Paulo, Piracicaba - SP. 1990.

CRUZ, C.D. **Programa GENES – versão Windows – aplicativo computacional em genética e estatística**. Ed. UFV, Viçosa. 2001. 648 p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2004. p.223-375.

DIAS, L.A.S. **Divergência genética e fenética multivariada na predição de híbridos e preservação de germoplasma de cacau (*Theobroma cacao* L.)**. Piracicaba, 1994. 94p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo – SP. 1994.

DIRLEWANGER, E.; MOING, A.; ROTHAN, C.; SVANELLA, L.; PRONIER, V.; GUYE, A.; PLOMION, C.; MONET, R. Mapping QTLs controlling fruit quality in peach (*Prunus persica* (L.) Batsch). **Theoretical Applied Genetics**, v.98, p.18 – 31, 1999.

EMBRAPA-CNPFT. Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado. Pelotas. **A cultura do Pessegueiro**. Pelotas. 156 p. (EMBRAPA-CNPFT. Circular Técnica. 10). 1984.

FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa: UFV, 1981. 279p.

FRECON, J.L.; BELDING, R.L.; LOKAJ, G. Evaluation of white-fleshed peach and nectarine varieties in New Jersey. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.592, p.467-477, 2002.

GIOVANNINI, D.; LIVERANI, M.M.; BRANDI, F. Breeding strategies to improve peach fruit quality. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.713, p.107-112, 2006.

GIRARDI, C.L.; ROMBALDI, C.V.; PARUSSOLO, A.; DANIELI, R. **Manejo pós-colheita de pêssegos, cultivar Chiripá**. Bento Gonçalves. EMBRAPA Uva e Vinho. 2000. 36 p. (CIRCULAR TÉCNICA, 28).

GRIGELMO, M.Y.; MARTÍN, O. The quality of peach jams stabilized with peach dietary fiber. **European Food Research Technology**, v.211, p.336-341, 2000.

KADER, A.A.; MITCHELL, F.G. Maturity and quality. In: LARUE, J.H.; JOHNSON, R.S. (Ed.). **Peaches, plums and nectarines: growing and handling for fresh market**. Davis: University of California. 1989. p.191-196.

KARAKURT, Y.; HUBER, D.J.; SHERMAN, W.B. Quality characteristics of melting and non-melting flesh peach genotypes. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.80, p.1848-1853, 2000.

KLUGE, R.A.; NACHTIGAL, J.C.; FACHINELLO, J.C.; BILHALVA, A.B. Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado. Pelotas: Editora UFPel. 1997. 163 p.

LEONARD, S.; LUSH, B.S.; HINREINER, E. Flavor evaluation of canned cling peaches. **Food Technology**, v.2, p.480 – 485, 1953.

LESTER, D.R.; SHERMAN, W.B.; ATWELL, B.J. Endopolygalacturonase and the melting flesh (M) locus in peach. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.121, n.2, p.231 - 235, 1996.

MIRANDA, G.V.; COIMBRA, R.R.; GODOY, C.L.; SOUZA, L.V.; GUIMARÃES, L.J.M.; MELO, A.V. de. Potencial de melhoramento e divergência genética de cultivares de milho-pipoca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, p.681-688, 2003.

MONZINI, A.; GORINI, F. Postharvest treatment and industrial processing. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.173, p.449-481, 1985.

MORENO, M.A. Selección de patrones y variedades de melocotonero. **Vida Rural**, v.206, p.28-31, 2005.

PAIVA, J.R. Divergência genética entre clones primários de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.4, p.607 – 615, 1994.

PEREIRA, F.M.; NACHTIGAL, J.C.; ROBERTO, S.R. **Tecnologia para a cultura do pessegueiro em regiões tropicais e subtropicais**. Jaboticabal: FUNEP. 2002. 62 p.

PORTER, G.W.; RICHARDS, G.D.; TOPP, B.L.; SHERMAN, W.B. Low-chill, non-melting flesh peaches with fresh market and export potential. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.374, p.53-60, 1996.

POSTLMAYR, H.L.; LUH, B.S.; LEONARD, S.J. Characterization of pectin changes in freestone and clingstone peaches during ripening and processing. **Food Technology**, v.10, p.618-625, 1956.

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. 1998. p. 29-99.

RASEIRA, M.C.B.; NAKASU, B.H. Embrapa-CPACT prunus breeding program. In: PRUNUS BREEDERS MEETING, 2000, Pelotas. **Summaries**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p. 73 – 77. (Documentos, 75).

RASEIRA, M.C.B.; NAKASU, B.H. Peach breeding program in southern Brazil. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.713, p.93-97, 2006.

RASEIRA, M.C.B.; NAKASU, B.H. Pessegueiro. In: BRUCKNER, C.H. (Ed.) **Melhoramento de fruteiras de clima temperado**. Viçosa: UFV, 2002. p.89 – 126.

RASEIRA, M.C.B.; NAKASU, B.H.; SANTOS, A.M.; FORTES, J.F.; MARTINS, O.M.; RASEIRA, A.; BARNARDI, J. The CNPFT/EMBRAPA fruit breeding program in Brazil. **HortScience**, Alexandria, v.27, p.1154-1157, 1992.

RHODES, M.J.C. **The maturation and ripening of fruits**. In: THIMANN, K. Senescence in plants. Boca Raton. Florida: CRC Press. p.157-205, 1980.

RODRIGUES, A.C.; FERRI, V.C.; SCHWARTZ, E.; FACHINELLO, J.C. Cianamida hidrogenada no raleio químico de flores e frutos de pessegueiros (*Prunus persica*, L. Batsch), cv. Eldorado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.4, p.625-628, 1999.

SANTOS, M.X.; POLLAK, L.M.; CARVALHO, H.W.L.; PACHECO, C.A.P.; GAMA, E.G.; GUIMARÃES, P.E.O.; ANDRADE, R.V. Heterotic responses of tropical elite maize accessions from Latin America with Brazilian testers. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.58, n.4, p.767-775, 2001.

SHEWFELT, A.L. Changes and variations in the pectic constitution of ripening peaches as related to product firmness. **Journal of Food Science**, v.30, p.573-576, 1965.

SHEWFELT, A.L.; PAYNTER, V.A.; JEN, J.J. Textural changes and molecular characteristics of pectic constituents in ripening peaches. **Journal of Food Science**, v.36, p.573-575, 1971.

SOUZA, V.A.B.; BYRNE, D.H.; TAYLOR, J.F. Heritability, genetic and phenotypic correlations, and predicted selection response of quantitative traits in peach: II. An analysis of several fruit traits. **HortScience**, Alexandria, v.123, n.4, p.604-611, 1998.

SOUZA, V.A.B.; BYRNE, D.H.; TAYLOR, J.F. Predicted breeding values for nine plant and fruit characteristics of 28 peach genotypes. **HortScience**, Alexandria, v.125, n.4, p.460 – 465, 2000.

TIJSKENS, L.M.M.; VAN SCHAİK, A.C.R.; JAGER, A. Modeling the firmness of “Elstar” apples during storage and transport. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.485, p.363-371, 1999.

TOURJEE, K.R.; BARRETT, D.M.; ROMERO, M.V.; GRADZIEL, T.M. Measuring flesh color variability among processing clingstone peaches genotypes differing in carotenoid composition.

**Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.123, p.433 – 437, 1998.

TREVISAN, R. **Avaliação da qualidade de pêseços cv. Maciel, em função do manejo fitotécnico**. 2003. 105 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - RS. 2003.

TREVISAN, R.; HERTER, F.G.; COUTINHO, E.F.; GONÇALVES, E.D.; SILVEIRA, C.A.P.; FREIRE, C.J.S. Uso da poda verde, plásticos refletivos, antitranspirante e potássio na produção de pêseços. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.10, p.1485-1490, 2006.

WATADA, A.E.; ABBOTT, J.A.; FINNEY JUNIOR, E.E. Firmness of peach measured nondestructively. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.101, n.4, p.404-406, 1976.

ZAEHRINGER, M.V.; BEEBE, R.F.; WOODBURY, G.W. Quality of fresh peaches from retail stores. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.88, p.245-252, 1966.

## 6.0. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos de avaliação da necessidade de frio do pessegueiro demonstraram que a metodologia de ramos destacados mostrou-se eficiente na avaliação e seleção de genótipos de pessegueiro com baixa necessidade de frio hibernal, como também o uso da metodologia de ramos enxertados, porém este último necessita de maior espaço físico para as avaliações e de porta-enxertos.

Das populações analisadas quanto à necessidade de frio, principalmente, provenientes de cruzamentos envolvendo genitores espanhóis, recomenda-se à criação de novas populações F2, através de autofecundações ou a realização de retrocruzamentos, visando melhor adaptação destes genótipos às condições climáticas da região Sudeste aptas para a cultura do pessegueiro.

Devem ser desenvolvidas formas mais adequadas para se estimar a necessidade de frio de gemas floríferas e vegetativas em condições de campo, em áreas subtropicais da região Sudeste brasileira.

Quanto à obtenção de pêssegos de qualidade, pode-se observar, a partir dos estudos realizados na Estación Experimental de Aula Dei (CSIC), que a textura da polpa não-fundente pode ser transmitida à sua descendência, quando se utiliza pelo menos um dos genitores com esta característica.

As informações obtidas nas análises multivariadas quanto à qualidade dos frutos poderão ser utilizadas como ferramentas auxiliares no planejamento de futuras hibridações, dentro do programa de melhoramento de pessegueiro da Estación Experimental de Aula Dei (CSIC), visando características de qualidade dos frutos que atendam as exigências do consumidor.

## 7.0 APÊNDICES

**APÊNDICE 1.** Análise da variação da porcentagem de gemas vegetativas brotadas de 25 populações de pessegueiro durante avaliação da necessidade em frio.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
População	24	2878.5182897**
Hora de frio	(4)	2272.9104383**
Regressão Linear	1	7058.1899189**
Regressão Quadrática	1	1138.6445948**
Regressão Cúbica	1	181.5583648**
Desvio de Regressão	1	713.2497643
População x Hora de frio	96	177.4201423**
Resíduo	775	5.3360869
Total	899	
Coeficiente de variação (%)		29.58

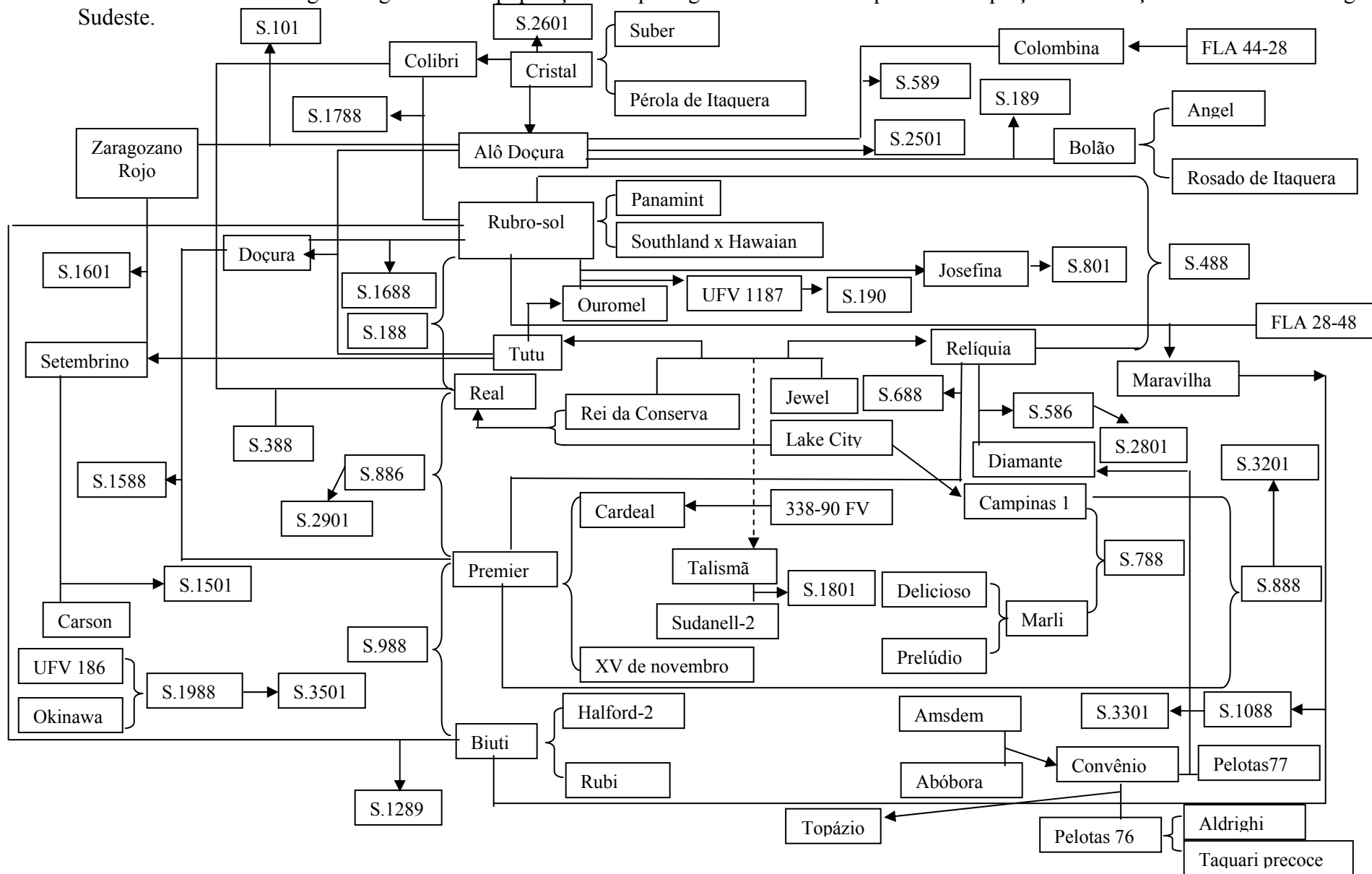
ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a  $P = 0,05$  e  $P = 0,01$ , respectivamente.

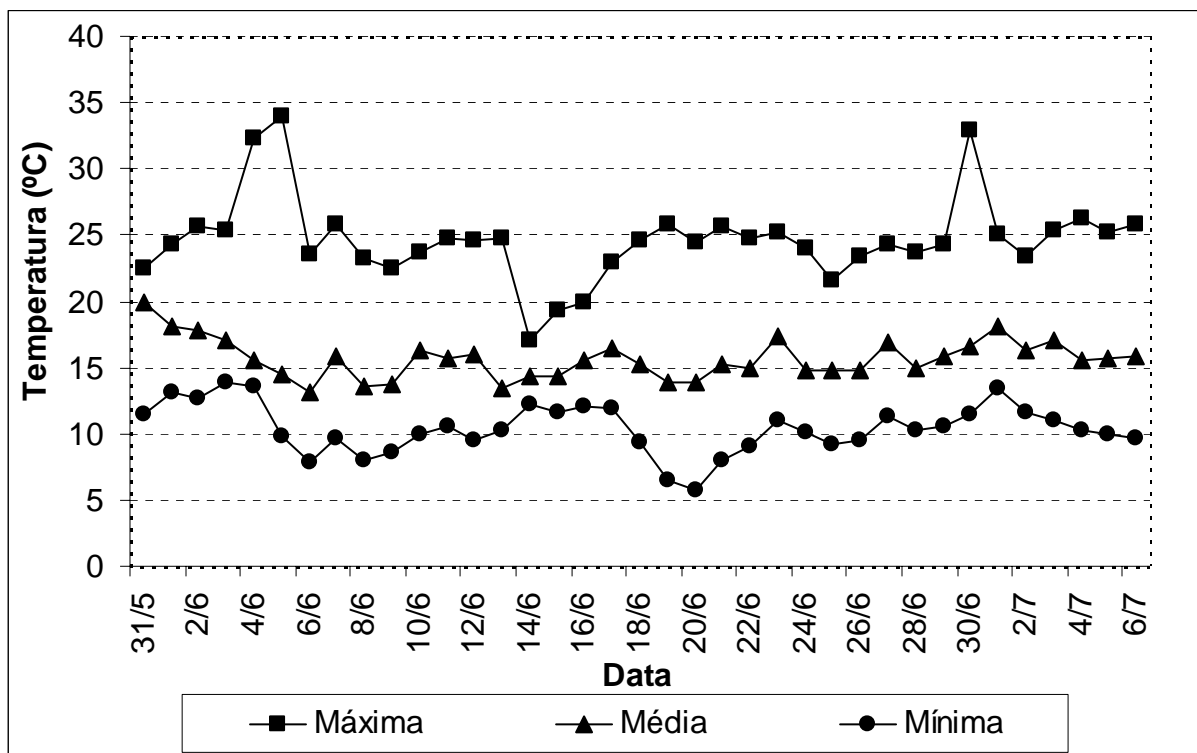
**APÊNDICE 2.** Análise da variação da porcentagem de gemas floríferas abertas de 25 populações de pessegueiro durante avaliação da necessidade em frio.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
População	24	3217.9499455**
Hora de frio	4	11288.1939883**
Regressão Linear	1	43785.5871553**
Regressão Quadrática	1	414.9563459**
Regressão Cúbica	1	941.1601160**
Desvio de Regressão	1	11.0683651
População x Hora de frio	96	324.2632059**
Resíduo	775	2.8795681
Total	899	
Coeficiente de variação (%)		13.70

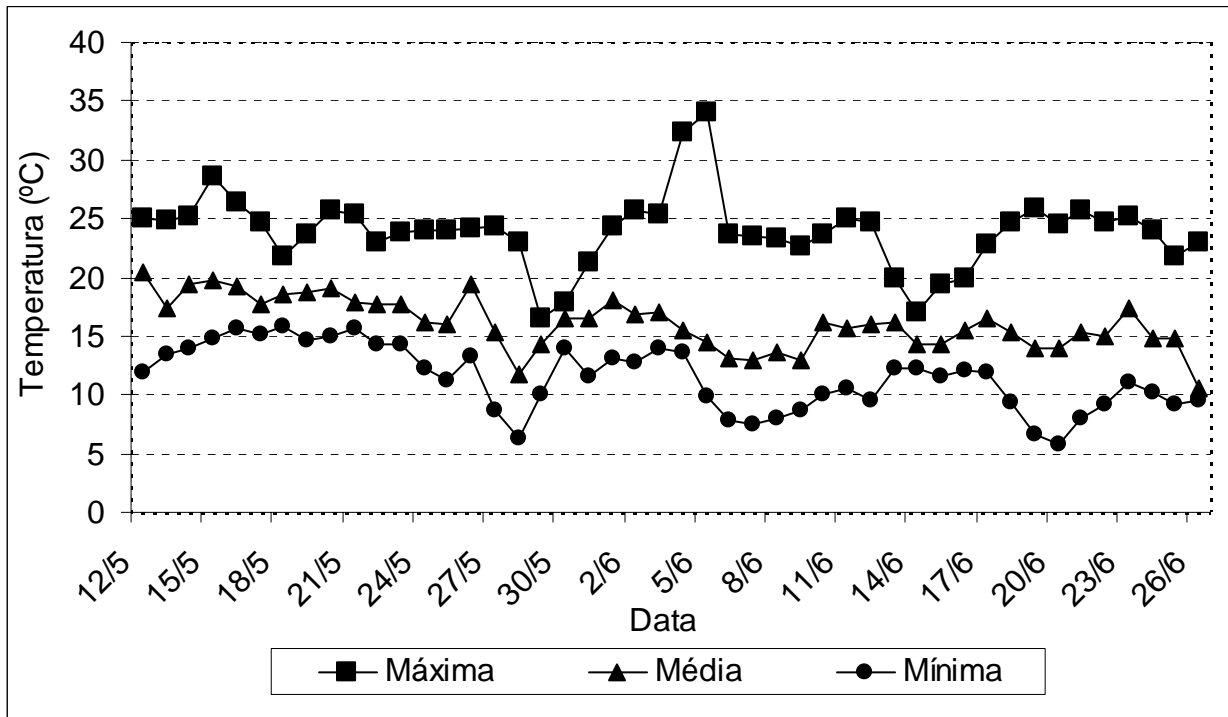
ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a  $P = 0,05$  e  $P = 0,01$ , respectivamente.

**APÊNDICE 3.** Árvore genealógica das 25 populações de pessegueiros analisadas quanto à adaptação as condições climáticas da Região Sudeste.

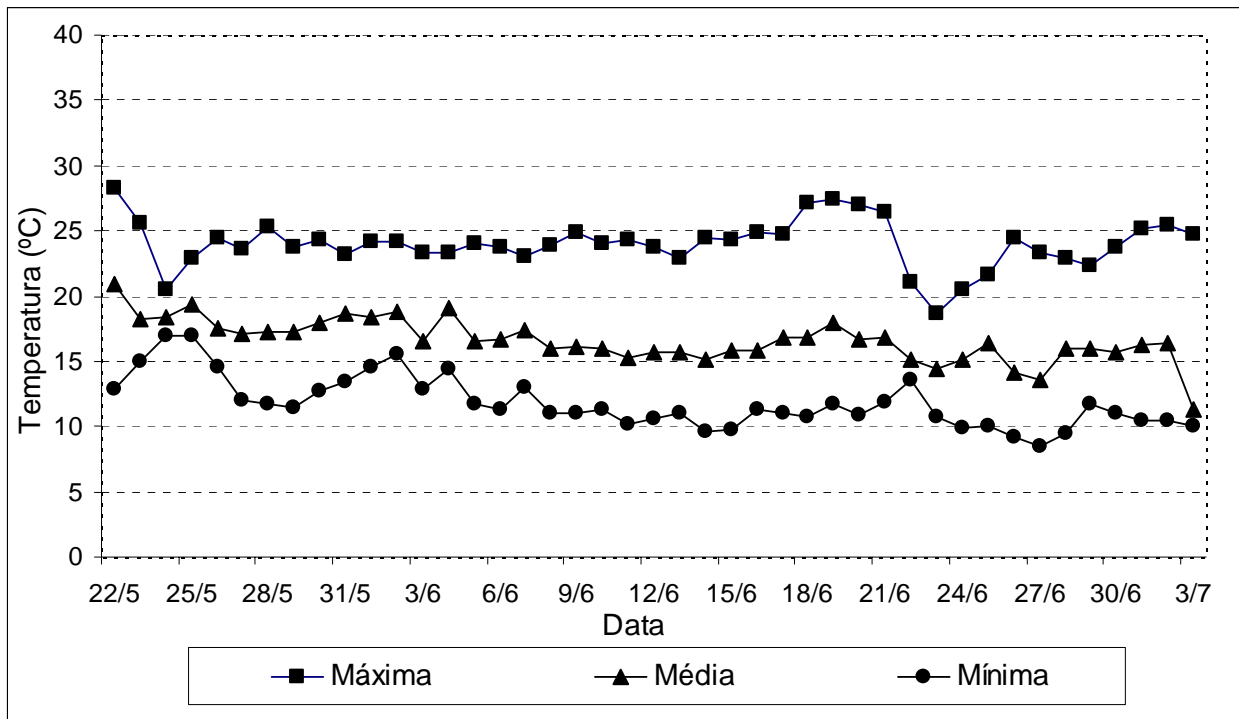




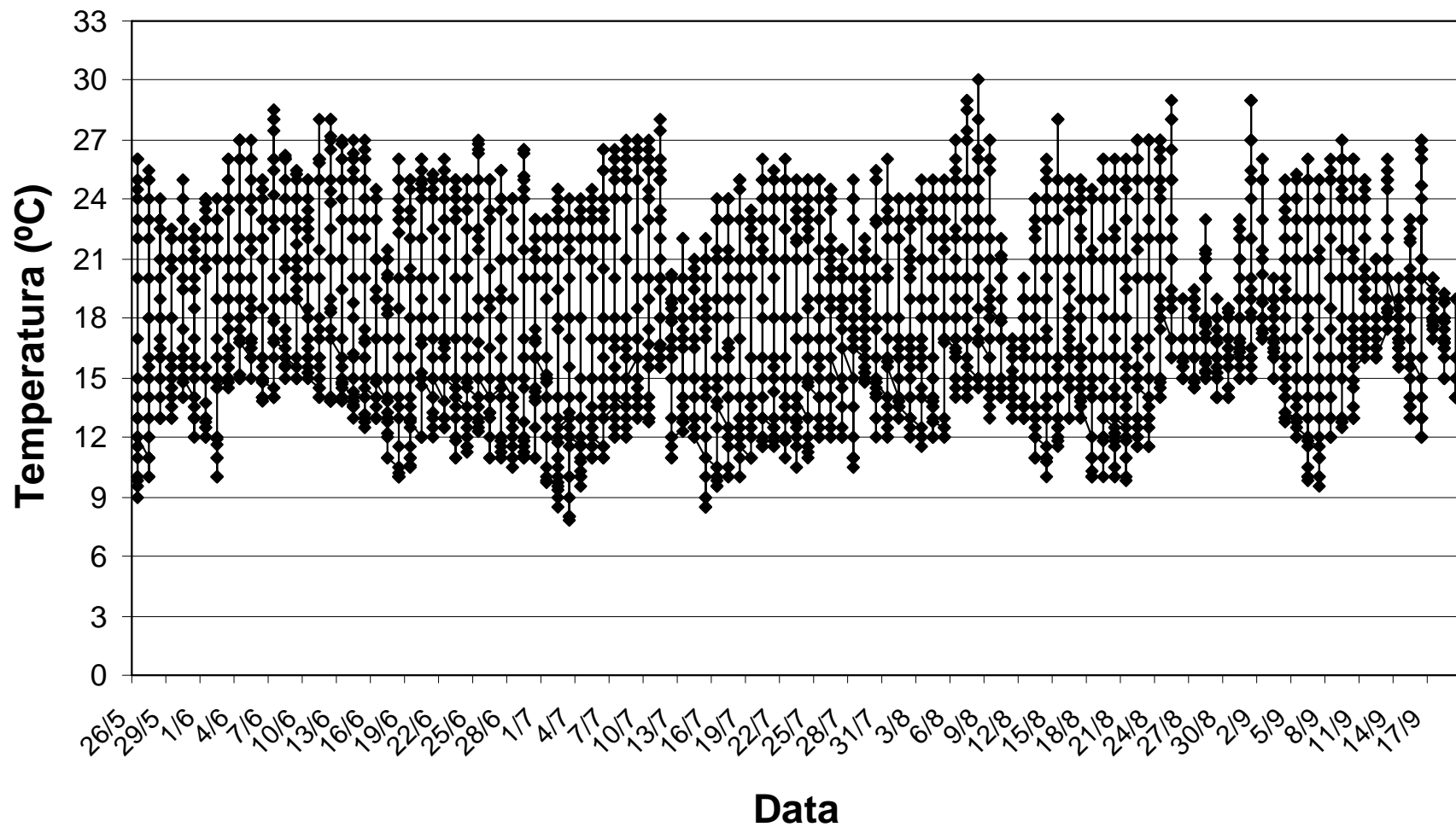
**APÊNDICE 4.** Temperaturas média, mínima e máxima no município de Viçosa (MG), durante o período de 21 dias em que o material permaneceu em casa-de-vegetação, após serem submetidos a 50 (31 de maio a 21 de junho), 100 (02 de junho a 23 de junho), 150 (04 de junho a 25 de junho), 200 (06 de junho a 27 de junho) e 400 (15 de junho a 6 de julho) unidades de frio para avaliação da necessidade de frio hibernar pelo método de ramos destacados, em 2004.



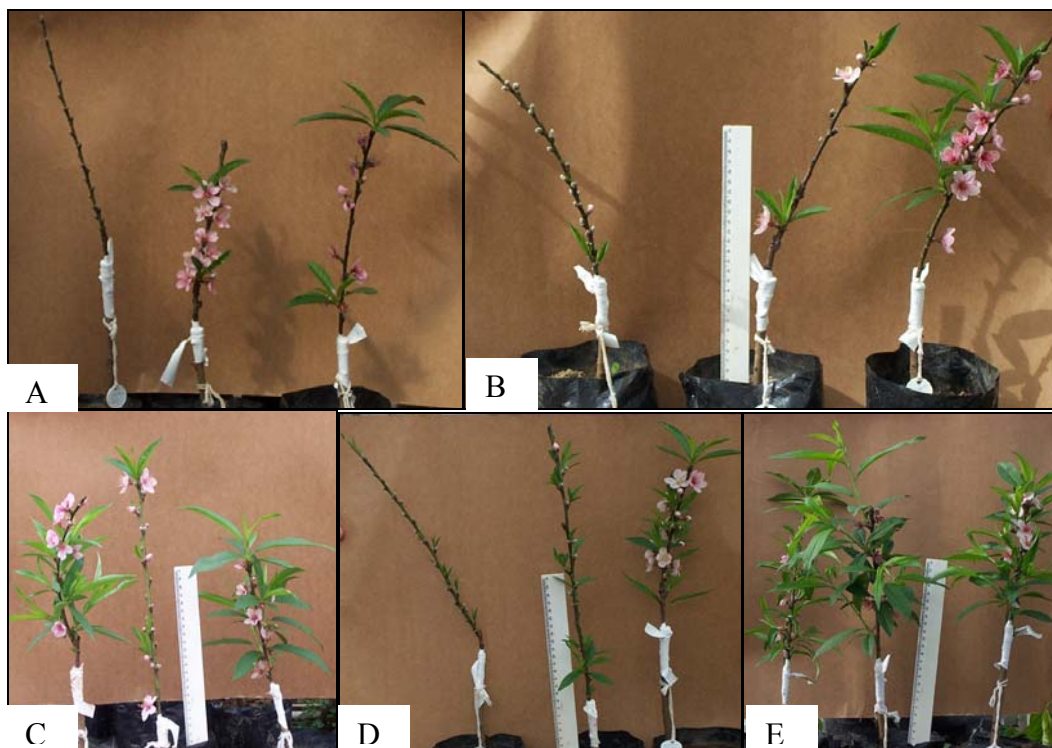
**APÊNDICE 5.** Temperaturas médias máximas, mínimas e do ambiente externo durante o período de 28 dias em que os pessegueiros permaneceram em casa-de-vegetação, após serem submetidos a 50 (12 de maio a 9 de junho), 100 (14 de maio a 11 de junho), 150 (16 de maio a 13 de junho), 200 (18 de maio a 15 de junho) e 400 (29 de maio a 26 de junho) unidades de frio pela metodologia de ramos enxertados, em 2004.



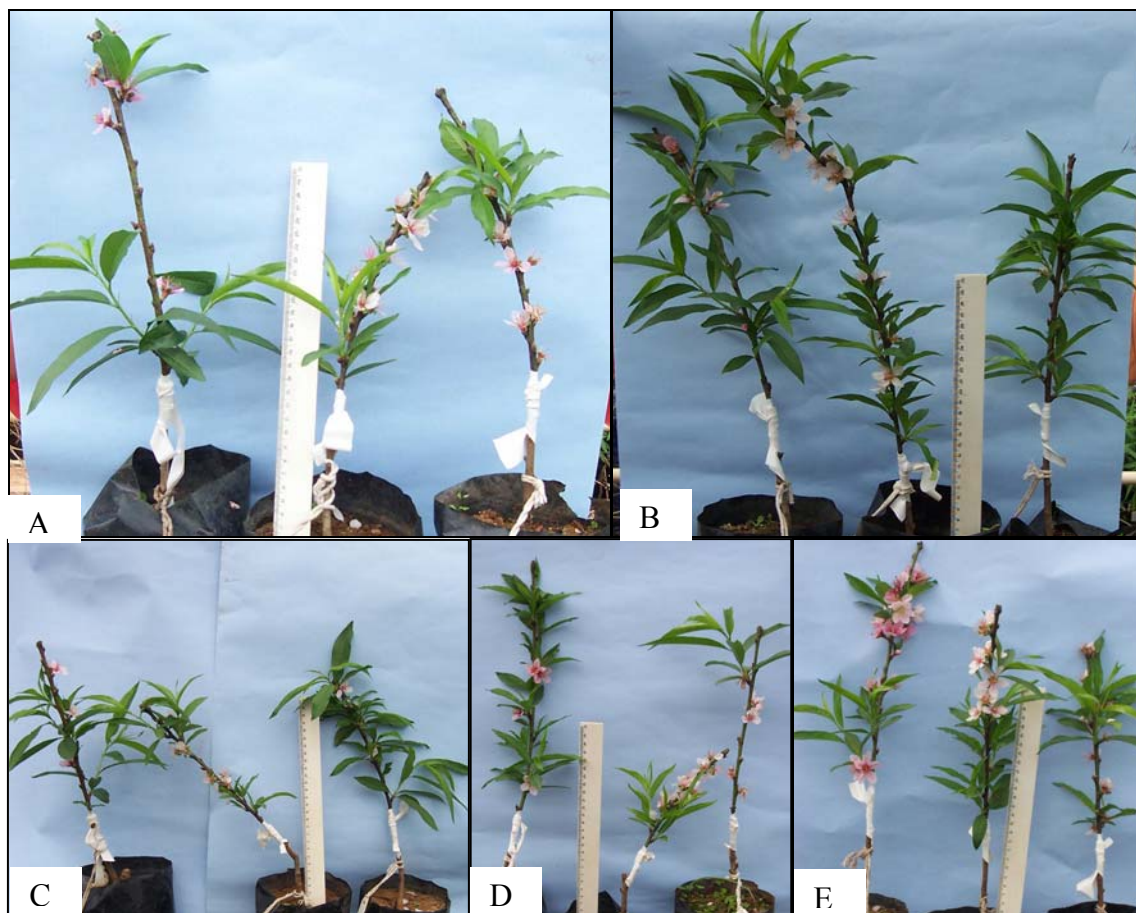
**APÊNDICE 6.** Temperaturas médias máximas, mínimas e do ambiente externo durante o período de 28 dias em que os pessegueiros permaneceram em casa-de-vegetação, após serem submetidos a 50 (22 de maio a 19 de junho), 100 (24 de maio a 21 de junho), 150 (26 de maio a 23 de junho), 200 (28 de maio a 25 de junho) e 400 (5 de junho a 3 de julho) unidades de frio pela metodologia de ramos enxertados, em 2005.



**APÊNDICE 7.** Temperaturas horárias observadas no campo experimental em Araçuaia (MG), durante as avaliações fenológicas do pessegueiro, em 2003.



**APÊNDICE 8.** Brotação e florescimento de ramos dos pessegueiros ‘Setembrino’, ‘Rei da Conserva’ e ‘Relíquia’ (da esquerda para direita), submetidas a 50 (A) unidades de frio e, ‘Setembrino’, ‘Relíquia’ e ‘Rei da Conserva’ (da esquerda para direita) 100 (B), 150 (C), 200 (D) e 400 (E) unidades de frio, em 2004. (Fotos: Américo Wagner Júnior).



**APÊNDICE 9.** Brotação e florescimento de ramos dos pessegueiros ‘Convênio’, ‘Campinas 1’ e ‘Biuti’ (da esquerda para direita), submetidas a 50 (A), 100 (B), 150 (C), 200 (D) e 400 (E) unidades de frio, em 2005. (Fotos: Américo Wagner Júnior).

**APÊNDICE 10.** Análise da variação do número de unidades de frio acumulado para atingir 50% de germinação em 19 cultivares de pessegueiro.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Cultivar	18	266601.61111111**
Resíduo	56	22801.9821429
Total	74	
Coeficiente de variação (%)		13.63

ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a P = 0,05 e P = 0,01, respectivamente.

**APÊNDICE 11.** Análise da variação do número de unidades de frio acumulado para atingir 100% de germinação em 19 cultivares de pessegueiro.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Cultivar	18	752733.7603704**
Resíduo	56	118602.5089286
Total	74	
Coeficiente de variação (%)		22.86

ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a P = 0,05 e P = 0,01, respectivamente.

**APÊNDICE 12.** Análise da variação da produção por planta, em 17 populações de pessegueiro.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
População	16	989.871845**
Resíduo	640	58.390136
Total	656	
Coeficiente de variação (%)		57.58

ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a P = 0,05 e P = 0,01, respectivamente.

**APÊNDICE 13.** Análise da variação do número de frutos por planta, em 17 populações de pessegueiro.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
População	16	32485.08326**
Resíduo	640	1951.103783
Total	656	
Coeficiente de variação (%)		55.29

ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a P = 0,05 e P = 0,01, respectivamente.

**APÊNDICE 14.** Análise da variação da massa de cada fruto, em 17 populações de pessegueiro.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
População	16	59751.403134**
Resíduo	640	3286.819396
Total	656	
Coeficiente de variação (%)		32.05

ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a P = 0,05 e P = 0,01, respectivamente.

**APÊNDICE 15.** Análise da variação do teor de sólidos solúveis totais dos frutos, em 17 populações de pessegueiro.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
População	16	68.78086**
Resíduo	640	7.576462
Total	656	
Coeficiente de variação (%)		24.07

ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a P = 0,05 e P = 0,01, respectivamente.

**APÊNDICE 16.** Análise da variação do pH dos frutos, em 17 populações de pessegueiro.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
População	16	0.513888**
Resíduo	640	0.064628
Total	656	
Coeficiente de variação (%)		7.82

ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a P = 0,05 e P = 0,01, respectivamente.

**APÊNDICE 17.** Análise da variação da acidez dos frutos, em 17 populações de pessegueiro.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
População	16	0.339899**
Resíduo	640	0.035104
Total	656	
Coeficiente de variação (%)		26.02

ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a P = 0,05 e P = 0,01, respectivamente.

**APÊNDICE 18.** Análise da variação da relação entre sólidos solúveis e acidez titulável dos frutos, em 17 populações de pessegueiro.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
População	16	374.221871**
Resíduo	640	33.812888
Total	656	
Coeficiente de variação (%)		35.63

ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a P = 0,05 e P = 0,01, respectivamente.

**APÊNDICE 19.** Análise da variação do diâmetro polar dos frutos, em 17 populações de pessegueiro.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
População	16	1069.565086**
Resíduo	640	27.859936
Total	656	
Coeficiente de variação (%)		7.65

ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a P = 0,05 e P = 0,01, respectivamente.

**APÊNDICE 20.** Análise da variação do diâmetro sutural dos frutos, em 17 populações de pessegueiro.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
População	16	806.169196**
Resíduo	640	25.479785
Total	656	
Coeficiente de variação (%)		7.14

ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a P = 0,05 e P = 0,01, respectivamente.

**APÊNDICE 21.** Análise da variação do diâmetro equatorial dos frutos, em 17 populações de pessegueiro.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
População	16	908.789159**
Resíduo	640	32.808824
Total	656	
Coeficiente de variação (%)		7.80

ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a P = 0,05 e P = 0,01, respectivamente.

**APÊNDICE 22.** Análise da variação da firmeza dos frutos, em 17 populações de pessegueiro.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
População	16	66.516561**
Resíduo	640	5.080726
Total	656	
Coeficiente de variação (%)		42.66

ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a P = 0,05 e P = 0,01, respectivamente.

**APÊNDICE 23.** Análise da variação da porcentagem de vermelho na epiderme dos frutos, em 17 populações de pessegueiro.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
População	16	8928.498265**
Resíduo	640	230.395839
Total	656	
Coeficiente de variação (%)		21.18

ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a P = 0,05 e P = 0,01, respectivamente.

**APÊNDICE 24.** Análise da variação da relação diâmetro polar/diâmetro sutural dos frutos, em 17 populações de pessegueiro.

Causas da variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
População	16	0.027554**
Resíduo	640	0.001686
Total	656	
Coeficiente de variação (%)		4.21

ns, \*, \*\*. Não significativo, significativo a P = 0,05 e P = 0,01, respectivamente.