

**HETEROSE E CAPACIDADE
COMBINATÓRIA DE LINHAGENS DE
ABOBRINHA PARTENOCÁRPICAS E
RESISTENTES AO *Papaya ringspot virus*
(PRSV-W)**

DOUGLAS WILLIAN NOGUEIRA

2007

DOUGLAS WILLIAN NOGUEIRA

**HETEROSE E CAPACIDADE COMBINATÓRIA DE LINHAGENS DE
ABOBRINHA PARTENOCÁRPICAS E RESISTENTES AO *Papaya*
ringspot virus (PRSV-W)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração Genética e Melhoramento de Plantas, para a obtenção do título de "Mestre".

Orientador:

Prof. Dr. Wilson Roberto Maluf

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Nogueira, Douglas Willian

Heterose e capacidade combinatória de linhagens de abobrinha partenocárpicas e resistentes ao *Papaya ringspot virus* (PRSV-W) / Douglas Willian Nogueira. – Lavras : UFLA, 2007.

25 p. : il.

Orientador: Wilson Roberto Maluf.

Dissertação (Mestrado) - UFLA.

Bibliografia.

1. *Cucurbita pepo*. 2. Partenocarpia. 3. Resistência. 4. Virose. 5. Potyvirus. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-635.6398

DOUGLAS WILLIAN NOGUEIRA

**HETEROSE E CAPACIDADE COMBINATÓRIA DE LINHAGENS DE
ABOBRINHA PARTENOCÁRPICAS E RESISTENTES AO *Papaya
ringspot virus* (PRSV-W)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Lavras como parte das exigências do Programa de
Pós-graduação em Agronomia, área de
concentração Genética e Melhoramento de Plantas,
para a obtenção do título de "Mestre".

APROVADA em 2 de março de 2007

Profa. Dra. Antonia dos Reis Figueira

UFLA

Prof. PhD. César Augusto Brasil P. Pinto

UFLA

Prof. Dr. Wilson Roberto Maluf
DAG/UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

*Aos meus pais, Maurício e Eliana, pelo carinho e atenção dedicados
durante toda a minha vida.*

DEDICO

À querida Vó Maria, ao primo Jaime e ao Pai Tu.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas alegrias e conquistas da minha vida.

À Universidade Federal de Lavras, em especial ao Departamento de Biologia.

Aos professores Wilson Roberto Maluf, Luís Antonio Augusto Gomes e Antonia dos Reis Figueira, pela orientação no desenvolvimento do trabalho.

Aos amigos Gabriel e Luciano, pela grande ajuda durante o curso.

Aos colegas do Programa de Melhoramento de Hortaliças: Gabriel, Vanisse, Raphael, Daniela, Avaro, Luciano, Cássio (Jaíba), Fernanda, Irene, Zezinho e Davi.

Aos funcionários da HortAgro, especialmente a Vicente Licursi, Paulo Moreto e Na, pela ajuda na condução dos experimentos.

Aos amigos que me acompanharam durante essa longa caminhada: Fredão, Sidão, Lunático, Ceará, Carla, Tenilda, Eliane, Zé Pato, Anderson (Carandaí), Geovanne, Marcelinho, Renan, Tiago, Guilherme, Elton, Aisy, Renato (Pira), Alan, Roberta, Guilherme, Bidu, Marina, César Brasil, Gabriela, etc., pela amizade e pelos melhores momentos durante o curso.

Aos colegas de república, Irwin (Karpete), Marquinho, Fabio (Cachoeira), Luís, Leandro, Felipe e a Nair, pelo convívio e companheirismo.

Aos colegas da Genética, pela amizade e trocas de conhecimentos.

Aos meus irmãos, Danilo e Artur, ao Vô Miguel e a mãe Nazaré, pelo carinho.

A todos os tios, tias, primos, primas e aos amigos de longa data, Luciana, Julinho, Neide, Lucia, Vó Ni, Ana, Zé, Chico, Zélia, Pinga, Nivalda, Marcelo, Michael, Iara, Camila e a todos do bar do Maia, pelo apoio e momentos de descontração.

SUMÁRIO

	Páginas
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	iii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	4
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
4 CONCLUSÕES.....	16
5 AGRADECIMENTOS.....	17
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
7 TABELAS.....	20

RESUMO

Heterose e capacidade combinatória de linhagens de abobrinha partenocárpicas e resistentes ao *Papaya ringspot virus* (PRSV-W)

(Preparado de acordo com as normas da revista Pesquisa Agropecuária Brasileira – PAB)

Douglas Willian Nogueira (1), Wilson Roberto Maluf (2) e Antonia dos Reis Figueira (3).

⁽¹⁾Departamento de Biologia, ⁽²⁾Departamento de Agricultura, ⁽³⁾Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Lavras. Caixa Postal 3.037, CEP 37.200-000. Lavras, MG. E-mail: douglagen@yahoo.com.br, wrmaluf@ufla.br, antonia@ufla.br

Resumo — O objetivo deste trabalho foi desenvolver e estudar a capacidade combinatória de linhagens de abobrinha selecionadas para partenocarpia e resistência ao *Papaya ringspot virus* (PRSV-W), e a expressão de heterose em híbridos de abobrinha delas derivados. O material genético foi constituído de 24 genótipos de abobrinha *Cucurbita pepo* L., sendo 4 linhagens parentais do grupo I, 4 linhagens parentais do grupo II e 16 híbridos experimentais, obtidos a partir do cruzamento das linhagens do grupo I x linhagens do grupo II, correspondendo ao cruzamento dialélico parcial. As linhagens do grupo I foram 1=ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk, 2=ABX-037G-77-03-05-03-10-bulk, 3=ABX-037G-77-03-05-01-04-bulk e 4=ABX-037G-77-03-05-05-01-bulk; as do grupo II foram 1'=ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk, 2'=ABX-037G-77-03-05-02-11-bulk, 3'=Clarice e 4'=Caserta. A partenocarpia e a resistência ao vírus PRSV-W foram avaliadas por escalas de notas de 1 a 5. Avaliaram-se as seguintes características agrônômicas: produção total ($t\cdot ha^{-1}$), massa média por fruto ($g\cdot fruto^{-1}$), número de frutos por planta, produção precoce ($t\cdot ha^{-1}$). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 3 repetições. Os efeitos aditivos e não-aditivos foram importantes na expressão da partenocarpia e

resistência ao PRSV-W. Valores de heterose para partenocarpia foram, em geral, no sentido desejável (maior grau de partenocarpia), enquanto que, para resistência ao PRSV-W, foram no sentido indesejável (maior susceptibilidade). Identificou-se pelo menos um híbrido experimental F1 (=ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk x ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk) que alia bons níveis de partenocarpia, resistência ao PRSV-W e boa produção de frutos.

Termos para indexação: *Cucurbita pepo*, partenocarpia, resistência, virose, potyvirus

ABSTRACT

Heterosis and combining ability of summer squash lines selected for parthenocarpy and resistance to Papaya ringspot virus (PRSV-W)
Douglas Willian Nogueira (1), Wilson Roberto Maluf (2) e Antonia dos Reis Figueira (3).

⁽¹⁾Departamento de Biologia, ⁽²⁾Departamento de Agricultura, ⁽³⁾Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Lavras. Caixa Postal 3.037, CEP 37.200-000. Lavras, MG. E-mail: doulagen@yahoo.com.br, wrmaluf@ufla.br, antonia@ufla.br

Abstract — This objective of this work was to study the combining ability of summer squash lines selected for parthenocarpy and resistance to Papaya ringspot virus (PRSV-W), and the expression of heterosis in hybrids derived from them. The genetic material comprised 24 genotypes of *Cucurbita pepo* L. in a partial diallel cross design - four group I parental lines, four group II parental lines, and 16 F₁ hybrids obtained from crosses between group I x group II lines. The lines in group I were 1=ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk, 2=ABX-037G-77-03-05-03-10-bulk, 3=ABX-037G-77-03-05-01-04-bulk and 4=ABX-037G-77-03-05-05-01-bulk; those in group II were 1'=ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk, 2'=ABX-037G-77-03-05-02-11-bulk, 3'=Clarice and 4'=Caserta. Parthenocarpy and resistance to PRSV-W were evaluated through scales graded from 1 to 5. The following horticultural traits were also evaluated: total yield (ton.ha⁻¹), mean fruit mass (g.fruit⁻¹), number of fruits per plant, and early yield (ton.ha⁻¹). The experimental setup was a randomized complete block design with 3 replications. Both additive and non-additive gene effects were important in the expression of parthenocarpy and resistance to PRSV-W. Heterosis values for parthenocarpy were usually in the direction of higher degrees of parthenocarpy, while for resistance to PRSV-W they were in the direction of lower degree of resistance.

At least one experimental F₁ hybrid (=ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk x ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk) was identified with good degrees of parthenocarpy, resistance to PRSV-W , and high yield.

Index terms: *Cucurbita pepo*; parthenocarpy; resistance; viral disease; potyvirus

1 INTRODUÇÃO

A incidência de vírus em cucurbitáceas tem sido considerada importante fator econômico nestas culturas. Dentre este, o vírus da mancha anelar do mamoeiro, estirpe melancia (*Papaya ringspot vírus, watermelon strain PRSV-W*), apresenta-se como o de maior importância, por estar disseminado em praticamente todas as regiões de cultivo e ser responsável por significativas perdas na produtividade.

Clorose, mosaico, malformação e ou deformações foliares, principalmente nas folhas apicais, são os principais sintomas. Ocorre também deformação de flores e, posteriormente, dos frutos (Zambolin & Dusi, 1995; Kurozawa & Pavan, 1997). Em *Cucurbita pepo* L., os sintomas são mais severos e se traduzem por leve clorose e clareamento das nervuras das folhas, evoluindo para mosaico, clorose internerval, formação de bolhosidades ou ilhas verdes mais escuras e malformação de folhas, que se mostram filiformes (Yuki, 1990). O maior dano causado é a deformação dos frutos, que se tornam visualmente desqualificados para o mercado. A presença de populações grandes de pulgões, que ocorrem, principalmente, em épocas quentes, está intimamente ligada à transmissão de vírus e, conseqüentemente, à sua disseminação no campo produtivo.

Diversas medidas de controle e prevenção de enfermidades viróticas têm sido utilizadas, principalmente o controle químico de afídeos vetores, porém, sem a obtenção de resultados satisfatórios, e o uso de superfícies reflectivas como a casca de arroz, apenas retarda a entrada do vírus (Yuki, 1990). A pré- imunização com isolados fracos de PRSV-W também é um meio de se controlar a virose (Resende et al., 1994), mas, para sua utilização, há a necessidade de uma avaliação da viabilidade prática e econômica. A resistência genética é a forma de manejo mais consistente e segura para o controle de doenças virais.

Dentro do gênero *Cucurbita*, bons níveis de resistência foram encontrados em acessos das espécies de *C. ecuadorensis*, *C. maxima*, *C. foetidissima* e *C. moschata*. Nenhuma fonte de resistência foi encontrada originalmente em acessos de *Cucurbita pepo* L. (Provvidenti et al., 1978; Salcedo, 1984 e Maluf et al., 1986).

A linhagem de *Cucurbita pepo* L. Whitaker, desenvolvida recentemente nos Estados Unidos, apresenta resistência a PRSV-W oriunda de *C. ecuadorensis* (Robinson & Reiners, 1999). A resistência ao PRSV-W apresentada pela linhagem Whitaker é controlada por mais de um loco gênico (Menezes, 2003). É desejável a introdução da resistência a PRSV-W, apresentada pela linhagem Whitaker, em materiais nacionais hoje comercializados, uma vez que Whitaker “per se” não tem características desejáveis para o mercado brasileiro.

Outro caráter que tem crescido, em termos de relevância em algumas cucurbitáceas, notadamente em *Cucurbita pepo* L., é a partenocarpia, que consiste na formação de frutos sem que ocorra a fertilização. Esta é uma característica a ser explorada por produtores comerciais, que trabalham em ambientes com poucos agentes polinizadores, ou onde a polinização é deficiente, seja pela falta de flores masculinas, seja por problemas de sincronismo entre as anteses das flores masculinas e femininas.

A partenocarpia apresentada pela linhagem de abobrinha Whitaker (*Cucurbita pepo* L.) demonstrou ser controlada, basicamente, por um único loco gênico, com ação gênica de dominância parcial no sentido de expressão da partenocarpia (Menezes et al., 2005). As estimativas de herdabilidade evidenciaram a possibilidade de ganhos satisfatórios com a seleção de plantas partenocárpicas. Por ser um caráter de herança simples, a partenocarpia pode ser facilmente incorporada em cultivares comerciais (Menezes et al., 2005).

O desenvolvimento de híbridos partenocárpicos e resistentes ao PRSV-W representará uma evolução nos cultivos de abobrinha *Cucurbita pepo* L., pela redução nos custos de produção, pela maior adaptabilidade no plantio em estufas e ou pela ausência de agentes polinizadores. Os objetivos deste trabalho foram:

- (a) desenvolver híbridos de abobrinha partenocárpicos resistentes ao vírus PRSV-W e identificar os que venham a ser competitivos com o padrão comercial;
- (b) inferir sobre a existência de heterose em abobrinha;
- (c) inferir sobre a capacidade combinatória de linhagens de abobrinha potencialmente úteis na obtenção de híbridos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos, em campo e em casa de vegetação, na Estação Experimental de Hortaliças da HortiAgro Sementes Ltda./Fazenda Palmital/Ijaci, MG, entre o período de 12/02/2006 a 15/11/2006. Foram realizados experimentos distintos para as avaliações agronômicas, de partenocarpia e de resistência ao PRSV-W, utilizando-se os mesmos materiais em cada experimento.

O material genético foi constituído de 24 genótipos de abobrinha *C. pepo* L., sendo 4 linhagens parentais do grupo I (usadas como genitoras femininas) e 4 linhagens parentais do grupo II (usadas como genitoras masculinas) e 16 híbridos experimentais obtidos a partir do cruzamento das linhagens do grupo I x linhagens do grupo II, correspondendo a um cruzamento dialélico parcial. As linhagens do grupo I foram 1=ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk, 2=ABX-037G-77-03-05-03-10-bulk, 3=ABX-037G-77-03-05-01-04-bulk e 4=ABX-037G-77-03-05-05-01-bulk. As linhagens do grupo II foram 1'=ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk e 2'=ABX-037G-77-03-05-02-11-bulk, além das cultivares comerciais 3'=Clarice e 4'=Caserta. Todas as linhagens de código ABX-037G são provenientes de cruzamentos que envolveram, originalmente, as cultivares Caserta e Whitaker, e foram testadas preliminarmente, em gerações anteriores, quanto à resistência ao PRSV-W, à partenocarpia e às características de frutos, sem que, no entanto, se conheça seu grau de homozigosidade para estas características.

Os graus de liberdade entre os tratamentos do dialelo parcial foram desdobrados segundo o modelo proposto por Gardner & Eberhart (1966) e adaptado por Miranda Filho & Geraldi (1984).

Avaliação de genótipos de abobrinha quanto à partenocarpia.

Para a avaliação da partenocarpia, foi montado um experimento em campo. Os materiais foram semeados em bandejas de isopor contendo substrato Plantmax®. Após atingir o estágio de duas folhas definitivas expandidas, as plantas foram transplantadas para canteiros de 1,0 m x 0,5 m, contendo 24 tratamentos e 2 repetições, com delineamento em blocos casualizados completos. Cada parcela foi constituída por 10 plantas.

As avaliações foram realizadas em plantas individuais. As flores foram protegidas com sacos de papel fechados na base com cliques metálicos e marcadas com lã vermelha na tarde anterior à sua abertura, para não permitir a polinização por insetos. Sete dias depois, flores protegidas foram descobertas e avaliadas quanto ao desenvolvimento de frutos partenocárpicos. Avaliaram-se três frutos por planta, utilizando-se uma escala de notas de 1 a 5, conforme segue:

- 1 = frutos com comprimento de até 09 cm ou com fundo mole e necrosado;
- 2 = frutos com comprimento entre 09 e 11 cm;
- 3 = frutos com comprimento entre 11 e 13 cm;
- 4 = frutos com comprimento entre 13 e 15 cm;
- 5 = frutos com comprimento acima de 15 cm.

Nesta escala, frutos que se desenvolvem partenocarpicamente teriam notas 5 e flores abortadas, devido à não polinização, notas 1. Os dados apresentados em cada genótipo correspondem à média de 60 frutos. Frutos oriundos de flores não protegidas contra polinização foram destacados da planta, para evitar competição.

Avaliação da resistência de genótipos de abobrinha ao PRSV-W

Para a determinação da resistência das plantas ao PRSV-W, foi montado um experimento, em casa de vegetação, com 24 tratamentos e 2 repetições, com delineamento em blocos casualizados completos. Os materiais foram semeados em bandejas de isopor de 128 células, contendo substrato Plantmax®. Quando atingiram o estágio de duas folhas definitivas, foram transplantadas para vasos de 3,44 litros de substrato. Cada parcela foi constituída por 7 plantas.

O inóculo do PRSV-W foi mantido dessecado em freezer, a -80°C, e multiplicado em plantas de *Cucurbita pepo* cv. Asmara, sob condições de casa de vegetação, para ser utilizado na inoculação mecânica das plantas a serem avaliadas. A pureza do inóculo viral foi determinada, por meio da inoculação mecânica, nas seguintes plantas indicadoras: *Cucurbita pepo*, *Luffa acutangula*, *Chenopodium amaranticolor*, *Chenopodium quinoa*, *Gamphrena globosa*, *Nicotiana tabacum* cv. Turkish NN e *Nicotiana benthamiana*.

As plantas foram inoculadas com extrato foliar de plantas de *Cucurbita pepo* cv. Asmara infectadas com o PRSV-W, que apresentavam sintomas severos de mosaico e deformações foliares. Esse extrato foi obtido por meio da maceração das folhas em almofariz, na presença de tampão fosfato 0,01 M, pH 7,0, contendo sulfito de sódio na mesma molaridade. Foi usada a proporção de 90 ml de tampão para 10g de tecido foliar fresco (Maluf et al., 1985).

As inoculações foram realizadas friccionando-se o extrato foliar obtido nas folhas das plantas receptoras, previamente polvilhadas com carborundum (400 mesh). Posteriormente, as folhas foram lavadas com água corrente e as plantas foram mantidas em telado, até a avaliação final dos sintomas.

Foram realizadas duas inoculações, enquanto as plantas estavam em bandejas, sendo a primeira delas, 9 dias após o plantio, quando as folhas atingiram o estágio de folhas cotiledonares expandidas; a segunda foi 12 dias

após a primeira inoculação, no dia em que as plântulas foram transplantadas para os vasos. As avaliações começaram 10 dias após a segunda inoculação, tendo sido realizadas cinco avaliações, com intervalos de sete dias entre elas, até que as testemunhas suscetíveis atingissem nota 5, aproximadamente. As plantas foram avaliadas, individualmente, quanto à sua reação ao PRSV-W. Foi adotado o sistema de escala de notas, na classificação da severidade dos sintomas (Maluf et al., 1986), como segue:

1 = maioria de folhas sem sintomas; uma folha nova apresentando sintomas brandos e ou leve clareamento de nervuras;

2 = maioria das folhas com sintomas brandos, leve clareamento de nervuras ou manchas cloróticas esparsas;

3 = maioria das folhas com mosaico; sintomas variando de clareamento de nervuras ou manchas cloróticas esparsas para cloroses em até 50% da área foliar;

4 = quase todas as folhas com mosaico; coalescência de áreas cloróticas, chegando até 50% da área foliar;

5 = quase todas as folhas com mosaico severo; folhas com mais de 50% de sua área foliar afetada ou com distorções severas.

As análises genético-estatísticas, tanto para partenocarpia quanto para PRSV-W, consistiram em análises de variância, com desdobramento dos graus de liberdade, segundo o modelo dialélico parcial de Miranda Filho & Geraldi (1984). As diferenças entre os genótipos foram verificadas pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Avaliação de genótipos de abobrinha quanto à característica de produção de frutos

Na avaliação do desempenho agrônômico dos 24 genótipos, os materiais foram, inicialmente, semeados em bandejas de isopor contendo substrato

Plantmax®. Após atingir o estágio de duas folhas definitivas expandidas, as plantas foram transplantadas para canteiros de 1,0 m x 0,5 m. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 24 tratamentos. O número de repetições foi de 3, para a maioria dos tratamentos, mas a escassez de sementes experimentais e a ocorrência de algumas parcelas perdidas levaram a um número inferior a 3 repetições para alguns genótipos. Cada parcela foi constituída por 10 plantas. As médias ajustadas foram analisadas pelo teste de Dunnett-Hsu, a 5 % de probabilidade, comparando-se os tratamentos com as testemunhas (cultivares Clarice e Caserta). Os testes foram executados com o auxílio do pacote estatístico SAS (SAS Institute, 1990) e identificaram quais tratamentos apresentaram médias significativamente maiores do que Clarice, significativamente maiores do que Caserta e significativamente menores do que Caserta.

Foram avaliadas as seguintes características: produção total ($t.ha^{-1}$), massa média por fruto ($g.fruto^{-1}$), número de frutos por planta e produção precoce ($t.ha^{-1}$). Realizaram-se 3 colheitas por semana, totalizando 14 colheitas.

Produção total (PRODT em $t.ha^{-1}$): foram somadas as produções do total de frutos de cada parcela, durante as 14 colheitas. Os frutos foram colhidos quando atingiram o tamanho comercial de 15-20 cm. Os dados foram expressos em $t.ha^{-1}$ de frutos colhidos segundo a fórmula:

$$PRODT (t.ha^{-1}) = \text{Produção média. planta}^{-1} (g) \times \text{Número de plantas. ha}^{-1} \times 10^{-6}$$

Massa média de fruto (MMF $g.fruto^{-1}$): obtida pela divisão do peso total de frutos colhidos, em gramas, durante as 14 colheitas, em cada parcela, pelo respectivo número total de frutos, sendo expresso em $g. fruto^{-1}$.

Produção precoce de frutos (PRODF em $t.ha^{-1}$): obtida pela adição das produções nas três primeiras colheitas. Os dados foram expressos em $t.ha^{-1}$, pela mesma fórmula usada para produção total.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação de genótipos de abobrinha quanto à partenocarpia

A análise de variância para partenocarpia (Tabela 1) mostrou diferenças significativas para o efeito de tratamentos. Na análise dialélica, ocorreram diferenças significativas entre linhagens do grupo II, mostrando que os efeitos aditivos desse grupo, medidos pela capacidade geral de combinação (CGC), foram importantes para a expressão da partenocarpia (Tabela 1). Esse comportamento mostra que as linhagens são divergentes para partenocarpia no grupo II.

Na Tabela 2 são apresentadas as estimativas de heterose em relação à média das linhagens parentais. As estimativas de heterose variaram de -8,3% (ABX-037G-77-03-05-05-01-bulk x Caserta) a 87,3% (ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk x Clarice). Houve grande variação na magnitude das estimativas da heterose relativas à média dos genitores, predominando valores positivos, o que reflete a dominância do alelo que confere partenocarpia, conforme relatado por Menezes et al. (2005).

As CGCs (g_i , g_j) variaram nas linhagens, no grupo I, de -0,21 a 0,113 [amplitude total de 0,323 que, apesar de significativa, foi menos importante relativamente à média ($\mu = 2,255$)]; nas linhagens do grupo II, as g_j variaram de -0,521 a 0,662 (amplitude total de 1,183, valor considerável quando comparado à média geral). Esse valor reflete maior importância dos efeitos aditivos, principalmente no grupo II, devido ao fato de, neste grupo, estarem incluídas duas cultivares (Caserta e Clarice) com tendência partenocárpica quase nula, contrastando com duas outras (ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk e ABX-037G-77-03-05-02-11-bulk) provenientes de cruzamentos com a cv. partenocárpica Whitaker. Já os efeitos não-aditivos S_{ij} (que representam a CEC ou,

similarmente, a heterose específica) variaram de -0,309 a 0,389 (amplitude total de 0,698). Esse resultado mostra que os efeitos não aditivos foram também importantes para a expressão do caráter partenocarpia (Tabela 3), embora de menor magnitude que os aditivos.

Os efeitos das CGCs para notas quanto à partenocarpia foram positivas nas linhagens 1 (ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk) e 3 (ABX-037G-77-03-05-01-04-bulk), no grupo I e a linhagem 1' (ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk), no grupo II, indicando uma contribuição favorável para o caráter partenocarpia por parte destes genitores.

Os maiores efeitos positivos da CEC (S_{ij}) foram apresentados pelas combinações 1 x 3' e 3 x 2' (Tabela 3). Esses híbridos são muito melhores do que o esperado com base na CGC dos parentais, que foi negativa para os parentais 2' e 3' do grupo II (Tabela 3). A melhor combinação híbrida deve ser aquela com maior S_{ij} , cujos parentais apresentam alta CGC (g_i, g_j). Neste caso, a melhor combinação foi 1 x 1' (Tabela 3), correspondente ao mesmo híbrido F1(ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk x ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk), seguido de perto por 2 x 1' = F1(ABX-037G-77-03-05-03-10-bulk x ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk), 4 x 1' = F1(ABX-037G-77-03-05-05-01-bulk x ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk) e 3 x 1' = F1(ABX-037G-77-03-05-01-04-bulk x ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk) (Tabela 3 e 4). Todos os quatro melhores híbridos quanto ao caráter partenocarpia envolveram o uso da linhagem 1' = (ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk) como genitora masculina, a linhagem com melhor expressão de partenocarpia, com nota 4,5 (próxima do valor ideal 5). Claramente, a linhagem 1' = (ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk) pode ser considerada homocigota para o alelo que, segundo Menezes et al. (2005), controla partenocarpia.

Avaliação da resistência de genótipos de abobrinha ao PRSV-W

Ocorreram diferenças significativas entre as notas para resistência ao vírus PRSV-W, entre os tratamentos. Tanto os efeitos de variedades dos grupos I e II, quanto os efeitos de heterose média (\bar{h}), heterose varietal (h_i, h_j) e heterose específica (S_{ij}), foram significativos (Tabela 1). Houve, aparentemente, maior influência dos efeitos gênicos não aditivos, em relação aos aditivos, no comportamento médio dos híbridos do dialelo, devido à significância da heterose específica.

A heterose relativa à média dos genitores variou de -16,1% a 47,2%, mas, para a maioria dos híbridos, foi representada por valores positivos, isso no sentido de maior susceptibilidade ao PRSV-W (Tabela 2). Uma vez que a resistência ao PRSV-W é oligo ou poligênica (Menezes et al., 2005), valores positivos de heterose podem indicar que os alelos que controlam resistência ao vírus (menores notas) sejam predominantemente recessivos.

Em relação à amplitude total das estimativas das capacidades gerais de combinação, essa variou de -0,429 a 0,355 (amplitude de 0,784) entre as linhagens do grupo I e de -0,894 a 0,446 (amplitude de 1,34) entre linhagens do grupo II (Tabela 3). Relativamente à média, as amplitudes dos efeitos aditivos (CGC) para os dois grupos de linhagem representaram 24,41% e 41,73%, indicando que as linhagens do grupo II são mais divergentes entre si, quanto à resistência ao PRSV-W, do que as linhagens do grupo I. Os efeitos não aditivos (CEC) variaram de -0,571 a 0,449 (amplitude total de 1,02). Esses resultados mostram que os efeitos não aditivos também contribuíram para a expressão do caráter.

Os efeitos da CGC para notas quanto à resistência ao vírus PRSV-W foram negativas nas linhagens 1 = (ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk) e 3 = (ABX-037G-77-03-05-01-04-bulk), no grupo I e nas linhagens 1' = (ABX-

037G-77-03-05-04-08-bulk) e 2' = (ABX-037G-77-03-05-02-11-bulk), no grupo II, indicando uma contribuição genética favorável destas para a redução da ocorrência da virose. Por outro lado, as linhagens 1' e 2' contrastaram claramente com as linhagens 3' = (Clarice) e 4' = (Caserta), cujos valores positivos para v_j são um reflexo da sua conhecida susceptibilidade ao PRSV-W.

Os maiores efeitos negativos da CEC (s_{ij}) foram apresentados pela combinação 4 x 2' e 2 x 3' (Tabela 3). Esses híbridos são muito melhores do que o esperado, com base na CGC dos parentais, que foi positiva para os parentais 2 e 4 do grupo I, e para o parental 3' do grupo II (Tabela 3).

As melhores estimativas de CGC foram observadas nas linhagens 1 = (ABX 037G-77-03-05-01-01-bulk) e 3 = (ABX-037G-77-03-05-01-04-bulk) no grupo I e nas linhagens 1' = (ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk) e 2' = (ABX-037G-77-03-05-02-11-bulk) no grupo II, com valores respectivos de -0,106, -0,429, -0,427 e -0,894 (Tabela 3).

Na escala em que foram avaliadas, as médias variaram, no caráter resistência a PRSV-W, de 5 a 2,21 (Tabela 4). Para este caráter, valores próximos de 1,0 são ideais, podendo ser considerados resistentes os genótipos com valores menores que 3. O híbrido 4 x 2' = F1(ABX-037G-77-03-05-05-01-bulk x ABX-037G-77-03-05-02-11-bulk) foi o mais resistente, apresentando nota média de 2,21, diferenciando-se estatisticamente dos demais, a 5 % de probabilidade (Tabela 4). Pelo menos uma linhagem genitora (2') desse híbrido apresenta um valor negativo para os efeitos aditivos (g_j) que, associadas às estimativas também negativas para os efeitos não aditivos (s_{42}), reforça que não só os efeitos aditivos são importantes para a expressão do caráter. Além do híbrido 4 x 2', também se destacaram pelas baixas notas de reação ao PRSV-W os híbridos 3 x 2' = F1(ABX-037G-77-03-05-01-04-bulk x ABX-037G-77-03-05-02-11-bulk) (nota 2,29) e 1 x 1' = F1(ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk x ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk) (nota 2,65) (Tabela 4).

Avaliação de genótipos de abobrinha quanto à produção de frutos

Em termos de produção total ($t.ha^{-1}$), os híbridos tiveram comportamento ligeiramente superior ao do padrão comercial cv. Clarice ($20,6 t.ha^{-1}$), mas, apenas os híbridos $1 \times 4' = F1(ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk \times Caserta)$ ($38,9 t.ha^{-1}$) e $4 \times 4' = F1(ABX-037G-77-03-05-05-01-bulk \times Caserta)$ ($38,7 t.ha^{-1}$) dela se diferenciaram estatisticamente. Quando comparados ao padrão comercial Caserta ($45,5 t.ha^{-1}$), os mesmos híbridos $1 \times 4'$ e $4 \times 4'$ não foram significativamente inferiores (Tabela 5). A maior parte dos demais híbridos apresentou médias de produtividade intermediárias entre as de 'Clarice' e 'Caserta', não diferindo estatisticamente de nenhuma delas. Por outro lado, todas as linhagens genitoras foram significativamente inferiores, em produtividade, à cv. Caserta. A boa performance dos híbridos, relativamente às linhagens genitoras (exceto 'Caserta'), é uma indicação de que há heterose para produtividade em abobrinha.

Todas as linhagens parentais ABX-037G não diferiram significativamente quanto à massa média do fruto da cv. Caserta ($269g.fruto^{-1}$), mas todas, exceto a linhagem $2 = (ABX-037G-77-03-05-03-10-bulk)$, apresentaram massas médias superiores às da cv. Clarice ($115g.fruto^{-1}$). Dos 16 híbridos experimentais testados, 10 apresentaram massas médias de frutos significativamente superiores à 'Clarice', mas não diferiram de 'Caserta'. Seis híbridos tiveram massas médias de frutos que não diferiram significativamente de 'Clarice', embora suas massas a tenham superado. Todos os híbridos tiveram médias que se situaram ou muito próximas do melhor padrão comercial ('Caserta') ou, pelo menos, intermediárias entre os padrões de 'Clarice' e 'Caserta', o que, em princípio, os torna todos aceitáveis quanto a esta característica.

Embora tenha havido variações entre os genótipos nos números de frutos colhidos por planta, nenhum deles diferiu, seja da cv. Caserta (8,46 frutos. plantas⁻¹), nem da cv. Clarice (8,61 frutos. plantas⁻¹) (Tabela 6), o que pode ser reflexo do alto coeficiente de variação encontrado para esta característica (37,2%).

Em relação à produção precoce, a cv. Clarice (10,7 t.ha⁻¹) revelou-se significativamente menos produtiva do que a cv. Caserta (21,4 t.ha⁻¹). As demais linhagens genitoras apresentaram produtividades intermediárias, mas, apenas as linhagens 2 = (ABX-037G-77-03-05-03-10-bulk) e 4 = (ABX-037G-77-03-05-05-01-bulk) foram significativamente inferiores a 'Caserta' (Tabela 6). Dos 16 híbridos experimentais, 12 também apresentaram produções precoces intermediárias entre a de 'Clarice' e a de 'Caserta', e delas não diferiram. Apenas cinco híbridos [1 x 2' = F1(ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk x ABX-037G-77-03-05-02-11-bulk), 2 x 1' = F1(ABX-037G-77-03-05-03-10-bulk x ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk), 3 x 1' = F1(ABX-037G-77-03-05-01-04-bulk x ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk), 4 x 1' = F1(ABX-037G-77-03-05-05-01-bulk x ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk) e 4 x 2' = F1(ABX-037G-77-03-05-05-01-bulk x ABX-037G-77-03-05-02-11-bulk)] foram significativamente menos produtivos do que 'Caserta', apresentando médias de 9,4; 12,9; 10,3; 12,0 e 9,7 t.ha⁻¹, respectivamente, muito próximas da cv. Clarice. Por outro lado, três híbridos [1 x 3' = F1(ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk x Clarice), 2 x 4' = F1(ABX-037G-77-03-05-03-10-bulk x Caserta), 3 x 4' = F1(ABX-037G-77-03-05-01-04-bulk x Caserta)] apresentaram médias muito semelhantes às de 'Caserta', as quais se mostraram significativamente superiores às de Clarice (Tabela 6).

Alguns híbridos que se destacaram pelo seu grau de partenocarpia e ou resistência ao PRSV-W apresentaram bom ou satisfatório desempenho agrônomico. O híbrido 1 x 1' destacou-se pelo seu grau de partenocarpia e

resistência ao PRSV-W (Tabela 4) e, quanto à produção total, produção precoce e massa média de frutos, revelou-se não significativamente inferior à cv. Caserta (Tabela 5 e 6). Tem, portanto, potencial para ser competitivo com 'Caserta', sob condições de ausência de estresse por viroses ou deficiências de polinização (como foi o caso no experimento de avaliação agronômica) e, por outro lado, poderia, mesmo, superá-la em condições em que os estresses ocorressem.

Além de 1 x 1', todos os outros híbridos testados (2 x 1', 3 x 1' e 4 x 1'), em que a linhagem 1' = (ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk), foi um dos genitores mostraram bom comportamento quanto à partenocarpia (Tabela 4), mas não se destacaram quanto à produtividade total ou precoce (Tabela 5 e 6). Por outro lado, híbridos em que 'Clarice' ou 'Caserta' foram utilizadas como genitoras, destacaram-se entre os mais produtivos (Tabela 5), mas estiveram entre os piores tratamentos, quanto à resistência ao PRSV-W.

4 CONCLUSÕES

1. Tanto os efeitos aditivos quanto os não-aditivos foram importantes na expressão da reação de resistência ao PRSV-W e da partenocarpia, mas os primeiros foram de maior magnitude para partenocarpia.
2. Uma das linhagens utilizadas como genitora no grupo II (Linhagem 1' = ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk) pode ser considerada homozigota para o alelo que controla partenocarpia, e todos os híbridos em que esta linhagem foi utilizada como genitora apresentaram bom grau de partenocarpia.
3. Os genitores 'Clarice' e 'Caserta' (do grupo II) destacaram-se por seus efeitos varietais no sentido de aumentar a susceptibilidade dos híbridos ao PRSV-W.
4. Os valores de heterose para partenocarpia foram, em geral, no sentido desejável (maior grau de partenocarpia) enquanto que, para resistência ao PRSV-W, foram no sentido indesejável (maior susceptibilidade).
5. Foi identificado pelo menos um híbrido experimental [híbrido 1 x 1' = F1(ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk x ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk)] que alia bons níveis de partenocarpia, resistência ao PRSV-W, produtividade, precocidade e massa média de fruto.

5 AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Universidade Federal de Lavras (UFLA) e à empresa HortiAgro Sementes Ltda.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GARDNER, C. O.; EBERHART, S. A. Analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations. **Biometrics**, v. 22, p. 439-452, 1966.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M. A. Doenças das cucurbitáceas. In: KIMATI, H.; AMORIN, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1997. v. 2, p. 325-337.

MALUF, W. R.; SILVA, I.S. da; MOURA, W.D.M. Inheritance of watermelon mosaic vírus-1 (WMV-1) resistance in squash *Cucurbita maxima* Duch. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 8, n. 1, p.175-182, 1985

MALUF, W. R.; MOURA, W. de M.; SILVA, I. S. da; CASTELOBRANCO, M. Screening of *Cucurbita* spp. Accessions for resistance to Watermelon Mosaic Virus-1. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 9, n. 1, p. 161-167, mar. 1986.

MENEZES, C. B. **Herança da partenocarpia e da resistência ao vírus da mancha anelar do mamoeiro – estirpe melancia (PRSV-W) em abobrinha (*Cucurbita pepo* L.)**. 2003. 58 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

MENEZES, C. B.; MALUF, W. R.; AZEVEDO, S. M.; Faria, M.V.; NASCIMENTO, I. R. ; NOGUEIRA, D. W., GOMES, L. A. A., BEARZOTI, E. Inheritance of parthenocarpy in summer squash (*Cucurbita pepo* L.). **Genetics and Molecular Research**, v.4, p.39 - 46, 2005.

MIRANDA FILHO, J. B.; GERALDI, I. O. An adapted model for the analysis of partial diallel crosses. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 7, n. 4, p. 677 – 688, May 1984

PROVVIDENTI, R.; ROBINSON, R. W.; MUNGER, M. Resistance in feral species to six viruses infecting cucurbita. **Plant Disease Report**, St. Paul, v.62, n. 4, p. 326-329, Apr. 1978.

RESENDE, J.A.M.; YUKI, V.A.; VEGA, J.; SCAGLIUSE, SANDRA M.M.; BORBA, L.F.; COSTA, A.S. Isolados fracos do potyvirus causador do mosaico

da abobrinha presente em bolhas atuam na premunização. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.19, n.1, p.55-61, mar. 1994.

ROBINSON, R. W.; REINERS, S. Parthenocarpy in Summer squash. **HortScience**, Alexandria, v. 34, n. 4, p. 715-717, July 1999.

SALCEDO, M. J. G. de. **Resistência ao mosaico da melancia raça 1 e sua herança em moranga *Cucurbita maxima* Duchesne**. 1984. 76 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Piracicaba, SP.

SAS Institute. **SAS/STAT user's guide**. Cary, N.C.: SAS Institute, 1990.

YUKI, V. A. **Epidemiologia e controle do mosaico (VMM-Me) em abobrinha-de-moita**. 1990. 84 p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Piracicaba, SP.

ZAMBOLIN, E. M.; DUSI, A. N. Doenças causadas por vírus em cucurbitáceas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 182, p. 60-62, 1995.

7 TABELAS

Tabela 1- Resumo das análises de variância para partenocarpia e resistência a PRSV-W, em híbridos e linhagens de abobrinhas. UFLA, Lavras, MG, 2007.

F.V	QM		
	G.L	Partenocarpia	PRSV-W
Tratamentos	23	1,128904 **	1,701087 **
<i>Linhagens do grupo 1 vs grupo 2</i>	1	1,392400**	3,667225 **
<i>Entre linhagens do grupo 1</i>	3	0,069867 ^{ns}	0,506567 **
<i>Entre linhagens do grupo 2</i>	3	6,535133**	9,470967 **
Heterose	16	0,297338 *	0,345325 **
<i>Heterose média</i>	1	1,892817 **	0,916504 **
<i>Heterose das linhagens do grupo 1</i>	3	0,252133 ^{ns}	0,464300 **
<i>Heterose das linhagens do grupo 2</i>	3	0,292867 ^{ns}	0,301967 *
<i>Heterose específica</i>	9	0,136622 ^{ns}	0,256656 **
Erro médio	23	0,105323	0,068501
Média		2,53	3,40
C.V %		12,82	7,69

^{ns}, **, *: não significativa e significativa, a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste de F.

Tabela 2- Estimativas dos valores e da porcentagem relativa de heterose em relação à média dos genitores (HM) para partenocarpia e para resistência ao vírus PRSV-W, em híbridos de abobrinha. UFLA, Lavras, MG, 2007.

Identificação dos tratamentos	HM			
	Partenocarpia		PRSV-W	
	Valor	%	Valor	%
1 x 1'	0,455	14,8	0,090	3,5
1 x 2'	0,735	33,5	0,250	9,6
1 x 3'	1,235	87,3	0,035	0,9
1 x 4'	0,335	19,5	0,255	6,5
2 x 1'	0,295	9,3	1,170	47,2
2 x 2'	0,475	20,8	0,540	21,3
2 x 3'	0,635	42,2	0,115	3,0
2 x 4'	0,525	29,1	0,975	25,6
3 x 1'	-0,195	-5,9	0,370	14,9
3 x 2'	1,015	41,5	-0,250	-9,8
3 x 3'	0,445	26,7	-0,475	-12,2
3 x 4'	0,445	22,6	-0,035	-0,9
4 x 1'	-0,125	-3,7	0,555	21,4
4 x 2'	0,255	10,3	-0,425	-16,1
4 x 3'	0,375	22,1	0,650	16,5
4 x 4'	-0,165	-8,3	0,860	21,9
Erro padrão	0,281		0,227	

Tratamentos: 1=ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk, 2=ABX-037G-77-03-05-03-10-bulk, 3=ABX-037G-77-03-05-01-04-bulk, 4=ABX-037G-77-03-05-05-01-bulk, 1'=ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk, 2'=ABX-037G-77-03-05-02-11-bulk, 3'=Clarice e 4'=Caserta

Tabela 3 - Estimativas da variedade “per se” (v_i e v_j), de heterose varietal (h_i e h_j), das capacidades geral (g_i e g_j) e específica (s_{ij}) de combinação para partenocarpia e resistência ao vírus PRSV-W de híbridos e linhagens de abobrinhas. UFLA, Lavras, MG, 2007.

	Partenocarpia			PRSV-W		
μ	2,225±0,081			3,211±0,065		
hm	0,421±0,099			0,293±0,080		
d	-0,295±0,081			-0,478±0,065		
Linhagem do grupo I	v_i	h_i	$(g_i = 1/2v_i + h_i)$	v_i	h_i	$(g_i = 1/2v_i + h_i)$
1-	-0,310	0,268	0,113	0,057	-0,135	-0,106
2-	-0,130	0,061	-0,004	-0,102	0,406	0,355
3-	0,190	0,006	0,101	-0,082	-0,388	-0,429
4-	0,250	-0,336	-0,211	0,127	0,116	0,179
Erro padrão	0,198	0,140		0,160	0,113	
Linhagem do grupo II	v_i	h_i	$(g_i = 1/2v_i + h_i)$	v_i	h_i	$(g_i = 1/2v_i + h_i)$
1'-	1,950	-0,313	0,662	-1,360	0,253	-0,427
2'-	0,190	-0,198	-0,103	-1,260	-0,264	-0,894
3'-	-1,370	0,251	-0,434	1,310	-0,209	0,446
4'-	-0,770	-0,136	-0,521	1,310	-0,220	0,435
Erro padrão	0,198	0,140		0,160	0,113	
	S_{ij}			S_{ij}		
1 x 1'	0,079			-0,321		
1 x 2'	-0,154			0,357		
1 x 3'	0,294			0,087		
1 x 4'	-0,219			-0,123		
2 x 1'	0,126			0,217		
2 x 2'	-0,206			0,104		
2 x 3'	-0,099			-0,376		
2 x 4'	0,179			0,054		
3 x 1'	-0,309			0,212		
3 x 2'	0,389			0,109		
3 x 3'	-0,234			-0,161		
3 x 4'	0,154			-0,161		
4 x 1'	0,104			-0,108		
4 x 2'	-0,029			-0,571		
4 x 3'	0,039			0,449		
4 x 4'	-0,114			0,229		
Erro padrão	0,172			0,139		

Tratamentos: 1=ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk, 2=ABX-037G-77-03-05-03-10-bulk, 3=ABX-037G-77-03-05-01-04-bulk, 4=ABX-037G-77-03-05-05-01-bulk, 1'=ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk, 2'=ABX-037G-77-03-05-02-11-bulk, 3'=Clarice e 4'=Caserta

Tabela 4 - Comparação das médias das notas para partenocarpia e PRSV-W. UFLA, Lavras, MG, 2007.

Identificação Dos tratamentos	Notas 1-5	
	Partenocarpia	PRSV-W
1	1,65 HI	2,78 FGHI
2	1,82 HI	2,63 GHI
3	2,15 GH	2,64 GHI
4	2,20 FGH	2,86 FGH
1'	4,50 A	2,32 HI
2'	2,7 CDEFG	2,42 HI
3'	1,17 I	5,00 A
4'	1,78 HI	5,00 A
1x1'	3,52 B	2,64 GHI
1x2'	2,93 BCDEF	2,85 FGH
1x3'	2,64 DEFG	3,93 CD
1x4'	2,05 GH	4,14 BC
2x1'	3,46 BC	3,64 CDE
2x2'	2,76 CDEFG	3,07 EFG
2x3'	2,14 HG	3,92 CD
2x4'	2,32 FGH	4,78 A
3x1'	3,12 BCDE	2,85 FGH
3x2'	3,46 BC	2,29 HI
3x3'	2,11 GH	3,36 DEF
3x4'	2,41 EFGH	3,78 CD
4x1'	3,23 BCD	3,14 EFG
4x2'	2,73 CDEFG	2,21 I
4x3'	2,07 GH	4,57 AB
4x4'	1,82 HI	4,78 A
Média geral	2,534	3,403

Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade. Tratamentos: 1=ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk, 2=ABX-037G-77-03-05-03-10-bulk, 3=ABX-037G-77-03-05-01-04-bulk, 4=ABX-037G-77-03-05-05-01-bulk, 1'=ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk, 2'=ABX-037G-77-03-05-02-11-bulk, 3'=Clarice e 4'=Caserta

Tabela 5 - Comparação das médias de produção total E massa média de frutos, referente aos 24 genótipos. UFLA, Lavras, MG, 2007.

Identif. dos tratamentos	Produção total (t.ha ⁻¹)				Massa média de fruto (g.fruto ⁻¹)			
	Médias	Prob> Clarice	Prob> Caserta	Prob< Caserta	Médias	Prob > Clarice	Prob > Caserta	Prob < Caserta
1	25,9	ns	ns	**	268	**	ns	ns
2	21,2	ns	ns	**	220	ns	ns	ns
3	23,6	ns	ns	**	280	**	ns	ns
4	19,2	ns	ns	**	272	**	ns	ns
1'	24,0	ns	ns	**	245	*	ns	ns
2'	20,0	ns	ns	**	269	**	ns	ns
3'	20,6	-	ns	**	115	-	ns	*
4'	45,5	**	-	-	269	**	-	-
1 x 1'	32,2	ns	ns	ns	218	ns	ns	ns
1 x 2'	17,6	ns	ns	**	183	ns	ns	ns
1 x 3'	37,4	ns	ns	ns	277	**	ns	ns
1 x 4'	38,9	*	ns	ns	262	*	ns	ns
2 x 1'	21,6	ns	ns	**	186	ns	ns	ns
2 x 2'	24,7	ns	ns	**	210	ns	ns	ns
2 x 3'	35,4	ns	ns	ns	269	**	ns	ns
2 x 4'	35,8	ns	ns	ns	215	ns	ns	ns
3 x 1'	20,3	ns	ns	**	169	ns	ns	ns
3 x 2'	22,6	ns	ns	**	242	*	ns	ns
3 x 3'	32,3	ns	ns	ns	255	*	ns	ns
3 x 4'	36,4	ns	ns	ns	269	**	ns	ns
4 x 1'	23,3	ns	ns	**	260	*	ns	ns
4 x 2'	17,3	ns	ns	**	236	*	ns	ns
4 x 3'	32,3	ns	ns	ns	264	**	ns	ns
4 x 4'	38,7	*	ns	ns	264	**	ns	ns
Média Geral	28,8				251,0			
C.V.(%)	20,8				15,4			

ns, **, *: não significativa e significativa, a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste de F. Tratamentos: 1=ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk, 2=ABX-037G-77-03-05-03-10-bulk, 3=ABX-037G-77-03-05-01-04-bulk, 4=ABX-037G-77-03-05-05-01-bulk, 1'=ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk, 2'=ABX-037G-77-03-05-02-11-bulk, 3'=Clarice e 4'=Caserta.

Tabela 6- Comparação das médias do número de frutos.planta⁻¹ e produção precoce (t.ha⁻¹), referente aos 24 genótipos.UFLA, Lavras, MG, 2007.

Identif. dos tratamentos	Número de frutos.planta ⁻¹			Produção precoce (t.ha ⁻¹)				
	Médias	Prob> Clarice	Prob> Caserta	Prob< Caserta	Médias	Prob > Clarice	Prob > Caserta	Prob < Caserta
1	4,83	ns	ns	ns	17,2	ns	ns	ns
2	5,20	ns	ns	ns	12,3	ns	ns	*
3	4,22	ns	ns	ns	16,0	ns	ns	ns
4	3,61	ns	ns	ns	12,9	ns	ns	**
1'	5,02	ns	ns	ns	14,8	ns	ns	ns
2'	3,58	ns	ns	ns	15,4	ns	ns	ns
3'	8,61	-	ns	ns	10,7	-	ns	*
4'	8,46	ns	-	-	21,4	*	-	-
1 x 1'	9,40	ns	ns	ns	15,9	ns	ns	ns
1 x 2'	5,19	ns	ns	ns	9,4	ns	ns	*
1 x 3'	6,77	ns	ns	ns	22,5	*	ns	ns
1 x 4'	7,44	ns	ns	ns	19,4	ns	ns	ns
2 x 1'	6,38	ns	ns	ns	12,9	ns	ns	*
2 x 2'	6,38	ns	ns	ns	14,3	ns	ns	ns
2 x 3'	6,56	ns	ns	ns	18,5	ns	ns	ns
2 x 4'	8,65	ns	ns	ns	20,5	*	ns	ns
3 x 1'	6,54	ns	ns	ns	10,3	ns	ns	**
3 x 2'	4,89	ns	ns	ns	13,4	ns	ns	ns
3 x 3'	6,45	ns	ns	ns	18,8	ns	ns	ns
3 x 4'	6,75	ns	ns	ns	20,2	*	ns	ns
4 x 1'	4,49	ns	ns	ns	12,0	ns	ns	**
4 x 2'	3,94	ns	ns	ns	9,7	ns	ns	**
4 x 3'	6,20	ns	ns	ns	17,0	ns	ns	ns
4 x 4'	7,27	ns	ns	ns	19,6	ns	ns	ns
Média Geral	5,95				16,4			
C.V(%)	37,26				19,0			

ns, **, *,: não significativa e significativa, a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste de F. Tratamentos: 1=ABX-037G-77-03-05-01-01-bulk, 2=ABX-037G-77-03-05-03-10-bulk, 3=ABX-037G-77-03-05-01-04-bulk, 4=ABX-037G-77-03-05-05-01-bulk, 1'=ABX-037G-77-03-05-04-08-bulk, 2'=ABX-037G-77-03-05-02-11-bulk, 3'=Clarice e 4'=Caserta

