



**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE
COMBINATÓRIA DE LINHAGENS E
POTENCIAL AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS DE
PIMENTÃO**

ILDON RODRIGUES DO NASCIMENTO

2002

ILDON RODRIGUES DO NASCIMENTO

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE COMBINATÓRIA DE
LINHAGENS E POTENCIAL AGRONÔMICO DE
HÍBRIDOS DE PIMENTÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador:

Prof. Dr. Wilson Roberto Maluf

**LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL**

2000



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

Nascimento, Ildon Rodrigues do

Avaliação da capacidade combinatória de linhagens e potencial agrônomo de híbridos de pimentão / Ildon Rodrigues do Nascimento. -- Lavras : UFLA, 2002.
82 p. : il.

Orientador: Wilson Roberto Maluf.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Pimentão. 2. Híbridação. 3. Capacidade combinatória. 4. Linhagem. 5. Melhoramento genético vegetal. 6. Cruzamento. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-635.64323

ILDON RODRIGUES DO NASCIMENTO

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE COMBINATÓRIA DE
LINHAGENS E POTENCIAL AGRONÔMICO DE
HÍBRIDOS DE PIMENTÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para obtenção do título de "Mestre".

APROVADA em 16 de agosto de 2002.

Dr. Luís Artur Costa do Valle

Ministério da Agricultura

Dr. Sebastião Márcio de Azevedo

UFLA


Prof. Dr. Wilson Roberto Maluf

UFLA

(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2002

CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION

ALL INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED
DATE 08/15/2001 BY 60322 UCBAW/STP

THIS DOCUMENT IS UNCLASSIFIED
DATE 08/15/2001 BY 60322 UCBAW/STP

CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION

ALL INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED
DATE 08/15/2001 BY 60322 UCBAW/STP

CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

**Aos meus inesquecíveis pais, Antônio e Terezinha (in memorian), pela
minha existência**

**A todos os meus irmãos, em especial Ezequias,
exemplo de pessoa, pela humildade companheirismo e
apoio nos momentos mais difíceis,**

**À minha namorada Elizangela (Minha
Fia) pelos incentivos e paciência nos momentos
mais difíceis,**

À Vera Lúcia, por tudo te agradeço,

Amo-os de coração.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo.

À Universidade Federal de Lavras, em especial ao Departamento de Agricultura, pela oportunidade concedida e ao CNPq, pelo suporte e viabilização financeira para realização do curso.

Ao professor Wilson Roberto Maluf, exemplo de pesquisador, por todos os ensinamentos, dedicação, amizade, compreensão, apoio e orientação.

Aos professores Joenes Mucci Peluzio e Márcio Antônio da Silveira (UNITINS), pelo apoio e conselhos, ensinando-me os primeiros degraus da ciência.

Ao professor Luís Antônio Augusto Gomes, pelo incentivo e apoio.

A Sônia Regina, Claudomiro e Wesley, pela amizade, convívio e companheirismo durante o período em que trabalhei no NUTIFH.

Ao Sebastião Márcio de Azevedo, exemplo de pessoa “amigo, companheiro”, obrigado por tudo.

Ao Dr. “Cabeça”, pela ajuda, incentivo e paciência nos momentos mais difíceis. Ao “Garotão” Luís Artur Costa do Valle, pela humildade, ensinamentos e apoio.

Aos colegas da HortiAgro/Sementes, em especial Vicente, Paulo Moreto e o Cruzeirense Ná.

A todos os colegas e amigos Juliano, Luciano, Ceará, Alcides, Guilherme, Douglas, Adriana (Drica) e Flávio. Aos amigos de república, Denilson, Rubens, Afrânio e Fred, pelo convívio, amizade e compreensão.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para realização desse trabalho.

BIOGRAFIA

ILDON RODRIGUES DO NASCIMENTO, filho de Antônio Rodrigues dos Reis e Terezinha de Jesus Nascimento dos Reis (in memorian), natural de Santa Inês, estado do Maranhão, nasceu em 11 de outubro de 1977.

Em Formoso do Araguaia, TO, realizou o curso Técnico em Agropecuária no colégio Dr. Dante Pazzanese – Canuanã – Fundação Bradesco, no período de 1993 a 1995.

Exerceu atividades profissionais na Secretaria da Agricultura do Estado do Tocantins, na região de Gurupi, TO, entre 1999 e 2000.

Iniciou o curso de Agronomia pela Fundação Universidade do Tocantins – UNITINS, na cidade de Gurupi, TO, em março de 1996, obtendo o título de Engenheiro Agrônomo em janeiro de 2001. Durante esse período, por dois anos foi bolsista de iniciação científica (CNPq/PNOFG), no projeto “Melhoramento Genético de Hortaliças para o Estado do Tocantins visando resistência a pragas e doenças, no período de 11/97 a 11/99.

Em março de 2001 iniciou o curso de Mestrado em Agronomia, com área de concentração Fitotecnia, pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) concluindo-o em agosto de 2002.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	iii
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	04
2.1 Híbridos e heterose em pimentão.....	04
2.1.1 Híbridos de pimentão.....	04
2.1.2 Heterose em pimentão.....	08
2.2 Análise dialélica e capacidade combinatória.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 Local do experimento.....	18
3.2 Material experimental	18
3.3 Descrição das cultivares híbridas e linhagens utilizadas na obtenção dos híbridos..	19
3.4 Obtenção dos híbridos experimentais.....	22
3.5 Delineamentos estatístico e detalhes experimentais.....	24
3.6 Avaliações.....	25
3.6.1 Colheita.....	25
3.6.2 Características avaliadas.....	25
3.6.2.1 Caracteres da produção.....	25
3.6.2.2 Caracteres do fruto.....	26
3.6.2.3 Caracteres da planta.....	27
3.7 Análise estatístico-genética.....	28
3.7.1 Análise de variância.....	28
3.7.2 Análise dialélica.....	29
3.7.3 Contrastes não ortogonais.....	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1 Caracteres da produção.....	32
4.1.1 Produção total de frutos.....	32
4.1.2 Peso médio dos frutos da produção total.....	35
4.1.3 Produção precoce de frutos.....	37
4.1.4 Peso médio dos frutos da produção precoce.....	39
4.2 Caracteres do fruto.....	41
4.2.1 Comprimento.....	41
4.2.2 Largura.....	43

4.2.3 Relação comprimento/largura.....	45
4.2.4 Formato.....	47
4.2.5 Estrias.....	49
4.2.6 Profundidade de inserção do pendúculo.....	51
4.3 Caracteres da planta.....	53
4.3.1 Dias para florescimento.....	53
4.3.2 Altura de bifurcação.....	55
4.3.3 Altura de plantas (187 DAE).....	57
4.4 Considerações gerais.....	59
5 CONCLUSÕES.....	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
ANEXOS.....	69

RESUMO

NASCIMENTO, Ildon Rodrigues. *Avaliação da capacidade combinatória de linhagens e potencial agrônomo de híbridos de pimentão*. 2002. 82p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras MG.

Atualmente as cultivares híbridas de pimentão são preferidas em relação as cultivares de polinização aberta porque apresentam maior produção e qualidade superior de frutos. O objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial agrônomo e a capacidade combinatória de linhagens elite do programa de melhoramento da Universidade Federal de Lavras/HortiAgro Sementes. Para isto foi realizado um ensaio com 30 híbridos, dos quais 18 híbridos foram obtidos num esquema dialélico Norte Carolina II a partir do cruzamento de dois grupos de genitores [grupo I - genitores femininos (L-005, PIM-013, Magda, PIX-021G_0818pl#01 e PIX-022E31pl#14) e grupo II - genitores masculino (L-004, L-006 e MYR-29)]; cinco híbridos adicionais [(F₁(Hércules x L-004), F₁(Itapetininga x L-004), F₁(L-3509 Frutos Amarelos x L-004), F₁(PIX-021F0818 x L-006) e F₁(PIX-023E39 x L-006)]; três híbridos entre os testadores (genitores masculinos) e quatro híbridos comerciais (Magali R, Magali, Fortuna Super e Atenas). Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com 4 repetições. Avaliaram-se os seguintes caracteres: produção total, peso médio de frutos da produção total, produção precoce, peso médio de frutos da produção precoce, comprimento, largura, relação comprimento/largura, formato, estrias, profundidade de inserção do pedúnculo, dias para florescimento, altura de bifurcação e altura de plantas. As testemunhas comerciais apresentaram desempenho médio semelhante entre si. Dentre os híbridos experimentais foram encontradas combinações híbridas iguais ou superiores às melhores testemunhas comerciais para todos os caracteres avaliados. Todavia, considerando os conjuntos de caracteres, os híbridos F₁(MYR-29 x L-006), F₁(PIM-013 x MYR-29) e F₁(L-005 x L-006), apresentaram boa performance para a maioria das características avaliadas. Os efeitos gênicos aditivos foram mais importantes que os efeitos gênicos não aditivos para peso médio de frutos da produção total, produção precoce, comprimento, largura, relação comprimento/largura, formato, profundidade de inserção do pedúnculo e dias para florescimento. Para os caracteres produção total, produção precoce, estrias, e altura de bifurcação, os efeitos gênicos não aditivos foram mais importantes. O genitor MYR-29 mostrou ser um bom testador para a maioria dos caracteres, destacando-se para

*Orientador: Wilson Roberto Maluf – UFPA

produção total e precoce, peso médio de frutos da produção total e precoce, comprimento, formato e frutos, dias para florescimento, altura de bifurcação e de plantas. Porém, para os caracteres peso médio de frutos da produção total e precoce e largura de frutos, o testador L-004 apresentou maiores estimativas; já o testador L-006 foi melhor para comprimento, relação comprimento/larguras, presença de estrias, profundidade de inserção do pedúnculo, altura de bifurcação e de plantas. O genitor MYR-29 pode ser usado como testador no desenvolvimento de novas cultivares híbridas, podendo inclusive substituir os testadores L-004 e L-006; pois, além da boa CGC para os caracteres desejáveis, apresenta a vantagem de ser resistente a *potyvirus*, especialmente PepYMV (Pepper Yellow Mosaic Virus, syn. PVY^m). O híbrido experimental F₁(PIM-013 x MYR-29) foi altamente produtivo e, teve como componente desta alta produtividade não somente os valores positivos da CGC dos genitores, mas também, principalmente, o elevado valor positivo de sua CEC.

ABSTRACT

NASCIMENTO, Ildon Rodrigues. Evaluation of the combining capacity of lines and agronomic potential of sweet pepper hybrids. 2002. 82p. Dissertation (Master in Crop Science) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG *

Hybrid cultivars of sweet pepper are currently preferred over open pollinated lines because of their higher yield and superior fruit quality. The objective of this paper was to evaluate horticultural potential of new sweet pepper hybrids and the combining ability of elite sweet pepper breeding lines from the Universidade Federal de Lavras/HortiAgro Sementes breeding programme. Thirty hybrids were tested: 18 hybrids were obtained through a North Carolina II mating design of two parental groups [group I – seed parents (L-005, PIM-013, Magda, PIX-021G_0818pl#01, PIX-022E31pl#14); group II – pollen parents (L-004, L-006, MYR-29)]; three hybrids among the testers (pollen parents); four commercial hybrid checks (Magali R, Magali, Fortuna Super and Atenas), and five additional hybrids [(F₁(Hércules x L-004), F₁(Itapetininga x L-004), F₁(L-3509 Frutos Amarelos x L-004), F₁(PIX-021F0818 x L-006) e F₁(PIX-023E39 x L-006)]. The experimental layout was a randomized complete block design with 4 replications. The following traits were evaluated: total yield, mean fruit weight, early yield, mean weight of early fruit, fruit length, fruit diameter, length/diameter ratio, shape, stippling, peduncle insertion depth, days to flowering, height of bifurcation and plant height. The commercial checks had similar performance, and several experimental hybrids were identified with performance equal to or better than these checks. Hybrids F₁(MYR-29 x L-006), F₁(PIM-013 x MYR-29) and F₁(L-005 x L-006) had superior performance for the majority of the traits under consideration. Additive genetic effects were more important than non-additive effects for mean fruit weight, early yield, fruit length, fruit diameter, length/diameter ratio, shape, peduncle insertion depth and days to flowering. Non-additive genetic effects were more important than additive effects for total and early yield, fruit stippling, number of days to flowering and bifurcation height. The parental line MYR-29 was a good combining ability tester for the majority of the traits, especially for total and early yield, mean fruit weight (based on total and early yields), fruit length, shape, days to flowering, bifurcation height and plant height. L-004 was, however, a more adequate tester for mean fruit weight (based on total and early yields) and for fruit diameter, whereas L-006 was a superior tester for fruit length, length/ diameter ratio, stippling, peduncle insertion depth,

* Major Professor: Wilson Roberto Maluf- UFLA

bifurcation height and plant height. The parental line MYR-29 can substitute for L-004 and L-006 as a tester in the identification of new superior hybrid combinations, because it shows good general combining ability estimates for the majority of the traits, and has the additional advantage of being resistant to potyviruses, especially PepYMV (Pepper Yellow Mosaic Virus, syn. PVY^m). The experimental hybrid F₁(PIM-013 x MYR-29) was high yielding, and had as components of its superior yield not only high positive values for general combining ability, but also high values of specific combining ability.

1 INTRODUÇÃO

A cultura do pimentão (*Capsicum annuum* L. var. *annuum*) é amplamente difundida no Brasil e ocupa um lugar de destaque entre as hortaliças cultivadas, pela grande importância econômica, tanto pelo valor, quanto pelo volume comercializado. Trata-se de uma solanácea que pode ser consumida tanto na forma "in natura", como na forma processada, em conservas, molhos ou condimentos.

Estima-se que cerca de 10 a 12 mil hectares sejam cultivados com pimentas e pimentões no Brasil. Na região sudeste, a área plantada com pimentão chega a 7.400 ha, com 1.300 ha somente no estado de Minas Gerais, representando 17,6% do total brasileiro, com as cultivares híbridas ocupando 99% da área cultivada (Blat, 1999). Estima-se um mercado de 2 milhões de dólares, somente para o segmento de sementes híbridas dessa hortaliça no país (Echer, 2001).

As primeiras cultivares de pimentão do Brasil surgiram, possivelmente de seleções feitas em populações introduzidas da Espanha e Itália na década de 1920, na região de Mogi das Cruzes e Suzano, SP (Souza & Casali, 1984). Posteriormente ela veio, a se tornar uma das culturas mais importantes da olericultura brasileira, sendo representada por cultivares como Casca Dura, Ikeda, Avelar, série Agrônômico e série MYR. Essa última, originada do híbrido PM-4, tornou-se importante por apresentar resistência às novas estirpes de Potato virus Y (PVY), especialmente PepYMV (Pepper Yellow Mosaic Virus, syn. PVYtm), embora apresente frutos de menor qualidade. Entretanto, a partir da década de 1990, com o advento de novas tecnologias de cultivo, a produção e a qualidade dos frutos passaram a ser componentes básicos, tanto nas condições de campo como em ambientes protegidos. Visando principalmente à qualidade dos

frutos, começaram a ser introduzidos pimentões híbridos do tipo europeu, com polpa grossa e de frutos grandes tipo “Lamuyo”, porém, suscetíveis a PVY e não adaptados às condições de cultivo brasileiro (Melo, 1997).

Nos últimos anos, o principal entrave à cultura do pimentão no país tem sido a ocorrência de novas estirpes de PVY, que superaram a resistência das cultivares anteriormente utilizadas. Entre os híbridos cultivados, vêm destacando-se o híbrido Magali R (SAKATA), resistente à PepYMV, porém, suscetível a *Phytophthora capsici*, agente etiológico da requeima ou murchadeira do pimentão, uma das principais doenças dessa cultura. O uso de cultivares resistentes tem sido o método mais eficaz no controle desses patógenos.

Alguns híbridos e cultivares comerciais de polinização aberta apresentam resistência a *P. capsici*, como o híbrido Atenas e as cultivares Apolo, Hércules e Nacional, desenvolvidos no Brasil (SVS), além dos híbridos Nathalie e Reinger, desenvolvidos pela Roger (Novartis) (Echer, 2001). Todavia, algumas dessas cultivares não têm tido muita aceitação no mercado, possivelmente devido ao formato e tamanho de seus frutos, bem como à suscetibilidade a *potyvirus*.

A resistência dos híbridos comerciais à PVY, especialmente a variante PepYMV, tem uma herança simples e dominante (Echer, 2001). Este autor conclui que a resistência dos híbridos comerciais Atenas e Reinger à *P. capsici* é conferida por um ou dois gene(s) dominante(s), respectivamente. Um dos objetivos do melhoramento genético do pimentão no Brasil, que visa à produção de cultivares híbridas, é obter combinações com resistência às duas doenças. Assim, fontes de resistência para PepYMV e *P. capsici* devem ser usadas em programas de melhoramento que visem à exploração de híbridos.

Para PepYMV, a resistência de herança simples e dominante da cultivar MYR-29, originária provavelmente do híbrido PM4 (Nagai, 1993), tem se mostrado duradoura nas diversas regiões de cultivo, para as diferentes estirpes

de PVY (Echer, 2001). Assim, o cruzamento dessa cultivar com linhagens brasileiras selecionadas pela boa capacidade combinatória para diferentes formatos de frutos poderão resultar em combinações híbridas que atendam aos diferentes segmentos de cultivo de pimentão no Brasil e, ainda, resistentes às mais diferentes estirpes de PVY, especialmente, PepYMV. Outro aspecto importante é a possibilidade de se obter híbridos resistentes à *P. capsici* a partir dos cruzamentos com a linhagem PIM-013, do programa de melhoramento da Universidade Federal de Lavras/HortiAgro Sementes. O cruzamento da linhagem PIM-013 com a cultivar MYR-29 poderá originar um híbrido resistente a essas duas doenças e com boa qualidade de frutos.

Caracteres complexos, como produção e qualidade de frutos, podem ser melhor avaliados com uso de análises dialélicas, possibilitando a obter estimativas de parâmetros genéticos úteis na seleção de genitores, por meio do entendimento dos efeitos gênicos predominantes na determinação dos caracteres estimados, com base nos valores da capacidade geral e específica de combinação (Silva, 1999). Assim, o presente trabalho tem por objetivos:

- estimar a capacidade geral (CGC) e específica (CEC) de combinação e, assim, a contribuição dos genitores para os efeitos heteróticos dos híbridos F_1 ;
- estimação da magnitude e natureza dos parâmetros genéticos por meio de análise dialélica;
- avaliar o mérito e o potencial da capacidade combinatória da linhagem MYR-29 para os caracteres avaliados;
- identificar combinações híbridas promissoras que possam ser utilizadas em escala comercial.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Híbridos e heterose em pimentão

2.1.1 Híbridos de pimentão

A exemplo de outras espécies autógamas, cuja a exploração de híbridos é economicamente viável a variabilidade genética do pimentão, tem propiciado o sucesso de programas de melhoramento que visam à obtenção de híbridos. Assim, usando genitores divergentes, diversos autores têm demonstrado que o uso de híbridos possibilita a exploração de efeitos heteróticos, além de tornar possível a obtenção de genótipos superiores nas gerações segregantes (Cruz et al., 1994b); Amaral Júnior, 1996; Dias & Kageyama, 1997).

O pimentão foi introduzido no Brasil provavelmente na década de 1920 pelo agricultor Carlos Junger. Dessa população inicial, foram feitas várias seleções, de onde originaram-se as cultivares de polinização aberta, plantadas por muito tempo pelos agricultores. Em geral, devido à forma como foram introduzidas e domesticadas, as populações nacionais apresentavam base genética reduzida, o que dificultava o melhoramento intrapopulacional e a exploração de combinações híbridas (Casali, 1980; Miranda, 1987). Todavia, conforme observado por vários autores, as introduções de novos germoplasmas de pimentão tem tornado viável o uso de híbridos F_1 (Miranda, 1987; Galvêas, 1988; Peixoto et al., 1993; Silva et al., 1993; Tavares, 1993; Tavares, 1994; Innecco, 1995; Soares, 1995; Blank, 1997; Melo, 1997; Bonetti, 2002).

O desempenho médio dos híbridos é o parâmetro de maior interesse quando de sua obtenção (Cruz et al. 1994)a. Os fatores genéticos que determinam esse desempenho envolvem desvios de dominância dos caracteres,

diferenças de frequências alélicas entre os genitores, efeitos gênicos de natureza aditiva, além dos efeitos epistáticos (Falconer & Mackay, 1996). Nesse sentido, a hibridação de genitores divergentes tem permitido um maior efeito heterótico das combinações híbridas, devido às diferenças de frequências alélicas entre os pais e ao fenômeno de complementação gênica, que, por sua vez, está associado à heterose e à capacidade específica de combinação (Ghaderi et al. 1984; Bernardo, 1992).

Schrader (1946), citado por Tavares (1993), foi o primeiro pesquisador a obter e testar híbridos F₁ de pimentão no Brasil, observando efeito heterótico em apenas dois dos vários híbridos testados. A partir daí, diversos trabalhos foram realizados para obtenção de híbridos. No entanto, o trabalho de Miranda (1987) foi o marco decisivo na comprovação da existência de heterose economicamente viável em combinações híbridas para esta espécie no Brasil. Esse autor demonstrou que o desenvolvimento de programas de hibridação é a forma mais rápida e eficaz de melhoramento do pimentão. Estes resultados foram posteriormente corroborados por outros autores (Tavares, 1993; Innecco, 1995; Soares, 1995; Blank, 1997; Melo, 1997 e Bonetti, 2002).

As cultivares de polinização aberta tradicionais, como Avelar, Ikeda, Agrônômico 10G e Magda, apresentavam frutos do tipo Casca Dura (formato cônico, tamanho médio e polpa fina). Os atuais híbridos comerciais, alguns dos quais com frutos tipo Lamuyo ou alongados, com polpa espessa e de maior peso médio, demonstram a evolução da cultura (Melo 1997), tanto que atualmente 99% das cultivares comerciais plantadas no país são híbridos F₁ (Blat, 1999).

Segundo Miranda & Casali (1988), são várias as vantagens dos híbridos F₁ de hortaliças: uniformidade de produção, vigor da planta, homeostase, produção precoce, aumento da qualidade e rendimento dos frutos, resistência a patógenos e patente natural. Como demonstrado, os híbridos tem se mostrado comercialmente viáveis, em razão dos altos valores de heterose para os

caracteres relacionados à produção e/ou à qualidade de frutos, além de outras vantagens já citadas.

Devido à ramificação dicotômica, a produção de frutos em pimentão ocorre por camadas etárias, caracterizando o pimentão como uma hortaliça de colheitas múltiplas, onde a concentração de frutos em uma camada interfere nas produções subsequentes, sendo comum o aborto de flores e produção de frutos menores nos internódios de ordem mais elevada. Desta forma, a manutenção da produção e do peso médio dos frutos durante as sucessivas colheitas é condição essencial para o sucesso de uma cultivar híbrida (Maluf, 2002¹).

Sementes híbridas F₁ de pimentão ainda são obtidas pelo processo manual (emasculação e polinização), onerando bastante o custo e diminuindo o rendimento da produção, principalmente quando o rendimento de sementes do progenitor feminino é baixa. No entanto, a possibilidade de utilização de genes de macho-esterilidade na produção de sementes diminui os custos com mão-de-obra, aumentando, ainda mais, a viabilidade da produção de sementes híbridas (Bonetti, 2002). Outro ponto a favor do uso de híbridos F₁ relaciona-se com o reduzido gasto de sementes por unidade de área, gastando, em preços atuais, apenas 2% do custo total da produção estimada. Todavia, apesar do maior custo das sementes híbridas, que em geral é de 5 a 10 vezes superior ao das cultivares de polinização aberta, uma taxa de heterose de apenas 2% paga com sobra o valor pago pelas sementes híbridas necessárias para formar um número de mudas suficiente para plantar um hectare. Isso, mesmo considerando um descarte de 50% das mudas formadas (Maluf, 2002²).

Para a obtenção de híbridos, torna-se necessária a obtenção prévia de linhagens especificamente para este fim, as quais serão testadas nas diferentes combinações e avaliadas para os caracteres desejáveis. Dessa forma, o

¹ MALUF, W.R. Comunicação pessoal. 2002.

² MALUF, W.R. Aulas de Melhoramento Genético de Hortaliças. 2001.

melhoramento genético do pimentão no Brasil passou a ter duas etapas distintas: i) o processo de obtenção e seleção das linhagens com caracteres de interesse e ii) a obtenção e seleção dos híbridos que agregam essas vantagens.

Segundo Melo (1997), para atender às exigências dos agricultores e consumidores brasileiros, os seguintes caracteres devem ser levados em conta na obtenção das linhagens e/ou combinações híbridas de pimentão para consumo “in natura”: maior produção (rendimento e qualidade), frutos cônicos e de maior comprimento e largura, polpa espessa, frutos firmes de maior peso médio e com cor verde intensa.

O uso de híbridos torna possível combinar caracteres desejáveis, sobretudo daqueles relacionados ao fruto. Além disso, possibilita associar resistência às doenças, principalmente aquelas controladas por alelos dominantes, como as causadas por *potyvirus* (especialmente PepYMV) e *Phytophthora capsici* Leonian, atualmente as duas principais doenças do pimentão nas regiões produtoras do país. A primeira, uma virose causada por uma variante do vírus Y, hoje reportada como uma nova espécie (Inoue-Nagata et al. 2001), surgiu no início da década de 1980 e superou a resistência das cultivares até então utilizadas. No entanto, uma resistência de herança simples e dominante, que bloqueia a multiplicação do vírus, foi descoberta no híbrido PM-4 (Nagai, 1993) e introduzida em alguns híbridos comerciais, como Magali R, que lidera o segmento de híbridos de pimentão no Brasil. Para este fim, destacam-se também as cultivares MYR-29 e MYR-10, com menor qualidade de frutos e, possivelmente, com a mesma fonte de resistência do Magali R. Estas cultivares foram cultivadas em larga escala em vários anos nas regiões de aparecimento da doença, demonstrando uma durabilidade da resistência e, portanto, constituindo em uma importante fonte de resistência para desenvolvimento de novas combinações híbridas (Echer, 2001).

A murcha do pimentão, também conhecida como requeima ou podridão da raiz causada por *Phytophthora capsici* Leonian, é uma das doenças fúngicas mais destrutivas desta cultura em todo o mundo. Ela infecta qualquer parte da planta, sendo mais comum a infecção do sistema radicular e do colo, levando a planta à morte (Barskdale et al. 1984). Seu controle químico é difícil, porém, a resistência genética tem contribuído bastante para o seu controle, principalmente quando explorada em combinações híbridas, uma vez que a resistência aparentemente, é controlada por poucos alelos dominante (Echer, 2001). Assim, uma resistência durável pode representar um dos meios mais efetivos de controle da doença. Atualmente, algumas cultivares com certo grau de resistência estão disponíveis no mercado, como Paladim (Ristiano & Johnston, 1999), Atenas, Continental A-498, Hércules AG-672, Nacional Ag-506 (Matsuoka et al. 1996), citados por Echer (2001) Reinger e Nathalie (Echer, 2001).

Nos últimos anos, o melhoramento de pimentão no Brasil tem sido conduzido pela necessidade de desenvolvimento de cultivares híbridas fixadas, sobretudo, com resistência múltipla às principais doenças e com características agronômicas desejáveis.

2.1.2 Heterose em pimentão

A diversidade genética entre linhagens e/ou cultivares é de grande importância para os programas de melhoramento. Isso porque, para que o processo de seleção tenha sucesso, é necessário que a base genética seja ampla para que possa de fato ser possível expressar, em maior ou menor grau, o valor genotípico dos genitores e das suas combinações híbridas.

Segundo Falconer & Mackay (1996), uma das formas de demonstrar a magnitude da heterose manifestada num cruzamento entre dois genitores é multiplicar a diferença da frequência alélica destes pelo desvio da dominância

do caráter sob análise, possibilitando assim associar a divergência genética com a heterose.

Para Fher (1987), as hipóteses que explicam a heterose são a de dominância (parcial ou completa) e a de sobredominância (atribuída ao fato do valor do heterozigoto ser maior que do homozigoto). No primeiro caso, a explicação para a heterose estaria na acumulação de alelos dominantes favoráveis em diferentes locos e, no segundo caso, uma interação entre diferentes alelos de maneira que o resultado final favoreça a condição heterozigota (Paterniani, 1974).

Em geral, o termo heterose tem sido utilizado para denotar o aumento no tamanho, vigor, crescimento e rendimento que se observa em certas combinações híbridas em função da presença de alelos com efeitos aditivos e/ou não aditivos (dominância e/ou epistasia). Embora seja há muito tempo explorada entre as espécies alógamas, ultimamente a heterose tem se mostrado importante também entre as espécies autógamias (Holland, 2001).

Devido à forma e à dificuldade de detectar a presença e magnitude da epistasia, muitos dos desvios de dominância, expressos na heterose, podem ser consequência de efeitos epistáticos, pois variâncias epistáticas podem ocorrer simultaneamente com variâncias aditivas e dominantes. O conhecimento dos sistemas gênicos que controlam os caracteres conduz à maior eficiência na escolha adequada dos métodos de melhoramento e seleção (Miranda 1987). Assim, na escolha dos genitores para obtenção de híbridos, os efeitos aditivos e não aditivos devem ser considerados, pois o comportamento de uma combinação híbrida para muitos dos caracteres desejáveis difere da performance dos genitores.

A importância significativa dos efeitos epistáticos tem sido verificada para muitas espécies autógamias, incluindo: trigo (Busch et al. 1974; Cregam & Busch, 1978); soja (Hanson et al. 1967; Orf et. al. 1999); aveia (Pixley & Frey,

1991; Stuthman & Stucker, 1975); arroz (Gravois, 1994); amendoim (Upadhayaya & Nigam, 1998); fumo (Humphrey et al. 1969); tomate (deVicente & Tanksley, 1993; Esed & Zamir, 1996), citados por Holland (2001), também em berinjela (Silva, 1999) e em pimentão (Miranda, 1987; Tavares, 1993; Tavares 1994; Innecco, 1995; Soares, 1995; Blank, 1997; Bonetti, 2002). No caso do pimentão, o emprego de diferentes metodologias como as análises dialéticas, tem permitido a observação de efeitos significativos da heterose atribuída possivelmente a efeitos epistáticos, pois a simples dominância não é uma explicação adequada da não aditividade expressa em determinados cruzamentos. Assim, na literatura, os tipos de efeitos gênicos encontrados para os diferentes caracteres variam em função de diferentes fatores, podendo-se citar os genitores utilizados e a taxa de seleção aplicada.

A divergência genética entre os genitores é de extrema importância para o vigor híbrido, uma vez que quanto mais distintos forem os genitores maior probabilidade terão de contribuir com alelos favoráveis. Assim, a manutenção e utilização de padrões heteróticos em pimentão são de extrema importância para se detectar as combinações híbridas desejáveis (Soares, 1995).

Pesquisas têm demonstrado que ocorre heterose para a maioria dos caracteres quantitativos estudados no pimentão. Dentre eles, os componentes da produção de frutos (rendimento e qualidade) tem sido os mais importantes (Melo 1997).

Heterose positiva para produção na cultura do pimentão foi obtida em trabalho pioneiro de Schrader (1946), citado por Tavares (1993), para os híbridos (Amarelo gigante x Doce comprido) e (Doce comprido x California Wonder). Ciklew (1966) obteve valores positivos de 108% e 14% para produção precoce e produção total de frutos, respectivamente. Em outro trabalho, Gill et al. (1973) constataram que a heterose das combinações híbridas eram diretamente proporcional ao grau de diversidade genética dos genitores.

Ao avaliar a produção e os números de frutos por planta, Ikuta & Vencovsky (1970) observaram acentuada heterose para produção por planta em relação as cultivares de polinização aberta. Para altura de planta, heterose positiva foi relatada por Popova & Mihailov (1976), citados por Melo (1997), Braz (1982) e Galvêas (1988). Além dos já citados, diversos trabalhos com heterose expressiva em pimentão podem ser encontrados na literatura (Miranda, 1987; Galvêas, 1988; Tavares, 1994; Innecco, 1995; Soares, 1995; Oliveira, 1997; Blank, 1997; Bonetti, 2002).

Segundo Melo (1997), outros caracteres contribuem para a produção total de frutos de pimentão, tais como: tamanho (comprimento e largura), peso do fruto, espessura da casca, altura da planta, número de ramificações por planta, porcentagem de matéria seca, volume do sistema radicular, número de folhas, período de colheita e tratamentos culturais. Porém, nem todas as combinações híbridas exibem heterose para os caracteres altamente desejáveis, principalmente quando são obtidas a partir de genitores relacionados geneticamente. Diante destes aspectos, as linhagens L-004 e L-006 têm se mostrado boas testadoras para os mais diferentes caracteres de interesse, conforme se observa nos trabalhos de Tavares (1993), Innecco (1995), Blank (1997) e Bonetti (2002).

A base genética da heterose é, provavelmente, mais complexa do que qualquer explicação possível de ser fornecida superficialmente, tanto que para ser quantificada deve ser acompanhada de um modelo genético-estatístico próprio (Holland, 2001). Considerando estes aspectos, cada combinação híbrida apresenta uma magnitude diferenciada de heterose resultante da interação de diversos fatores genéticos expressos nas combinações híbridas específicas para os mais diferentes caracteres.

2.2 Análise dialélica e capacidade combinatória

No processo de obtenção de híbridos, especialmente em espécies autógamas, os pesquisadores têm direcionado seus esforços para encontrar linhagens cada vez mais produtivas *per se* e que apresentam desempenho satisfatório em combinações híbridas (Borsoi Filho, 2000). Para este fim, entre os vários procedimentos, a escolha criteriosa dos genitores passa a ser uma etapa fundamental para que o êxito do programa não seja comprometido no seu início (Assmann, 1999).

A estrutura alélica das populações, tanto autógamas como alógamas, é caracterizada pelo seu conjunto alélico, ou seja, pelo somatório dos alelos favoráveis e desfavoráveis na expressão dos caracteres que podem ser economicamente explorados em combinações híbridas (Sousa Sobrinho, 2001). Diante disso, diferentes metodologias biométricas foram desenvolvidas para avaliar a estrutura alélica dos genitores, permitindo avaliar seu comportamento nas diferentes combinações híbridas.

Dentre essas metodologias, a análise dialélica tem sido muito usada, pois permite a seleção dos genitores considerando seus valores genéticos, além de fornecer informações sobre os efeitos gênicos envolvidos na determinação dos caracteres. Pode-se ainda analisar as combinações híbridas mais promissoras em um conjunto de cruzamentos para os diferentes grupos de genitores (Silva, 1999). Os esquemas e análises dialélicas têm sido desenvolvidos com genitores cujas bases genéticas variam, indo desde linhagens puras, com base genética estreita, até variedades, com base genética ampla.

Em função do grande interesse pelos cruzamentos dialélicos, o conhecimento dos seus princípios evoluíram consideravelmente. Pode-se dispor de vários métodos de análise, que têm fornecido informações a respeito do

mecanismo básico de herança dos caracteres em estudo, bem como dos valores genéticos e dos limites de seleção dos diferentes genitores.

Em muitos casos, o uso de dialelos é restrito em razão das dificuldades de se realizar todos os cruzamentos possíveis entre as linhagens oriundas de grupos heteróticos distintos. Todavia, para as espécies alógamas, como o milho, o modelo proposto por Hallauer & Miranda Filho (1988) tem sido recomendado para o melhoramento intrapopulacional, com conseqüente desenvolvimento de variedades e linhagens que poderão ser utilizadas para obtenção dos híbridos. Nas espécies autógamas, onde a natureza gênica é variável, modelos dialélicos especiais, como North Carolina II, tem sido empregados com sucesso para estimar a capacidade combinatória dos genitores (Holland, 2001).

Usualmente, as linhagens de um grupo heterótico são avaliadas em cruzamentos com algumas linhagens elites derivadas de outros grupos heteróticos. Os grupos heteróticos são estabelecidos normalmente baseando-se em cruzamentos com algumas linhagens elites e na capacidade combinatória (Pinto, 2000). Do ponto de vista aplicado, os cruzamentos dialélicos fornecem estimativas da capacidade geral (CGC) e específica (CEC) de combinação de diferentes conjuntos de genitores. Conforme sugeriram Sprague & Tatum (1942), a capacidade combinatória pode ser definida como o desempenho de uma cultivar e/ou linhagem em combinação com outras cultivares e/ou linhagens. Assim, CGC refere-se ao comportamento médio de uma cultivar e/ou linhagem em uma seqüência de combinações híbridas. Enquanto que a CEC são os desvios para melhor ou pior de certas combinações híbridas com base no desempenho médio dos cruzamentos em que estão envolvidos. Ainda segundo Griffing (1956), a capacidade combinatória é diferenciada de acordo com o modo de ação gênica envolvida, sendo que a CGC está associada a genes de efeitos principalmente aditivos, além de parte dominantes e epistáticos, porém, quando o efeito dos locos é apenas aditivo, a variância genética total é a soma

das variâncias genotípicas separadas para cada loco. Por outro lado, a CEC depende basicamente dos alelos com efeitos não aditivos (dominância e/ou epistasia). Para o uso em programas de melhoramento que visam à exploração de híbridos e seleção de genótipos superiores, são mais indicados os genitores com mais altas CGC. Porém, quando o objetivo é exploração de híbridos, a CEC passa a ter um importante valor.

Assim, é possível, por meio da análise dialélica, estimar a heterose existente nos híbridos que normalmente está associada à diferença de frequências alélicas entre os genitores, atribuída possivelmente a efeitos de dominância e/ou epistasia dos caracteres (Hallauer & Miranda Filho, 1988).

Do ponto de vista genético-estatístico, os cruzamentos dialélicos podem ser analisados segundo um modelo fixo ou aleatório. No modelo fixo, os genitores são deliberadamente escolhidos e não podem ser considerados como uma amostra de uma população. No modelo aleatório, os genitores são amostras de uma população de referência e as conclusões são feitas em relação aos parâmetros da população, onde o objetivo é estimar os componentes da variância fenotípica (aditiva, dominante e ambiental) envolvidos na expressão dos caracteres analisados (Hallauer & Miranda, 1988).

Na exploração de híbridos em plantas autógamas, os genitores sob análise são avaliados num modelo fixo e as conclusões em termos de CGC e CEC se referem apenas ao grupo de genitores avaliados. Assim, os objetivos são as comparações destes efeitos identificando os genitores e as combinações com valores mais elevados para CGC e CEC para os caracteres de interesse (Silva, 1999).

Diversas metodologias de análise dialélica com diferentes objetivos e resultados têm sido empregadas em programas de melhoramento de pimentão no Brasil. Gill et al. (1973), trabalhando com um dialelo que envolvia seis cultivares de pimentão, observaram efeitos significativos para rendimento total,

número de frutos por planta, tamanho do fruto, número de dias para a floração e precocidade de produção tanto para CGC quanto para CEC, revelando efeitos significativos para estimativas dos efeitos devido à ação gênica aditiva e não aditiva. Em outro trabalho, Milkova (1982) estudou, durante quatro anos, dialelos 4x4 e depois 5x5 e encontrou predomínio dos efeitos gênicos aditivos sobre os não aditivos para os cinco caracteres avaliados. Entretanto, a introdução de uma nova cultivar no dialelo mudou a predominância dos efeitos gênicos não aditivos sobre os aditivos, mostrando a importância da capacidade específica de combinação para certos cruzamentos.

Khalf-Allah et al. (1975), avaliaram um dialelo envolvendo seis cultivares de pimentão e concluíram que ambos os componentes (aditivos e não aditivos) foram importantes para os caracteres produção total e precoce, número e peso médio de frutos.

Miranda (1987), analisou um cruzamento com seis linhagens de pimentão utilizando dois modelos de análise dialélica (Jinks & Hayman, 1953 e Griffing 1956). Verificou o predomínio da capacidade geral de combinação para número total e precoce de frutos por planta, peso médio de frutos, comprimento e largura de frutos. A capacidade específica foi importante para produção total e precoce de plantas.

Tavares (1993), empregando o modelo de análise dialélica proposta por Gardner & Eberhart (1966), para estimar os componentes genéticos das cultivares verificou que houve importância dos efeitos gênicos aditivos para número total e precoce de frutos, largura, comprimento e peso médio de frutos. Para produção total de frutos, verificou-se importância dos efeitos não aditivos.

Soares (1995) analisou um cruzamento dialélico com sete cultivares divergentes quanto ao tipo de fruto e de planta usando a metodologia proposta por Griffing (1956) para avaliar CGC e CEC para os caracteres do fruto, da planta e da produção. Nesse estudo, a CGC foi importante para todos os

caracteres, enquanto que a CEC foi mais importante nos caracteres diâmetro do fruto e peso de 100 sementes.

Innecco (1995) avaliou num dialelo parcial modelo North Carolina II nove linhagens resistentes a nematóides com três linhagens e/ou cultivares como testadores (Ikeda, Agrônômico 8 e L-004). Nesse estudo o autor verificou que a CEC foi mais importante que a CGC para todas as características avaliadas, concluindo-se que os efeitos gênicos não aditivos foram mais importantes que os efeitos gênicos aditivos. O autor verificou também que, em geral, as combinações com os genitor mais divergente (L-004) apresentaram maior efeito heterótico nas combinações híbridas.

Melo (1997), avaliou o desempenho de 15 híbridos simples combinados com duas cultivares testadoras (Magda e MYR-29) para caracteres de produção e de frutos. Observou que os híbridos triplos obtidos dos cruzamentos com a cultivar MYR-29 foram superiores aos híbridos triplos onde se usou a cultivar Magda, mostrando neste caso, que “MYR-29” apresenta melhor capacidade de combinação.

Oliveira (1997) avaliou genótipos de pimentão para adaptação a ambientes com baixos teores de fósforo (P) em um sistema de cruzamento dialélico, incluindo os recíprocos, a partir de um conjunto de caracteres relacionados à produção de frutos. Com base em seus resultados, verificou que tanto os efeitos gênicos aditivos quanto os não aditivos estiveram envolvidos no controle dos caracteres avaliados. Observou também a não ocorrência de efeito materno nos cruzamentos recíprocos.

Em outro trabalho, usando um teste precoce para capacidade combinatória em populações F_2 de pimentão, Blank (1997) verificou que já era possível selecionar famílias com boa capacidade combinatória nas duas populações testadas. O autor também conclui que os caracteres maior altura de planta e maior produtividade são

controlados predominantemente por alelos dominantes, enquanto que o caráter maior peso médio de frutos é controlado predominantemente por alelos recessivos.

Bonetti (2002), usando o dialelo parcial North Carolina II, avaliou a capacidade combinatória de 14 linhagens e/ou cultivares com dois testadores (L-004 e L-006) e verificou que a linhagem L-004 foi, em geral, um melhor testador para produção precoce, produção total, comprimento de fruto, diâmetro de fruto, profundidade de inserção do pedúnculo, formato e massa média de fruto. Já linhagem L-006 foi melhor testadora para altura de planta e de bifurcação e relação comprimento/diâmetro de fruto. Com base em seus resultados, verifica-se uma maior predominância dos efeitos aditivos. Os melhores híbridos com perspectiva para uso comercial foram obtidos dos cruzamentos com a linhagem L-004, concordando com os resultados de Innecco (1995).

Fica evidente que a escolha criteriosa de materiais divergentes para os caracteres desejáveis, associado a delineamentos especiais, como os propostos por Griffing (1956), Gardner & Eberhart (1966) e North Carolina II (Comstock & Robinson 1948), têm permitido a avaliação e a identificação de cruzamentos promissores que podem ser usados na obtenção de linhagens superiores ou ainda diretamente na seleção de híbridos comerciais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

O experimento foi realizado no setor de produção de sementes da HortiAgro Sementes Ltda., município de Ijaci, MG, entre os meses de março a novembro de 2001. A altitude da região é de 920 m, situado a 21°14'16'' de latitude Sul e a 45° 08' 00'' de longitude. As temperaturas médias anuais, são de 18 a 25°C e precipitação variando de 1.100 a 2.000 mm, com uma estação chuvosa de aproximadamente cinco meses.

3.2 Material experimental

O material experimental foi constituído de 30 híbridos simples, sendo quatro testemunhas comerciais (Magali R, Magali, Fortuna Super e Atenas), 18 híbridos experimentais obtidos a partir do cruzamento de seis linhagens utilizadas como genitores femininos com três linhagens utilizadas como genitores masculinos, num dialelo parcial segundo o delineamento North Carolina II (Comstock & Robinson, 1948), cinco híbridos experimentais adicionais e três híbridos experimentais entre os genitores masculinos (testadores). Os 26 híbridos experimentais pertencem ao programa de melhoramento do Prof. Wilson Roberto Maluf (Universidade Federal de Lavras/HortiAgro Sementes). No Quadro 1 estão relacionados os híbridos avaliados.

QUADRO 1 . Relação dos tratamentos híbridos avaliados.

IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
Magali F ₁	Híbrido comercial
Magali-R F ₁	Híbrido comercial
Fortuna Super F ₁	Híbrido comercial
Atenas F ₁	Híbrido comercial
F ₁ (Hércules x L-004)	Híbrido adicional
F ₁ (Itapetininga x L-004)	Híbrido adicional
F ₁ (L-3509 Frutos Amarelos x L-004)	Híbrido adicional
F ₁ (PIX-021F 0818 x L-006)	Híbrido adicional
F ₁ (PIX-023E09 x L-006)	Híbrido adicional
F ₁ (L-006 x L-004)	Híbrido entre testadores
F ₁ (MYR-29 x L-004)	Híbrido entre testadores
F ₁ (MYR-29 x L-006)	Híbrido entre testadores
F ₁ (L-005 x L-004)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (L-005 x L-006)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (L-005 x MYR-29)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (PIM-013 x L-004)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (PIM-013 x L-006)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (PIM-013 x MYR-29)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (PIM-014 x L-004)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (PIM-014 x L-006)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (PIM-014 x MYR-29)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (MAGDA x L-004)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (MAGDA x L-006)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (MAGDA x MYR-29)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (PIX-021G 0818pl#01 x L-004)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (PIX-021G 0818pl#01 x L-006)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (PIX-021G 0818pl#01 x MYR-29)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (PIX-022E31pl#14 x L-004)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (PIX-022E31pl#14 x L-006)	Híbrido do dialelo NC – II
F ₁ (PIX-022E31pl#14 x MYR-29)	Híbrido do dialelo NC – II

3.3 Descrição das cultivares híbridas e linhagens utilizadas na obtenção dos híbridos experimentais

FORTUNA SUPER F₁ - é um híbrido simples comercial desenvolvido pelo programa de melhoramento do Prof. Dr. Wilson Roberto Maluf e comercializado pela

Agristar do Brasil. Apresenta frutos cônicos, tri ou tetraloculares e coloração verde-escuro. Possui frutos de maior calibre e peso médio superior às melhores cultivares disponíveis no mercado. A polpa é bastante espessa, o que confere ao fruto excelente conservação pós-colheita. É um híbrido produtivo e precoce, com frutos graúdos e de excelente valor comercial.

MAGALI F₁ - híbrido simples comercial desenvolvido pela Agroflora/SAKATA Sementes. Os frutos são cônico-alongados, medem de 12 a 15 cm de comprimento por 8 a 9 cm de largura; pesam entre 220 e 240 g e são vermelhos quando maduros. As plantas atingem entre 0,9 e 1,2 m de altura. A colheita tem início entre 100 e 110 dias após a sementeira. É recomendado tanto para campo como para estufa.

MAGALI R F₁ - híbrido simples comercializado pela agroflora/SAKATA Sementes. É resistente ao PVY^m, atual PepYMV (Pepper Yelow Mosaic Virus). Apresenta frutos cônico-alongados que medem de 12 a 15 cm de comprimento, por 8 a 9 cm de largura; pesam entre 220 e 240 g e são vermelhos quando maduros. As plantas atingem entre 0,9 e 1,2 m de altura. A colheita tem início entre 100 e 110 dias após a sementeira. É recomendado tanto para campo como para estufa e atualmente é o híbrido mais plantado pelos produtores.

ATENAS - híbrido simples comercializado pela SVS Sementes S.A. Apresenta frutos de cor-verde escura brilhante, vermelhos quando maduro, de formato intermediário/cônico, grande, de paredes espessas e peso médio de 240 g, com início da colheita de 100 a 110 dias do plantio. É resistente a murcha causada por *Phytophthora capsici*.

LINHA 004 - linhagem endogâmica proveniente de seleções feitas pelo Prof. Dr. Wilson Roberto Maluf no período de 1986/1989, a partir do híbrido F₁ Vidi (Sementes Vilmorin, França). Apresenta plantas bastante vigorosas, com altura variando de 58 a 75 cm. Seus frutos são de formato quadrado com 4 lóculos, com

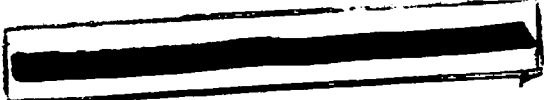
comprimento de 10 a 13 cm e largura de 6 a 8 cm. O fruto é graúdo, podendo atingir até 300 g.

LINHA 006 - linhagem proveniente de seleções feitas pelo Prof. Dr. Wilson Roberto Maluf, no período de 1986/1989, na população Cangareth. Apresenta altura de plantas em torno de 60 a 78 cm e os frutos são de formato cônico, possuindo, em média, 3 lóculos por fruto, largura de 4 a 7 cm, comprimento de 10 a 12 cm e peso médio em torno de 230 g.

MYR-29 - cultivar comercial de polinização aberta, desenvolvida pela Watanabe Sementes, selecionada através do método genealógico e retrocruzamentos, a partir do cruzamento entre as cultivares Margareth e PM-4. Os frutos têm formato cônico longo, com 15 a 20 cm de comprimento por 7 a 10 cm de largura e são vermelhos quando maduros. As plantas atingem cerca de 1,10 m de altura com entrenós longos, produzem pêlos nas brotações. Apresentam boa frutificação a baixa temperatura, com início da colheita dos frutos entre 100 e 110 dias da semeadura. É resistente ao PVY^m, atual PepYMV (Pepper Yellow Mosaic Virus) e tolerante à *Xanthomonas vesicatoria* pv *vesicatoria*.

L-005 - é uma linhagem endogâmica proveniente de autofecundações e seleções feitas pelo Prof. Dr. Wilson Roberto Maluf, no período de 1986/1989, a partir do híbrido F₁ Vidi (Sementes Vilmorin, França). Possui frutos triloculares, verdes escuros quando maduros e de polpa espessa. As plantas possuem porte mediano e caracterizam-se pela alta produtividade.

MAGDA - cultivar comercializada pela SAKATA sementes S/A, selecionada para alta produtividade e frutos de maior tamanho. Apresenta, peso médio de 90 g, comprimento de 12 a 16 cm e largura de 5 a 8 cm, de formato cônico, com 3 a 4 lóculos, coloração verde intensa e bastante vermelha quando maduro e altura de planta em torno de 80 cm.. Apresenta tolerância às estirpes comuns de vírus Y, porém é sensível a PepYMV.



ITAPETININGA - Seleção obtida a partir da cultivar de polinização aberta Agrônomo-10G, efetuada por agricultores da região de Itapetininga, SP.

HÉRCULES - as planta são vigorosas, de boa folhagem e altamente produtivas. Apresentam frutos verde-escuro e vermelho quando maduros, com início da colheita dos 100 a 110 dias. É uma linhagem com resistência a *Phytophthora capsici* e à TMV obtida pela SVS Sementes/Hortíferes.

PIX-021F0818; PIX-021G_0818pl#01; PIX-022E31pl#14; PIX-023E09 - linhagens desenvolvidas pelo programa de melhoramento do Prof. Dr. Wilson Roberto Maluf (Universidade Federal de Lavras/HortiAgro Sementes). São linhagens resistentes aos nematóides de galhas *Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne incognita* (Peixoto, 1993). Como fonte de resistência, foram utilizados os acessos PM 217 e PM 687 e os retrocruzamentos foram feitos para os *backgrounds* das cultivares Margareth e MAGDA (PIX-021F0818 e PIX-021G0818pl#01) e Agrônomo 8 (PIX-022E31pl#14 e PIX-023E09). Portanto, portadoras dos genes Me-1 (PIX-021F0818; PIX-021G_0818pl#01; PIX-022E31pl#14) ou Me-3 (PIX-023E09). A linhagem PIX-021G_0818pl#01 representa uma geração adicional de seleção dentro da linhagem PIX-021F0818.

PIM-013 - linhagem de frutos graúdos de formato variando de cônico-alongados a quadrados, pertencente HortiAgro Sementes Ltda., com resistente à *Phytophthora capsici*.

PIM-014 - linhagem de frutos graúdos, com formato variando de cônico-alongados a quadrado, da HortiAgro Sementes Ltda.

3.4 Obtenção dos híbridos experimentais

Os cruzamentos, manuais e controlados, foram realizados em casa-de-vegetação. Os híbridos experimentais foram obtidos segundo um dialelo parcial

tipo North Carolina – Delineamento II (Comstock & Robinson, 1948).
Utilizaram-se dois grupos de genitores:

Grupo 1 – genitores femininos

- 1 – L-005
- 2 – PIM-013
- 3 – PIM-014
- 4 – MAGDA
- 5 – PIX-021G0818pl#01
- 6 – PIX-022E31pl#14

Grupo 2 – genitores masculinos

- 1 – L-004
- 2 – L-006
- 3 – MYR -29

Os genitores masculinos (grupo 1) foram utilizados como testadores da capacidade de combinação das linhagens do grupo 2. Como tratamentos adicionais, foram utilizados os híbridos F_1 (Hércules x L-004), F_1 (Itapetininga x L-004), F_1 (L-3509 Frutos Amarelo x L-004), F_1 (PIX-021F0818 x L-006) e F_1 (PIX-023E09 x L-006). Obtiveram-se ainda três híbridos entre as linhagens testadoras masculinas F_1 (L-006 x L-004), F_1 (MYR-29 x L-004) e F_1 (MYR-29 x L-006). Portanto, os tratamentos foram constituídos de 26 híbridos experimentais, sendo 18 pertencentes ao esquema NC II, cinco híbridos adicionais e três entre os testadores masculinos. Como testemunhas foram utilizados quatro híbridos comerciais (Magali R, Magali, Fortuna Super e Atenas). A listagem dos híbridos avaliados encontra-se no Quadro 1.

Para obtenção dos híbridos, as linhagens do grupo de genitores femininos foram plantadas em bandejas de isopor, depois transferidas para vasos plásticos de 5 litros (em lotes de 10 plantas para cada material). As linhagens do grupo de genitores masculinos foram plantados em lotes de 5 plantas com 15 dias de

antecedência em relação às linhagens femininas, para garantir a produção de pólen, assim que iniciasse a floração dos genitores femininos.

Para realizar os cruzamentos, os progenitores masculinos foram mantidos em casa-de-vegetação e todos os dias, ao final da tarde, eram retirados botões florais que abririam no dia seguinte. Os cruzamentos foram realizados no período matinal, procedendo-se a emasculação dos botões florais das plantas linhagens femininas, e em seguida, a polinização. Cada cruzamento foi marcado com fio de lã de cor diferente correspondente a cada genitor masculino. As sementes F_1 foram extraídas de frutos completamente maduros.

3.5 Delineamento estatístico e detalhes experimentais

Os trinta tratamentos foram avaliados em estufa plástica segundo o delineamento em blocos casualizados completos com quatro repetições. As mudas foram feitas em bandejas de isopor de 128 células, utilizando como substrato a mistura comercial PLANTIMAX[®] mais casca de arroz carbonizada na proporção de 2:1.

As plantas foram transplantadas para estufa no estágio de 4 a 6 folhas definitivas. Cada parcela experimental constou de oito plantas, sendo que todas foram utilizadas para coleta de dados. O espaçamento utilizado foi de 1,00m entre fileira e 0,45m entre plantas, equivalente a 22.222 plantas/ha. Como bordadura, nas extremidades da área experimental, foi plantado o híbrido Fortuna Super F_1 .

A condução do experimento foi realizada de acordo com as recomendações de cultivo comercial em estufa, com irrigações, adubações,

[®] A utilização do produto comercial não implica na recomendação de sua utilização.

pulverizações semanais, capinas, desbrotas e amarrios. Como prática comum entre os agricultores, foi realizada a eliminação da primeira flor.

As adubações de cobertura foram feitas por fertirrigação, três vezes por semana, com as seguintes formulações:

- 10-52-10: 125 g por estufa (324 m²) por vez, até o início do frutificação;
- 15-30-15: 125 g por estufa (324 m²) por vez, do início da frutificação até o início da colheita;
- 15-15-30: 125 g por estufa (324 m²) por vez, a partir do início da colheita;

O cálcio em cobertura foi fornecido via adubação foliar com CaCl₂ (600 g/100 l de água), aplicado preventivamente.

3.6 Avaliações

3.6.1 Colheita

Foram feitas onze colheitas escalonadas a cada sete dias, colhendo-se os frutos verdes no ponto de comercialização. A primeira colheita foi realizada em 15 de agosto e a última em 15 de novembro de 2001. Cada parcela foi colhida separadamente, fazendo-se as devidas medições dos caracteres avaliados.

3.6.2 Características avaliadas

3.6.2.1 Caracteres da produção

Produção total de frutos (t.ha⁻¹) - foram somadas as produções do total dos frutos colhidos em cada parcela durante as 16 colheitas. Os dados foram expressos em t.ha⁻¹ segundo a fórmula:

Produção de frutos ($t.ha^{-1}$) = Produção.planta⁻¹ (g) x Número de plantas.ha⁻¹ x 10⁻⁶.

Peso médio de frutos da produção total (g.fruto⁻¹) - obtido pela divisão do peso total dos frutos colhidos durante as 16 colheitas em cada parcela pelo respectivo número total de frutos, sendo expresso em g.fruto⁻¹.

Produção precoce de frutos (t.ha⁻¹) - obtida pela soma das produções de frutos em cada parcela, nas quatro primeiras colheitas. Os dados foram expressos em t.ha⁻¹, calculados pela mesma fórmula usada para produção total.

Peso médio de frutos da produção precoce (g.fruto⁻¹) - obtido por meio da divisão do peso total de frutos das quatro primeiras colheitas de cada parcela, pelo respectivo número de frutos da parcela, sendo expresso em g.fruto⁻¹.

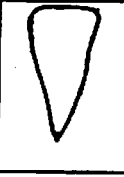



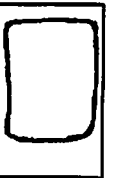
3.6.2.2 Caracteres do fruto

Comprimento dos frutos (mm) - medida tomada em amostra aleatória de 20 frutos por parcela, no eixo longitudinal do fruto. As medições foram feitas com o auxílio de um paquímetro.

Largura dos frutos (mm) - medida tomada em amostra aleatória de 20 frutos por parcela, com o auxílio de paquímetro, medindo o maior diâmetro no eixo transversal do fruto.

Relação entre comprimento/largura (C/L) - foi obtida pela divisão do valor do comprimento pela largura, dos 20 frutos amostrados, obtendo a média para cada parcela.

Formato de frutos - foi observado o formato de 20 frutos amostrados aleatoriamente, atribuindo-se notas de 1 a 5 para os formatos, de acordo com a ilustração a seguir:

FORMATO					
NOTAS	1	2	3	4	5

Estrias - foi avaliada a presença ou não de estrias (fendas na cutícula) em 15 frutos amostrados aleatoriamente por parcela, conforme a classificação dada por uma escala de nota:

Nota 1 - fruto completamente liso, sem fenda na cutícula (desejável).

Nota 2 - fruto com início de fenda superficial na cutícula.

Nota 3 - fruto com fenda superficial na cutícula.

Nota 4 - fruto com fenda de natureza não progressiva na cutícula.

Nota 5 - fruto com fenda progressiva e contínua na cutícula.

Profundidade de inserção do pedúnculo do fruto (PIP) - para este caráter também foram atribuídas notas para amostras aleatórias de 20 frutos, conforme a escala:

Nota 1 - pedúnculo inserido na base do fruto.

Nota 2 - pedúnculo inserido de 0 a 0,5 cm abaixo do nível da base do fruto.

Nota 3 - pedúnculo inserido de 0,6 a 1,0 cm abaixo do nível da base do fruto.

Nota 4 - pedúnculo inserido de 1,1 a 1,5 cm abaixo do nível da base do fruto.

Nota 5 - pedúnculo inserido acima de 1,5 cm abaixo do nível da base do fruto.

A inserção do pedúnculo é tanto mais desejável quanto mais próximo da nota 1, com o qual se evita o acúmulo de água na base do fruto.

3.6.2.3 Caracteres da planta

Número de dias até o início do florescimento (FLO) - foi obtido calculando-se o número médio de dias da semeadura até a abertura da primeira flor nas plantas de cada parcela.

Altura da primeira bifurcação (cm) - mediu-se, com o auxílio de uma fita métrica, a altura da primeira bifurcação de todas as plantas de cada parcela por ocasião da primeira colheita, utilizou-se a média para representar cada parcela.

Altura de plantas - tomaram-se, com o auxílio de uma fita métrica, as medidas de altura das plantas aos 187 DAE (dias após a emergência), ou seja, 60 dias a partir da primeira colheita. Os resultados expressam a altura média das plantas na parcela.

3.7 Análises estatístico-genéticas

3.7.1 Análise de variância

Com base nos dados médios de cada parcela procedeu-se a análise de variância para cada um dos caracteres avaliados. Para todos esses caracteres os graus de liberdade de tratamentos foram desdobrados, em contrastes ortogonais entre e dentro dos grupos de híbridos avaliados, conforme o modelo da análise de variância no Quadro 2.

QUADRO 2. Resumo do modelo da análise de variância.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QM	Valores de F
BLOCOS	3	Q ₁	Q ₁ / Q ₁₅
TRATAMENTOS	29	Q ₂	Q ₂ / Q ₁₅
Entre testemunhas & híbridos adicionais & híbridos entre testadores	11	Q ₃	Q ₃ / Q ₁₅
Test vs híbridos experimentais não incluídos no dialelo NC II (a)	1	Q ₄	Q ₄ / Q ₁₅
Entre testemunhas comerciais	3	Q ₅	Q ₅ / Q ₁₅
Entre híbridos adicionais & híbridos entre testadores	7	Q ₆	Q ₆ / Q ₁₅
Entre híbridos adicionais (b)	4	Q ₇	Q ₇ / Q ₁₅
Híbridos adicionais vs híbridos entre testadores (c)	1	Q ₈	Q ₈ / Q ₁₅
Entre híbridos entre testadores (d)	2	Q ₉	Q ₉ / Q ₁₅
Test & híbr. adic & híbr. entre testadores vs híbridos do dialelo NC II (e)	1	Q ₁₀	Q ₁₀ / Q ₁₅
Entre híbridos do dialelo NC II	17	Q ₁₁	Q ₁₁ / Q ₁₅
CGC Genitores femininos (grupo 1)	5	Q ₁₂	Q ₁₂ / Q ₁₅
CGC Genitores masculinos (grupo 2)	2	Q ₁₃	Q ₁₃ / Q ₁₅
CEC (Genitores do grupo 1 x Genitores do grupo2)	10	Q ₁₄	Q ₁₄ / Q ₁₅
RESÍDUO	87	Q ₁₅	

- (a) Média de (Magali F₁ + Magali R F₁ + Fortuna Super F₁ + Atenas F₁) – Média de [F₁(Hércules x L-004) + F₁(Itapetininga x L-004) + F₁(L-3509 Frutos Amarelos x L-004) + F₁(PIX-021F0818 x L-006) + F₁(PIX-023E39 x L-006) + F₁(L-006 x L-004) + F₁(MYR-29 x L-004) + F₁(MYR-29 x L-006)].
- (b) Entre [F₁(Hércules x L-004), F₁(Itapetininga x L-004), F₁(L-3509 Frutos Amarelos x L-004), F₁(PIX-021F0818 x L-006) e F₁(PIX-023E39 x L-006)].
- (c) Média de [F₁(Hércules x L-004) + F₁(Itapetininga x L-004) + F₁(L-3509 Frutos Amarelos x L-004) + F₁(PIX-021F0818 x L-006) + F₁(PIX-023E39 x L-006)] vs Média de (F₁(L-006 x L-004) + F₁(MYR-29 x L-004) + F₁(MYR-29 x L-006)].
- (d) Entre F₁(L-006 x L-004), F₁(MYR-29 x L-004) e F₁(MYR-29 x L-006).
- (e) Média de [Magali F₁ + Magali R F₁ + Fortuna Super F₁ + Atenas F₁ + F₁(Hércules x L-004) + F₁(Itapetininga x L-004) + F₁(L-3509 Frutos Amarelos x L-004) + F₁(PIX-021F0818 x L-006) + F₁(PIX-023E39 x L-006) + F₁(L-006 x L-004) + F₁(MYR-29 x L-004) + F₁(MYR-29 x L-006)] vs Média de [F₁(L-005 x L-004) + F₁(L-005 x L-006) + F₁(L-005 x MYR-29) + F₁(PIM-013 x L-004) + F₁(PIM-013 x L-006) + F₁(PIM-013 x MYR-29) + F₁(PIM-014 x L-004) + F₁(PIM-014 x L-006) + F₁(PIM-014 x MYR-29) + F₁(MAGDA x L-004) + F₁(MAGDA x L-006) + F₁(MAGDA x MYR-29) + F₁(PIX-021G 0818pl#01 x L-004) + F₁(PIX-021G 0818pl#01 x L-006) + F₁(PIX-021G 0818pl#01 x MYR-29) + F₁(PIX-022E31pl#14 x L-004) + F₁(PIX-022E31pl#14 x L-006) + F₁(PIX-022E31pl#14 x MYR-29)].

O nível de significância foi verificado por meio do teste de F para cada característica avaliada. Como critério de agrupamento de médias utilizou-se o teste de Scott knott (1974) a 5% de significância.

3.7.2 Análise dialélica

Os quadrados médios da capacidade geral (CGC) e específica (CEC) de combinação foram obtidos para as combinações híbridas (pq=18) resultantes do

cruzamento entre $p=6$ genitores do grupo 1 (feminino) e $q=3$ genitores do grupo 2 (masculino), segundo o delineamento North Carolina – II (Comstock & Robinson, 1948). O esquema do dialelo parcial foi analisado segundo o modelo estatístico:

$$y_{ij} = \mu + g_i + g_j + s_{ij} + e_{ij},$$

Em que:

y_{ij} : é o valor médio da combinação híbrida ij .

μ : é a média geral;

g_i : é o efeito da capacidade geral de combinação do genitor feminino i ; ($i = 1,2,3,4,5,6$); (1 = L-005; 2 = PIM-013; 3 = PIM-014; 4 = MAGDA; 5 = PIX-021G 0818pl#01; 6 = PIX-022E31pl#14).

g_j : é o efeito da capacidade geral de combinação do genitor masculino j ; ($j = 1,2,3$); (1 = L-004; 2 = L-006; 3 = MYR-29).

s_{ij} : é o efeito da capacidade específica de combinação entre os genitores i e j ;

e_{ij} : é o erro experimental médio.

Para se obterem os estimadores únicos com interpretações genéticas próprias, adotaram-se as seguintes restrições (Cruz e Regazzi, 1994):

$$\sum_i \hat{g}_i = 0; \sum_j \hat{g}_j = 0; \sum_p \hat{s}_{ij} = 0 \quad i = 1,2,\dots,p-1; \text{ e } \sum_q \hat{s}_{ij} = 0 \quad j = 1,2,3,\dots,q-1$$

As significâncias da ANAVA para CGC e CEC foram testadas pelo teste de F.

3.7.3 Contrastes não ortogonais

Para avaliar o comportamento médio das combinações híbridas e tratamentos adicionais frente às cultivares comerciais e o efeito de uma geração

adicional de seleção dentro da linhagem PIX-021F0818, em cruzamento com a linhagem L-006, foram analisados três contrastes não ortogonais:

1 - Testemunhas comerciais vs híbridos experimentais:

= Média de (Magali F_1 + Magali R F_1 + Fortuna Super F_1 + Atenas F_1) vs Média de [F_1 (Hércules x L-004) + F_1 (Itapetininga x L-004) + F_1 (L-3509 Frutos Amarelo x L-004) + F_1 (PIX-021F0818 x L-006) + F_1 (PIX-023E39 x L-006) + F_1 (L-006 x L-004) + F_1 (MYR-29 x L-004) + F_1 (MYR-29 x L-006) + (F_1 (L-005 x L-004) + F_1 (L-005 x L-006) + F_1 (L-005 x MYR-29) + F_1 (PIM-013 x L-004) + F_1 (PIM-013 x L-006) + F_1 (PIM-013 x MYR-29) + F_1 (PIM-014 x L-004) + F_1 (PIM-014 x L-006) + F_1 (PIM-014 x MYR-29) + F_1 (MAGDA x L-004) + F_1 (MAGDA x L-006) + F_1 (MAGDA x MYR-29) + F_1 (PIX-021G 0818pl#01 x L-004) + F_1 (PIX-021G 0818pl#01 x L-006) + F_1 (PIX-021G 0818pl#01 x MYR-29) + F_1 (PIX-022E31pl#14 x L-004) + F_1 (PIX-022E31pl#14 x L-006) + F_1 (PIX-022E31pl#14 x MYR-29)].

2 - Testemunhas comerciais vs híbridos experimentais do dialelo NC II

= Média de (Magali F_1 + Magali R F_1 + Fortuna Super F_1 + Atenas F_1) vs Média de [F_1 (L-005 x L-004) + F_1 (L-005 x L-006) + F_1 (L-005 x MYR-29) + F_1 (PIM-013 x L-004) + F_1 (PIM-013 x L-006) + F_1 (PIM-013 x MYR-29) + F_1 (PIM-014 x L-004) + F_1 (PIM-014 x L-006) + F_1 (PIM-014 x MYR-29) + F_1 (MAGDA x L-004) + F_1 (MAGDA x L-006) + F_1 (MAGDA x MYR-29) + F_1 (PIX-021G 0818pl#01 x L-004) + F_1 (PIX-021G 0818pl#01 x L-006) + F_1 (PIX-021G 0818pl#01 x MYR-29) + F_1 (PIX-022E31pl#14 x L-004) + F_1 (PIX-022E31pl#14 x L-006) + F_1 (PIX-022E31pl#14 x MYR-29)].

3 - F_1 (PIX-021F0818 x L-006) vs F_1 (PIX-021G0818pl#01 x L-006)

Este contraste reflete o efeito de uma geração adicional de seleção dentro da linhagem PIX-021F0818, no comportamento do híbrido com a L-006.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracteres da produção

Na Tabela 1A estão apresentadas as médias, os coeficientes de variação, os quadrados médios com as respectivas significâncias e as estimativas dos contrastes para produção total, peso médio de frutos da produção total, produção precoce e peso médio de frutos da produção precoce. Para todos esses caracteres, os quadrados médios de tratamentos foram significativos pelo teste de F a 1% de probabilidade.

As médias dos 30 tratamentos para cada caráter foram comparadas utilizando os critérios de agrupamentos de Scott-Knott (1974) a 5% de probabilidade.

4.1.1 Produção total de frutos (PRODT)

Houve diferenças significativas para produção total de frutos entre os conjuntos de híbridos avaliados. As testemunhas comerciais em média superaram em $9,97 \text{ t.ha}^{-1}$ a produção dos híbridos não constituintes do dialelo [$F_1(\text{Hércules} \times \text{L-004})$, $F_1(\text{Itapetininga} \times \text{L-004})$, $F_1(\text{L-3509 Frutos Amarelos} \times \text{L-004})$, $F_1(\text{PIX-021F0818} \times \text{L-006})$, $F_1(\text{PIX-023E39} \times \text{L-006})$, $F_1(\text{L-006} \times \text{L-004})$, $F_1(\text{MYR-29} \times \text{L-004})$ e $F_1(\text{MYR-29} \times \text{L-006})$]. Da mesma forma, o grupo das testemunhas comerciais, em média foram mais produtivas que a média dos híbridos experimentais em $9,05 \text{ t.ha}^{-1}$, bem como também os 18 híbridos experimentais constituintes do dialelo, em $8,34 \text{ t.ha}^{-1}$ (Tabela 1A e 5A).

O híbrido $F_1(\text{PIX021G}_0818\text{pl}\#01 \times \text{L-006})$ teve produção superior à do híbrido $F_1(\text{PIX-021F0818} \times \text{L-006})$ em $23,52 \text{ t.ha}^{-1}$, refletindo um ganho

adicional para produção total de frutos em apenas uma geração de seleção dentro da linhagem PIX-021F0818 (Tabela 1A).

A superioridade das testemunhas comerciais indica que os valores médios da heterose padrão são negativos; contudo, isto não é verdadeiro quando se analisa o comportamento individual destes híbridos (Tabela 5A). O teste de Scott-Knott (1974) detectou dois grupos distintos, sendo que no grupo dos híbridos experimentais mais produtivos as médias variaram de 51,8 t.ha⁻¹ a 68,01 t.ha⁻¹ e no grupo dos menos produtivos de 31,29 a 48,36 t.ha⁻¹ (Tabela 5A). Entre as testemunhas comerciais, a produção variou de 52,82 t.ha⁻¹ [Magali F₁ (SAKATA)] a 63,91 t.ha⁻¹ [Fortuna Super F₁ (HortiAgro Sementes)] (Tabela 5A). A superioridade média das testemunhas comerciais deve-se, principalmente, à maior variabilidade mostrada pelo conjunto de híbridos experimentais avaliados, em que a produção total de frutos apresentou maior variação de 31,29 t.ha⁻¹ a 68,01 t.ha⁻¹. Porém, dentre os 26 híbridos experimentais avaliados, 13 (50%) foram incluídos no grupo dos mais produtivos, sendo que dez destes pertencem ao dialelo, destacando-se os híbridos F₁(L-005 x L006), F₁(PIM-013 x MYR-29), F₁(PIX-021G_0818pl#01 x L-006) e F₁(PIX-022E31pl#14 x MYR-29), com 68,01 t.ha⁻¹, 65,58 t.ha⁻¹, 62,98 t.ha⁻¹ e 62,50 t.ha⁻¹, respectivamente (Tabela 5A).

A análise de variância detectou efeitos significativos nos dois grupos de genitores (femininos e masculinos), tanto para CGC quanto para CEC, indicando a existência de variabilidade tanto pelos efeitos gênicos aditivos como pelos efeitos gênicos não aditivos (Tabela 1A).

As estimativas da GGC no grupo de genitores femininos (g_i) para produção total de frutos variaram de -9,940 a 9,110 t.ha⁻¹ (amplitude de 19,500 t.ha⁻¹) (Tabela 9A); enquanto que para o grupo de genitores masculinos (g_j) as estimativas da CGC variaram de -5,639 a 3,001 t.ha⁻¹ (amplitude de 8,640 t.ha⁻¹) (Tabela 10). A maior amplitude apresentada pelo grupo dos genitores femininos

indica que a participação destas linhagens como parental teve maior influência na média do caráter do que os genitores masculinos, nos híbridos avaliados. A significância e o alto valor positivo da estimativa da CGC para produção total de frutos de uma linhagem são importantes indicadores de sua potencialidade para gerar boas populações, pois indica alta frequência de genes favoráveis de natureza aditiva (Cruz e Regazzi, 1994). As linhagens L-005, PIX021-G_0818pl#01 e PIM-013 (genitores femininos) e MYR-29 e L-006 (genitores masculinos), com estimativas da CGC de 9,110 , 4,519 , 1,986 , 3,001 e 2,638 t.ha⁻¹, respectivamente (Tabela 9A), podem ser utilizados em diferentes programas de melhoramento, visando à seleção de novas linhagens e/ou a obtenção de híbridos mais produtivos.

Por outro lado, as estimativas da CEC têm importante significado genético, tanto no que se refere ao seu sinal, quanto à sua magnitude relativa. As estimativas dos componentes de média da CEC (s_{ij}) variaram de -10,197 a 14,771 t.ha⁻¹ (amplitude de 24,974 t.ha⁻¹) (Tabela 9A), que é bastante representativo sobre a média ($\mu=49,875$ t.ha⁻¹) e indicativo de que, além dos efeitos gênicos aditivos, os não aditivos (dominância e/ou epistasia) também são importantes na expressão do caráter. Assim, apenas a média "per se" dos genitores não é um bom indicativo da performance média dos híbridos para produção total de frutos.

As maiores estimativas positivas das CECs pertencem aos híbridos $F_1(\text{PIX-022E31pl\#14} \times \text{MYR-29})$, $F_1(\text{PIM-013} \times \text{MYR-29})$ e $F_1(\text{PIM-014} \times \text{L-004})$ com valores de 14,771, 10,717 e 8,096 t.ha⁻¹, respectivamente (Tabela 9A). Os híbridos $F_1(\text{PIX-022E31pl\#14} \times \text{MYR-29})$ e $F_1(\text{PIM-013} \times \text{MYR-29})$ apresentaram, além de um alto valor para CEC, pelo menos um dos genitores com alto valor de CGC, o que é desejável; No entanto, na combinação $F_1(\text{PIM-014} \times \text{L-004})$, ambos os genitores apresentam valores negativos de CGC, presumindo-se que os efeitos gênicos não aditivos foram mais importantes para a superioridade desta combinação híbrida (Tabela 9A). A CEC está associada

em sua maior parte às diferenças de frequências alélicas não aditivas (dominância e/ou epistasia), apresentando uma importante fonte de variação para produção total de frutos nos híbridos avaliados. Os autores Khalf-Allah et al. (1975), Gill, Thakur & Thakur (1973), Miranda (1987), Tavares (1993), Innecco (1995), Blank (1997), Soares (1995) e Bonetti (2002) encontraram heterose significativa para produção total de frutos, que pode ser atribuída, possivelmente, à maior importância dos efeitos gênicos de natureza não aditiva.

4.1.2 Peso médio de frutos da produção total (PMT)

Não houve diferenças significativas detectadas pelo teste de F para peso médio de frutos da produção total, entre as testemunhas comerciais, bem como entre estas e os conjuntos dos híbridos experimentais pertencentes ou não ao dialelo, evidenciando que não existe heterose padrão apreciável para estes grupos de híbridos (Tabela 1A). Por outro lado, entre os híbridos do dialelo foram verificadas diferenças significativas, indicando que os comportamentos *per se* destes não foram semelhantes para peso médio de frutos da produção total (Tabela 1A).

O teste de Scott-Knott (1974) evidenciou dois grupos distintos para peso médio de frutos da produção total (Tabela 5A). No primeiro grupo, as médias variaram de 166,31 a 193,25 g.fruto⁻¹ e no segundo grupo de 127,97 a 163,69 g.fruto⁻¹ (Tabela 5A). Entre as testemunhas comerciais, o peso médio de frutos variou de 161,01 a 177,93 g.fruto⁻¹, sendo as maiores médias observadas para Magali F₁ (SAKATA) e Atenas F₁ (SVS), com médias de 177,93 e 168,5 g.fruto⁻¹, portanto, pertencentes ao grupo de maior peso médio de frutos (Tabela 5A). Entre os híbridos experimentais avaliados, 13 (50%) foram incluídos no primeiro grupo, portanto, com peso médio de frutos semelhante às melhores testemunhas comerciais, destacando-se os híbridos F₁(PIM-014 x L-004), F₁(L-005 x L-004),

F₁(L-005 x L-006) e F₁(L-3509 Frutos Amarelos x L-004) com médias de 193,25; 190,02; 187,52 e 186,64 g.fruto⁻¹, respectivamente (Tabela 5A). O menor valor para peso médio de frutos foi observado no híbrido F₁(PIX-023E09 x L-006), com 127,91 g.fruto⁻¹, no entanto, não diferiu estatisticamente das testemunhas Fortuna Super F₁ e Magali R F₁(Tabela 5A). A ausência de heterose média padrão para os grupos de híbridos experimentais indica que estes híbridos foram estatisticamente semelhantes à média das testemunhas comerciais para peso médio de frutos. Porém, alguns híbridos experimentais se igualaram ou foram superiores às melhores testemunhas comerciais, indicando que existe heterose padrão para o caráter (Tabela 5A).

No estudo da capacidade geral (CGC) e específica (CEC) de combinação, foram verificadas diferenças significativas apenas para a CGC dos genitores femininos, indicando que os efeitos gênicos aditivos foram mais importantes na expressão deste caráter (Tabela 1A).

As estimativas de CGC do grupo de genitores femininos (g_f) variaram de -16,170 a 20,553 g.fruto⁻¹ (amplitude de 36,723 g.fruto⁻¹) (Tabela 9A). Para os genitores masculinos, as estimativas da CGC(g_m) variaram de -6,416 a 3,850 g.fruto⁻¹ (amplitude de 10,266 g.fruto⁻¹) (Tabela 9A), indicando pouca influência na média do caráter e refletindo em uma CGC não significativa para este grupo de genitores (Tabela 1A). Os valores das estimativas das CECs variaram de -8,430 a 11,811 g.fruto⁻¹ (Tabela 9A) (amplitude de 20,241 g.fruto⁻¹) menos relevante frente à média geral (165,285 g.fruto⁻¹), o que refletiu na não significância da CEC (Tabela 1A). Este resultado mostra que o grupo de genitores femininos aqui utilizado tem maior influência na média do caráter nos híbridos avaliados. Como valores positivos e significativos da CGC são desejáveis, destacam-se os genitores L-005 e PIM-014 (Tabela 9A).

A não significância da CGC dos genitores masculinos (g_m) indica que estes não são divergentes para o caráter. Por outro lado, a não significância das CEC

indica a pouca importância relativa dos efeitos gênicos não aditivos para peso médio total de frutos. O predomínio de efeitos gênicos aditivos controlando este caráter está de acordo com os resultados de Miranda (1987), Tavares (1993) e Bonetti (2002) e é contrário aos resultados de Innecco (1995).

A superioridade dos híbridos experimentais F_1 (PIM-014 x L-004), F_1 (L-005 x L-006) e F_1 (PIM-013 x MYR-29) deve-se, além dos altos valores da CEC, aos valores positivos e elevados da CGC dos respectivos genitores (Tabela 9A). Já no híbrido F_1 (PIX-022E31p#14 x MYR-29) a CEC parece ser suficiente para explicar a superioridade (Tabela 9A).

4.1.3 Produção precoce de frutos (PRODP)

Houve diferenças significativas para produção precoce de frutos entre os híbridos comerciais, bem como entre os híbridos do dialelo (Tabela 1A). O grupo de híbridos das testemunhas comerciais foi, em média, superior ao grupo de híbridos experimentais em $3,41 \text{ t.ha}^{-1}$, indicando que existe heterose média padrão negativa para estes grupos de híbridos (Tabela 1A e 5A). O teste de Scott-Knott (1974) discriminou dois grupos distintos, sendo que no grupo que envolve os genótipos com maior produção precoce as médias variaram de 21,87 a $30,15 \text{ t.ha}^{-1}$ e no segundo grupo de $14,63$ a $21,57 \text{ t.ha}^{-1}$ (Tabela 5A).

Entre os híbridos comerciais, as maiores médias para o caráter foram obtidas por Atenas F_1 (SVS), Fortuna Super F_1 (HortiAgro) e Magali F_1 (SAKATA) com produção precoce de 29,01, 24,61 e $23,41 \text{ t.ha}^{-1}$, respectivamente (Tabela 5A). Dos 26 híbridos experimentais avaliados, apenas 10 (38%) foram incluídos no grupo de maior produção precoce, destacando-se os híbridos F_1 (PIM-014 x L-004), F_1 (PIM-013 x MYR-29), F_1 (PIM-014 x MYR-29) e F_1 (L-005 x L-004), com médias de 30,15; 26,92; 26,86 e $26,24 \text{ t.ha}^{-1}$, respectivamente (Tabela 5A). Embora tenha ocorrido heterose média padrão

negativa, as menores produções precoces dos híbridos experimentais foram estatisticamente semelhantes à testemunha comercial Magali R. Isso demonstra que muitos dos híbridos experimentais foram semelhantes e/ou até superiores às melhores testemunhas comerciais (Tabela 5A), indicando neste caso, a existência de heterose média padrão positiva.

A capacidade geral (CGC) de combinação foi significativa apenas para o grupo dos genitores femininos, indicando que os genitores deste grupo tiveram comportamento estatisticamente superior aos demais (Tabela 1A). As estimativas da CGC para produção precoce de frutos, no grupo de genitores femininos (g_i), variaram de -4,809 a 3,448 t.ha⁻¹ (amplitude de 8,297 t.ha⁻¹) destacando-se os genitores PIM-014, L-005 e PIM-013, com valores de 3,488 , 3,073 e 2,058 t.ha⁻¹ (Tabela 9A). Apesar de não significativa, as estimativas da CGC do grupo de genitores masculino (g_j) variaram de -1,937 a 1,150 t.ha⁻¹, amplitude de 3,087 t.ha⁻¹ (Tabela 9A), exercendo pouca influência na média do caráter, ao contrário do grupo de genitores femininos (g_i) que, em geral, apresentaram uma maior influência no caráter nas combinações híbridas.

Embora tenham variado de -5,758 a 4,707 (amplitude de 10,465 t.ha⁻¹), as estimativas da CEC foram não significativas (Tabela 1A). Todavia, é um valor relevante sobre a média geral ($\mu=21,174$ t.ha⁻¹), representando em torno de 50% da variação total dos desvios observados nas combinações híbridas (Tabela 9A).

A não significância da CGC dos genitores masculino nas combinações híbridas indica que estes genitores são pouco divergentes para o caráter. Por outro lado, a não significância das CECs indica, aparentemente, pouca importância relativa dos efeitos gênicos não aditivos para produção precoce de frutos, concordando com os resultados de Miranda (1987), Tavares (1993) e Bonetti (2002). Esses autores encontraram predomínio dos efeitos gênicos aditivos controlando o caráter e discordando de Innecco (1995), que encontrou maior importância relativa dos efeitos gênicos não aditivos.

Apesar da não significância das estimativas da CEC (s_{ij}), destacaram-se os híbridos F_1 (PIM-014 x L-004), F_1 (L-005 x L-006), F_1 (PIM-013 x L-006) e F_1 (PIM-013 x MYR-29) (Tabela 9A).

4.1.4 Peso médio de frutos da produção precoce (PMP)

Não houve diferenças significativas para peso médio de frutos da produção precoce entre as testemunhas comerciais e entre estas e o conjunto dos híbridos experimentais, pertencentes ou não ao dialelo conforme demonstram as estimativas dos contrastes. Isso indica, aparentemente, que não existe heterose padrão apreciável para estes grupos de híbridos avaliados (Tabela 1A). Porém, entre os híbridos adicionais, híbridos dos testadores e híbridos do dialelo foram verificados efeitos significativos (Tabela 1A e 5A).

O teste de Scott-Knott (1974) permitiu discriminar dois grupos distintos para peso médio de frutos da produção precoce, com o primeiro grupo, variando de 210,12 a 235,52 g.fruto⁻¹ e o grupo de menor peso médio variando de 156,16 a 201,81 g.fruto⁻¹ (Tabela 5A). Entre os híbridos comerciais, apenas o híbrido Atenas foi incluído no grupo de maior peso médio de frutos; os demais híbridos comerciais foram incluídos no segundo grupo (Tabela 5A). Apenas cinco (19,2%) dos 26 híbridos experimentais avaliados foram incluídos no grupo dos híbridos de maior peso médio de frutos, sendo eles F_1 (PIM-014 x L-004), F_1 (Itapetininga x L-004), F_1 (L-005 x L-004), F_1 (MYR-29 x L-004) e F_1 (L-3509 Frutos Amarelo x L-004), com médias de 235,52 , 235,10 , 228,95 , 221,08 e 208,84 g.fruto⁻¹, respectivamente (Tabela 5A). A não significância da heterose média padrão dos grupos de híbridos experimentais indica que estes grupos de híbridos tiveram comportamento semelhante aos padrões comerciais. No entanto, quando se analisa o desempenho individual, muitos destes híbridos foram superiores às melhores testemunhas comerciais para o caráter (Tabela 5A).

A CGC foi significativa para ambos os grupos de genitores, masculino e feminino, indicando que a variabilidade dos híbridos obtidos é atribuída, principalmente, a efeitos gênicos de natureza aditiva, uma vez que os efeitos da CEC foram não significativos (Tabela 1A).

Os valores das estimativas da CGC para os genitores femininos (g_i) variaram de -13,163 a 14,606 g.fruto⁻¹ (amplitude de 27,769 g.fruto⁻¹) (Tabela 9A). Já para o grupo de genitores masculinos (g_j), variaram de -9,779 a 8,255 g.fruto⁻¹ (amplitude de 18,004 g.fruto⁻¹) (Tabela 9A), indicando que os genitores femininos apresentam maior influência na média deste caráter para os híbridos avaliados. Estimativas positivas da CGC são desejáveis, portanto, destacaram-se L-005, PIM-014 e PIM-013, com os respectivos valores de 13,755, 14,606 e 0,843 g.fruto⁻¹ no grupo dos genitores femininos e L-004 (8,225 g.fruto⁻¹) e MYR-29 (1,524 g.fruto⁻¹) no grupo de genitores masculinos (Tabela 9A).

Apesar dos efeitos da CEC terem sido não significativos (Tabela 1A), as estimativas evidenciam existência de alguma divergência genética para o caráter devido seus altos valores. Estes, em geral, variaram de -12,170 a 20,610 (amplitude de 32,780 g.fruto⁻¹), porém, um valor pouco representativo sobre a média ($\mu=192,047$ g.fruto⁻¹) (Tabela 9A). A não significância destes valores pode ser atribuída, possivelmente, aos altos valores dos erros padrões associados às respectivas estimativas (Tabela 9A). Assim, híbridos com comportamento superior, como no caso das combinações F_1 (PIM-014 x L-004) e F_1 (L-005 x L-004) pode ser explicada pela boa CGC dos respectivos genitores, femininos e masculinos (Tabela 9A). Miranda (1987), Tavares (1993), Innecco (1995) e Bonetti (2002), relatam heterose para o caráter atribuída, possivelmente, a efeitos gênicos não aditivos. Todavia, no presente trabalho, ao contrário desses autores os efeitos não aditivos foram de menor importância.

4.2 Caracteres do fruto

As médias, os coeficiente de variação, os quadrados médios e as estimativas dos contrastes para os caracteres comprimento, largura e relação comprimento/largura (C/L) de frutos são apresentado na Tabela 2A. Já os caracteres formato, estrias e profundidade de inserção do pedúnculo floral se encontram na Tabela 3A. Para todas essas características, os tratamentos apresentaram diferenças significativas pelo teste de F a 1% de probabilidade, mostrando, aparentemente, que o comportamento entre e dentro dos conjuntos de híbridos avaliados não foram semelhantes para estes caracteres.

4.2.1 Comprimento do fruto (COMP)

Para o comprimento de frutos, não foram verificados efeitos significativos entre testemunhas comerciais e entre estas e o conjunto dos híbridos experimentais, pertencentes ou não ao dialelo (Tabela 2A). Entretanto, entre os híbridos adicionais, entre híbridos entre testadores e entre híbridos do dialelo foram verificados efeitos significativos (Tabela 2A). Todavia, o comportamento médio do conjunto de híbridos pertencentes ao dialelo foi superior ao conjunto dos híbridos experimentais e comerciais em 4,95 mm (Tabela 2A e 6A).

Apesar de não se evidenciar heterose média padrão significativa para os grupos de híbridos experimentais avaliados, o teste de Scott-Knott (1974) discriminou quatro grupos distintos para comprimento de frutos (Tabela 6A). No primeiro grupo (frutos com maior comprimento), as médias variaram de 161,53 a 170,50 mm; no segundo grupo, de 149,13 a 158,36 mm; no terceiro grupo de 136,31 a 146,16 mm e no quarto grupo (frutos de menor comprimento) as médias variaram de 125,43 a 133,57 mm (Tabela 6A). Nenhum dos quatro híbridos comerciais foi incluído no grupo dos híbridos com maior comprimento

de frutos. Contudo, a melhor média foi observada para o híbrido Magali R (146,15 mm), portanto, incluído no segundo grupo (Tabela 6A). Por outro lado, entre os híbridos experimentais, 20 (77%) tiveram comportamento semelhante ou até mesmo superior às melhores testemunhas comerciais, destacando-se os híbridos $F_1(\text{PIX-021G_0818pl\#01} \times \text{MYR-29})$ (170,50 mm), $F_1(\text{PIX-022E31pl\#14} \times \text{L-006})$ (168,25 mm) e $F_1(\text{PIX-022E31pl\#14} \times \text{MYR-29})$ (161,53 mm) pertencentes ao grupo de maior comprimento médio de frutos (Tabela 6A). A grande variação do comprimento médio dos frutos ocorrida dentro do conjunto de híbridos experimentais, explica o motivo da não significância da heterose média padrão para estes híbridos; todavia, quando analisados individualmente, muitos destes híbridos superam as melhores testemunhas comerciais para este caráter (Tabela 6A).


Efeitos significativos para CGC foram verificados para o grupo de genitores femininos e masculinos. Isso indica que a variabilidade dos híbridos para esse caráter está associada a efeitos gênicos de natureza predominantemente aditiva, uma vez que os efeitos da CEC foram não significativos (Tabela 2A), demonstrando que o comportamento médio dos genitores é um bom indicativo da previsão dos híbridos.

Os valores das estimativas da CGC para os genitores femininos (g_i) variaram de -11,063 a 8,685 mm (amplitude de 19,748 mm) (Tabela 10A). Entre o grupo de genitores masculinos (g_j), as estimativas da CGC variaram de -13,293 a 6,952 (amplitude de 20,245 mm) (Tabela 10A). Portanto, tanto os genitores femininos quanto os masculinos utilizados apresentaram influência semelhante na média dos híbridos avaliados. Para este caráter, estimativas positivas foram observadas para PIX-022E31pl#14, PIX-021G_0818pl#01 e PIM-014 com valores respectivos de 8,253; 7,719 e 2,298 mm, no grupo dos genitores femininos e MYR-29 e L-006 do grupo de genitores masculinos, com valores respectivos de 6,952 e 6,341 mm (Tabela 10A).

Embora tenham sido obtidos valores positivos para as estimativas da CEC, estes não foram significativos (Tabela 2A). Porém, pelos altos valores apresentados, destacaram-se as combinações híbridas $F_1(L-005 \times L-004)$, $F_1(PIX-021G\ 0818pl\#01 \times MYR-29)$, $F_1(MAGDA \times L-004)$, $F_1(PIX-022E31pl\#14 \times MYR-29)$ e $F_1(PIM-013 \times L-006)$ (Tabela 10A). Para as combinações híbridas $F_1(PIX-021G\ 0818pl\#01 \times MYR-29)$ e $F_1(PIX-022E31pl\#14 \times MYR-29)$, a superioridade é explicada pelos altos valores da CGC de ambos os genitores (masculino e feminino), enquanto que para $F_1(PIM-013 \times L-006)$, apenas o genitor masculino (L-006) apresentou valor positivo (Tabela 10A). Por outro lado, para os híbridos $F_1(L-005 \times L-004)$ e $F_1(MAGDA \times L-004)$, cujos genitores apresentaram estimativas positivas e elevadas, a CEC também foi alta, sugerindo que os efeitos não aditivos também foram importantes nestes híbridos (Tabela 10A). A predominância de efeitos gênicos aditivos controlando o comprimento médio de frutos é discordante dos resultados de Innecco (1995). Esse autor, encontrou maior importância dos efeitos gênicos não aditivos. Porém, Gil et al. (1973), Miranda (1987), Tavares (1993), Soares (1995) e Bonetti (2002) relataram maior influência dos efeitos gênicos aditivos.

4.2.2 Largura do fruto (LARG)

Não houve diferenças significativas detectadas pela ANAVA para largura de frutos, seja entre as testemunhas comerciais ou entre estas e os conjuntos dos híbridos experimentais, pertencentes ou não ao dialelo, conforme indicam as estimativas dos contrastes na Tabela 2A. Isso indica que não existe heterose padrão apreciável nestes grupos de híbridos. Por outro lado, entre híbridos adicionais, entre híbridos dos testadores e entre híbridos do dialelo foram verificadas diferenças significativas, indicando que o comportamento *per se* destes grupos de híbridos não foram semelhantes para largura média de frutos (Tabela 2A).



O teste de Scott-Knott (1974) permitiu detectar quatro grupos distintos para a largura média de frutos. No grupo dos frutos com maior largura foi incluído um único híbrido com média de 87,17 mm; já no segundo grupo, as médias variaram de 79,12 a 83,27 mm; no terceiro grupo, de 73,78 a 77,73 mm e no quarto grupo (frutos de menor largura) as médias variaram de 68,08 a 73,15 mm (Tabela 6A). Nenhum dos quatro híbridos comerciais avaliados foi incluído no primeiro ou segundo grupo, no entanto, os híbridos Fortuna Super F₁, Magali F₁ e Atenas, com 76,53; 75,33 e 75,15 mm, respectivamente, foram incluídos no terceiro grupo (Tabela 6A). Entre os 26 híbridos experimentais, os menores valores observados foram, no mínimo, estatisticamente semelhantes à testemunha comercial Magali R para largura média de frutos, com destaque para os híbridos F₁(L-005 x L-004), F₁(Itapetininga x L-004), F₁(L-3509 Frutos Amarelo x L-004), F₁(L-005 x MYR-29) e F₁(PIM-014 x L-004), com médias de 87,17; 83,23; 81,70; 81,63 e 81,40 mm, respectivamente (Tabela 6A).

Foram detectados efeitos significativos nos dois grupos de genitores (femininos e masculinos) para a CGC, bem como também para a CEC, indicando que a variabilidade dos híbridos está associada tanto a efeitos gênicos aditivos quanto não aditivos (Tabela 2A).

As estimativas da CGC no grupo dos genitores femininos (g_i) para o caráter variaram de -4,046 a 6,954 mm (amplitude de 11,000 mm). Todavia, apenas os genitores L-005 e PIM-014, com valores respectivos de 6,954 e 0,725 mm, foram positivos. Já no grupo de genitores masculinos (g_j), as estimativas variaram de -2,505 a 2,942 mm (amplitude de 5,447 mm), sendo que apenas o genitor L-004 apresentou valor positivo (2,942 mm) (Tabela 10A). Aparentemente, estes resultados indicam que o grupo de genitores femininos utilizados apresentaram maior influência na média do caráter das combinações híbridas avaliadas.

Embora significativas, as estimativas da CEC variaram de -2,199 a 2,633 mm (amplitude de 4,832 mm) sendo pouco relevante frente à média ($\mu=75,00$ mm); no entanto, é significativamente diferente de zero (Tabela 10A). Pelos maiores valores apresentados, destacaram-se as combinações $F_1(\text{PIM-014} \times \text{L-004})$, $F_1(\text{PIX-021G_0818pl\#01} \times \text{L-006})$ e $F_1(\text{L-005} \times \text{L-004})$, com valores de 2,633 , 2,622 , 2,526 e 2,179 mm, respectivamente (Tabela 10A). O desempenho dos híbridos $F_1(\text{L-005} \times \text{L-004})$ e $F_1(\text{PIM-014} \times \text{L-004})$, pode ser atribuído aos efeitos acentuados da CEC, associados aos altos valores da CGC dos respectivos genitores (masculino e feminino), mostrando que estes genitores são divergentes e contribuem positivamente para o aumento da largura média dos frutos nas combinações híbridas (Tabela 10A).

Heterose significativa atribuída a efeitos gênicos não aditivos para largura média de frutos concordam com os resultados de Innecco (1995), Soares (1995). Entretanto, Miranda (1987), Tavares (1993) e Bonetti (2002) encontraram maior importância de efeitos gênicos aditivos para o caráter.

4.2.3 Relação comprimento/largura (C/L)

Para relação comprimento/largura não houve diferenças significativas entre os híbridos adicionais, entre as testemunhas comerciais e entre estas e os conjuntos dos híbridos experimentais, pertencentes ou não ao dialelo. Isso indica, aparentemente, que não existe heterose média padrão apreciável nestes grupos de híbridos avaliados para relação comprimento/largura (Tabela 2A); contudo, nos conjuntos híbridos entre testadores e híbridos do dialelo verificaram-se diferenças significativas, indicando que o comportamento *per se* destes grupos de híbridos não foram semelhantes para o caráter (Tabela 2A). Porém, o conjunto de híbridos pertencentes ao dialelo superou os demais híbridos experimentais e testemunhas comerciais em 0,08 (Tabela 2A e 6A).

O teste de Scott & Knott (1974) detectou cinco grupos distintos para relação comprimento/largura de frutos (Tabela 6A), com o primeiro grupo contendo um único híbrido de média (2,47); já no segundo grupo as médias variaram de 2,17 a 2,26; no terceiro grupo de 1,94 a 2,10; no quarto grupo de 1,77 a 1,90 e no quinto (grupo com menores médias) os valores variam de 1,50 a 1,71 (Tabela 6A). Valores da relação comprimento/largura próximos de 2,0 indicam uma proporção ideal para os padrões do mercado Centro-Sul brasileiro. Entre as testemunhas comerciais as relações comprimento/largura de frutos variaram de 2,04 a 1,80 formando dois grupos distintos e destacando-se Magali R F₁, Magali F₁ e Atenas F₁, com valores respectivos de 2,04; 1,94 e 1,94, portanto, pertencentes ao terceiro grupo (Tabela 6A). Entre os híbridos experimentais 12 (46%) híbridos tiveram comportamento semelhante ou até mesmo superior as melhores testemunhas comerciais (Tabela 6A). A heterose média padrão nos grupos de híbridos experimentais foram não significativas. Contudo, quando considerando individualmente, muitos destes híbridos tiveram comportamento superior às melhores testemunhas comerciais, produzindo, assim, frutos com maior valor médio para relação comprimento/largura de frutos.

Diferenças significativas foram observadas para a CGC nos dois grupos de genitores (femininos e masculinos) e para a CEC. Isso indica que, tanto os efeitos gênicos aditivos quanto os não aditivos, são importantes na expressão deste caráter (Tabela 2A).

Para o grupo de genitores femininos (g_i), as estimativas da CGC variaram de -0,309 a 0,215 (amplitude de 0,524), destacando-se os genitores PIX-021G_0818pl#01, PIX-022E31pl#14 e PIM-014, com valores de 0,215; 0,145 e 0,012, respectivamente (Tabela 10A). Já os genitores masculinos (g_j) as estimativas variaram de -0,215 a 0,145 (amplitude de 0,360), destacando-se os genitores L-006 e MYR-29 com valores respectivos de 0,106 e 0,145 (Tabela 10A). As linhagens aqui utilizadas como genitores femininos nas combinações

híbridas avaliadas tiveram maior influência na média da relação comprimento/largura de frutos.

As estimativas das CEC para relação comprimento/largura variaram de -0,137 a 0,177 (Tabela 10A), gerando uma amplitude de 0,314, que é um valor relevante sobre a média geral ($\mu=1,975$), refletindo na significância da CEC (Tabela 2A). Embora com baixos valores para relação comprimento/largura, destacaram-se as combinações $F_1(\text{PIX-02G 0818pl\#01} \times \text{MYR-29})$, $F_1(\text{MAGDA} \times \text{L-004})$, $F_1(\text{L-005} \times \text{L-004})$ e $F_1(\text{PIM-014} \times \text{L-006})$, com valores de 0,177; 0,106; 0,087 e 0,075, respectivamente (Tabela 10A). Nos híbridos $F_1(\text{PDX-02G 0818pl\#01} \times \text{MYR-29})$ e $F_1(\text{PIM-014} \times \text{L-006})$ a superioridade é atribuída tanto aos altos valores da CEC, como também pela boa CGC dos respectivos genitores (femininos e masculinos), enquanto que para $F_1(\text{MAGDA} \times \text{L-004})$ e $F_1(\text{L-005} \times \text{L-004})$ a CEC de combinação parece ter tido importância relevante para explicar o comportamento médio destes híbridos (Tabela 10A). A ocorrência de heterose para relação comprimento/largura de frutos atribuída a efeitos gênicos não aditivos concorda com os resultados de Miranda (1987) e Innecco (1995). Por outro lado, discorda dos resultados de Tavares (1993) e Bonetti (2002), que encontraram maior importância para os efeitos gênicos aditivos. Todavia, no presente trabalho, tanto os efeitos gênicos aditivos como os não aditivos foram importantes para o caráter.

4.2.4 Formato dos frutos (FORM)

Houve diferenças significativas para os conjuntos dos híbridos adicionais, híbridos entre testadores e híbridos do dialelo que, pelas estimativas de médias, foram inferiores para o caráter em 0,09 em relação aos demais híbridos avaliados (Tabela 3A e 7A). Por outro lado, não houve diferenças entre as testemunhas comerciais e entre estas e os grupos de híbridos experimentais pertencentes ou não ao dialelo. Esse resultado indica que, aparentemente não

houve heterose média padrão significativa nos grupos de híbridos avaliados (Tabela 3A).

O teste de Scott & Knott (1974) discriminou cinco grupos distintos para formato dos frutos (Tabela 7A), com o primeiro grupo (híbridos com frutos de formato paralelepípedal (tipo Lamuyo) contendo um único híbrido de média 4,27; já no segundo grupo, as médias variaram de 3,78 e 3,83; no terceiro grupo (frutos cônicos e alongados), de 3,17 a 3,60; no quarto grupo de 2,58 a 3,00 e no quinto grupo, de 1,82 a 2,48 (Tabela 7A). Vale ressaltar que frutos com valores médios próximo de 3,0 representa o formato mais aceito no mercado Centro-Sul do país. As testemunhas comerciais foram todas incluídas no quarto grupo, com a melhor média para o híbrido Fortuna Super F₁, que obteve nota 3,00. Porém, os demais híbridos deste grupo tiveram notas estatisticamente semelhante a esse valor (Tabela 7A). Os híbridos experimentais apresentaram uma ampla variabilidade para formato de frutos, sendo que 7 (26%) híbridos tiveram comportamento semelhantes às testemunhas comerciais, destacando-se F₁(PIM-013 x MYR-29), F₁(MAGDA x L-004), F₁(PIM-014 x MYR-29), F₁(MAGDA x L-006) e F₁(MYR-29 x L-006), com médias de 2,95; 2,95; 2,80; 2,67 e 2,67, respectivamente (Tabela 7A).

Foram verificadas diferenças significativas para as CGC dos genitores femininos e masculinos, bem como para a CEC, indicando que tanto os efeitos gênicos aditivos como os não aditivos foram importantes na expressão do formato dos frutos (Tabela 3A).

Estimativas positivas da CGC para formato de frutos indicam uma tendência dos genitores em originar frutos paralelepípedal (tipo Lamuyo), enquanto que a baixa magnitude ou estimativas negativas refletem em uma maior tendência dos genitores em originar frutos com formato cônico ou semi-cônico nas combinações híbridas. Para o grupo dos genitores femininos (g_i), as estimativas da CGC variaram de -0,675 a 0,857 (amplitude de 1,532). Foram

observadas estimativas positivas para os genitores L-005, PIM-013 e PIM-014 com valores de 0,857 , 0,240 e 0,086 e negativas para MAGDA, PIX-022E31pl#14 e PIX-021G_0818pl#01, com valores de -0,200 , -0,309 e -0,675, respectivamente (Tabela 11A). No grupo dos genitores masculinos (g_j), as estimativas de CGC variaram de -0,348 a 0,532 (amplitude de 0,880) com valores respectivos de 0,532; -0,184 e -0,348 para os genitores L-004, L-006 e MYR-29 (Tabela 11A). Os genitores femininos aqui avaliados apresentaram maior influência sobre as médias do formato dos frutos dos híbridos avaliados.

As estimativas das CEC variaram de -0,253 a 0,352 (amplitude de 0,605), que é um valor relevante sobre a média geral ($\mu=2,871$) (Tabela 11A), refletindo na significância dos efeitos da CEC (Tabela 3A). Apesar dos baixos valores, as combinações F_1 (MAGDA x L-006), F_1 (PIX-02G 0818pl#01 x L-006) F_1 (PIM-013 x L-004) e F_1 (PIX-022E31pl#14 x L-004), com valores de 0,352 , 0,327 e 0,142, foram, aparentemente, mais divergentes para formato de frutos (Tabela 11A). Contudo, nos híbridos F_1 (PIM-013 x L-004) e F_1 (PIX-022E31pl#14 x L-004), a superioridade é atribuída tanto aos altos valores de CEC, como também aos valores significativos da CGC dos respectivos genitores (femininos e/ou masculinos) (Tabela 11A). Por outro lado, nos híbridos F_1 (MAGDA x L-006) e F_1 (PIX-02G 0818pl#01 x L-006), os valores positivos da CEC parecem ter tido maior importância suficiente para explicar seu comportamento (Tabela 11A). Efeitos gênicos não aditivos (dominância e/ou epistasia) controlando o caráter concordam com os resultados de Innecco (1995) e discordam de Tavares (1993) e Bonetti (2002), que encontraram maior importância para dos efeitos gênicos aditivos.

4.2.5 Estrias

Efeitos significativos para presença de estrias nos frutos foram observados apenas no grupo dos híbridos do dialelo e das testemunhas comerciais (Tabela 3A).

Contudo, os contrastes que comparam o conjunto das testemunhas comerciais com os híbridos experimentais, incluídos ou não no dialelo, não foram significativos, sendo um forte indicativo de que não existe heterose padrão apreciável para estes grupos de híbridos (Tabela 3A). Por outro lado, o comportamento médio do grupo de híbridos do dialelo foi superior ao conjunto dos demais híbridos experimentais e testemunhas comerciais em 0,32 (Tabela 3A e 7A).

Apesar da pouca variabilidade nos grupos de híbridos avaliados o teste de Scott Knott (1974) detectou dois grupos distintos para presença de estrias nos frutos (Tabela 7A). No grupo de híbridos com frutos com maior presença de estrias, as médias variaram de 1,88 a 2,53 e no outro grupo de 1,16 a 1,80 (Tabela 7A). Para presença de estrias nos frutos, os valores baixos próximos de 1,0 são os ideais. Entre as testemunhas comerciais, formaram-se dois grupos distintos, com os melhores valores para os híbridos Magali R F₁ (1,16) e Fortuna Super F₁ (1,43) (Tabela 7A). Entre os híbridos experimentais avaliados, 18 (69%) tiveram comportamento estatisticamente semelhante as melhores testemunhas comerciais avaliadas, podendo-se destacar os híbridos F₁(PIX-023E09 x L-006), F₁(PIX-021G 0818pl#01 x L-006), F₁(L-005 x L-006), F₁(PIX-022E31pl#14 x L-006) e F₁(PIX-022E31pl#14 x MYR-29), com médias de 1,16; 1,21; 1,36; 1,36 e 1,45, respectivamente (Tabela 7A). A heterose média padrão foi não significativa nos grupos de híbridos experimentais, pois as melhores médias destes híbridos para o caráter foram estatisticamente semelhantes às melhores testemunhas comerciais Magali F₁ e Atenas (Tabela 7A).

Foram verificadas diferenças significativas apenas para a CGC tanto dos genitores femininos quanto masculinos, indicando que os efeitos gênicos aditivos foram mais importantes na expressão da presença ou não de estrias nos frutos das combinações híbridas avaliadas (Tabela 3A).

Os valores das estimativas da CGC para o caráter são valores de pequena magnitude. Porém, quando positivas, indicam uma tendência dos genitores em originar frutos com presença de estrias nas combinações híbridas, enquanto que estimativas negativas indicam que o genitor contribui negativamente com o caráter, o que é desejável. Considerando as estimativas para CGC no grupo dos genitores femininos (g_i) observa-se que os valores variaram de -0,128 a 0,603 (amplitude de 0,731). Já para o grupo dos genitores masculinos, os valores de CGC (g_j) variaram de -0,274 a 0,304 (amplitude de 0,608) (Tabela 11A), evidenciando que tanto genitores femininos e masculinos utilizados apresentaram contribuição semelhante para a variação na presença de estrias nos frutos. Porém, individualmente, destacam-se os genitores L-005, MAGDA, PIX-021G_0818pl#01 e PIM-014, com valores respectivos de -0,017; -0,028; -0,111 e -0,128, contribuindo favoravelmente para a redução da expressão do caráter (Tabela 11A). Estimativas negativas no grupo dos genitores masculinos (g_j) foram observadas em MYR-29 (-0,030) e L-006 (-0,274) (Tabela 11A).

As estimativas de CEC variaram de -0,285 a 0,391 (amplitude de 0,676), o que é bastante representativo em relação à média ($\mu=1,811$) (Tabela 11A), no entanto, não significativo e de pouco relevância para o caráter (Tabela 3A). A predominância de efeitos gênicos aditivos controlando a presença de estrias nos frutos concorda com os resultados de Bonetti (2002).

4.2.6 Profundidade de inserção do pedúnculo no fruto (PIP)

Para profundidade de inserção do pedúnculo houve diferenças significativas entre as testemunhas comerciais, entre os híbridos dos testadores e entre os híbridos do dialelo, os quais foram inferiores em 0,17 em relação aos demais híbridos avaliados (Tabela 3A e 7A). Não foram verificados efeitos significativos entre o grupo das testemunhas comerciais e o conjunto dos

híbridos experimentais (Tabela 3A e 7A). No entanto, o grupo de híbridos comerciais foi superior aos híbridos do dialelo em 0,13, indicando que existe heterose média padrão negativa para este conjunto de híbridos avaliado, o que é desejável (Tabela 3A e 7A).

O teste de Scott Knott (1974) classificou os híbridos em quatro grupos distintos para profundidade de inserção do pedúnculo. No primeiro grupo (grupo com maior profundidade de inserção do pedúnculo), as médias variaram de 2,58 a 2,93, no segundo grupo de 2,26 a 2,40, no terceiro grupo de 1,83 a 2,20 e quarto grupo (com menor inserção do pedúnculo) as médias variaram de 1,42 a 1,78 (Tabela 7A). Para profundidade de inserção do pedúnculo, os valores baixos próximos de 1,0 são os ideais. Entre as testemunhas comerciais houve a formação de dois grupos distintos, com as melhores médias observadas para Fortuna Super F₁ (2,11), Magali F₁ (2,15) e Magali R F₁ (2,20), portanto, sendo incluídos no terceiro grupo (Tabela 7A). Os híbridos experimentais foram bastante heterogêneos para o caráter, com 12 (46%) deles apresentando médias estatisticamente semelhantes às melhores testemunhas comerciais, destacando-se os híbridos F₁(PIX-021G0818pl#01 x MYR-29), F₁(PIX-021F0818 x L-006), F₁(MAGDA x MYR-29) e F₁(MAGDA x L-006), com médias de 1,42 , 1,48 , 1,71 e 1,78, respectivamente (Tabela 7A).

Efeitos significativos da CGC foram verificados nos dois grupos de genitores (femininos e masculinos), indicando que há predomínio dos efeitos gênicos aditivos na expressão da profundidade de inserção do pedúnculo dos frutos (Tabela 3A).

Estimativas positivas da CGC evidenciam tendência dos genitores em originar frutos com maior profundidade de inserção do pedúnculo, enquanto que estimativas negativas indicam tendência dos genitores em proporcionar frutos com menor profundidade de inserção do pedúnculo, o que é desejável. Entre os genitores femininos (g_i), as estimativas da CGC variaram de -0,486 a 0,280

(amplitude de 0,766), enquanto que no grupo de genitores masculinos (g_j) variaram de -0,223 a 0,284 (amplitude de 0,507) (Tabela 11A). Aparentemente, os genitores femininos apresentaram maior influência na média do caráter, destacando-se MAGDA e PIX-021G_0818pl#01, com valores de -0,256 e -0,486, respectivamente (Tabela 11A). Da mesma forma, entre os genitores masculinos (g_j) destacaram-se MYR-29 (-0,061) e L-006, (-0,223) (Tabela 11A).

As estimativas da CEC (s_{ij}) variaram de -0,159 a 0,152 (amplitude de 0,357), um valor pouco representativo em relação ao comportamento médio do caráter ($\mu=2,069$), porém, estatisticamente diferente de zero, mas não significativo (Tabela 11A). Efeitos aditivos controlando o caráter concordam com resultados apresentados por Bonetti (2002), porém, discordam de Innecco (1995), que encontrou também efeitos gênicos não aditivos no controle do caráter.

4.3 Caracteres da planta

Na Tabela 4A estão apresentadas as médias, os coeficientes de variação, os quadrados médios com as respectivas significâncias e as estimativas dos contrastes para dias para florescimento, altura de bifurcação e altura de plantas aos 187 DAE (dias após a emergência) para os tratamentos avaliados. Diferenças significativas entre os tratamentos foram observadas apenas para os caracteres altura de bifurcação e altura de plantas, pelo teste de F a 1% de probabilidade.

4.3.1 Dias para florescimento (FLOR)

Houve diferenças significativas para dias para florescimento entre testemunhas comerciais, entre híbridos entre testadores e entre híbridos do dialelo (Tabela 4A) que, em geral, foram mais precoces em relação ao conjunto formado pelos demais híbridos experimentais e testemunhas comerciais em 1,22

dia (Tabela 4A e 8A). Contudo, o conjunto das testemunhas comerciais foi, em geral, mais tardio em relação ao conjunto dos híbridos experimentais e híbridos do dialelo em 1,55 e 1,72 dia, respectivamente (Tabela 4A e 8A). O híbrido $F_1(\text{PIX-021F0818} \times \text{L-006})$ foi mais precoce que o híbrido $F_1(\text{PIX021G_0818pl\#01} \times \text{L-006})$ em 2,75 dias, refletindo num ganho em apenas uma geração de seleção dentro da linhagem PIX-021F0818 para redução no período de florescimento (Tabela 4A).

O teste de Scott Knott (1974) discriminou três grupos distintos para dias para florescimento. No primeiro grupo, as médias variaram de 80,75 a 82,50 dias; no segundo grupo de 76,25 a 78,00 dias e no terceiro grupo (grupo de genótipos mais precoce) as médias variaram de 72,25 a 75,75 dias (Tabela 8A). As testemunhas comerciais foram todas incluídas no terceiro grupo, com os melhores valores para Magali F_1 , Fortuna Super F_1 e Atenas, com médias de 73,50, 74,50 e 74,50 dias, respectivamente (Tabela 8A). Os híbridos experimentais foram distribuídos em três grupos distintos, com 14 (53%) deles apresentando médias semelhantes às melhores testemunhas comerciais, merecendo destaque os híbridos $F_1(\text{L-3509 Frutos amarelos} \times \text{L-004})$, $F_1(\text{PIM-014} \times \text{L-004})$, $F_1(\text{L-005} \times \text{L-004})$, $F_1(\text{L-005} \times \text{L-006})$ e $F_1(\text{PIM-013} \times \text{L-004})$, com valores médios de 72,25; 72,50; 73,25; 73,50 e 73,50 dias, respectivamente (Tabela 8A). É importante observar que entre os híbridos experimentais avaliados, a variação do número de dias para o florescimento, do mais precoce ao mais tardio, foi de 10,25 dias. Esse é um valor bastante significativo, do ponto de vista prático, com muitos dos híbridos experimentais semelhantes ou até mesmo mais precoces para florescimento que muitos dos híbridos comerciais, demonstrando nestes casos a existência de heterose padrão positiva.

Foram verificadas diferenças significativas para as CGC dos genitores (femininos e masculinos) e também para a CEC, indicando que tanto os efeitos

gênicos aditivos quanto os não aditivos são importantes para a expressão do caráter dias para florescimento (Tabela 4A).

As estimativas da CGC do grupo de genitores femininos (g_i) variaram de -2,514 a 2,819 dias (amplitude de 5,333 dias), enquanto que as estimativas de CGC no grupo de genitores masculinos (g_j) variaram de -1,139 a 1,633, amplitude de 2,772 (Tabela 12A). Esses resultados indicam que, em geral, os genitores femininos apresentaram maior influência na média do caráter para os híbridos avaliados. Como os valores negativos são favoráveis, as melhores estimativas foram observadas nos genitores PIM-014, L-005 e L-004, com valores de -2,514, -2,347 e -1,139 no grupo de genitores femininos e masculinos, respectivamente (Tabela 12A).

As estimativas da CEC variaram de -1,883 a 1,950 (amplitude de 3,833 dias), um valor significativo mas de pouca importância prática frente à média ($\mu=76,097$ dias) (Tabela 12A). Contudo, apesar destes resultados, os melhores efeitos heteróticos favoráveis foram observados para as combinações $F_1(L-005 \times L-006)$, $F_1(MAGDA \times MYR-29)$ e $F_1(PIM-013 \times L-006)$, com valores respectivos de -1,1831, -1,672 e -1,050 (Tabela 11A). Efeitos gênicos aditivos e não aditivos no controle do caráter dias para florescimento concordam com os resultados de Miranda (1987). No entanto, Tavares (1993) e Bonetti (2002) encontraram maior importância para os efeitos gênicos aditivos.

4.3.2 Altura de bifurcação (BIF)

A altura de bifurcação das plantas, nos grupos de híbridos foi significativa entre os híbridos adicionais e híbridos do dialelo, que foram superiores aos demais híbridos avaliados em 2,55 cm (Tabela 4A e 8A). Entre as testemunhas não houve diferenças significativas; contudo, os conjuntos de híbridos experimentais e de híbridos do dialelo foi superior em 1,69 cm e 2,08 cm,

respectivamente, demonstrando que existe heterose média padrão positiva nestes grupos de híbridos (Tabela 4A e 8A).

O teste de Scott Knott (1974) detectou dois grupos distintos para altura de bifurcação de plantas. No primeiro grupo as médias variaram de 28,03 a 31,54 cm e no segundo grupo de 21,75 a 26,85 cm (Tabela 8A). Vale ressaltar que o caráter maior altura de bifurcação é desejável. As testemunhas comerciais foram todas incluídas no segundo grupo, com a melhor média observada no híbrido Magali R (Tabela 8A). Dos 26 híbridos experimentais, 14 (54%) foram incluídos no grupo das testemunhas comerciais e, portanto, 12 (46%) foram incluídos no outro grupo, destacando-se F_1 (Itapetininga x L-004), F_1 (PIX-022E31pl#01 x L-006), F_1 (PIX-021G_0818pl#14 x L-006), F_1 (MAGDA x L-006) e F_1 (PIM-014 x MYR-29), com médias de 31,54; 31,53; 31,50; 31,09 e 30,81 cm, respectivamente, para altura de bifurcação (Tabela 8A). Os menores valores para o caráter não diferiram das testemunhas comerciais, confirmando a existência de heterose média padrão favorável.

Diferenças significativas para a CGC foram verificadas nos genitores femininos e masculinos, bem como para a CEC, indicando que tanto os efeitos gênicos aditivos quanto os não aditivos são importantes na expressão da altura da bifurcação das plantas das combinações híbridas avaliadas (Tabela 4A).

As estimativas da CGC do grupo de genitores femininos (g_i) variaram de -2,651 a 1,642 cm (amplitude de 4,293 cm), enquanto que para o grupo de genitores masculinos(g_j) variaram de -1,139 a 1,633 cm (amplitude de 4,692 cm). Esses resultados indicam que tanto os genitores femininos como os masculinos tiveram participação semelhante na expressão do caráter nas combinações híbridas avaliadas. Os valores positivos são favoráveis, destacando-se no grupo de genitores femininos PIX-021G 0818pl#01, L-006 e MYR-29 com valores de 1,642 , 1,642 e 1,330 cm; no grupo de genitores feminino e masculino, respectivamente (Tabela 12A).

As estimativas de CEC variaram de -3,366 a 2,112 (amplitude de 5,478 cm), significativo, mas de pouca influência sobre a média ($\mu=27,244$) (Tabela 12A). Todavia, os maiores efeitos heteróticos foram obtidos nas combinações $F_1(L-005 \times MYR-29)$, $F_1(PIM-014 \times MYR-29)$, $F_1(PIX-021G \ 0818pl\#01 \times L-006)$, $F_1(MAGDA \times L-006)$ e $F_1(L-005 \times L-004)$, cujos valores respectivos foram 2,112; 1,782; 1,728; 1,438 e 1,253 cm, respectivamente (Tabela 12A). Nos híbridos $F_1(PIM-014 \times MYR-29)$, $F_1(PIX-021G \ 0818pl\#01 \times L-006)$, $F_1(PIX-022E31pl\#14 \times L-006)$ e $F_1(MAGDA \times L-006)$ além dos efeitos da CEC, sua superioridade também é explicada pela boa CGC dos respectivos genitores (femininos e masculinos). Porém, no híbrido $F_1(L-005 \times L-004)$, a CEC de combinação foi mais importante para explicar sua superioridade (Tabela 12A). A importância dos efeitos gênicos não aditivos controlando o caráter discorda dos resultados de Bonetti (2002), que encontrou apenas efeitos gênicos aditivos. Por outro lado, Innecco (1995) relatou a importância de efeitos gênicos não aditivos para altura de bifurcação de plantas.

4.3.3 Altura de plantas (187 DAE)

Diferenças significativas entre os grupos de híbridos avaliados para altura de plantas só foram verificadas para os híbridos do dialelo (Tabela 4A). A não significância dos contrastes entre os grupos de híbridos indica, aparentemente, que não existe heterose média padrão apreciável para o caráter entre os grupos de híbridos avaliados (Tabela 4A).

O teste de Scott Knott (1974) discriminou dois grupos distintos para altura de plantas. No primeiro grupo, as médias variaram de 106,44 cm a 118,75 cm e no segundo grupo de 94,15 cm a 104,10 cm (Tabela 8A). As testemunhas comerciais foram distribuídas em dois grupos distintos com os maiores valores para os híbridos Fortuna Super F_1 , Magali R F_1 e Atenas F_1 com médias de 114,59 cm; 112,75 cm e

109,12 cm, respectivamente (Tabela 8A). Entre os híbridos experimentais, 13 (50%) apresentaram comportamento semelhante às melhores testemunhas híbridos comerciais, destacando-se $F_1(\text{PIX-021G_0818pl\#01} \times \text{MYR-29})$, $F_1(\text{PIM-014} \times \text{MYR-29})$, $F_1(\text{PIX-022E31pl\#14} \times \text{MYR-29})$, $F_1(\text{PIM-013} \times \text{MYR-29})$, $F_1(\text{PIM-013} \times \text{L-006})$, com médias de 118,75; 114,70; 113,65; 112,96 e 112,39 cm, respectivamente (Tabela 8A). Muitas combinações híbridas apresentaram comportamento semelhantes ou até mesmo superior à testemunha Magali F_1 , demonstrando nesse caso a existência de heterose padrão favorável (Tabela 8A).

Foram verificadas diferenças significativas para as estimativas da CGC dos genitores femininos e masculinos, indicando que os efeitos gênicos aditivos são mais importantes na expressão deste caráter (Tabela 4A).

As estimativas da CGC dos grupos de genitores femininos (g_i) variaram de -10,257 a 7,011 cm (amplitude de 17,367 cm), enquanto que no grupo de genitores masculinos (g_j) variaram de -4,079 a 3,831 cm, (amplitude de 7,910 cm) (Tabela 12A). Esses resultados indicam que, aparentemente, os genitores femininos utilizados apresentaram maior influência na média do caráter das combinações híbridas avaliadas.

Os efeitos da CEC não foram significativos (Tabela 4A), no entanto, variaram de -6,454 a 5,814 cm (amplitude de 12,268 cm), que é pouco relevante frente uma média geral ($\mu=105,719$ cm) (Tabela 12A). Efeitos gênicos aditivos controlando o caráter também foram encontrados por Bonetti (2002), no entanto, Miranda (1987), Tavares (1993) e Soares (1997) encontraram maior importância dos efeitos gênicos de natureza não aditiva para o caráter.

4.4 Considerações gerais

Para o conjunto de caracteres avaliados, as testemunhas comerciais apresentaram desempenho médio semelhante. Contudo, o híbrido Fortuna Super foi o que apresentou maior média para produção total de frutos ($63,91 \text{ t.ha}^{-1}$), enquanto que a maior produção precoce e peso médio de frutos da produção total e precoce, foram obtidos para o híbrido Atenas.

Foram encontradas combinações híbridas iguais ou superiores às melhores testemunhas comerciais para todos os caracteres avaliados. No entanto, pelo fato da produção total de frutos ser dependente de vários fatores, os híbridos experimentais mais produtivos não necessariamente apresentaram as maiores produções precoces, peso médio de frutos da produção total e precoce, bem como os melhores valores para os caracteres dos frutos e das plantas. Todavia, considerando os conjuntos de caracteres avaliados, os híbridos $F_1(\text{MYR-29} \times \text{L-006})$, $F_1(\text{PIM-013} \times \text{MYR-29})$ e $F_1(\text{L-005} \times \text{L-006})$, em geral, apresentaram boa performance.

O mercado atual de pimentão exige frutos de maior comprimento e com formato cônico; no entanto, tem-se observado uma tendência crescente do mercado consumidor pela aceitação de frutos de formato tipo Lamuyo, normalmente de maior largura, maior espessura de polpa e, conseqüentemente, mais pesados. Diante destes aspectos, muitos dos híbridos previamente selecionados como superiores quanto à produtividade apresentaram também características de frutos desejáveis para as futuras exigências de formato de frutos de pimentão no Brasil. Para as atuais exigências do mercado, entre as várias combinações híbridas destacaram-se $F_1(\text{PIM-013} \times \text{MYR-29})$ e $F_1(\text{MYR-29} \times \text{L-006})$ que além de produtivos, apresentaram frutos de bom formato comercial, reunindo efeitos desejáveis para comprimento, largura, relação C/L, presença de estrias e profundidade de inserção do pendúculo, além das vantagens de serem resistentes às doenças. O híbrido $F_1(\text{PIM-013} \times \text{MYR-29})$ é resistente às doenças causadas por *potyvirus* (especialmente PepYMV = Pepper

Yellow Mosaic Virus, syn. PVY^m) (Valle et al 2002a) e *Phytophthora capsici* (Valle et al 2002b), enquanto que a combinação F₁(MYR-29 x L-006) apresenta resistência apenas a PepYMV.

Os efeitos gênicos aditivos foram importantes para todas as características avaliadas. No entanto, as maiores magnitudes e relevância dos valores obtidos foram observados para peso médio de frutos da produção total, produção precoce, comprimento, largura, relação comprimento/largura, formato, estrias e profundidade de inserção do pedúnculo. Por outro lado, nos caracteres produção total, produção precoce, estrias e altura de bifurcação, os efeitos gênicos não aditivos foram mais importantes, indicando que os genitores não expressam o comportamento médio de seus híbridos para estes caracteres.

As linhagens utilizadas como genitores femininos, em geral, foram bastante divergentes para os caracteres avaliados, originando desvios característicos de genitores submetidos a uma seleção prévia, como no caso presente, destacando-se as linhagens PIM-013 e L-005. A linhagem L-004 mostrou ser uma boa testadora para peso médio de frutos da produção total e precoce, largura de frutos e dias para florescimento, enquanto que a linhagem L-006 mostrou ser boa testadora para produção total de frutos, comprimento, relação comprimento/largura, estrias, profundidade de inserção do pedúnculo, altura de bifurcação e altura de plantas.

Quando comparado com os demais testadores, o genitor MYR-29 mostrou ser um bom testador para a maioria dos caracteres, destacando-se para produção total e precoce, peso médio de frutos da produção total e precoce, comprimento, formato de frutos, dias para florescimento, altura de bifurcação e de plantas. Porém, nos caracteres peso médio de frutos da produção total e precoce e largura de frutos, o testador L-004 apresentou maiores estimativas; já o testador L-006 foi melhor para comprimento, relação comprimento/larguras, estrias, profundidade de inserção do pedúnculo, altura de bifurcação e altura de plantas.

Para os diversos caracteres avaliados, o genitor MYR-29 pode ser usado como testador no desenvolvimento de novas cultivares híbridas, podendo, inclusive, substituir os testadores L-004 e L-006, pois, além da boa CGC para os caracteres desejáveis, apresenta a vantagem de ser resistente a *potyvirus*, especialmente PepYMV (Pepper Yellow Mosaic Virus, syn. PVY^m).

O híbrido experimental F₁(PIM-013 x MYR-29) foi altamente produtivo e teve, como componente desta alta produtividade, não somente os valores positivos da CGC dos genitores, mas, principalmente, o elevado valor positivo de sua CEC.

5 CONCLUSÕES

O desempenho médio dos grupos de híbridos experimentais foi equivalente ao dos cultivares comerciais para a maioria dos caracteres.

Os efeitos gênicos aditivos foram importantes para todas as características, destacando-se no peso médio de frutos da produção total, produção precoce, comprimento, largura, relação comprimento/largura, formato, profundidade de inserção do pedúnculo e dias para florescimento.

Os efeitos gênicos não aditivos foram importantes para produção total, produção precoce, estrias nos frutos e altura de bifurcação.

O genitor MYR-29 foi superior aos testadores L-004 e L-006 para os caracteres produção total e precoce, peso médio de frutos da produção total e precoce, comprimento, formato, dias para florescimento, altura de bifurcação e de plantas.

O híbrido experimental F_1 (PIM-013 x MYR-29), que apresenta resistência *potyvirus* PepYMV (Pepper Yellow Mosaic Virus, syn. PVY^m) e *Phytophthora capsici* foi altamente produtivo, e teve como componente desta alta produtividade não somente os valores positivos de CGC dos genitores, mas principalmente, o elevado valor positivo de sua CEC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL JÚNIOR, A.T. et al. Análise dialélica de capacidade combinatória de cultivares de tomate. **Bragantia**, v.55, n.1, p.67-73, 1996.

ASSMANN, I.C. **Diversidade genética e análise dialélica em trigo (*Triticum aestivum* L. hell)**. 114p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa..

BARKSDALE, T.H.; PAPAVIDAS, G.C.; JOHNSTON, S.A. Resistance to foliar blight and crown rot of pepper caused by *Phytophthora capsici*. **Plant Disease**, v. 68, n.6, p.506-509, 1984.

BERNARDO, R. Relationship between single-cross performance and molecular marker heterozygosity. **Theoretical and Applied Genetics**, v.83, n.5, p.628-634, 1992.

BLANK, A.F. **Teste precoce da capacidade combinatória de linhagens de pimentão (*Capsicum annuum* L.)**. 1997. 71p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

BLAT, A.F. **Obtenção e avaliação de híbridos duplos de pimentão (*Capsicum annuum* L.)**. Jaboticabal, 1999. 74p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade do Estado de São Paulo, Jaboticabal.

BONETTI, M.L.G.Z. **Heterose e capacidade combinatória de linhagens de híbridos de pimentão (*Capsicum annuum* L.)**. 2002. 85p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

BORSOI FILHO, J.L. **Capacidade combinatória de linhagens e herança da adaptabilidade e estabilidade avaliada em híbridos de milho (*Zea mays* L.)**. 185p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BRAZ, L.T. **Avaliação de caracteres agronômicos e quantitativos de três cultivares de pimentão (*Capsicum annuum* L.) e da heterose em seus híbridos F₁**. 1982. 75p. Tese (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CASALI, V.W.D. **Melhoramento do pimentão (*Capsicum annuum* L.)**. Viçosa, MG: UFV, 1980. 31p. (Mimeo.).

CIKLEW, G. A comparative study of large fruited varieties of red pepper in the Sandanski-Petric area. **Gradin. Lozar.Nauk. Hort. Viticult.**, v.3, p-227-232, 1966. Resumo 1190 em **Plant Breeding Abstracts**, v.37, 1966.

COMSTOCK, R.E; ROBINSON, H.F. The components of genetic variance in populations of biparental progenies and their use in estimating the average degree of dominante. **Biometrics**, Raleigh, v.4, p.254-260, 1948.

CRUZ, C.D.; CARVALHO, S.P.; VENCOVSKY, R. Estudos sobre divergência genética. I. Fatores que afetam a predição do comportamento de híbridos. **Revista Ceres**, v.41, n.234, p.178-182, 1994a.

CRUZ, C.D.; CARVALHO, S.P.; VENCOVSKY, R. Estudos sobre divergência. II. Eficiência da predição do comportamento de híbridos com base na divergência de progenitores. **Revista Ceres**, v.41, n.234, p.183-190, 1994b.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 1994. 340p.

DIAS, L.A.S.; KAGEYAMA, P. Multivariate genetic divergent and hybrid performance of cacao (*Theobroma cacao* L.). **Brazilian Journal of Genetics**, v.20, n.1, p.63-70, 1997.

ECHER, M.M. **Reação de pimentão (*Capsicum annuum* L.) a *Phytophthora capsici* e Potato virus Y (PVYsm)**. 2001. 62p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, Piracicaba.

FALCONER, D.S.; MACKAY, T.F.C. **Introduction to quantitative genetics**. 4.ed. Essex: Longman Group, 1996. 464p.

FHER, W.R. **Principles of cultivar development: Theore and tecnique**. New York, Macmillian Publications, 1987. v.1, 736p.

GALVEAS, P.A.; P.A.O. **Características agronômica de sete cultivares de pimentão (*Capsicum annuum* L.) e heterose de seus híbridos F₁**. Viçosa, NG, UFV, 1988. 83p. Tese (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

GARDNER, C.O.; EBERHART, S.A. Analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations. **Biometrics**, v.22, n.18, p.439-452, 1966.

GHADERI, A.; ADAMS, M.W.; NASSIB, A.M. Relationship between genetic distance and heterosis for yield and morphological traits in dry edible bean. **Crop Science**, v.24, n.1, p.37-42, 1984.

GILL, H.S.; ASAWA, S.M.; THAKUR, P.C.; THAKUR, T.C. Correlation, path coefficient and multiple-regression analysis in sweet pepper. **Indian Journal of Agricultural Science**, v.47, p.408-410, 1973.

GRIFFING, B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. **Australian Journal of Biological Sciences**, Melbourne, v.9, p.463-493, 1956.

HALLAUER, A.R.; MIRANDA FILHO, J.B. **Quantitative genetics in maize breeding**. 2.ed. Ames: Iowa State University, 1988. 468p.

HOLLAND, J.B. Epistasis and plant breeding. In: JAHICK J. (Ed.). **Plant breeding reviews**. New York: John Wiley & Sons. 2001. v.21, p.27-92.

IKUTA, H.; VENCOVSKI, R. Ensaio de híbridos F_1 de variedades de pimentão resistentes a viroses. In: ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ. **Relatório Científico do Departamento de Genética**. Piracicaba, 1970. v.4, p.62-64.

INNECCO, R. **Avaliação do potencial agrônomo de híbridos e capacidade combinatória de linhagens de pimentão (*Capsicum annuum* L.)**. 1995. 113p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras..

INOUE-NAGATA, A.K. et al. Pepper yellow mosaic virus (PVY^m), a new species of *potyvirus* in sweet-pepper. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p.218, 2001.

JINKS, J.L.; HAYMAN, B.L. The analysis of diallel crosses. **Maize genetics Cooperation Newsletter**, Columbia, v.27, p.48-54, 1953.

KHALF-ALLAH, A.M.; ABDEL-AL, Z.E. ; GAD, A.A. Combining ability in peppers (*Capsicum annuum* L.) **Egyptian Journal Genetics and Cytology**, Alexandria, v.4, n.2, p.297-304, July 1975.

MELO, A.M.T. **Análise genética de caracteres de fruto em híbridos de pimentão.** Piracicaba, 1997, 112p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, Piracicaba.

MILKOVA, L.I; Results from a study of quantitative characters in pepper. **Capsicum Newsletter**, Turin, v.1, p.26-27, 1982.

MIRANDA, J.E.C. **Análise genética de um cruzamento dialélico em pimentão (*Capsicum annuum* L.).** Piracicaba, 1987. 157p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, Piracicaba.

MIRANDA, J.E.C.; CASALI, V.W.D. Métodos de melhoramento aplicados às espécies autógamas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CAPSICUM, 1., Dourado, 1988. **Anais.** Dourados: SOB, 1988. p.15-30.

NAGAI, H. Pimentão, pimenta-doce e pimentas. In: FURLANI, A.M.C.; VIÉGAS, G.P. (Ed.). **O melhoramento de plantas no Instituto Agrônômico.** Campinas: IAC, 1993. v.1, p.276-294.

OLIVEIRA, V.R. **Diversidade genética em pimentão (*Capsicum annuum* L.) e controle genético da tolerância ao baixo teor de fósforo no solo.** Viçosa, 1997. p.102. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

PATERNIANI, E. **Estudos recentes sobre heterose.** Campinas: Fundação Cargil, 1974. 34p. (Boletim, 1).

PEIXOTO, J.R. et al. Avaliação de progênies e de cultivares de pimentão (*Capsicum annuum* L.) quanto à resistência à resistência à raça 2 de *Meloidogyne incognita*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.11, n.1, p.97, 1993.

PINTO, R. M.C. **Comparações de marcadores moleculares em cruzamentos dialélicos na alocação de linhagens de milho em grupos heteróticos.** 2000, 147p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, Piracicaba.

RISTIANO, J.B.; JOHNSTON, S.A. Ecologically based approaches to management of Phytophthora blight on bell pepper. **Plant Disease**, v.83, n.12, p.1080-1089, 1999.

SCOTT, T.J. ; KNOTT, M. A Cluster analysis methods for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, Raleigh, v.30, n.3, p.507-512, 1974.

SILVA, C. et al. Metodologia de avaliação da resistência de *Capsicum annuum* na fase juvenil a *Phytophthora capsici*. *Horticultura Brasileira*, v.1, p.97, 1993.

SILVA, D.J.H. da. **Predição do comportamento de híbridos de berinjela por medidas de divergência genética.** 1999. 90p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, Piracicaba.

SOARES, L. **Divergência genética com base em componentes principais modificados e análise dialélica em pimentão (*Capsicum annuum* L.).** 1995. 213p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SOUSA, R.J. ; CASALI, W.W.D. Cultivares de pimentão e pimenta. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.10, n.113, p.14-18, maio 1984.

SOUZA SOBRINHO, F. **Divergência genética de híbridos simples e alternativa para obtenção de híbridos duplos de milho.** 2001. 96p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras .

SPRAGUE, G.F.; TATUM, L.A. General specific combining ability in single crosses of corn. *Journal of the American Society of Agronomy*, Washington, v.34, n.10, p.923-932, 1942.

TAVARES, M. **Heterose e estimativa de parâmetros genéticos em um cruzamento dialélico de pimentão (*Capsicum annuum* L.).** 1993. 83p. Tese (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

TAVARES,M.; W.R. MALUF. Vigor de híbridos na geração F₁ de pimentão (*Capsicum annuum* L.). *Ciência e Prática*, Lavras, v.18, p. 171-177, 1994.

THAKUR, P.C. Correlation studies in pepper (*Capsicum annuum* L.). *Capsicum and Eggplant Newsletter*, v.12, p.55,1993.

VALLE, L.A.C. et al. Avaliação da resistência de híbridos experimentais de pimentão ao mosaico amarelo causado por *Pepper yellow mosaic virus* (PepYMV). **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, supl., 1, p.346-347, 2002a.

VALLE, L.A.C. et al. Avaliação da resistência de híbridos experimentais de pimentão a *Phytophthora capsici*. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, supl., 1, p.346-347, 2002b.

VENCOVSKY, R. **Alguns aspectos teóricos e aplicados relativos a cruzamentos dialélicos de variedades**. 1970. 59p. Tese (Livre-Docência)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

ANEXOS

- TABELA 1A – Valores e significâncias dos quadrados médios (QM), coeficientes de variação (CV) e estimativas dos contrastes para produção total de frutos (PRODT), peso médio de frutos da produção total (PMT), produção precoce (PRODP) e peso médio de frutos da produção precoce (PMP) de híbridos de pimentão..... 71
- TABELA 2A – Valores e significâncias dos quadrados médios (QM), coeficientes de variação (CV) e estimativas dos contrastes para comprimento (COMP), largura (LARG) e relação comprimento/largura (C/L) de frutos de híbridos de pimentão..... 72
- TABELA 3A – Valores e significâncias dos quadrados médios (QM), coeficientes de variação (CV) e estimativas dos contrastes para formato (FORM), estrias e profundidade de inserção do pendúculo floral (PIP) de frutos de híbridos de pimentão..... 73
- TABELA 4A – Valores e significâncias dos quadrados médios (QM) coeficientes de variação (CV) e estimativas dos contrastes para dias para florescimento (FLOR), altura bifurcação (BIF) e altura de plantas de híbridos de pimentão..... 74
- TABELA 5A – Valores médios para produção total (PRODT), peso médio de frutos da produção total (PMT), produção precoce (PRODP) e peso médio de frutos da produção precoce (PMP) de híbridos de pimentão..... 75
- TABELA 6A – Valores médios para comprimento (COMP), largura (LARG) e relação comprimento/largura (C/L) de frutos de híbridos de pimentão..... 76
- TABELA 7A – Valores médios para formato (FORM), estrias e profundidade de inserção do pendúculo (PIP) de frutos de híbridos de pimentão..... 77
- TABELA 8A – Valores médios para dias para florescimento (FLOR), altura de bifurcação (BIF) e de plantas aos 180 dias após a emergência (DAE) de híbridos de pimentão..... 78
- TABELA 9A – Estimativas e erro padrão das estimativas da capacidade geral (g_i e g_j) e específica (s_{ij}) de combinação dos componentes de média para produção total (PRODT), peso médio de frutos da produção total (PMT), produção precoce de frutos (PRODP) e peso médio de frutos da produção precoce (PRODP) de híbridos de pimentão..... 79

TABELA 10A – Estimativas e erro padrão das estimativas da capacidade geral (g_i e g_j) e específica (s_{ij}) de combinação dos componentes de média para comprimento (COMP), largura (LARG) e relação comprimento/largura (C/L) de frutos de híbridos de pimentão..... 80

TABELA 11A – Estimativas e erro padrão das estimativas da capacidade geral (g_i e g_j) e específica (s_{ij}) de combinação dos componentes de média para formato (FORM), estrias e profundidade de inserção do pendúculo (PIP) de frutos de híbridos de pimentão..... 81

TABELA 12A – Estimativas e erro padrão das estimativas da capacidade geral (g_i e g_j) e específica (s_{ij}) de combinação dos componentes de média para dias para florescimento (FLOR), altura de bifurcação (BIF) e altura de plantas aos 180 dias após a emergência (DAE) de híbridos de pimentão..... 82

TABELA 1A. Valores e significâncias dos quadrados médios (QM), coeficientes de variação (CV) e estimativas dos contrastes para produção total (PRODT), peso médio de frutos da produção total (PMT), produção precoce de frutos (PRODP) e peso médio de frutos da produção precoce (PMP) de híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2001.

FONTES DE VARIAÇÃO				QM	ESTIMATIVAS		
GL	(l.ha ⁻¹)	(g.fruto ⁻¹)	(l.ha ⁻¹)	PMT	PRODP	PMP	
BLOCOS							
3	792,634 **	1189,097 **	694,384 **	2035,783 **			
29	413,447 **	967,705 **	75,067 **	1449,678 **			
11	354,875 **	1070,807 *	322,007 *	2056,289 **			
1	1208,775 *	180,319 **	143,742 **	463,628 **			
3	82,691 **	241,279 **	46,626 *	265,337 **			
7	349,539 **	1553,532 **	75,620 **	3051,363 **			
4	402,539 **	2259,223 **	64,368 **	3712,807 **			
1	347,770 **	428,482 **	196,211 *	17,317 **			
2	244,265 **	342,757 **	37,829 **	3245,498 **			
1	45,150 **	11,866 **	20,723 **	268,315 **			
17	473,012 **	957,218 **	79,015 **	1126,657 **			
5	559,112 *	2497,024 **	140,764 **	1694,614 *			
2	581,666 *	547,884 **	46,926 **	1614,946 *			
10	408,231 *	269,181 **	54,559 **	745,021 **			
87	189,203 **	293,151 **	38,736 **	452,108 **			
RESÍDUO							
	27,305	10,375	28,929	11,002			
	50,377	165,030	21,514	193,268			
CONTRASTES NÃO ORTOGONAIS							
1	9,055 *	2,718 **	3,411 *	7,184 **			
1	8,349 *	1,827 **	3,295 **	7,447 **			
1	-23,527 *	-1,537 **	-3,513 **	-3,172 **			
F,(PIX-021F0818 x L-006) vs F,(PIX-021G 0818pi#01 x L-006)							
**,* Significativo a 1 e 5 % de probabilidade, pelo teste de F.							

TABELA 2A. Valores e significâncias dos quadrados médios (QM), coeficientes de variação (CV) e estimativas dos contrastes para comprimento (COMP), largura (LARG) e relação comprimento/largura (C/L) de frutos de híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2001.

FONTES DE VARIAÇÃO				QM	RELACÃO C/L
GL	COMP (mm)	LARG (mm)			
BLOCOS					
3	214,062 **	52,550 **		0,224 **	
29	556,675 **	73,879 **		0,233 **	
11	370,906 **	69,330 **		0,170 **	
1	116,336 ns	18,113 ns		0,045 ns	
3	83,254 ns	7,887 ns		0,037 ns	
7	530,552 **	102,979 ns		0,245 **	
4	677,827 **	163,493 **		0,347 ns	
1	3,390 ns	5,526 ns		0,006 ns	
2	499,583 *	30,678 *		0,161 **	
1	635,083 **	19,012 ns		0,210 **	
17	672,267 **	80,051 **		0,276 **	
5	675,625 **	168,079 **		0,396 **	
2	3225,117 **	164,888 **		1,131 **	
10	160,018 ns	19,069 **		0,046 **	
87	82,767	6,411		0,015	
RESÍDUO					
Entre híbridos adicionais vs híbridos entre testadores					
Híbridos adicionais vs híbridos entre testadores					
Entre híbridos adicionais & híbridos entre testadores					
Entre híbridos adicionais					
Entre híbridos adicionais & híbridos entre testadores					
Entre híbridos adicionais					
Entre híbridos do dialelo NC II					
CGC Genitores femininos (grupo 1)					
CGC Genitores masculinos (grupo 2)					
CGC (Genitores do grupo 1 x Genitores do grupo 2)					
CONTRASTES NÃO ORTOGONAIS					
Média					
145,481					
75,425					
6,253					
3,357					
1,941					
ESTIMATIVAS					
1	-0,710 ns	-0,439 ns		-0,009 ns	
1	-2,494 ns	-0,056 ns		-0,042 ns	
1	2,275 ns	1,175 ns		0,001 ns	

** , * Significativo ao nível de 1 e 5 % de probabilidade, pelo teste de F.
 $F_1(\text{PIX-021F0818} \times \text{L-006})$ vs $F_1(\text{PIX-021G 0818pH01} \times \text{L-006})$

TABELA 3A. Valores e significâncias dos quadrados médios (QM), coeficientes de variação (CV) e estimativas dos contrastes para formato (FORM), estrias e profundidade de inserção do pedúnculo (PIP) de frutos de híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2001.

FONTES DE VARIAÇÃO				QM
GL	FORM	ESTRIAS	PIP	
3	0,266 *	0,496 *	0,033 ns	
TRATAMENTOS				
29	1,357 **	0,574 **	0,535 **	
11	0,937 **	0,310 *	0,515 **	
1	0,117 ns	0,056 ns	0,018 ns	
3	0,021 ns	0,653 *	0,038 ns	
7	1,447 **	0,198 ns	0,790 **	
4	2,164 **	0,095 ns	1,176 **	
1	0,241 ns	0,763 *	0,013 ns	
2	0,616 *	0,122 ns	0,407 **	
1	0,278 *	1,486 **	0,716 **	
17	1,692 **	0,692 **	0,538 **	
5	3,344 **	1,189 **	1,107 **	
2	5,121 **	1,811 **	1,505 **	
10	0,179 **	0,219 ns	0,060 ns	
87	0,068	0,133	0,054	
RESÍDUO				
	8,962	21,246	10,987	
BLOCOS				
	2,911	1,721	2,133	
CONTRASTES NÃO ORTOGONAIS				
1	-0,012 ns	-0,101 ns	0,078 ns	
1	0,028 ns	-0,178 ns	0,130 *	
1	-0,075 ns	0,317 ns	0,100 ns	

Testemunhas vs híbridos experimentais
 Testemunhas vs híbridos experimentais do dialelo NC II
 F,(PIX-021F0818 x L-006) vs F,(PIX-021G_0818pi#01 x L-006)

** Significativo ao nível de 1 e 5 % de probabilidade, pelo teste de F.

TABELA 4A. Valores e significâncias dos quadrados médios (QM), coeficientes de variação (CV) e estimativas dos contrastes para dias para florescimento (FLOR), altura de bifurcação (BIF) e de plantas aos 187 DAE (dias) após a emergência) de híbridos de pimentão. UFLA, Lavras – MG, 2001.

FONTES DE VARIAÇÃO			
QM	GL	FLOR	BIF
1581,288 **	3	6,386 **	30,567 **
194,916 **	29	20,506 **	36,465 **
160,836 **	11	9,061 **	32,016 **
344,700 **	1	15,042 *	7,101 **
85,470 **	3	1,583 **	5,417 **
166,869 **	7	11,411 *	46,975 **
166,754 **	4	17,575 **	72,577 **
167,147 **	1	1,408 **	0,618 **
166,960 **	2	4,085 **	18,950 **
11,641 **	1	24,939 **	68,407 **
227,750 **	17	27,651 **	37,464 **
458,173 **	5	64,947 **	29,693 **
380,061 *	2	38,389 **	163,451 **
82,076 **	10	6,856 *	16,152 *
98,551	87	3,219	6,560
9,367		2,369	9,619
105,973		75,725	26,626
BLOCOS			
Entre testemunhas & híbridos adicionais & híbridos entre testadores			
Test vs híbridos experimentais não incluídos no dialelo NC II			
Entre testemunhas comerciais			
Entre híbridos adicionais & híbridos entre testadores			
Entre híbridos adicionais			
Entre híbridos adicionais vs híbridos entre testadores			
Entre híbridos entre testadores			
Test & híbr. adic & híbr. entre testadores vs híbridos do dialelo NC II			
Entre híbridos do dialelo NC II			
CGC Genitores femininos (grupo 1)			
CGC Genitores masculinos (grupo 2)			
CFC (Genitores do grupo 1 x Genitores do grupo 2)			
RESÍDUO			
CV%		2,369	9,619
Média		75,725	26,626
CONTRASTES NÃO ORTOGONAIS			
Testemunhas vs híbridos experimentais			
Testemunhas vs híbridos experimentais do dialelo NC II			
F ₁ (PIX-021F0818 x L-006) vs F ₁ (PIX-021G_0818p#01 x L-006)			
** Significativo ao nível de 1 e 5 % de probabilidade, pelo teste de F.			
4,832 **	1	-1,558 **	-1,694 *
4,425 **	1	-1,722 **	-2,085 **
-3,923 **	1	-2,750 *	-2,747 **
ESTIMATIVAS			

TABELA 5A . Valores médios para produção total (PRODT), peso médio de frutos da produção total (PMT), produção precoce (PRODP) e peso médio de frutos da produção precoce (PMP) de híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2001.

TRATAMENTOS	PRODT (t.ha ⁻¹)	PMT (g.fruto ⁻¹)	PRODP (t.ha ⁻¹)	PMP (g.fruto ⁻¹)
Magali R F ₁	57,59 A	162,11 B	20,83 B	190,35 B
Magali F ₁	52,82 A	177,93 A	23,41 A	199,59 B
Fortuna Super F ₁	63,91 A	161,01 B	24,61 A	197,92 B
Atenas F ₁	58,56 A	168,50 A	29,01 A	210,12 A
F ₁ (Hércules_x_L-004)	46,39 B	156,60 B	19,01 B	192,50 B
F ₁ (Itapetininga_x_L-004)	61,53 A	180,54 A	25,01 A	235,10 A
F ₁ (L-3509 Frutos Amarelos x L-004)	42,13 B	186,64 A	19,68 B	208,8 A
F ₁ (PIX-021F0818_x_L-006)	39,45 B	150,45 B	16,05 B	174,76 B
F ₁ (PIX-023E09_x_L-006)	35,60 B	127,97 B	14,63 B	156,16 B
F ₁ (L-006_x_L-004)	42,99 B	170,13 A	21,87 A	190,62 B
F ₁ (MYR-29_x_L-004)	57,82 A	180,08 A	27,52 A	221,08 A
F ₁ (MYR-29_x_L-006)	54,68 A	153,79 B	22,59 A	164,16 B
F ₁ (L-005_x_L-004)	55,52 A	190,02 A	26,24 A	228,95 A
F ₁ (L-005_X_L-006)	68,01 A	187,52 A	24,93 A	186,65 B
F ₁ (L-005_x_MYR-29)	53,42 A	179,98 A	21,57 B	201,81 B
F ₁ (PIM-013_x_L-004)	36,02 B	166,31 A	18,89 B	191,60 B
F ₁ (PIM-013_x_L-006)	53,98 A	163,69 B	23,87 A	195,33 B
F ₁ (PIM-013_x_MYR-29)	65,58 A	175,11 A	26,92 A	191,74 B
F ₁ (PIM-014_x_L-004)	51,80 A	193,25 A	30,15 A	235,52 A
F ₁ (PIM-014_x_L-006)	43,41 B	166,52 A	16,96 B	188,44 B
F ₁ (PIM-014_x_MYR-29)	52,82 A	172,99 A	26,86 A	196,01 B
F ₁ (MAGDA_x_L-004)	42,40 B	156,92 B	18,49 B	184,52 B
F ₁ (MAGDA_x_L-006)	43,65 B	144,14 B	16,00 B	184,96 B
F ₁ (MAGDA_x_MYR-29)	33,74 B	146,30 B	14,60 B	180,61 B
F ₁ (PIX-021G_0818pl#01_x_L-004)	48,36 B	156,65 B	20,31 B	177,00 B
F ₁ (PIX-021G_0818pl#01_x_L-006)	62,98 A	151,98 B	19,57 B	177,93 B
F ₁ (PIX-021G_0818pl#01_x_MYR-29)	51,83 A	156,11 B	21,21 B	181,73 B
F ₁ (PIX-022E31pl#14_x_L-004)	31,29 B	151,68 B	17,67 B	184,24 B
F ₁ (PIX-022E31pl#14_x_L-006)	40,38 B	145,79 B	16,01 B	170,09 B
F ₁ (PIX-022E31pl#14_x_MYR-29)	62,50 A	170,22 A	20,83 B	199,75 B

Médias com mesma letra na coluna, não apresentam diferenças significativas pelo teste de Scott Knott (P = 5%).

TABELA 6^A . Valores médios para comprimento (COMP), largura (LARG) e relação comprimento/largura (C/L) de frutos de híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2001.

TRATAMENTOS	COMP (mm)	LARG (mm)	RELAÇÃO C/L
Magali R F ₁	149,15 B	73,15 D	2,04 C
Magali F ₁	145,73 C	75,33 C	1,94 C
Fortuna Super F ₁	138,41 C	76,53 C	1,80 D
Atenas F ₁	146,16 C	75,15 C	1,94 C
F ₁ (Hércules x L-004)	132,07 D	74,81 C	1,77 D
F ₁ (Itapetininga x L-004)	142,42 C	83,27 B	1,71 E
F ₁ (L-3509 Frutos Amarelos x L-004)	125,43 D	81,70 B	1,53 E
F ₁ (PIX-021F0818 x L-006)	158,36 B	72,25 D	2,19 B
F ₁ (PIX-023E09 x L-006)	148,26 B	68,08 D	2,17 B
F ₁ (L-006 x L-004)	130,58 D	77,73 C	1,68 E
F ₁ (MYR-29 x L-004)	142,43 C	79,12 B	1,80 D
F ₁ (MYR-29 x L-006)	152,92 B	73,78 C	2,07 C
F ₁ (L-005 x L-004)	131,49 D	87,17 A	1,50 E
F ₁ (L-005 x L-006)	141,08 C	77,35 C	1,82 D
F ₁ (L-005 x MYR-29)	136,31 C	81,63 B	1,66 E
F ₁ (PIM-013 x L-004)	126,08 D	75,75 C	1,66 E
F ₁ (PIM-013 x L-006)	154,06 B	73,05 D	2,11 C
F ₁ (PIM-013 x MYR-29)	150,25 B	74,28 C	2,02 C
F ₁ (PIM-014 x L-004)	133,57 D	81,40 B	1,64 E
F ₁ (PIM-014 x L-006)	157,63 B	71,40 D	2,20 B
F ₁ (PIM-014 x MYR-29)	157,76 B	74,67 C	2,11 C
F ₁ (MAGDA x L-004)	137,55 C	76,02 C	1,81 D
F ₁ (MAGDA x L-006)	145,45 C	73,91 C	1,96 C
F ₁ (MAGDA x MYR-29)	149,13 B	71,45 D	2,08 C
F ₁ (PIX-021G_0818pl#01 x L-004)	138,65 C	73,03 D	1,90 D
F ₁ (PIX-021G_0818pl#01 x L-006)	156,08 B	71,07 D	2,19 B
F ₁ (PIX-021G_0818pl#01 x MYR-29)	170,50 A	69,05 D	2,47 A
F ₁ (PIX-022E31pl#14 x L-004)	137,05 C	74,86 C	1,83 D
F ₁ (PIX-022E31pl#14 x L-006)	161,53 A	71,28 D	2,26 B
F ₁ (PIX-022E31pl#14 x MYR-29)	168,25 A	74,37 C	2,26 B

Médias com mesma letra na coluna, não apresentam diferenças significativas pelo teste de Scott Knott (P = 5%).

TABELA 7A . Valores médios para formato (FORM), estrias e profundidade de inserção do pendúculo (PIP) em frutos de híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2001.

TRATAMENTOS	FORM	ESTRIAS	PIP
Magali R F ₁	2,83 D	1,16 B	2,20 C
Magali F ₁	2,86 D	1,88 A	2,15 C
Fortuna Super F ₁	3,00 D	1,43 B	2,11 C
Atenas F ₁	2,90 D	2,04 A	2,33 B
F ₁ (Hércules x L-004)	3,31 C	1,48 B	2,13 C
F ₁ (Itapetininga x L-004)	3,17 C	1,51 B	2,93 A
F ₁ (L-3509 Frutos Amarelos x L-004)	3,83 B	1,50 B	2,58 A
F ₁ (PIX-021F0818 x L-006)	2,10 E	1,53 B	1,58 D
F ₁ (PIX-023E09 x L-006)	2,26 E	1,16 B	1,87 C
F ₁ (L-006 x L-004)	3,25 C	1,94 A	2,28 B
F ₁ (MYR-29 x L-004)	3,42 C	1,73 B	2,57 A
F ₁ (MYR-29 x L-006)	2,67 D	1,60 B	1,93 C
F ₁ (L-005 x L-004)	4,27 A	2,21 A	2,61 A
F ₁ (L-005 x L-006)	3,31 C	1,36 B	2,15 C
F ₁ (L-005 x MYR-29)	3,60 C	1,80 B	2,13 C
F ₁ (PIM-013 x L-004)	3,78 B	2,41 A	2,55 A
F ₁ (PIM-013 x L-006)	2,60 D	2,53 A	1,93 C
F ₁ (PIM-013 x MYR-29)	2,95 D	2,30 A	2,10 C
F ₁ (PIM-014 x L-004)	3,58 C	1,88 A	2,78 A
F ₁ (PIM-014 x L-006)	2,48 E	1,48 B	2,00 C
F ₁ (PIM-014 x MYR-29)	2,80 D	1,68 B	2,26 B
F ₁ (MAGDA x L-004)	2,95 D	2,35 A	1,93 C
F ₁ (MAGDA x L-006)	2,67 D	1,53 B	1,78 D
F ₁ (MAGDA x MYR-29)	2,38 E	1,46 B	1,71 D
F ₁ (PIX-021G_0818pl#01 x L-004)	2,58 D	2,16 A	1,83 C
F ₁ (PIX-021G_0818pl#01 x L-006)	2,17 E	1,21 B	1,48 D
F ₁ (PIX-021G_0818pl#01 x MYR-29)	1,82 E	1,71 B	1,42 D
F ₁ (PIX-022E31pl#14 x L-004)	3,23 C	1,66 B	2,40 B
F ₁ (PIX-022E31pl#14 x L-006)	2,23 E	1,36 B	1,93 C
F ₁ (PIX-022E31pl#14 x MYR-29)	2,21 E	1,45 B	2,18 C

Médias com mesma letra na coluna, não apresentam diferenças significativas pelo teste de Scott Knott (P = 5%).

TABELA 8A . Valores médios para florescimento (FLOR), altura de bifurcação (BIF) e de plantas aos 187 dias após a emergência (DAE) de híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2001.

TRATAMENTOS	FLOR	BIF (cm)	187 DAE (cm)
Magali R F ₁	75,00 C	26,64 B	109,12 A
Magali F ₁	73,50 C	23,81 B	104,10 B
Fortuna Super F ₁	74,50 C	25,23 B	114,59 A
Atenas F ₁	74,50 C	24,93 B	112,75 A
F ₁ (Hércules x L-004)	75,50 C	22,04 B	97,50 B
F ₁ (Itapetininga x L-004)	76,25 B	31,54 A	109,02 A
F ₁ (L-3509 Frutos Amarelos x L-004)	72,25 C	21,75 B	94,86 B
F ₁ (PIX-021F0818 x L-006)	78,00 B	28,75 A	108,87 A
F ₁ (PIX-023E09 x L-006)	75,00 C	25,24 B	103,18 B
F ₁ (L-006 x L-004)	75,25 C	24,09 B	101,17 B
F ₁ (MYR-29 x L-004)	75,25 C	25,94 B	106,98 A
F ₁ (MYR-29 x L-006)	77,00 B	28,43 A	114,07 A
F ₁ (L-005 x L-004)	73,25 C	22,83 B	97,19 B
F ₁ (L-005 x L-006)	73,50 C	22,90 B	94,15 B
F ₁ (L-005 x MYR-29)	74,50 C	28,03 A	95,03 B
F ₁ (PIM-013 x L-004)	73,50 C	23,49 B	96,88 B
F ₁ (PIM-013 x L-006)	75,75 C	26,37 B	112,39 A
F ₁ (PIM-013 x MYR-29)	76,25 B	28,68 A	112,96 A
F ₁ (PIM-014 x L-004)	72,50 C	23,83 B	106,44 A
F ₁ (PIM-014 x L-006)	74,50 C	28,45 A	101,97 B
F ₁ (PIM-014 x MYR-29)	73,75 C	30,81 A	114,70 A
F ₁ (MAGDA x L-004)	77,50 B	25,97 B	99,47 B
F ₁ (MAGDA x L-006)	82,50 A	31,09 A	103,04 B
F ₁ (MAGDA x MYR-29)	76,75 B	26,85 B	102,43 B
F ₁ (PIX-021G_0818pl#01 x L-004)	77,50 B	25,55 B	106,63 A
F ₁ (PIX-021G_0818pl#01 x L-006)	80,75 A	31,50 A	112,80 A
F ₁ (PIX-021G_0818pl#01 x MYR-29)	77,50 B	29,60 A	118,75 A
F ₁ (PIX-022E31pl#14 x L-004)	75,50 C	23,70 B	103,21 B
F ₁ (PIX-022E31pl#14 x L-006)	77,75 B	31,53 A	111,19 A
F ₁ (PIX-022E31pl#14 x MYR-29)	76,50 B	29,13 A	113,65 A

Médias com mesma letra na coluna, não apresentam diferenças significativas pelo teste de Scott Knott (P = 5%).

TABELA 9A . Estimativas e erro padrão das estimativas da capacidade geral (g_i) e específica (s_{ij}) de combinação dos componentes de média para produção total de frutos (PRODT), peso médio de frutos da produção total (PMT), produção precoce de frutos (PRODP) e peso médio de frutos da produção precoce (PMP) de híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2001.

	PRODT (t.ha ⁻¹)	PMT (g.fruto ⁻¹)	PRODP (t.ha ⁻¹)	PMP (g.fruto ⁻¹)
μ	49,875± 7,226	165,285± 8,994	21,174± 3,269	192,047± 11,169
g_i				
L-005 (g_1)	9,110± 7,605	20,553 ± 9,468	3,073± 3,441	13,755± 11,758
PIM-013 (g_2)	1,986± 7,605	3,082 ± 9,468	2,058± 3,441	0,843± 11,758
PIM-014 (g_3)	-0,527± 7,605	12,297 ± 9,468	3,488± 3,441	14,606± 11,758
MAGDA (g_4)	-9,940± 7,605	-16,170± 9,468	-4,809± 3,441	-8,685± 11,758
PIX-021G 0818pl#01 (g_5)	4,519± 7,605	-10,372± 9,468	-0,807± 3,441	-13,163± 11,758
PIX-022E31pl#14 (g_6)	-5,147± 7,605	-9,390 ± 9,468	-3,002± 3,441	-7,356± 11,758
g_j				
L-004 (g_1)	-5,639± 8,522	3,850 ± 10,606	0,786± 3,855	8,255± 13,173
L-006 (g_2)	2,638± 8,522	-6,416 ± 10,606	-1,937± 3,855	-9,779± 13,173
MYR-29 (g_3)	3,001± 8,522	2,566 ± 10,606	1,150± 3,855	1,524± 13,173
s_{ij}				
$F_1(L-005 \times L-004) (s_{11})$	2,173± 8,890	0,332 ± 11,065	1,206± 4,022	14,889± 13,741
$F_1(L-005 \times L-006) (s_{12})$	6,391± 9,201	8,097 ± 11,453	2,619± 4,163	-9,373± 14,224
$F_1(L-005 \times MYR-29) (s_{13})$	-8,564± 12,277	-8,430 ± 15,281	-3,825± 5,554	-5,516± 18,977
$F_1(PIM-013 \times L-004) (s_{21})$	-10,197± 8,890	-5,908 ± 11,065	-5,126± 4,022	-9,546± 13,741
$F_1(PIM-013 \times L-006) (s_{22})$	-0,519± 9,201	1,733 ± 11,453	2,582± 4,163	12,218± 14,224
$F_1(PIM-013 \times MYR-29) (s_{23})$	10,717± 12,277	4,175 ± 15,281	2,544± 5,554	-2,672± 18,977
$F_1(PIM-014 \times L-004) (s_{31})$	8,096± 8,890	11,811 ± 11,065	4,707± 4,022	20,610± 13,741
$F_1(PIM-014 \times L-006) (s_{32})$	-8,568± 9,201	-4,649 ± 11,453	-5,758± 4,163	-8,439± 14,224
$F_1(PIM-014 \times MYR-29) (s_{33})$	0,471± 12,277	-7,161 ± 15,281	1,050± 5,554	-12,170± 18,977
$F_1(MAGDA \times L-004) (s_{41})$	8,111± 8,890	3,949 ± 11,065	1,338± 4,022	-7,097± 13,741
$F_1(MAGDA \times L-006) (s_{42})$	1,084± 9,201	1,436 ± 11,453	1,574± 4,163	11,372± 14,224
$F_1(MAGDA \times MYR-29) (s_{43})$	-9,196± 12,277	-5,386 ± 15,281	-2,913± 5,554	-4,274± 18,977
$F_1(PIX-021G 0818pl#01 \times L-004) (s_{51})$	-0,390± 8,890	-2,113 ± 11,065	-0,838± 4,022	-10,144± 13,741
$F_1(PIX-021G 0818pl#01 \times L-006) (s_{52})$	5,952± 9,201	3,485 ± 11,453	1,140± 4,163	8,822 ± 14,224
$F_1(PIX-021G 0818pl#01 \times MYR-29) (s_{53})$	-5,561± 12,277	-1,371 ± 15,281	-0,302± 5,554	1,321 ± 18,977
$F_1(PIX-022E31pl#14 \times L-004) (s_{61})$	-7,793± 8,890	-8,071 ± 11,065	-1,288± 4,022	-8,711 ± 13,741
$F_1(PIX-022E31pl#14 \times L-006) (s_{62})$	-6,978± 9,201	-3,686 ± 11,453	-0,221± 4,163	-4,821± 14,224
$F_1(PIX-022E31pl#14 \times MYR-29) (s_{63})$	14,771± 12,277	11,758 ± 15,281	1,509± 5,554	13,532 ± 18,977

TABELA 10A . Estimativas e erro padrão das estimativas da capacidade geral (g_i e g_j) e específica (s_{ij}) de combinação dos componentes de média para comprimento (COMP), largura (LARG) e relação comprimento/largura (C/L), de frutos de híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2001.

	COMP (mm)	LARG (mm)	RELAÇÃO C/L
μ	147,360 \pm 4,779	75,100 \pm 1,330	1,975 \pm 0,064
g_i			
L-005 (g_1)	-11,063 \pm 5,031	6,954 \pm 1,400	-0,309 \pm 0,068
PIM-013 (g_2)	-3,893 \pm 5,031	-0,738 \pm 1,400	-0,042 \pm 0,068
PIM-014 (g_3)	2,298 \pm 5,031	0,725 \pm 1,400	0,012 \pm 0,068
MAGDA (g_4)	-3,314 \pm 5,031	-1,304 \pm 1,400	-0,021 \pm 0,068
PIX-021G_0818pl#01 (g_5)	7,719 \pm 5,031	-4,046 \pm 1,400	0,215 \pm 0,068
PIX-022E31pl#14 (g_6)	8,253 \pm 5,031	-1,592 \pm 1,400	0,145 \pm 0,068
g_j			
L-004 (g_1)	-13,293 \pm 5,637	2,942 \pm 1,569	-0,251 \pm 0,076
L-006 (g_2)	6,341 \pm 5,637	-2,505 \pm 1,569	0,145 \pm 0,076
MYR-29 (g_3)	6,952 \pm 5,637	-0,437 \pm 1,569	0,106 \pm 0,076
s_{ij}			
$F_1(L-005 \times L-004)$ (s_{11})	8,486 \pm 5,880	2,179 \pm 1,637	0,087 \pm 0,079
$F_1(L-005 \times L-006)$ (s_{12})	-1,550 \pm 6,086	-2,199 \pm 1,694	0,017 \pm 0,082
$F_1(L-005 \times MYR-29)$ (s_{13})	-6,936 \pm 8,120	0,020 \pm 2,260	-0,104 \pm 0,109
$F_1(PIM-013 \times L-004)$ (s_{21})	-4,086 \pm 5,880	-1,554 \pm 1,637	-0,018 \pm 0,079
$F_1(PIM-013 \times L-006)$ (s_{22})	4,255 \pm 6,086	1,193 \pm 1,694	0,034 \pm 0,082
$F_1(PIM-013 \times MYR-29)$ (s_{23})	-0,169 \pm 8,120	0,362 \pm 2,260	-0,017 \pm 0,109
$F_1(PIM-014 \times L-004)$ (s_{31})	-2,791 \pm 5,880	2,633 \pm 1,637	-0,097 \pm 0,079
$F_1(PIM-014 \times L-006)$ (s_{32})	1,639 \pm 6,086	-1,920 \pm 1,694	0,075 \pm 0,082
$F_1(PIM-014 \times MYR-29)$ (s_{33})	1,152 \pm 8,120	-0,713 \pm 2,260	0,022 \pm 0,109
$F_1(MAGDA \times L-004)$ (s_{41})	6,797 \pm 5,880	-0,713 \pm 1,637	0,106 \pm 0,079
$F_1(MAGDA \times L-006)$ (s_{42})	-4,937 \pm 6,086	2,622 \pm 1,694	-0,134 \pm 0,082
$F_1(MAGDA \times MYR-29)$ (s_{43})	-1,860 \pm 8,120	-1,909 \pm 2,260	0,028 \pm 0,109
$F_1(PIX-021G_0818pl#01 \times L-004)$ (s_{51})	-3,136 \pm 5,880	-0,958 \pm 1,637	-0,039 \pm 0,079
$F_1(PIX-021G_0818pl#01 \times L-006)$ (s_{52})	-5,332 \pm 6,086	2,526 \pm 1,694	-0,137 \pm 0,082
$F_1(PIX-021G_0818pl#01 \times MYR-29)$ (s_{53})	8,469 \pm 8,120	-1,568 \pm 2,260	0,177 \pm 0,109
$F_1(PIX-022E31pl#14 \times L-004)$ (s_{61})	-5,270 \pm 5,880	-1,588 \pm 1,637	-0,039 \pm 0,079
$F_1(PIX-022E31pl#14 \times L-006)$ (s_{62})	-0,416 \pm 6,086	0,284 \pm 1,694	0,000 \pm 0,082
$F_1(PIX-022E31pl#14 \times MYR-29)$ (s_{63})	5,685 \pm 8,120	1,303 \pm 2,260	0,039 \pm 0,109

TABELA 11A . Estimativas e erro padrão das estimativas da capacidade geral (g_i e g_j) e específica (s_{ij}) de combinação dos componentes de média para formato de fruto (FORM), estrias e profundidade de inserção do pedúnculo de frutos (PIP) de híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2001.

	FORM	ESTRIAS	PIP
μ	2,871± 0,137	1,811 ± 0,191	2,069 ± 0,123
g_i			
L-005 (g_1)	0,857± 0,144	-0,017 ± 0,202	0,230 ± 0,129
PIM-013 (g_2)	0,240± 0,144	0,603 ± 0,202	0,126 ± 0,129
PIM-014 (g_3)	0,086± 0,144	-0,128 ± 0,202	0,280 ± 0,129
MAGDA (g_4)	-0,200± 0,144	-0,028 ± 0,202	-0,256 ± 0,129
PIX-021G_0818pl#01 (g_5)	-0,675± 0,144	-0,111 ± 0,202	-0,486 ± 0,129
PIX-022E31pl#14 (g_6)	-0,309± 0,144	0,316 ± 0,202	0,105 ± 0,129
g_j			
L-004 (g_1)	0,532± 0,162	0,304 ± 0,195	0,284 ± 0,145
L-006 (g_2)	-0,348± 0,162	-0,274 ± 0,195	-0,223 ± 0,145
MYR-29 (g_3)	-0,184± 0,162	-0,030 ± 0,195	-0,061 ± 0,145
s_{ij}			
F ₁ (L-005 x L-004) (s_{11})	0,013± 0,168	0,118 ± 0,236	0,027 ± 0,151
F ₁ (L-005 x L-006) (s_{12})	-0,068± 0,174	-0,154 ± 0,244	0,073 ± 0,156
F ₁ (L-005 x MYR-29) (s_{13})	0,055± 0,232	0,036 ± 0,325	-0,101 ± 0,209
F ₁ (PIM-013 x L-004) (s_{21})	0,142± 0,168	-0,305 ± 0,236	0,069 ± 0,151
F ₁ (PIM-013 x L-006) (s_{22})	-0,164± 0,174	0,391 ± 0,244	-0,035 ± 0,156
F ₁ (PIM-013 x MYR-29) (s_{23})	0,021± 0,232	-0,085 ± 0,325	-0,034 ± 0,209
F ₁ (PIM-014 x L-004) (s_{31})	0,096± 0,168	-0,105 ± 0,236	0,152 ± 0,151
F ₁ (PIM-014 x L-006) (s_{32})	-0,122± 0,174	0,076 ± 0,244	-0,126 ± 0,156
F ₁ (PIM-014 x MYR-29) (s_{33})	0,025± 0,232	0,029 ± 0,325	-0,026 ± 0,209
F ₁ (MAGDA x L-004) (s_{41})	-0,253± 0,168	0,261 ± 0,236	-0,159 ± 0,151
F ₁ (MAGDA x L-006) (s_{42})	0,352± 0,174	0,023 ± 0,244	0,198 ± 0,156
F ₁ (MAGDA x MYR-29) (s_{43})	-0,099± 0,232	-0,285 ± 0,325	-0,038 ± 0,209
F ₁ (PIX-021G_0818pl#01 x L-004) (s_{51})	-0,140± 0,168	0,162 ± 0,236	-0,030 ± 0,151
F ₁ (PIX-021G_0818pl#01 x L-006) (s_{52})	0,327± 0,174	-0,208 ± 0,244	0,127 ± 0,156
F ₁ (PIX-021G_0818pl#01 x MYR-29) (s_{53})	-0,186± 0,232	0,045 ± 0,325	-0,096 ± 0,209
F ₁ (PIX-022E31pl#14 x L-004) (s_{61})	0,142± 0,168	-0,132 ± 0,236	-0,059 ± 0,151
F ₁ (PIX-022E31pl#14 x L-006) (s_{62})	0,023± 0,174	0,146 ± 0,244	-0,014 ± 0,156
F ₁ (PIX-022E31pl#14 x MYR-29) (s_{63})	-0,165± 0,232	-0,014 ± 0,325	0,073 ± 0,209

TABELA 12A . Estimativas e erro padrão das estimativas da capacidade geral (g_i e g_j) e específica (s_{ij}) de combinação dos componentes de média de dias para florescimento (FLOR), altura de bifurcação (BIF) e altura de plantas aos 187 dias após a emergência (DAE) de híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2001.

	FLOR (dias)	BIF	187 DAE
μ	76,097± 0,943	27,244±1,346	105,719± 5,215
g_i			
L-005 (g_1)	-2,347± 0,992	-2,651±1,416	-10,257± 5,490
PIM-013 (g_2)	-0,931± 0,992	-1,061± 1,416	1,693± 5,490
PIM-014 (g_3)	-2,514± 0,992	0,457± 1,416	1,984± 5,490
MAGDA (g_4)	2,819± 0,992	0,730± 1,416	-4,066± 5,490
PIX-021G_0818pl#01 (g_5)	2,486± 0,992	1,642± 1,416	7,011± 5,490
PIX-022E31pl#14 (g_6)	0,486± 0,992	0,883± 1,416	3,636± 5,490
g_j			
L-004 (g_1)	-1,139± 1,112	-3,011± 1,587	-4,079± 6,151
L-006 (g_2)	1,633± 1,112	1,681± 1,587	0,248± 6,151
MYR-29 (g_3)	-0,494± 1,112	1,330± 1,587	3,831± 6,151
s_{ij}			
$F_1(L-005 \times L-004) (s_{11})$	0,639± 1,160	1,253± 1,655	5,814± 6,416
$F_1(L-005 \times L-006) (s_{12})$	-1,883± 1,200	-3,366± 1,713	-1,558± 6,641
$F_1(L-005 \times MYR-29) (s_{13})$	1,244± 1,601	2,112± 2,286	-4,256± 8,860
$F_1(PIM-013 \times L-004) (s_{21})$	-0,528± 1,160	0,320± 1,655	-6,454± 6,416
$F_1(PIM-013 \times L-006) (s_{22})$	-1,050± 1,200	-1,487± 1,713	4,730± 6,641
$F_1(PIM-013 \times MYR-29) (s_{23})$	1,578± 1,601	1,167± 2,286	1,724± 8,860
$F_1(PIM-014 \times L-004) (s_{31})$	0,056± 1,160	-0,855± 1,655	2,815± 6,416
$F_1(PIM-014 \times L-006) (s_{32})$	-0,717± 1,200	-0,927± 1,713	-5,981± 6,641
$F_1(PIM-014 \times MYR-29) (s_{33})$	0,661± 1,601	1,782± 2,286	3,166± 8,860
$F_1(MAGDA \times L-004) (s_{41})$	-0,278± 1,160	1,014± 1,655	1,903± 6,416
$F_1(MAGDA \times L-006) (s_{42})$	1,950± 1,200	1,438± 1,713	1,147± 6,641
$F_1(MAGDA \times MYR-29) (s_{43})$	-1,672± 1,601	-2,452± 2,286	-3,049± 8,860
$F_1(PIX-021G_0818pl\#01 \times L-004) (s_{51})$	0,056± 1,160	-0,325± 1,655	-2,019± 6,416
$F_1(PIX-021G_0818pl\#01 \times L-006) (s_{52})$	0,533± 1,200	0,933± 1,713	-0,178± 6,641
$F_1(PIX-021G_0818pl\#01 \times MYR-29) (s_{53})$	-0,589± 1,601	-0,608± 2,286	2,197± 8,860
$F_1(PIX-022E31pl\#14 \times L-004) (s_{61})$	0,056± 1,160	-1,408± 1,655	-2,059± 6,416
$F_1(PIX-022E31pl\#14 \times L-006) (s_{62})$	-0,467± 1,200	1,728± 1,713	1,592± 6,641
$F_1(PIX-022E31pl\#14 \times MYR-29) (s_{63})$	0,411± 1,601	-0,319± 2,286	0,467± 8,860

