

Correlação entre características quantitativas e qualitativas de frutos de pessegueiros na geração F₂ cultivados em região subtropical¹

Danielle Fabíola Pereira Silva², José Osmar da Costa e Silva³, Rosana Gonçalves Pires Matias³, Mariana Rodrigues Ribeiro⁴, Cláudio Horst Bruckner⁵

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as relações entre características quantitativas e qualitativas de frutos de pessegueiro, cultivados em região subtropical. Para isso foram utilizados frutos totalmente maduros, obtidos de cinco populações, em geração F₂ cultivadas em condições de clima subtropical. Foram avaliados: coloração da epiderme (coordenadas b* e h°), diâmetro médio do fruto, comprimento do fruto, firmeza instrumental da polpa, teor de sólidos solúveis, acidez titulável, teor de ácido ascórbico, percentagem de vermelho na epiderme, coloração da polpa, aderência do caroço, consistência manual da polpa e época de colheita. Os dados foram utilizados para obtenção de coeficientes parciais de correlação entre todas as variáveis. Observou-se variação entre os valores obtidos para cada característica. Há correlações parciais significativas a 1% de probabilidade, de intensidades médias e fracas, entre as características estudadas de frutos de pessegueiro. As maiores correlações foram obtidas entre comprimento e diâmetro de frutos (0,690**) e entre os descritores b e h, obtidos por meio de colorímetro (0,516**). Frutos mais tardios apresentam, geralmente, maior firmeza de polpa, menores teores de vitamina C e menos pigmentação amarela na epiderme. Pêssegos de polpa amarela são mais firmes e apresentam maior acidez no suco.

Palavras-chave: *Prunus persica* (L.) Batsch, qualidade de fruto, correlação parcial.

ABSTRACT

Correlation between quantitative and qualitative characteristics of fruits of peach trees grown in subtropical conditions

The objective this study was to evaluate the relationship between quantitative and qualitative characteristics of peach grown in subtropical regions. Fully ripe fruits obtained from five F₂ populations grown in a subtropical climate were evaluated for: skin color (coordinates b* and h°), average fruit diameter, fruit length, pulp instrumental firmness, soluble solids, titratable acidity, ascorbic acid, percentage of red skin, flesh color, flesh adherence to pit, pulp consistency and harvest time. These data were used to obtain partial correlation coefficients of all variables. There was variation between the values obtained for each characteristic. There are partial correlations significant at 1% probability of medium and weak intensities between the studied characteristics. The highest correlations were found between length and diameter of fruits (0.690 **) and between the descriptors b* and h° obtained by colorimeter (0.516 **). Later fruits are generally of greater firmness, lower levels of vitamin C and less yellow pigmentation in the epidermis. Yellow-fleshed peaches are firmer and have higher juice acidity.

Key words: *Prunus persica* (L.) Batsch, fruit quality, partial correlation.

Recebido para publicação em 29/09/2011 e aprovado em 17/09/2012.

¹Trabalho desenvolvido com apoio financeiro da CAPES, CNPq e FAPEMIG.

²Engenheira-Agrônoma, Doutora. Pós-Doutoranda do Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Campus Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs, s/n, 36570-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Bolsista PNPd-CAPES. danieele@ufv.br (autora para correspondência).

³Engenheiro-Agrônomo, Mestre. Doutorando da Universidade Federal de Viçosa, Campus Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs, s/n, 36570-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. joksilva7@yahoo.com.br; rosanapf@yahoo.com.br

⁴Graduanda em Agronomia. Universidade Federal de Viçosa, Campus Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs, s/n, 36570-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. mariana.r.ribeiro@ufv.br

⁵Engenheiro-Agrônomo, Doutor. Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Campus Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs, s/n, 36570-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. bruckner@ufv.br

INTRODUÇÃO

O pessegueiro é uma cultura que se desenvolve de forma significativa nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Na região sudeste, a produção é liderada por São Paulo. Em Minas Gerais, a cultura encontra-se em desenvolvimento, concentrando sua produção principalmente na zona sul do Estado, pelas características edafoclimáticas desejáveis dessa região (Wagner Júnior *et al.*, 2006). Segundo dados do IBGE, a produção do Estado de Minas Gerais encontra-se em pleno crescimento. Desde 2005, o estado passou a ser o terceiro maior produtor, superando o Paraná e situando-se, atrás do Rio Grande do Sul e São Paulo. Em Minas Gerais, a fruticultura de clima temperado tem-se caracterizado, nas últimas décadas, por significativa ampliação regional e varietal. Verifica-se que, em consequência do melhoramento genético, a expansão da fruticultura de clima temperado vem avançando, progressivamente, com sucesso econômico (Leonel *et al.*, 2011). A seleção de pessegueiro é realizada, na maioria das vezes, na primeira geração (F_1), sendo levados à geração F_2 apenas aqueles cruzamentos em que se busca melhorar caracteres quantitativos, como tamanho de frutos, resistência a doenças ou caracteres recessivos (Raseira & Nakasu, 2006). Os genótipos selecionados são multiplicados por propagação vegetativa e lançados como cultivares, após testes com repetição e, preferencialmente, em mais de um local.

Segundo Ferreira *et al.* (2010), caracteres como peso, comprimento e diâmetro equatorial do fruto são importantes, em programas de melhoramento genético do pessegueiro, para obtenção de genótipos com características comerciais para mercado *in natura*.

O valor da comercialização do pêssego é reflexo da oferta e de sua apreciação pelo consumidor. A compreensão da diferença de valor entre os frutos dos diferentes cultivares e da sua relação com as características que determinam as características organolépticas do fruto torna possível o estabelecimento de uma estratégia de comercialização, visando ao aumento no consumo do fruto e na receita do produtor, além de dar subsídios aos programas de melhoramento genético (Almeida & Durigan, 2006).

O conhecimento das características químicas de frutos é de suma importância, pois gera informações indispensáveis à orientação nutricional, permitindo a composição de uma dieta saudável (Oliveira *et al.*, 2010). Tem, ainda, a finalidade de controle de qualidade do fruto; de desenvolvimento de novos produtos e da monitoração da legislação (Lima *et al.*, 2006). Fornece, também, subsídios à identificação das espécies promissoras, tendo em vista o seu aproveitamento industrial e a aplicação em estudos de melhoramento genético.

O estudo de correlações entre características de interesse agrônomo é de grande importância, por fornecer informações que vêm auxiliar o melhorista no processo de seleção (Daros *et al.*, 2004), porque a eficiência de seleção pode ser aumentada com a utilização de características correlacionadas, eliminando-se medições demoradas (Cruz *et al.*, 2004). Além do mais, a obtenção de ganhos genéticos e a classificação dos genótipos superiores são, em muitos casos, obtidas conjuntamente (Borges *et al.*, 2011).

Quando variáveis são associadas por meio de coeficientes de correlação simples, deve-se ter grande cuidado na interpretação dos resultados, uma vez que os coeficientes obtidos podem não representar uma medida real de causa e efeito, produzindo grandes equívocos a respeito da real relação entre duas características. A magnitude desse coeficiente pode dever-se ao fato de que sobre as duas características que se procura relacionar existe o efeito de uma terceira, ou de um grupo de características (Ahmad & Sallem, 2003).

A correlação parcial, por sua vez, é uma medida mais informativa sobre a relação entre as características, já que é estimada, removendo-se os efeitos de outras características sobre a associação estudada (Cruz *et al.* 2004).

Considerando os poucos estudos relacionados com o conhecimento das relações entre características físicas e químicas de frutos de pessegueiro, produzidos em região de clima subtropical, torna-se importante entender essas relações e como o melhoramento de uma característica pode influenciar nas demais, auxiliando nas tomadas de decisão, durante a seleção para a obtenção dos resultados pretendidos no melhoramento da cultura, de forma mais eficiente. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar as relações entre características quantitativas e qualitativas de frutos de pessegueiro, cultivados em região subtropical.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de pessegueiro foram obtidos, entre 05 de novembro e 20 de dezembro de 2010, de plantas cultivadas na fazenda experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), localizada no município de Araponga, MG. A área experimental situa-se nas coordenadas 20°40'S e 42°31'O, com altitude de 885 m. Foram avaliadas 5 populações de pessegueiro em geração F_2 com 6 anos de idade, contendo entre 9 e 61 plantas cada, totalizando 116 indivíduos (Tabela 1). De cada planta, foram coletados 6 frutos com ponto de maturação fisiológica (desenvolvimento completo da coloração de fundo da epiderme, passando de verde para verde-amarelada ou branco-creme).

Após a colheita, os frutos foram levados para o laboratório de análises de frutas da UFV, onde se efetuaram as avaliações e a classificação de características quantitativas e qualitativas.

As seis populações estudadas neste trabalho foram escolhidas por apresentarem segregação para todas as características avaliadas.

Para a obtenção dos coeficientes de correlação, foram coletados seis frutos por planta, pois, de acordo com estudos realizados por Albuquerque *et al.* (2004), para $R^2 = 90\%$ é necessário avaliar 4,82 frutos de pêssego para medir o comprimento do fruto, 6,07 frutos para medir o diâmetro e 4,47 frutos para a firmeza.

Foram avaliadas as seguintes características dos frutos: coloração da epiderme, representada pelos valores de L, a*, b*, C e h°, (medidos na região central, em lados opostos do fruto. No padrão C.I.E. L*a*b*, a coordenada L* expressa o grau de luminosidade da cor medida (L* = 100 = branco; L* = 0 = preto). A coordenada a* expressa o grau de variação entre o vermelho e o verde (a* mais negativo = mais verde; a* mais positivo = mais vermelha) e a coordenada b* expressa o grau de variação entre o azul e o amarelo (b* mais negativo = mais azul; b* mais positivo = mais amarelo). O h° (ângulo hue) é o ângulo entre a hipotenusa e 0° no eixo a* e é calculado por: $h^\circ = \text{tg}^{-1}(b^*/a^*)$ e, para interpretação apropriada, o h° varia de 0 a 360°, sendo 0° – vermelho, 90° – amarelo, 180° – verde e 270° – azul (McGuire, 1992). Para a análise dos dados, utilizaram-se apenas os parâmetros b* e h°; diâmetro médio do fruto (D) (obtido por meio da média entre os diâmetros equatoriais e suturais); comprimento do fruto (C); firmeza da polpa (FMZ), medida com penetrômetro digital, com ponteira de 8mm, em um lado do fruto, após a remoção da epiderme, sendo os resultados expressos em kg; o teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e teor de vitamina C (VITC) foram medidos em amostras compostas da polpa, de acordo com (AOAC, 1997); percentagem de vermelho na epiderme (% VER), realizada visualmente pela atribuição de notas de 0 a 100, de acordo com a área coberta do fruto com pigmento vermelho; cor da polpa (CORP), discriminada pelas notas 1 - branca e 2 - amarela; aderência do caroço (AC), discriminada pelas notas 1 - aderido, 2 - semiaderido e 3 - solto; consistência da polpa (CP), discriminada pelas notas 1 - fundente e 2 - não fundente, avaliadas por meio de compressão com o polegar sobre o fruto, sendo considerados não fundentes aqueles que não

apresentavam aprofundamento da polpa, quando submetidos à pressão; época de colheita (EC), discriminada por notas referentes às datas de colheita: 1 - 05/11, 2 - 10/11, 3 - 19/11, 4 - 30/11, 5 - 8/12, 6 - 14/12 e 7 - 20/12.

A partir dos dados das características avaliadas foram obtidos os coeficientes de correlação de Pearson e, com estes, foram calculadas as correlações parciais entre as variáveis, pela seguinte expressão:

$$r_{i,j,m} = \frac{-c_{ij}}{\sqrt{c_{ii}c_{jj}}}; \text{ em que } c_{ij} = \text{elemento } ij \text{ da inversa da matriz}$$

de correlação simples.

O coeficiente de determinação parcial foi testado pela estatística *t*, dada por: $t = \frac{r_{ij,m}}{\sqrt{1-r_{ij,m}^2}} \sqrt{n-v}$, associ-

ada a $n - v$ graus de liberdade; sendo: n = número de pares de observações e v = número de variáveis = $m + 2$. As análises foram realizadas, utilizando-se o Programa Computacional Genes (Cruz, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ANAVA dos valores obtidos para as características quantitativas mostrou a existência de diferenças significativas entre as médias dos genótipos, para todos os caracteres avaliados, demonstrando a existência de variabilidade na população em estudo (Tabela 2).

Observou-se grande variação nas características qualitativas e quantitativas de frutos nos genótipos de pessegueiro avaliados, principalmente quanto à coloração da epiderme (ângulo hue e percentagem de vermelho) e à firmeza da polpa (Tabelas 3 e 4). Wagner Júnior *et al.* (2011), avaliando 17 populações de pessegueiro, relataram que a firmeza da polpa variou de 3,2 a 7,8 libras e a percentagem de vermelho da epiderme de 56,9 a 96,0%, variação bem menor do que a encontrada neste trabalho (Tabela 3). Houve correlação significativa entre algumas características em estudo (Tabela 5). A classificação de intensidade da correlação para $p \leq 0,01$ é considerada muito forte ($r \pm 0,91$ a $\pm 1,00$), forte ($r \pm 0,71$ a $\pm 0,90$), média ($r \pm 0,51$ a $\pm 0,70$) e fraca ($r \pm 0,31$ a $\pm 0,50$) (Guerra & Liveira, 1999). Desta forma, houve correlação positiva de intensidade média entre as coordenadas b* e h° da epiderme.

Para as características diâmetro e comprimento, houve correlação positiva de intensidade média, indicando que, para pêssego, quanto maior o comprimento maior será o diâmetro (Tabela 5). A relação entre o comprimento e o diâmetro dos frutos (C/D) é utilizada para avaliar seu formato, sendo que características de formato dos frutos são exigidas pelas indústrias de processamento (Fortaleza *et al.*, 2005). Segundo Albuquerque *et al.* (2000), entre os cultivares brasileiros, existe a predominância de frutos

Tabela 1. Genealogia e número de plantas avaliadas em cada população de pessegueiro, em geração F₂, cultivados em região subtropical

População	Genealogia	N de plantas
1	Campinas 1 x Premier	19
2	Colibri x Rubro-sol	9
3	Doçura x Premier	12
4	Real x Colibri	15
5	Real x Premier	61
		116

globosos-oblongos, com ligeiro ápice (relação C/D maior que 1,0). No entanto, existem genótipos cultivados em outros países que possuem formatos achatados, com diâmetro maior que o comprimento, podendo resultar em menores correlações entre estas medidas.

Houve correlações negativas de intensidade fraca entre a percentagem de vermelho e a coordenada b^* e da percentagem de vermelho com a coordenada h° (Tabela 5), o que era de se esperar, pois, quanto mais cobertura com pigmento vermelho apresentar a epiderme do fruto, menor será o restante com pigmentação de fundo (amarela ou branco-creme). Observa-se correlação positiva significativa entre b^* e a cor de polpa dos frutos (Tabela 5), indicando que pêssegos com maior quantidade de amarelo na epiderme geralmente apresentam polpa amarela.

Pêssegos de polpa branca tendem a apresentar maior teor de sólidos solúveis, o que é indicado pela correlação negativa entre as duas variáveis (Tabela 5), enquanto pêssegos amarelos são geralmente mais ácidos, o que é indicado por correlação positiva de pequena magnitude, mas significativa a 5% de probabilidade. Gil *et al.* (2002), avaliando características químicas em frutos de pêssegos e nectarinas, observaram maior acidez titulável e menor pH em frutos de polpa amarela do que em frutos de polpa branca, em ambos os casos.

A consistência da polpa teve correlação positiva com a cor da polpa (Tabela 5), o que indica que frutos com coloração de polpa branca tendem a ser de polpa fundente. Atualmente, existe a tendência de se desenvolverem cultivares de pêssegos com textura de polpa não fundente,

Tabela 2. Resumo da ANOVA para coloração da epiderme (b^*), intensidade de cor amarela da epiderme (h°), diâmetro médio do fruto (D), comprimento do fruto (C), firmeza da polpa (FMZ), teor de sólidos solúveis (SS), acidez total titulável (ACD), teor de vitamina C (VITC), percentagem de vermelho na epiderme (% VER) de frutos de 116 genótipos de pessegueiro cultivados em condições subtropicais

FV	QM								
	b^*	h°	D	C	FIRM	SS	ACD	VIT C	% VER
Genótipo	150,36	1116,26	78,37	169,52	544,76	23,35	0,42	49,73	1684,24
Resíduo	21,34**	184,27**	11,51**	12,58**	60,66**	15,22**	0,002**	1,59**	185,54**
CV (%)	19,37	18,11	7,28	7,08	25,55	30,70	7,25	9,39	45,85

** Significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F.

Tabela 3. Distribuição em classes de características qualitativas de frutos de 116 indivíduos pertencentes a 5 populações de pessegueiro cultivadas em região subtropical

Cor da polpa	Número de indivíduos por classe						
	Branca	Amarela					
	46	70					
Aderência do caroço	Aderido	Semiaderido	Solto				
	97	12	7				
Consistência da polpa	Fundente	Não fundente					
	38	78					
Época de colheita*	05/11	10/11	19/11	30/11	8/12	14/12	20/12
	8	16	17	33	18	14	10

*Característica quantitativa avaliada como multicategórica.

Tabela 4. Características quantitativas de frutos de 116 indivíduos pertencentes a 5 populações de pessegueiro cultivadas em região subtropical

Variável	Mínimo	Máximo	Média \pm DP
Coordenada b^* colorímetro	11,37	36,95	23,87 \pm 5,007
Ângulo hue (h°) colorímetro	44,02	106,5	74,96 \pm 13,638
Diâmetro médio	36,92	54,53	46,6 \pm 3,611
Comprimento (mm)	37,07	61,37	50,13 \pm 5,317
Firmeza (kg)	1,51	24,78	13,84 \pm 4,326
Teor de Sólidos Solúveis ($^\circ$ BRIX)	9,47	16,3	12,56 \pm 1,180
Acidez Titulável (Gramas de ácido málico/100g de polpa)	0,12	1,19	0,56 \pm 0,264
Vitamina C (mg/100g)	7,26	20,02	13,43 \pm 2,879
Percentagem de vermelho na epiderme	3	80	30,49 \pm 16,248

Tabela 5. Correlação Parcial para as características coloração da epiderme (b*), intensidade de cor amarela da epiderme (h°), diâmetro médio do fruto (D), comprimento do fruto (C), firmeza da polpa (FMZ), teor de sólidos solúveis (SS), acidez total titulável (ACD), teor de vitamina C (VITC), percentagem de vermelho na epiderme (% VER), cor da polpa (CORP), aderência do caroço (AC), consistência da polpa (CP), época de colheita (EC) de frutos de pessegueiro cultivados em condições subtropicais

	b*	h°	D	C	FMZ	SS	ACD	VITC	% VER	CORP	AC	CP	EC
b*		0,516**	0,044 ^{ns}	-0,067 ^{ns}	-0,021 ^{ns}	0,132 ^{ns}	0,086 ^{ns}	0,067 ^{ns}	-0,250**	0,336**	0,004 ^{ns}	0,072 ^{ns}	-0,198*
h°			-0,020 ^{ns}	0,018 ^{ns}	0,145 ^{ns}	0,004 ^{ns}	-0,039 ^{ns}	-0,068 ^{ns}	-0,495**	-0,320**	0,107 ^{ns}	-0,003 ^{ns}	-0,020 ^{ns}
D				0,690**	-0,079 ^{ns}	0,195*	-0,16 ^{ns}	0,065 ^{ns}	-0,086 ^{ns}	0,126 ^{ns}	-0,075 ^{ns}	-0,058 ^{ns}	0,071 ^{ns}
C					-0,039 ^{ns}	-0,132 ^{ns}	0,207*	-0,046 ^{ns}	-0,158 ^{ns}	-0,067 ^{ns}	0,203*	0,045 ^{ns}	-0,230*
FMZ						0,028 ^{ns}	-0,020 ^{ns}	0,001 ^{ns}	-0,029 ^{ns}	-0,119 ^{ns}	0,016 ^{ns}	0,386**	0,362**
SS							0,031 ^{ns}	0,069 ^{ns}	0,095 ^{ns}	-0,284**	0,055 ^{ns}	0,128 ^{ns}	0,176 ^{ns}
ACD								0,071 ^{ns}	-0,014 ^{ns}	0,231*	-0,201*	-0,126 ^{ns}	-0,039 ^{ns}
VITC									0,012 ^{ns}	0,024 ^{ns}	0,167 ^{ns}	-0,036 ^{ns}	-0,190*
% VER										-0,035 ^{ns}	0,146 ^{ns}	0,017 ^{ns}	-0,231*
CORP											0,144 ^{ns}	0,372**	0,039 ^{ns}
AC												-0,195*	0,187 ^{ns}
CP													-0,013 ^{ns}
EC													

** , * :Significativo a 1 e 5 % de probabilidade, respectivamente. ^{ns}: não significativo a 5 % de probabilidade.

para consumo *in natura*, especialmente aqueles de maturação precoce (Raseira & Nakasu, 2006; Giovannini *et al.*, 2006).

Os pêssegos com polpa não fundente são mais firmes, como pode ser observado pela correlação positiva entre a consistência da polpa e firmeza (Tabela 3). Como consequência, pêssegos com polpa não fundentes têm maior resistência ao transporte e ao manuseio.

Para época da colheita, observou-se correlação positiva (Tabela 5) com a firmeza dos frutos, indicando que, quanto mais tardios, maior firmeza de polpa, o que se torna interessante, tanto para consumo *in natura*, por ter maior resistência ao transporte, como também para a produção de pêssego em calda, pois mantém o formato após cozimento.

A firmeza dos frutos é uma característica poligênica e com baixa herdabilidade (0,07 e 13%, segundo Scorza & Sherman (1996) e Hansche *et al* (1972), respectivamente). Por apresentar baixa herdabilidade, esta característica pode ter ganhos aumentados, quando existe outra característica associada de alta herdabilidade, como é o caso da época de maturação, com h² de 84% (Hansche *et al*, 1972). Segundo DePauw *et al.*, (2007), a seleção indireta seria a mais efetiva, quando a correlação entre os dois caracteres fosse alta e positiva, e a herdabilidade do caráter secundário fosse maior que a do caráter de interesse.

Houve correlação negativa entre a época de colheita e o teor de vitamina C dos frutos (Tabela 5), o que indica que frutos mais tardios possuem menor teor de vitamina C. No entanto, a magnitude do valor encontrado é muito pequena. Pêssegos mais tardios proporcionam menores valores de b*, o que é indicado pela correlação negativa entre as duas variáveis e menores valores de percentagem de vermelho na epiderme (Tabela 5), sendo, portanto, pêssegos de coloração de epiderme mais clara.

CONCLUSÕES

Correlações parciais significativas de intensidades médias e fracas foram obtidas entre características qualitativas e quantitativas de frutos de pessegueiro, cultivados em região subtropical.

Características qualitativas podem indicar a direção de variação de características quantitativas, em pessegueiro sob condições subtropicais, como as associações observadas entre cor de polpa e firmeza de polpa, cor de polpa e teor de sólidos solúveis e entre aderência de caroço e acidez titulável.

Frutos mais tardios apresentam, geralmente, maior firmeza de polpa, menores teores de vitamina C e menos pigmentação amarela na epiderme.

REFERÊNCIAS

- Ahmad A & Saleem M (2003) Path coefficient analysis in *Zea mays* L. International Journal of Agriculture & Biology, 3:245-248.
- Albuquerque AS, Bruckner CH, Cruz CD, Salomão LCC & Neves JCL (2004) Repeatability and correlations among peach physical traits. Crop Breeding and Applied Biotechnology, 4:441-445.
- Albuquerque AS, Bruckner CH, Cruz CD & Salomão LCC (2000) Avaliação de cultivares de pêssego e nectarina em Araponga, Minas Gerais. Revista Ceres, 47:401-410.
- Almeida GBV & Durigan JF (2006) Relação entre as características químicas e o valor dos pêssegos comercializados pelo sistema veiling frutas Holam-bra em Paranapanema-SP. Revista Brasileira de Fruticultura, 28:218-221.
- Borges V, Sobrinho FS, Léo FJS & Kopp MM (2011) Associação entre caracteres e análise de trilha na seleção de progênies de meios-irmãos de *Brachiaria ruziziensis*. Revista Ceres, 58:765-772.
- Cruz CD (2006) Programa Genes: Estatística experimental e matrizes. Viçosa, Editora UFV. 285p.
- Cruz CD, Regazzi AJ & Carneiro PCS (2004) Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 3ªed. Viçosa, UFV. 480p.

- Daros M, Amaral Júnior AT, Pereira MG, Santos FSS, Scapim CA, Freitas Júnior SP, Daher RF & Ávila MR (2004) Correlações entre caracteres agronômicos em dois ciclos de seleção recorrente em milho-pipoca. *Ciência Rural*, 34:1389-1394.
- DePauw RM, Knox FE, Clarke FR, Wang H, Fernandez MR, Clarke JM & McCaig TN (2007) Shifting undesirable correlations. *Euphytica*, 157:409-415.
- Ferreira FM, Neves LG, Bruckner CH, Viana AP, Cruz CD & Barelli MAA (2010) Formação de super-caracteres para seleção de famílias de maracujazeiro amarelo. *Acta Scientiarum*, 2:247-254.
- Fortaleza JM, Peixoto JR, Junqueira NTV, Oliveira Aurélio T de & Rangel LEP (2005) Características físicas e químicas em nove genótipos de maracujá azedo cultivado sob três níveis de adubação potássica. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 27:124-127.
- Gil MI, Tomás-Barberán FA, Hess-Pierce B & Kader AA (2002) Antioxidant Capacities, Phenolic Compounds, Carotenoids, and Vitamin C Contents of Nectarine, Peach, and Plum Cultivars from California. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 50:4976-4982.
- Giovannini D, Liverani MM & Brandi F (2006) Breeding strategies to improve peach fruit quality. *Acta Horticulturae*, 713:107-112.
- Guerra NB & Liveira AVS (1999) Correlação entre o perfil sensorial e determinações físicas e químicas do abacaxi cv. Pérola. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 21:32-35.
- Hansche PE, Hesse CO & Beres V (1972) Estimates of genetic and environmental effects on several traits in peach. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 97:76-79.
- Leonel S, Pierozzi CG & Tecchio MA (2011) Produção e qualidade dos frutos de pessegueiro e nectarineira em clima subtropical do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33:118-128.
- McGuire RG (1992) Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27:1254-1260.
- Oliveira MEB, Guerra NB, Maia A de HN, Alves RE, Matos NM dos S, Sampaio FGM & Lopes MMT (2010) Características químicas e físico-químicas de pequis da Chapada do Araripe, Ceará. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 32:114-125.
- Raseira MCB & Nakasu BH (2006) Peach breeding program in southern Brazil. *Acta Horticulturae*, 713:93-97.
- Scorza R & Sherman WB (1996) Peaches. In: Janick J & Moore JN (Eds.) *Fruit Breeding: tree and tropical fruit*. New York, John Wiley & Sons. p.325-440.
- Lima DM, Colugnati FAB, Padovani RM, Rodriguez-Amaya DB, Salay E, Galeazzi MAM (2006). *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO*. Campinas, NEPA-UNICAMP. 105p.
- Wagner Júnior A, Bruckner CH, Cantín CM, Sánchez MAM & Santos CEM dos (2011) Seleção de progênies e genitores de pessegueiro com base nas características dos frutos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33:170-179.
- Wagner Júnior A, Bruckner CH, Pimentel LD, Morgado MADO, Sediama CS & Raseira MCB (2006) Evaluation of chilling requirement in peach through grafted twigs. *Acta Horticulturae*, 713:243-246.