



Ciência Rural

ISSN: 0103-8478

cienciarural@mail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria
Brasil

da Costa e Silva, José Osmar; Gava Cremasco, João Paulo; Gonçalves Pires Matias, Rosana; Pereira da Silva, Danielle Fabíola; Hurtado Salazar, Alejandro; Horst Bruckner, Cláudio

Divergência genética entre populações de pessegueiro baseada em características da planta e do fruto

Ciência Rural, vol. 44, núm. 10, outubro, 2014, pp. 1770-1775

Universidade Federal de Santa Maria

Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33132469011>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Divergência genética entre populações de pessegueiro baseada em características da planta e do fruto

Genetic divergence among peach populations based on the characteristics of plant and fruit

José Osmar da Costa e Silva¹ João Paulo Gava Cremasco¹ Rosana Gonçalves Pires Matias^{1*}
Danielle Fabíola Pereira da Silva¹ Alejandro Hurtado Salazar¹ Cláudio Horst Bruckner¹

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a divergência genética entre populações de pessegueiro e quantificar a contribuição relativa de 13 características na diversidade, utilizando procedimentos multivariados. Foram analisados 179 indivíduos de 15 populações, com número de indivíduos variando de 3 a 64 plantas. As características avaliadas foram: na planta (densidade de nós por metro em ramos mistos, densidade de gemas vegetativas brotadas por metro de ramo, altura da planta e diâmetro do tronco); nos frutos (comprimento, diâmetro médio, firmeza, teor de sólidos solúveis, acidez total titulável, teor de vitamina C, área percentual de recobrimento com pigmento vermelho da epiderme, coordenada 'b' obtida da epiderme e ângulo hue da epiderme). A diversidade genética das populações foi avaliada pelos métodos de agrupamento de Tocher e vizinho mais próximo, utilizando-se a distância de Mahalanobis como medida de dissimilaridade. Foi obtido também o coeficiente de parentesco entre as populações estudadas e a contribuição relativa dos caracteres na variabilidade total. A realização do agrupamento pelo método de Tocher e Vizinho mais Próximo utilizando como medida de dissimilaridade as distâncias de Mahalanobis promoveram a formação de quatro grupos. Entre as populações estudadas, observa-se certo grau de parentesco entre a maioria das possíveis combinações com coeficientes de pequena magnitude (inferior a 0,2). As características que mais contribuíram para a discriminação dos genótipos foram o percentual de vermelho na epiderme, acidez total titulável e altura de plantas. As menores contribuições para a diversidade foram obtidas dos caracteres BRIX, número de nós/metro linear de ramo e vitamina C.

Palavras-chave: *Prunus persica*, diversidade genética, coeficiente de parentesco, análise multivariada.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the genetic divergence among peach populations and quantify the relative contribution of thirteen diversity characteristics using multivariate procedures. It was analyzed 179 individuals from 15 populations, number

of individuals ranging from 3 to 64 plants. The characteristics evaluated were: plant (node density per meter mixed branches, density of vegetative buds sprouted per meter of branch, plant height and trunk diameter), fruit (length, diameter, firmness, soluble solids, titratable acidity, vitamin C, percentage of coverage area with red pigment of the epidermis, coordinated 'b' obtained from epidermis and hue angle of the epidermis). The genetic diversity of populations was evaluated by cluster Tocher and nearest neighbor using the Mahalanobis distance as the dissimilarity measure. It was also obtained the coefficient of relatedness among populations and the relative contribution of the characters in the total variability. The realization of grouping by the Tocher method and by the Nearest Neighbor using as dissimilarity measure the Mahalanobis distances promoted the formation of four groups. Among populations studied, it was observed certain relatedness degree between most possible combinations with coefficients of small magnitude (less than 0.2). The characteristics that contributed most to the discrimination of genotypes were the percentage of red in the epidermis, titratable acidity and plant height. The smaller contributions to diversity of characters were obtained by BRIX, number of nodes / linear meter of branch and vitamin C.

Key words: *Prunus persica*, genetic diversity, parentage coefficient, multivariate analysis.

INTRODUÇÃO

Países como o Brasil, Austrália, México, África do Sul, Taiwan, Tailândia e Estados Unidos possuem programas de melhoramento voltados para a obtenção de cultivares de pessegueiro [*(Prunus persica* (L.) Batsch)] adaptadas ao baixo frio hibernal (TOPP et al., 2008). Devido a esses programas de melhoramento pelo mundo, há cultivares que necessitam de pouco mais de 50 horas de frio para

¹Universidade Federal de Viçosa (UFV), 36570-000, Viçosa, MG, Brasil. E-mail: rosana.pires@ufv.br. *Autor para correspondência.

brotarem e florescerem satisfatoriamente. No Brasil, o Instituto Agrônomo (IAC) e a Embrapa Clima Temperado lançaram várias cultivares com baixa exigência em frio, com necessidade inferior a 100 horas, adaptadas às regiões de clima mais ameno, tipicamente subtropical, o que permitiu o desenvolvimento da persicultura em outras regiões (MONTES et al., 2008; SOUZA et al., 2013). No ano de 2011, o Rio Grande do Sul foi o estado de maior produção, com 129.295 toneladas, seguido por São Paulo (33.895 toneladas), Santa Catarina (22.219 toneladas) e Minas Gerais (20.402 toneladas). Nos últimos dez anos, o estado de Minas Gerais apresentou uma grande evolução em sua produtiva, passando de aproximadamente 7.000 toneladas para os atuais 20.402, ou seja, aumento em mais de 190% da sua produção. Dentre as áreas produtoras do estado, é notória a aptidão da persicultura na região da Serra da Mantiqueira (SOUZA et al., 2013). Essa produção é possível graças às cultivares melhoradas e demais técnicas empregadas no cultivo.

Os objetivos buscados no melhoramento em condições de inverno ameno são: adaptação (40 a 120 horas de temperatura abaixo de 7,2°C); resistência a doenças; precocidade de maturação; forma, aparência e tamanho dos frutos; firmeza da polpa; vigor; produtividade; resistência a condições de estresse e pragas. Recentemente, a população mundial adquiriu a visão de que alimentos oferecem também elementos biologicamente ativos, que proporcionam benefícios adicionais à saúde (SENTANIN & AMAYA, 2007), aumentando o interesse dos pesquisadores pelos teores de caroteno, de vitamina C e de antocianinas. Segundo BYRNE et al. (2012), os principais avanços no melhoramento de pessegueiro têm sido a expansão em área de adaptação, a extensão do período de colheita e a diversificação e melhoria da qualidade de frutos.

A partir da caracterização de genótipos por meio de marcadores morfológicos, moleculares, Coeficiente de Parentesco e outros, os genótipos podem ser agrupados a partir de coeficientes de similaridade ou dissimilaridade, e vários métodos podem ser utilizados na avaliação da diversidade genética, cuja escolha baseia-se na precisão desejada pelo pesquisador, na facilidade da análise e na forma como os dados foram obtidos (RODRIGUES et al., 2010). Segundo WAGNER JÚNIOR (2011), o uso de medidas da divergência genética, obtidas antes de que qualquer cruzamento seja realizado, poderá auxiliar o melhorista a concentrar seus esforços nas combinações mais promissoras, aumentando a eficiência dos programas de melhoramento.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a divergência genética entre populações de pessegueiro e quantificar a contribuição relativa de 13 características para a diversidade, utilizando procedimentos multivariados.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados para a realização do presente trabalho foram obtidos de plantas de pessegueiro, e seus frutos, cultivadas na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV) no município de Araponga-MG. Foram analisados 179 indivíduos, pertencentes a 15 populações de pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch] do programa de melhoramento da UFV. O número de indivíduos em cada população variou entre 3 e 64 plantas (Tabela 1). O pomar foi implantado em novembro de 2004 no espaçamento de 3,5m entre linhas e 0,5m entre plantas. Foram realizados todos os tratos culturais normalmente recomendados para a cultura, porém sem fazer uso de irrigação.

Treze características referentes à planta e frutos foram avaliadas para serem utilizadas na discriminação das populações. Quatro características das árvores de pessegueiro foram obtidas *in situ* e nove características dos frutos foram obtidas no Laboratório de Análise de Frutas da Universidade Federal de Viçosa. As características da planta foram: densidade de nós por metro de ramos mistos (nós m⁻¹);

Tabela 1 - Relação das populações de pessegueiro, genealogia e número de indivíduos avaliados quanto a características fenotípicas da planta e frutos para estudo de diversidade genética.

População	Progenitores	Nº de plantas
1	Alô Doçura x Colombina	9
2	Biuti x Maravilha	12
3	Biuti x Premier	7
4	Biuti x Rubro-sol	3
5	Campinas-1 x Premier	19
6	Colibri x Rubro-sol	11
7	Cristal x Premier	3
8	Doçura x Premier	13
9	Doçura x Rubro-sol	7
10	Ouro Mel x Vila Nova	2
11	Real x Colibri	19
12	Real x Colombina	3
13	Real x Premier	64
14	Relíquia x Premier	4
15	Relíquia x Rubro-sol	3
Total		179

densidade de gemas vegetativas brotadas por metro de ramo (brotos/m); altura da planta (cm) e diâmetro do tronco (cm). A densidade de nós e brotações foram determinadas a partir da relação do número de nós e brotações, obtidos por contagem em dois ramos mistos por planta e os respectivos comprimentos de ramos, tomados com auxílio de trena, após a quebra de dormência. A altura das plantas foi obtida com trena e o diâmetro com auxílio de paquímetro digital a 15cm do nível do solo. Essas características foram avaliadas em outubro de 2006.

Para avaliação das características de frutos, seis unidades foram coletadas de cada planta, sendo colhidas quando se encontravam no ponto de colheita, com máximo desenvolvimento e coloração de fundo da epiderme característicos, de acordo com a coloração da polpa. A coleta e avaliação de frutos foram realizadas no período de outubro de 2010 a janeiro de 2011.

As características dos frutos avaliadas foram: comprimento (mm); diâmetro médio (mm); firmeza (N); teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ BRIX); acidez total titulável (grama de ácido málico/100g de peso fresco); teor de vitamina C (g ácido ascórbico $100g^{-1}$ de polpa), área percentual de recobrimento com pigmento vermelho da epiderme (% vermelho); coordenada 'b' obtida da epiderme (b^*); ângulo hue da epiderme (h°).

O comprimento do fruto foi obtido da medida da distância do pedúnculo ao ápice e o diâmetro médio através da média dos diâmetros sutural (distância máxima na região mediana do fruto da linha de sutura ao extremo oposto) e equatorial (região mediana perpendicular à linha de sutura). As medidas foram obtidas com utilização de paquímetro digital. A firmeza foi obtida com penetrômetro digital com ponteira de 8mm após a remoção da epiderme. O teor de sólidos solúveis foi obtido de cada fruto com uso de pequena alíquota de suco, obtida por compressão manual de pedaço da polpa, em refratômetro digital. A acidez titulável e a vitamina C foram determinadas por titulometria. A unidade experimental constituiu-se de amostra composta de dois frutos e o número de repetições igual a três. O percentual de vermelho recobrindo a epiderme foi obtido visualmente com valores variando de 0 a 100% de vermelho, de acordo com a pigmentação do fruto. As coordenadas 'b' e 'h' foram obtidas com Colorímetro MINOLTA CR-10. Foram realizadas duas medidas em faces opostas na região mediana do fruto.

A diversidade genética das populações foi avaliada pelos métodos de agrupamento de Tocher e vizinho mais próximo, utilizando-se a distância de

Mahalanobis como medida de dissimilaridade. Foi obtido também o coeficiente de parentesco entre as populações estudadas (KEMPTHORNE, 1957) e contribuição relativa dos caracteres na variabilidade total dos genótipos estudados (SINGH, 1981).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cultivares utilizadas para a obtenção das populações avaliadas neste experimento (Tabela 1) constituíram-se de 14 genótipos com necessidade de frio entre 50 e 400 horas abaixo de $7,2^{\circ}C$, sendo a maioria inferior a 200 horas. Com exceção das cultivares 'Premier' e 'Vila Nova', as demais foram lançadas ou introduzidas pelo IAC nas décadas de 60 a 80 (PEDRO JÚNIOR, 2007; WAGNER JÚNIOR, 2009).

A realização do agrupamento pelo método de Tocher, utilizando como medida de dissimilaridade as distâncias de Mahalanobis a partir das 13 características, promoveu a formação de 4 grupos (Tabela 2). Observa-se que o grupo 1 contém a maior parte das populações (12) e os demais são compostos por apenas uma população.

O agrupamento utilizando o método 'vizinho mais próximo' com base na distância de Mahalanobis permitiu a elaboração do dendograma hierárquico, havendo a formação dos mesmos 4 grupos obtidos pelo método de Tocher, sendo o corte realizado a 50% da distância genética total (Figura 1). O primeiro grupo, constituído de 12 populações, apresentou distância genética inferior a 20% entre subgrupos. O agrupamento proporcionado por este método foi adequado para a representação da divergência genética e formação de grupos entre as populações utilizadas por apresentar correlação cofenética (CCC) igual a 0,79, sendo significativo pelo 'teste t' a 1% de significância. Este coeficiente mede o ajuste entre a matriz de dissimilaridade e a matriz de simplificação, devido ao método de agrupamento e pode ser empregado para aumentar a confiabilidade das conclusões frente à interpretação dos dendogramas (CRUZ et al., 2012).

Tabela 2 - Grupos estabelecidos pelo método de Tocher, com base nas distâncias de Mahalanobis, obtidas de 13 características em 15 populações de pessegueiro.

Grupo	Indivíduos
1	5 - 13 - 1 - 9 - 8 - 14 - 6 - 7 - 3 - 11 - 2 - 12
2	4
3	15
4	10

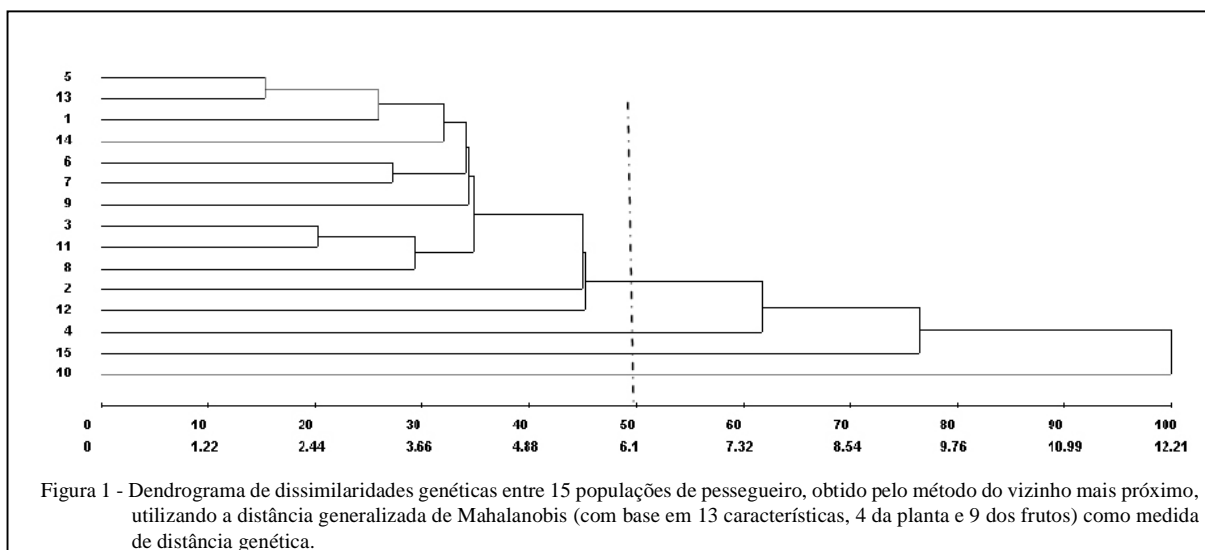


Figura 1 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 15 populações de pessegueiro, obtido pelo método do vizinho mais próximo, utilizando a distância generalizada de Mahalanobis (com base em 13 características, 4 da planta e 9 dos frutos) como medida de distância genética.

Observa-se que a contribuição dos caracteres para dissimilaridade genética entre as populações de pessegueiro foi relativamente bem distribuída, variando de 3,70 a 12,13% (Tabela 3). As variáveis que mais contribuíram para discriminação das populações e formação dos grupos pelos métodos de agrupamento adotados foram o recobrimento de vermelho na epiderme (12,13%), acidez total titulável (11,66%) e altura de plantas (11,46%). A coloração vermelha da epiderme é uma característica desejável que contribui para

aumentar a atratividade em pêssegos. TREVISAN et al. (2010), avaliando a preferência dos consumidores de pêssego *in natura* em três cidades do Rio Grande do Sul, constataram que 70% dos consumidores preferem pêssegos com epiderme avermelhada. O teor de açúcares e a relação deste teor com a acidez titulável são determinantes na composição do gosto (ALMEIDA & DURIGAN, 2006), sendo que a preferência dos consumidores brasileiros é por frutos com baixa a média acidez e com elevado teor de sólidos solúveis (TREVISAN

Tabela 3 - Contribuição relativa dos caracteres para diversidade de populações de pessegueiro em região subtropical, baseada na distância generalizada de Mahalanobis

	Variável	S.j	%
Característica da planta	Nº de nós m ⁻¹ de ramo	48,96235	4,01
	Nº Brotações m ⁻¹	115,7779	9,48
	Altura de planta	139,9792	11,46
	Diâmetro do tronco	73,5938	6,02
Característica do fruto	b (epiderme do fruto)	76,00629	6,22
	h (epiderme do fruto)	103,8203	8,50
	Comprimento do fruto	80,98668	6,63
	Diâmetro médio do fruto	94,09917	7,70
	Firmeza do fruto	98,75683	8,08
	Teor de sólidos solúveis	45,25145	3,70
	Acidez total titulável	142,3758	11,66
	Vitamina C	53,80615	4,41
	Recobrimento de vermelho da epiderme	148,1265	12,13
			100,00

S.j - valor da contribuição relativa dos caracteres.

et al., 2010). O pessegueiro é uma espécie cuja propagação comercial é realizada principalmente pelo método de enxertia. A combinação de dois genótipos por este método resulta frequentemente em ocorrência de interação, que influencia no porte das plantas e na qualidade dos frutos (MARRA et al., 2013). Desse modo, mesmo que genótipos de pequeno porte sejam selecionados, estes devem ser testados sobre os porta-enxertos comumente empregados, uma vez que se buscam plantas de menores portes para facilitar o manejo do pomar.

Entre as populações estudadas, observa-se certo grau de parentesco entre a maioria das possíveis combinações (Tabela 4). No entanto, das 105 possíveis combinações entre as 15 populações, 38 delas não apresentam nenhum grau de parentesco. As de maior grau de parentesco (6 populações) apresentam coeficiente de 0,188. Os demais coeficientes obtidos podem ser assim resumidos: 3 combinações com coeficiente de parentesco (CP) de 0,156; 1 combinação com CP de 0,141; 26 combinações com CP de 0,125; e 31 combinações com CP entre 0 e 0,1.

As populações com maior grau de parentesco (0,188) apareceram com mais frequência dentro do grupo 1 nos métodos de agrupamento realizados. Essas combinações são: 1 ('Alô Doçura' x 'Colombina') x 12 ('Real' x 'Colombina'); 5 ('Campinas-1' x 'Premier') x 13 ('Real' x 'Premier'); 6 ('Colibri' x 'Rubro-sol') x 9 ('Doçura' x 'Rubro-sol'); 6 ('Colibri' x 'Rubro-sol') x 11 ('Real' x 'Colibri'); 7 ('Cristal' x 'Premier') x 8 ('Doçura' x 'Premier'). Apenas as populações 2 ('Biuti' x 'Maravilha') e 4 ('Biuti' x 'Rubro-sol') apresentam CP de 0,188 e aparecem em grupos distintos (1 e 2, respectivamente). As populações com

CP de 0,156 [8 ('Doçura' x 'Premier') x 14 ('Relíquia' x 'Premier') e 13 ('Real' x 'Premier') x 14 ('Relíquia' x 'Premier')] também aparecem dentro do grupo 1, sendo a combinação 9 ('Doçura' x 'Rubro-sol') x 15 ('Relíquia' x 'Rubro-sol'), de mesmo CP, de grupos distintos; a primeira do grupo 1 e a segunda do grupo 3.

As 3 populações [4 ('Biuti' x 'Rubro-sol'), 15 ('Relíquia' x 'Rubro-sol') e 10 ('Ouro Mel' x 'Vila Nova')] que formam os grupos 2, 3 e 4, respectivamente, apresentam entre si coeficientes de parentesco inferiores a 0,14 : 4 x 10 (0,00); 10 x 15 (0,063) e 4 x 15 (0,125).

Quando calculada a correlação entre as matrizes de dissimilaridade de Mahalanobis com a matriz de coeficiente de parentesco, obtém-se valor de -0,201, sendo este significativo pelo 'teste t' a 5% de probabilidade, indicando que existe tendência de que populações mais aparentadas sejam também menos divergentes. SCHUT et al. (1997) avaliaram o relacionamento entre a similaridade baseada em coeficiente de parentesco e distância generalizada, baseada em caracteres morfológicos para 31 linhagens de cevada, não havendo correlação significativa entre elas. Os autores sugerem o uso combinado dessas informações.

CONCLUSÃO

Doze das quinze populações estudadas foram alocadas no mesmo grupo, indicando baixa variabilidade entre as populações estudadas. As características percentagem de vermelho de recobrimento na epiderme do fruto, acidez titulável e altura da planta foram as variáveis que mais

Tabela 4 - Coeficientes de parentesco entre as populações avaliadas quanto às características da planta e do fruto.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0	0	0	0	0,125	0,125	0,094	0,094	0,063	0,125	0,188	0	0	0
2		0,125	0,188	0	0,063	0	0	0,063	0	0	0	0	0	0,063
3			0,125	0,125	0	0,125	0,125	0	0	0	0	0,125	0,125	0
4				0	0,125	0	0	0,125	0	0	0	0	0	0,125
5					0	0,125	0,125	0	0	0,063	0,063	0,188	0,125	0
6						0,125	0,063	0,188	0,063	0,188	0	0	0	0,125
7							0,188	0,063	0,063	0,125	0	0,125	0,125	0
8								0,125	0,094	0,078	0,016	0,141	0,156	0,031
9									0,094	0,078	0,016	0,016	0,031	0,156
10										0,094	0,031	0,031	0,063	0,063
11											0,125	0,125	0,031	0,031
12												0,125	0,031	0,031
13													0,156	0,031
14														0,125

contribuíram para o estudo da diversidade entre as populações.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G.V.B.; DURIGAN, J.F. Relação entre as características químicas e o valor dos pêssegos comercializados pelo sistema veiling frutas Holambra em Paranapanema-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n.2, p.218-221, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452006000200014&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 26 fev. 2014. doi: 10.1590/S0100-29452006000200014.
- BYRNE, D.H. et al. Peach. In: BADENES, M.L.; BYERNE, D.H. (Ed.). **Fruit breeding**. New York: Springer Science, 2012. p.505-570.
- CRUZ, C.D. et al. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 4.ed. Viçosa: UFV, 2012. 514p.
- KEMPTHORNE, O. **An introduction to genetic statistics**. New York: Wiley & Sons, 1957. p.73-101.
- MARRA, F.P. et al. Growth, yield and fruit quality of 'Tropic Snow' peach on size-controlling rootstocks under dry Mediterranean climates. **Scientia Horticulturae**, v.160, n.27, p.274-282, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423813002902>>. Acesso em: 26 fev. 2014. doi: 10.1016/j.scientia.2013.06.004.
- MONTES, S.M.N.M. et al. Características produtivas, físicas e químicas de frutos de cultivares de pessegueiros sobre dois porta-enxertos no oeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.4, p.1065-1070, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452008000400037>. Acesso em: 11 jul. 2013. doi: 10.1590/S0100-29452008000400037.
- PEDRO JÚNIOR, M.J. et al. Época de florescimento e horas de frio para pessegueiros e nectarineiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.3, p.425-430, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452007000300005>. Acesso em: 11 jul. 2013. doi: 10.1590/S0100-29452007000300005.
- RODRIGUES, H.C. de A. et al. Avaliação da diversidade genética entre acessos de mamoneira (*Ricinus communis* L.) por meio de caracteres morfoagronômicos. **Revista Ceres**, v.57, n.6, p.773-777, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2010000600012>. Acesso em: 26 fev. 2014. doi: 10.1590/S0034-737X2010000600012.
- SENTANIN, M.A.; AMAYA, D.B.R. Teores de carotenóides em mamão e pêssego determinados por cromatografia líquida de alta eficiência. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.1, p.13-19, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612007000100003>. Acesso em: 11 jul. 2013. doi: 10.1590/S0101-20612007000100003.
- SCHUT, J.W. et al. Association between relationship measures based on AFLP markers, pedigree data and morphological traits in barley. **Theoretical and Applied Genetics**, v.95, p.1161-1168, 1997. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs001220050677#>>. Acesso em: 11 jul. 2013.
- SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **Indian Journal of Genetic and Plant Breeding**, v.41, p.237-245, 1981. Disponível em: <<http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ijgp&volume=41&issue=2&article=010>>. Acesso em: 11 jul. 2013.
- SOUZA, F.B. et al. Produção e qualidade dos frutos de cultivares e seleções de pessegueiro na Serra da Mantiqueira. **Bragantia**, v.72, n.2, p.133-139, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052013000200004&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 09 out. 2013. doi: 10.1590/S0006-87052013005000024.
- TOPP, B.L. et al. Ow-chill cultivar development. In: LAYNE, D.R.; BASSI, D. **The peach: botany, production and uses**. 7.ed. Oxfordshire: Cambridge, 2008. p.106-138.
- TREVISAN, R. et al. Perfil e preferências do consumidor de pêssego (*Prunus persica*) em diferentes regiões produtoras no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.1, p.90-100, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452010000100013>. Acesso em: 26 fev. 2014. doi: 10.1590/S0100-29452010005000011.
- WAGNER JÚNIOR, A. et al. Divergência genética entre progênes de Pessegueiro em Zaragoza, Espanha. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.1, p.303-310, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452011000100038&script=sci_arttext>. Acesso em: 11 jul. 2013. doi: 10.1590/S0100-29452011005000045.
- WAGNER JÚNIOR, A. et al. Avaliação da necessidade de frio de pessegueiro por meio de ramos enxertados. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.4, p.1054-1059, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452009000400019&script=sci_arttext>. Acesso em: 11 jul. 2013. doi: 10.1590/S0100-29452009000400019.