

**HETEROSE E CAPACIDADE COMBINATÓRIA DE
LINHAGENS DE PIMENTÃO RESISTENTES AO
MOSAICO AMARELO CAUSADO POR PepYMV
(*Pepper yellow mosaic virus*)**

ILDON RODRIGUES DO NASCIMENTO

2005

ILDON RODRIGUES DO NASCIMENTO

**HETEROSE E CAPACIDADE COMBINATÓRIA DE
LINHAGENS DE PIMENTÃO RESISTENTES AO MOSAICO
AMARELO CAUSADO POR PepYMV (*Pepper yellow mosaic virus*)**

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

Orientador: Prof.
Prof. - PhD. Wilson Roberto Maluf

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2005

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

Nascimento, Ildon Rodrigues do

Heterose e capacidade combinatória de linhagens de pimentão resistentes ao mosaico amarelo causado por PepYMV (*Pepper yellow mosaic virus*) / Ildon Rodrigues do Nascimento -- Lavras : UFLA, 2005.

101 p. : il.

Orientador: Wilson Roberto Maluf.

Dissertação (Doutorado) - UFLA.

Bibliografia.

1. Pimentão. 2. Melhoramento genético vegetal. 3. Produção. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-635.6433

ILDON RODRIGUES DO NASCIMENTO

**HETEROSE E CAPACIDADE COMBINATÓRIA DE
LINHAGENS DE PIMENTÃO RESISTENTES AO MOSAICO
AMARELO CAUSADO POR PepYMV (*Pepper yellow mosaic virus*)**

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

APROVADA em 17 de outubro de 2005

Dr. Luiz Artur Costa do Valle
Dra. Antônia dos Reis Figueira
Dr. Luiz Antônio Augusto Gomes
Dr. Fausto de Souza Sobrinho

Ministério da Agricultura
DFP - UFLA
DAG - UFLA
Embrapa Gado de Leite

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

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

A Deus,
por mais essa oportunidade,

OFEREÇO

Aos meus pais Antônio e Terezinha (in memorian) pelo carinho e dedicação;
A todos os meus irmãos(ãs) e esposas (os) pelo apoio, dedicação e incentivo;
À minha esposa Elizângela (mia Fia) pela compreensão, companheirismo,
incentivo, sugestões e apoio nos momentos mais difíceis;
Ao Washington, Vera e seu filhinho Mateus.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Departamento de Biologia, pela oportunidade de realizar este curso.

Ao CNPq pela concessão de bolsa de estudo.

A HortiAgro Sementes Ltda por permitir a realização deste trabalho.

Ao Professor Wilson Roberto Maluf pela oportunidade, confiança, ensinamentos, dedicação, amizade, compreensão, apoio e orientação.

A todos os professores do Curso de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, em especial Magno Antônio Patto Ramalho, César B. Pereira Pinto, João Bosco dos Santos, Lisete Chamma David e Elaine Aparecida de Souza.

Aos professores Márcio Antônio da Silveira, Valéria Gomes Momenté e Jöhenes Mucci Peluzio que me incentivaram nos primeiros degraus da ciência.

Ao Professor Luís Antônio Augusto Gomes pela amizade, conselhos e incentivos.

À Professora Antônia dos Reis Figueira pelas valiosas sugestões e oportunidade.

Ao sempre “Garotão” Luiz Artur Costa do Valle pela paciência, apoio, amizade, ensinamentos e incentivo.

Ao Pesquisador Fausto de Souza Sobrinho pelas valiosas sugestões e apoio.

A todos os amigos da HortiAgro em especial Vicente Licursi, Paulo Moreto e o Cruzeirense Ná, pela ajuda, ensinamentos e por todos os momentos de alegria.

Aos amigos do Programa de Melhoramento Genético de Hortaliças da UFLA/HortiAgro Sementes Ltda, em especial Luciano, Juliano (PM), Marcos

Ventura (Cabeça), Ronaldo, Cá, Cícero (Ceará), Sebastião, Flávio, Alcides, Guilherme, Douglas, Cássio (Jaíba), Rafael (Pael), Fernanda, Irene, Daniela e David.

Aos colegas de Pós-Graduação Airton, Marcelo, Helton, Rafael, Nádia, Flávia, Wilacildo, Kaesel, Silvia, Patrícia, Alexandre, Edson, Maria do Socorro, Eduardo Lambert, Gustavo, Nara, Fábio Gurgel, Pedro, Euzicley, Osnil e Odair Bison.

Aos funcionários do Departamento em especial a Elaine (obrigado por tudo), Rafaela, Irondina, Rosângela, Ramom e Lamartine pelo companheirismo e atenção dedicada.

A Eveline e o Luiz, que mesmo a distância se empenharam na correção de português e referências bibliográficas.

Ao Douglas pela ajuda na impressão e correção da tese.

Aos colegas das peladas dos finais de semana, em fim a todos. Se esqueci alguém, por favor, me perdoem.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	i
ABSTRACT	iii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	4
2.1 Cultivo e melhoramento do pimentão no Brasil	4
2.2 Importância e particularidades dos potyvirus em pimentão.....	6
2.2.1 Características gerais do gênero <i>Potyvirus</i>	6
2.2.2 Potyvirus em pimentão.....	8
2.2.3 Herança e resistência genética de potyvirus em pimentão.....	10
2.2 Heterose.....	10
2.3 Heterose no pimentão.....	11
2.4 Análise dialélica.....	13
2.5 Ação gênica em híbridos de pimentão.....	15
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 Local dos experimentos.....	18
3.2 Material genético.....	18
3.2.1 Descrição morfológica das testemunhas comerciais.....	18
3.2.2 Descrição morfológica das linhagens do grupo 1.....	21
3.2.2.1 Etapas de obtenção das linhagens do grupo 1.....	22
3.2.3 Descrição morfológica das linhagens do grupo 2 e da linhagem adicional.....	23
3.3 Obtenção dos híbridos.....	25
3.5 Delineamento estatístico e detalhes experimentais.....	26
3.6 Avaliações	27
3.6.1 Colheita.....	28
3.6.2 Características avaliadas.....	28
3.6.2.1 Caracteres da produção.....	28
3.6.2.2 Caracteres do fruto.....	28
3.6.2.3 Caracteres da planta.....	28
3.7 Análises genético-estatísticas.....	30
3.7.1 Análise de variância.....	30
3.7.2 Análise dialélica.....	31
3.7.3 Heterose.....	33
3.8 Avaliação fenotípica da reação das progênies, linhagens e híbridos de pimentão ao mosaico amarelo PepYMV (<i>Pepper yellow mosaic virus</i>).....	33

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
4.1 Caracteres da produção.....	36
4.1.1 Produção total de frutos (PRODT).....	36
4.1.2. Massa média por frutos (MMF).....	38
4.1.3 Produção precoce de frutos (PRODP).....	40
4.1.4 Massa por frutos da produção precoce (MMFP).....	42
4.2 Caracteres do fruto.....	44
4.2.1 Comprimento dos frutos (COMP).....	44
4.2.2 Largura dos frutos (LARG).....	47
4.2.3 Formato dos frutos (FORM).....	49
4.2.4 Presença de estrias nos frutos (EST).....	51
4.2.5 Profundidade de inserção do pedúnculo floral (PIP).....	53
4.3 Caracteres da planta.....	55
4.3.1 Altura das plantas (ALT).....	55
4.4 Reação fenotípica das linhagens e híbridos de pimentão ao mosaico amarelo PepYMV (<i>Pepper yellow mosaic virus</i>).....	56
4.5 Considerações finais.....	58
5 CONCLUSÕES.....	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
ANEXOS.....	72

RESUMO

NASCIMENTO, Ildon Rodrigues do. **Heterose e capacidade combinatória de linhagens de pimentão resistentes ao mosaico amarelo causado por PepYMV (*Pepper yellow mosaic virus*)**. Lavras. UFLA, 2005. 98 p. (Tese - Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas).*

O objetivo do trabalho foi estimar em linhagens resistentes ao mosaico amarelo, a capacidade geral e específica de combinação em híbridos e a natureza e importância dos parâmetros genéticos envolvidos no controle dos principais caracteres do pimentão. Foram avaliados 66 tratamentos, dos quais cinco foram testemunhas comerciais (Fortuna Super, Konan, Laser, Magali R e Natalie); 53 tratamentos do dialelo [40 híbridos do cruzamento de dois grupos de linhagens (grupo 1: PIX-031D-165-04-01; PIX-031D-171-10-04; PIX-031D-171-10-08; PIX-031D-171-10-10; PIX-031D-188-14-05; PIX-031D-188-14-07; PIX-031D-18814-10 e PIX-031D-205-04-07) e grupo 2: Myr-29; PIM-003; PIM-004; PIM-013 e PIM-016 e as 13 linhagens genitoras] e oito tratamentos adicionais (constituídos por sete híbrido e uma linhagem). Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com 4 repetições. Cada parcela foi constituída de oito plantas das quais só foram avaliadas seis. O espaçamento utilizado foi de 0,41 m entre plantas dentro das parcelas e 0,85 entre fileiras de plantas nas parcelas. Os experimentos foram instalados em estufa na Estação Experimental da HortiAgro Sementes Ltda, localizada no município de Ijaci - MG. Avaliaram-se os seguintes caracteres: produção total de frutos, massa média de frutos da produção total, produção precoce de frutos, comprimento, largura, formato, estrias, profundidade de inserção do pedúnculo floral e altura de plantas. As análises estatísticas foram feitas utilizando a metodologia proposta por Miranda & Geraldi (1984). Também foi avaliada a reação fenotípica das linhagens e híbridos do dialelo ao mosaico amarelo (PepYMV). Entre os híbridos experimentais foram encontradas combinações superiores as melhores testemunhas comerciais, destacando-se os híbridos F1(PIX-031D-184-14-10 x PIM-004) e F1(PIX-031D-205-04-07 x PIM-004) que além de alta produtividade, apresentaram em geral boa performance para os demais caracteres. Os valores heteróticos em relação a média dos genitores variaram de R variaram de -22,46 a 42,24% para produção total; de -17,71 a 58,50% para massa média por frutos; de -15,65 a 58,60% para produção precoce; de -13,66 a 12,23% para massa média por frutos precoce; de -2,72 a 12,02% para

* Orientador: Wilson Roberto Maluf – UFLA.

comprimento dos frutos; de -10,37 a 7,69% para largura dos frutos; de -21,36 a 13,40% para formato dos frutos; de -33,35 a 37,32% para presença de estrias nos frutos; de -23,86 a 20,74% para profundidade de inserção do pedúnculo floral e de -19,02 a 48,32% para altura de plantas. Em relação ao padrão Magali R os valores heteróticos variaram de -19,00 a 24,00% para produção total; de -19,27 a 31,91% para massa média por frutos; de -11,89 a 42,94% para produção precoce; de -19,72 a 33,74% para massa média por frutos precoce; de -13,36 a 7,83% para comprimento dos frutos; de -8,68 a 8,33% para largura dos frutos; de -15,12 a 67,44% para formato dos frutos; de -35,71 a 60,71% para profundidade de inserção do pedúnculo floral e de -11,29 a 43,94% para altura de plantas. Os efeitos gênicos aditivos foram mais importantes para massa média por fruto da produção precoce e presença de estrias nos frutos. Os efeitos não-aditivos foram importantes para produção total, produção precoce, largura e profundidade de inserção do pedúnculo floral dos frutos. Para os caracteres massa média por frutos da produção total, comprimento e formato dos frutos tanto os efeitos aditivos quanto os não-aditivos foram importantes. Os dois grupos de genitores foram em geral bastante divergentes e variáveis para os caracteres avaliados, destacando-se pelos altos valores das estimativas para os caracteres avaliados, tanto em relação ao desempenho “per se” (efeito de variedade), como em relação a heterose e da capacidade geral. Todas as linhagens do grupo 1 (derivadas de Magali R) mostraram reação do tipo resistência ao mosaico amarelo do pimentão causado por PepYMV (*Pepper yellow mosaic virus*). Esta resistência foi efetiva tanto em homozigose (nas linhagens “per se”) como nos híbridos.

ABSTRACT

NASCIMENTO, Ildon Rodrigues do. **Heterosis and combining ability of sweet pepper lines with resistance to yellow mosaic caused *Pepper yellow mosaic virus* PepYMV.** Lavras. UFLA, 2004. 98 p. (Thesis - Doctorate in Genetic and Plant Breeding).*

This paper reports on the magnitude of heterosis, general and specific abilities in pepper hybrids, and on nature of gene action involved in expression of economic traits. Sixty-six genotypes were evaluated: five commercial hybrid checks (Fortuna Super, Konan, Laser, Magali R and Natalie); 53 treatments composing a partial diallel cross [40 hybrids obtained from crosses between 8 group I lines (PIX-031D-165-04-01, PIX-031D-171-10-04; 171-10-08, PIX-031D-171-10-10, PIX-031D-188-14-05, PIX-031D-188-14-07, PIX-031D-18814-10 and PIX-031D-205-04-07) and 5 group II lines (Myr-29, PIM-003, PIM-004 and PIM-016), plus the 13 parental lines] The genotypes were tested in greenhouse trials in randomized complete block design with four replications. The following traits were evaluated total yield, mean fruit mass, early yield, mean mass of early fruit, fruit length, fruit width, fruit shape, russetting, depth of peduncle insertion and plant height. Reaction of lines and hybrids to mechanical inoculation with PepYMV was also evaluated. Hybrids were found with superior sets of traits relatively to the commercial checks: among them F₁(PIX-031D-205-04-07 x PIM-013); F₁(PIX-031D-171-14-07 x PIM-013); F₁(PIX-031D-188-14-10 x PIM-004) and F₁(PIX-031D-205-04-07 x PIM-004) which are high yielding, have large fruit sizes and are resistance to both PepYM and *Phytophthora capsici*. Heterosis values relative to mid parent ranged from -22,46 to 42,24% for total yield; from -17,71 to 58,50% for mean fruit mass; from -15,65 to 58,60% for early yield; from -13,66 to 12,23% for mean mass of early fruit; from -2,72 to 12,02% for fruit length; from -10,37 to 7,69% for fruit width; from -21,36 to 13,40% for fruit shape; from -33,35 to 37,32% for russetting; from -23,86 to 20,74% peduncle insertion depth and from -19,02 to 48,32% for plant height. Heterosis relative to the standard hybrid check Magali R ranged from -19,00 to 24,00% for total yield; from -19,27 to 31,91% for mean fruit mass; from -11,89 to 42,94% for early yield; from -19,72 to 33,74% for mean mass of early fruit; from -13,36 to 7,83% for fruit length; from -8,68 to 8,33% for fruit width; from -15,12 to 67,44% for fruit shape; from -35,71 to 60,71 peduncle insertion depth and from -11,29 to 43,94 for plant

* Adviser Professor: Wilson Roberto Maluf – UFLA.

height. Additive gene action was more important than non-additive action for mean of early fruit and for fruit russetting. Non-additive gene action was relatively more important for total and early yields, fruit length and depth of peduncle insertion. Both additive and non-additive gene action were important for mean fruit mass, fruit length and fruit shape. Both groups of parental lines in the partial diallel were in general highly divergent for the traits under consideration, both “per se” and in their performance in hybrids. All lines derived from Magali R (groups I lines) were resistant to PepYMV. Resistance to PepYMV was effective not only in the homozygous lines, but also in heterozygous hybrids.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a cultura do pimentão (*Capsicum annuum* L. var. *annuum*) tem se destacado como uma das hortaliças mais importante do país. Entre as solanáceas, é a terceira mais cultivada, sendo superada apenas pelo tomate e pela batata. As mudanças nos sistemas de cultivo, como a utilização, pelos agricultores, de cultivares mais adaptadas (especialmente híbridos), mais produtivas e com resistência e ou tolerância a um número cada vez maior de doenças, são tidas como alguns dos principais fatores do aumento da área plantada e da produtividade.

O cultivo do pimentão no Brasil apresenta excelentes perspectivas de expansão, principalmente considerando-se os diferentes mercados que estão surgindo, pois, além de serem consumidos frescos, têm sido processados industrialmente. O cultivo em estufa e o uso de híbridos têm sido responsáveis pelo incremento de produtividade. Com o plantio em condições protegidas, sob plástico, aumentou a procura por híbridos com maior produtividade e valor comercial, para que fosse compensatório o investimento na nova infra-estrutura de produção (Carmo, 2004).

Até há bem pouco tempo, as sementes dos híbridos de pimentão no Brasil eram importadas de outros países de clima temperado e não apresentavam, na maioria das vezes, uma boa adaptação sob as condições tropicais aqui predominantes, sendo assim utilizados especialmente em condições de ambiente protegido. Como há predomínio do cultivo em campo aberto, não só na região Sudeste como em outras regiões de cultivo (principalmente, a região Centro-Oeste), houve a necessidade do desenvolvimento de novas cultivares que fossem capaz de atender a essa nova demanda (Lorentz et al., 2005).

Somente a partir do final da década de 1980 é que começaram a surgir os primeiros híbridos de pimentão desenvolvidos por companhias privadas de sementes instaladas no Brasil, iniciando-se, a partir daí, um incremento significativo no uso de cultivares híbridas pelos produtores. Durante esse período, a produtividade média brasileira teve um aumento médio de cerca de 200%, passando de 10,4 para 32,6 toneladas por hectare (Marchizeli et al., 2003).

Entre as vantagens da utilização de híbridos, pode-se citar a possibilidade de combinação de diferentes caracteres desejáveis, tanto qualitativos quanto quantitativos, num mesmo genótipo. De fato, os melhoristas têm conseguido reunir, num mesmo híbrido, genes de resistência a doenças presentes em genitores diferentes, em adição ao fato de estes híbridos apresentarem maior homeostase e heterose para caracteres importantes como produtividade e qualidade do produto final (Pereira et al., 2004). Além disso, os híbridos funcionam como uma espécie de patente para as empresas da iniciativa privada de sementes, garantindo exclusividade na exploração comercial dos produtos gerados. Dessa forma, pode-se ter a garantia do retorno dos investimentos realizados e, assim, continuar investindo no melhoramento para o desenvolvimento de novas cultivares (Ramalho, 2003).

Um dos principais problemas do cultivo do pimentão em campo aberto no Brasil é a ocorrência de doenças, destacando-se a requeima causada por *Phytophthora capsici* às viroses (em especial, o mosaico amarelo causado pelo potyvirus PepYMV, *Pepper yellow mosaic virus*) e, mais recentemente, a antracnose causada por *Colletotrichum* spp (Lopes & Ávila, 2003). O controle dessas doenças por meio da resistência genética tem sido o principal objetivo dos programas de melhoramento genético.

Os cruzamentos dialélicos, principalmente os dialelos parciais, baseiam-se na complementação de combinações gênicas de genitores divergentes

pertencentes a diferentes grupos para os mais variados caracteres, permitindo que um número menor de cruzamentos seja realizado quando comparado com os dialelos completos. Neste contexto, os cruzamentos dialélicos são importantes alternativas para avaliação e seleção de genitores, pois permitem um estudo detalhado do tipo de efeitos gênicos envolvidos no controle dos caracteres, com base no desempenho médio de uma série de cruzamentos (CGC, em que predominam os efeitos gênicos aditivos) ou em cruzamentos específicos (CEC, em que predominam os efeitos gênicos não-aditivos). Utilizando essas estimativas, são escolhidos os melhores híbridos e os melhores genitores a serem utilizados nos programas de melhoramento (Cruz & Regazzi, 2001).

No presente estudo, os dois grupos de genitores envolvidos na obtenção dos híbridos diferem para vários caracteres, entre eles a reação a PepYMV. O grupo 1 é formado por genitores selecionados para reação do tipo resistência. Como a reação de resistência é controlada por um único gene com interação alélica do tipo dominante, espera-se que todos os híbridos em que uma dessas linhagens participe, apresente também reação do tipo resistência a essa doença.

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver híbridos de pimentão com elevado grau de heterose que venham a ser competitivos com o padrão Magali R, tanto em resistência ao PepYMV quanto em produtividade e qualidade de frutos. Tal objetivo pressupõe a disponibilização de novas linhagens resistentes ao PepYMV e o conhecimento de sua capacidade de combinação. Assim, pretendeu-se: i) testar a possibilidade de selecionar linhagens que possam ser utilizadas em combinações híbridas desejáveis; ii) estimar a significância e a magnitude dos parâmetros genéticos, principalmente da heterose padrão de híbridos obtidos a partir de linhagens resistentes ao PepYMV e iii) identificar híbridos promissores que possam ser utilizados em escala comercial com resistência a PepYMV.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cultivo e melhoramento do pimentão no Brasil

Embora o cultivo do pimentão seja realizado em praticamente todas as regiões brasileiras, essa espécie foi primeiramente cultivada no Brasil na década de 1920, pelo agricultor Carlos Junger, na região de Mogi das Cruzes. Nesses primeiros cultivos, foram feitas várias seleções, de onde originaram-se várias populações de polinização aberta, que foram plantadas por muito tempo pelos agricultores de várias regiões. Devido à forma como foram introduzidas, as populações nacionais eram tidas como sendo de base genética relativamente reduzida, o que pode ter dificultado tanto o melhoramento intrapopulacional como a exploração de combinações híbridas desejáveis (Casali, 1980; Miranda, 1987).

Por muito tempo, cultivares de polinização aberta, como as da série Agrônômico, Avelar, Ikeda, Magda, Margareth, Sul Brasil, entre outras, predominaram em plantios comerciais de pimentão no país. Entre outras características desejáveis, essas cultivares apresentavam frutos de formato do tipo cônico. As primeiras cultivares híbridas utilizadas pelos produtores (frutos do tipo quadrado) foram desenvolvidas em países de clima temperado, adaptando-se às condições brasileiras apenas para o cultivo em estufas, a única situação em que superavam as cultivares de polinização livre (Lorentz et al. 2005). Após o trabalho de Miranda (1987) é que ficou inequivocamente comprovada a existência de heterose, em níveis economicamente viáveis para serem explorados em combinações híbridas nas condições brasileiras. Posteriormente, outros autores, utilizando padrões heteróticos distintos, corroboraram esses resultados (Tavares, 1993; Innecco, 1995; Soares, 1995;

Melo, 1997; Maluf et al. 1999; Silva, 2002; Gomide et al. 2003; Nascimento et al. 2004).

Com a introdução e fixação de novos padrões heteróticos, com linhagens principalmente de origem européia nos programas de melhoramento genético das empresas privadas, é que começaram, no início da década de 1990, a surgir os primeiros híbridos comerciais de pimentão desenvolvidos em condições brasileiras (Maluf, 2002¹). Esses híbridos aliavam a heterose, com resistência a estirpes comuns do potyvírus “PVY = *Potato virus Y*” (resistência presente também nas cultivares de polinização livre), ao formato de frutos desejáveis. O sucesso dos híbridos foi tamanho que, em pouco tempo, a cultivar híbrida Magali, desenvolvida pela empresa Agroflora (hoje Sakata Sudamerica Seed), já era líder de mercado de vendas de sementes no Brasil.

Relatos apontam que surtos epidêmicos de doenças viróticas, principalmente as causadas por *Potyvirus*, têm sido observados desde a introdução do pimentão no Brasil (Melo & Melo, 2003). Somente em 1961 é que foi implantado, no Instituto Agrônomo de Campinas, SP (IAC), sob a coordenação do pesquisador Hiroshi Nagai, o primeiro programa de melhoramento de pimentão para desenvolver cultivares com resistência a viroses, especialmente ao mosaico do pimentão, causado pelo PVY, que era a principal doença da época (Echer & Costa, 2002). Desse programa, originaram-se várias cultivares de polinização livre com resistência a vírus, com destaque para a série Agrônomo, destacando-se a cultivar Agrônomo 10G. Em meados da década de 1980, surtos de uma nova espécie, primeiramente considerada como nova estirpe do PVY e denominada de PVY^M, e hoje conhecida como PepYMV (*Pepper yellow mosaic virus*), foram registrados em plantações comerciais nos estados de Minas Gerais e São Paulo (Nagai, 1993). De ocorrência inicialmente limitada a poucas regiões de cultivo, a doença passou a predominar nos principais pólos de produção do país, causando prejuízos, inclusive ao híbrido Magali.

¹ Notas de aula da Disciplina Melhoramento Genético de Hortaliças.

O mosaico amarelo causado por PepYMV continua sendo prioridade nos programas de melhoramento de pimentão no país. Tanto que o líder de mercado de sementes de pimentão é o híbrido Magali R (lançado em substituição ao Magali), que possui um gene de herança monogênica simples e dominante efetivo contra PepYMV e que atua bloqueando a multiplicação do vírus (Valle et al. 2002). Segundo alguns autores, o alelo de resistência presente em Magali R foi introduzido do híbrido PM-4 (Nagai, 1993; Echer & Costa, 2002). Resistência monogênica e dominante pode também ser encontrada no acesso mexicano CM-334, nas cultivares de polinização livre Myr-29, Myr-10 e em alguns híbridos comerciais, como Laser (Agristar do Brasil), Konan R (Agristar do Brasil), Reinger (Syngenta) e Natalie (Syngenta). As reações de alelismo entre essas diferentes fontes de resistência não são conhecidas com precisão.

Outro importante patógeno do pimentão é o fungo causador da murcha ou requeima do pimentão, causada por *Phytophthora capsici* Leonian. Só mais recentemente, tem-se destacado também como prioridade dos programas de melhoramento no país o controle genético da antracnose causada por *Colletotrichum* spp. (Lopes & Ávila, 2003).

Hoje, para atender às exigências de mercado “in natura” de pimentão no Brasil, as cultivares híbridas devem aliar resistência a doenças com maior produção (rendimento e qualidade), frutos semi-cônicos ou quadrados (nova tendência do mercado), com maior comprimento e largura, polpa espessa, coloração verde intensa e progressiva (sem estrias).

2.2 Importância e particularidades dos potyvírus em pimentão

2.2.1 Características gerais do gênero *Potyvirus*

O gênero *Potyvirus* (família *Potyviridae*) é o maior e, do ponto de vista econômico, o mais importante grupo de vírus de plantas, possuindo cerca de 25% do total dos fitovírus, o que corresponde a aproximadamente 141 espécies que,

coletivamente, causam prejuízos superiores a todas as outras espécies de vírus de plantas em conjunto (Spetz et al. 2003).

Os potyvírus possuem partículas alongadas, flexuosas, com 690-760nm de comprimento por 11-16nm de diâmetro. Seu material genético é composto por uma ou duas moléculas de RNA fita simples, sentido positivo, envolvido por aproximadamente 2.200 cópias de uma proteína capsidial com peso molecular de cerca de 34kDa (Zerbini & Maciel-Zambolim, 1999). Por serem cosmopolitas, os potyvírus são encontrados em todas as regiões do globo, infectando mais de 2.000 espécies de plantas em mais de 550 gêneros de 81 famílias (Brunt et al. 1996).

Com algumas exceções, a maioria dos potyvírus apresenta uma gama de hospedeiro natural restrita a espécies dentro de um gênero ou gêneros relacionados. Entretanto, algumas espécies podem infectar uma gama de hospedeiro relativamente ampla, como, por exemplo, estirpe comum de PVY e a espécie PepYMV, esta praticamente limitado a família *Solanaceae*, especialmente pimentão, tomate e, em poucos casos, a batata (Romero et al. 2001; Embrapa, 2005). Outras espécies, como o WMV, infectam cerca de 178 espécies de plantas, dentro de 79 gêneros e 57 famílias (Purcifull et al. 1984).

Os potyvírus podem ser transmitidos por meio da inoculação mecânica e por muitas espécies de insetos vetores, entre eles os afídeos, totalizando mais de 25 espécies (De Box & Huttinga, 1981, citados por Arnedo-Andrés et al. 2002). No caso de estirpes comuns de PVY e PepYMV, o pulgão *Mizus persicae* Sulz. tem sido considerado um dos mais importantes vetores (Dusi, 2001; De bokx, 1981, citado por Morais, 2003).

Em condição natural, a transmissão de potyvírus ocorre de modo não persistente, ou seja, é caracterizado por um período de acesso de aquisição e por períodos de acesso e transmissão de, no máximo, alguns segundos (Dusi, 2001). Os sintomas observados nas plantas variam com a espécie de vírus, com a estirpe, o genótipo do hospedeiro e com as condições ambientais, indo desde infecção latente,

seguida ou não por deformação foliar, até necrose pronunciada de folhas e do caule, que pode culminar com a morte da planta (Murphy, 2002).

A infecção sistêmica da planta por potyvírus requer uma série de interações compatíveis entre o vírus e fatores do hospedeiro (resumidamente co-fatores para replicação viral, fatores de início da tradução, proteínas que auxiliam no movimento célula-a-célula do vírus e outros) (Zerbini & Maciel-Zambolim, 1999). A indução e a ocorrência dos sintomas podem ser consequência de apenas uma etapa desses processos ou, ainda, de um conjunto de etapas, dependente da interação vírus-hospedeiro-ambiente (Murphy, 2002).

2.2.2 Potyvírus em pimentão

A ocorrência de potyvírus em plantas cultivadas foi primeiramente relatada por Smith, em 1931 (De Bokx e Huttinga, 1981, citados por Arnedo-Andrés et al. 2002). Entre as espécies infectadas, algumas são de importante expressão econômica, tais como batata, tomate e pimentão (Murphy, 2002; Arnedo-Andrés et al. 2002; Morais, 2003). Das doenças provocadas por espécies do gênero, o mosaico comum da batata, que tem como agente etiológico o PVY, é tida como a espécie-tipo do gênero (Caranta et al. 1999).

No pimentão, cinco espécies de potyvírus têm provocado prejuízos significativos na cultura em vários países, principalmente *Potato virus Y* (PVY), *Tobacco etch virus* (TEV), *Pepper vein mottle virus* (PVMV) e *Chilli vein mottle virus* (ChiVMV) (Romero et al. 2001; Inoue-Nagata et al. 2001; Nascimento et al. 2005). No Brasil, tem se destacado atualmente o mosaico comum, causado por PepYMV (Inoue-Nagata et al. 2001; Nascimento et al. 2005).

O reconhecimento de novas espécies de PVY em pimentão ou a aceitação de modificações taxonômicas de um determinado potyvírus são feitos pelo Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus (ICTV) com base em caracterização molecular e biológica (Zerbini & Maciel-Zambolim, 1999; Spetz et al. 2003). Utilizando esses

critérios, vários isolados de potyvirus que ocorrem em pimentão têm sido estudados e caracterizados, e alguns classificados separadamente daqueles que são capazes de provocar doenças em outras solanáceas ou que provocam sintomas diferenciados em outras espécies, algumas utilizadas como diferenciadoras. Entretanto, na maioria das vezes, tem sido verificado que são isolados patótipos de PVY (Romero et al. 2001).

As primeiras tentativas de classificar isolados de PVY infectando pimentão foram feitas com base na resposta diferencial de cultivares diferenciadoras (Gebre-Selassie et al. 1985). Com base nessa metodologia, isolados de PVY da Europa e das regiões Mediterrâneas foram classificados em três patótipos, como: P(0) - comum e virulento em Yolo Wonder; P(1) - Virulento a Yolo Y; P(1-2) - virulento a Yolo Y e Flórida VR, possuidoras dos alelos de resistência *pvr2⁺*; *pvr2¹* e *pvr2²*, respectivamente e, por isso, apresentavam respostas diferenciais (Gebre-Selassie et al. 1985). Posteriormente, utilizando essa metodologia, Luís-Artega et al. (1997) descreveram um novo patótipo, denominado de PVY-1-3.

No Brasil, as primeiras tentativas de classificações de patótipos de PVY com base em diferenciadoras foram feitas por Nagai (1968), utilizando a espécie *Nicandra physaloides*. Na década de 1980, utilizando cultivares diferenciadoras de pimentão, foi verificada a ocorrência dos três patótipos (0; 1 e 1-2) no Brasil (Nagai, 1983), sendo este último capaz de vencer a resistência da cultivar agrônomo 10 G, Magda, Ikeda e Margareth (Echer & Costa, 2002). Com base nessas observações, foi proposta a ocorrência de um novo patótipo infectando pimentão no Brasil, denominado de PVY^M (Nagai, 1983). Posteriormente, verificou-se que esse isolado era capaz de vencer, inclusive, os alelos presentes em algumas cultivares híbridas, como Magali (Sakata Sudamerica), tida como resistente (Nagai, 1993; Boiteux et al. 1996). Utilizando principalmente ferramentas moleculares, Inoue-Nagata et al. (2001) isolaram e caracterizaram alguns isolados de PVY^M e propuseram uma nova espécie, denominada de *Pepper yellow mosaic virus* (PepYMV).

Encontrado em todas as regiões produtoras de pimentão no Brasil, PepYMV é, atualmente, a principal doença virótica do pimentão (Inoue-Nagata et al. 2002; Echer & Costa, 2002; Cunha et al. 2004; Embrapa, 2005; Horticultores, 2005) e tem sido prioridade nos programas de melhoramento em andamento no país.

2.2.3 Herança e resistência genética a potyvirus em pimentão

A existência de variabilidade genética no gênero *Capsicum* tem permitido controlar com eficiência as doenças viróticas causadas pelo complexo potyvirus. As primeiras fontes de resistência genética recessiva e monogênica descrita de uma série alélica foram feitas por Cook (1961; 1962 & 1963). Atualmente, já se conhecem outros sete locos, com sete genes de resistência a potyvirus em pimentão, denominados de *pvr1*; *pvr2*; *pvr3*; *Pvr4*; *pvr5*; *Pvr6* e *Pvr7* (Parrela et al. 2002). Esses genes foram divididos em dois grupos, um de alelos recessivos: *pvr1*; *pvr2*; *pvr3* e *pvr5* (Murphy et al. 1998; Caranta et al. 1997; Caranta et al. 1999) e outro de alelos dominantes: *Pvr4*; *Pvr6* e *Pvr7* (Caranta & Palloix, 1996; Caranta et al. 1996; Caranta et al. 1999; Grube & Radwanski, 2000). Até agora, o alelo *Pvr4*, oriundo de CM-334, tem se mostrado eficiente a todos os isolados de potyvirus testados (Caranta et al. 1999; Amedo-André et al. 2002).

2.3 Heterose

Heterose é o termo empregado para descrever o aumento no valor de um caráter sob seleção, seja quantitativo ou qualitativo, em híbridos de plantas ou animais (Crow, 1999). Comumente, a heterose é conhecida como vigor de híbrido, podendo ser maior (heterose positiva) ou menor (heterose negativa) do que a média dos genitores. Do ponto de vista aplicado, a heterose pode ser medida em relação ao genitor superior (heterobeltiose) ou em relação a uma cultivar comercial (heterose padrão).

Até há bem pouco tempo, acreditava-se que a heterose era importante apenas para as espécies de plantas alógamas. Atualmente, heterose significativa e economicamente viável tem sido explorada também em espécies autógamas (Holland, 2001). Em hortaliças, ela tem sido explorada tanto em espécies alógamas (melão, melancia, abóbora, pepino, couve-flor, brócolis, repolho, cenoura e cebola) quanto em autógamas (tomate, pimentão e berinjela) (Miranda, 1987; Ikuta & Vencovsky, 1970; Ikuta, 1961; Maluf et al. 1999; Maluf, 2001).

A heterose, em um cruzamento entre dois genitores, depende das diferenças das frequências gênicas entre eles e da existência de dominância. Heterose devido às diferenças nas frequências gênicas depende da soma dos valores individuais de cada um dos locos envolvidos na expressão do caráter. Da mesma forma, locos com dominância devem atuar numa mesma direção, caso contrário seus efeitos tenderão a se cancelar e nenhuma heterose será observada (Falconer, 1987; Bernardo, 2003).

Percebe-se, portanto, que a heterose depende da diferença das frequências gênicas e da presença da dominância para sua ocorrência. Era de se esperar heterose em todos os cruzamentos de genitores de grupos heteróticos distintos, entretanto, nem sempre há heterose quando um dos genitores é pouco adaptado (exemplo, acesso selvagem), mesmo que haja divergência (Melchinger, 1999).

2. 4 Heterose em pimentão

Hoje, a preferência pela utilização de cultivares híbridas reflete a existência e a importância da presença de heterose significativa para os principais caracteres sob seleção no pimentão, como a produtividade e a qualidade dos frutos. A produtividade, por sua vez, depende de vários outros atributos, como produção de frutos por planta, peso médio dos frutos, tamanho

dos frutos (comprimento e largura), espessura da polpa, altura da planta, volume do sistema radicular, número e disposição das folhas, resistência e ou tolerância a fatores bióticos (pragas e doenças) e abióticos (condições do meio) (Maluf, 2001).

Tavares (1993) cita o trabalho de Schraeder (1946) como sendo o primeiro a relatar a existência de heterose para componentes da produção em pimentão no Brasil. Entretanto, a magnitude dessa heterose encontrada era economicamente inviável. Em outro trabalho, Ikuta e Venkovsky (1970) também observaram a ocorrência de heterose para produção.

Avaliando híbridos triplo de pimentão, Melo (1997) encontrou valores para heterobeltiose de 46,07% para produção. Para diversos caracteres de importância agrônômica em pimentão, Gomide et al. (2003) encontraram heterose significativa, destacando-se produção total e massa média de frutos.

Em trabalho realizado fora do país, Ciklew (1966) encontrou valores positivos de heterose para produção total de frutos (14%) e produção precoce de frutos (108%). Posteriormente, a importância da divergência genética nos componentes da heterose em combinações híbridas para produção foi constatada por Gill et al. (1973).

Depestre & Espinosa (1988) observaram manifestação de heterose variando de 16,6% a 29,5% e de heterobeltiose de 9,8% a 16,9%, em cruzamento dialélico em pimentão realizado em Cuba, para os caracteres da produção e do fruto.

Ahmed & Hurra (2000) verificaram existência de heterobeltiose para altura de planta (43,31%), produção total de frutos (174,72%), número de frutos por planta (71,73%), peso médio de frutos (74,64%), comprimento de frutos (29,03%), diâmetro de frutos (24,94) e espessura do pericarpo (35,29%).

Outros trabalhos desenvolvidos, tanto no Brasil quanto fora, relatam a presença de heterose significativa em pimentão em geral para os caracteres

produção total e precoce, massa média de frutos, comprimento e largura de frutos, entre outros caracteres importantes (Galvêas, 1988; Bhagyalakshmi et al. 1991; Innecco, 1995; Tavares et al. 1997; Patel et al. 1998; Miranda et al. 1988; Maluf et al. 1999; Mamedov & Pyshnaja 2001; Doshi et al. 2001; Kumar & Lal, 2001; Nascimento et al. 2004).

2.5 Análise dialélica

O termo dialelo tem sido utilizado para expressar um conjunto de $p(p-1)/2$ híbridos resultantes do cruzamento entre p genitores (linhagens, variedades, clones, etc.), podendo-se incluir, além dos pais, os híbridos recíprocos, ou outras gerações relacionadas, tais como F_2 , retrocruzamentos, etc. (Cruz & Regazzi, 2001).

Têm sido propostos e desenvolvidos vários tipos de dialelos para serem utilizados em plantas, mas alguns desses modelos têm tido sua utilização restrita para algumas espécies, em razão das dificuldades de se realizar todos os cruzamentos possíveis entre os genitores disponíveis para se prover as estimativas necessárias (Holland, 2001).

Especialmente em plantas autógamas, modelos alternativos de cruzamentos dialélicos, como os dialelos parciais, têm possibilitado maximizar as informações sobre os grupos estudados com um número menor de cruzamentos do que os requeridos no dialelo completo (Bernardo, 2003).

O modelo proposto por Comstock & Robinson (1948) (delineamento II de North Carolina) tem sido empregado com sucesso em plantas autógamas para estimar a capacidade combinatória dos genitores de mesmo grupo ou de grupos diferentes, independentemente do número de genitores em cada grupo (Holland, 2001).

Variações de modelos dialélicos, como o proposto por Griffing (1956), permitem fazer inferência da capacidade combinatória e do tipo de efeitos

gênicos (aditivos ou não-aditivos) envolvidos no desempenho de uma determinada combinação híbrida dos grupos de genitores considerados. Os efeitos aditivos estão relacionados a CGC (predomínio dos efeitos gênicos aditivos), enquanto que os efeitos não-aditivos representam a CEC (predomínio principalmente dos efeitos não-aditivos) (Cruz & Regazzi, 2001).

O modelo sugerido por Gardner & Eberhart (1966), adaptado por Geraldi & Miranda Filho (1984) para o delineamento II de North Carolina permite fazer um estudo mais detalhado do desempenho “per se” e da heterose dos genitores avaliados. De fato, a utilização ou não de um determinado modelo dependem do objetivo do estudo e não da eficiência dos modelos.

Do ponto de vista genético-estatístico, os modelos dialélicos podem ser analisados segundo um modelo aleatório, fixo ou misto. No modelo aleatório, os genitores são amostras de uma população base e as conclusões são obtidas a partir de uma amostra populacional que serve como parâmetro para os componentes da variância fenotípica populacional envolvidos na expressão do caráter avaliado. No modelo fixo, os genitores são deliberadamente escolhidos e, com isso, as estimativas dos parâmetros analisados são úteis para prever o comportamento apenas dos grupos de genitores considerados. Nos modelos mistos criam-se as duas situações e as conclusões variam conforme o modelo adotado (Hallauer & Miranda Filho, 1988).

Em plantas autógamas, quando se busca a exploração de híbridos, os genitores sob análise são normalmente avaliados segundo um modelo fixo e as conclusões dizem respeito ao grupo de genitores considerados. Em híbridos de pimentão, tem sido verificado que tanto os efeitos gênicos aditivos quanto os não-aditivos (interações do tipo dominância e ou

epistasia) são importantes no desempenho médio dos principais caracteres. Por isso, o comportamento “per se” de uma linhagem não fornece informação suficiente para prever seu comportamento em combinação híbrida (Barbin, 1993).

2.6 Ação gênica em híbridos de pimentão

Estudos envolvendo o desdobramento da capacidade combinatória e da heterose têm permitido identificar genitores com maior capacidade de transmitir seus caracteres à descendência (CGC), como também conhecer as combinações híbridas superiores específicas (CEC) (Cruz & Regazzi, 2001).

No desenvolvimento de híbridos de alta produtividade, o melhorista normalmente se depara com problemas relacionados à seleção e escolha dos genitores. De fato, os critérios adotados para seleção dos genitores em pimentão devem ser baseados não somente no desempenho “per se”, como também no conhecimento da magnitude e natureza dos efeitos da ação gênica envolvidos na expressão dos caracteres sob seleção (Ahmed et al. 1998). Dessa forma, para seleção dos híbridos, tanto os efeitos gênicos aditivos quanto os não-aditivos (interação do tipo dominância e ou epistasia) são importantes (Miranda et al. 1988).

Gill et al. (1973), trabalhando com dialelo parcial em pimentão, verificaram que tanto os efeitos gênicos aditivos quanto os não-aditivos foram importantes para os caracteres rendimento total, número de frutos por planta, número de dias para a floração e produção precoce.

Em estudo pioneiro no Brasil sobre o tipo de ação gênica envolvidas na expressão dos principais caracteres no pimentão, Miranda et al. (1988) encontraram importância dos efeitos gênicos aditivos para os caracteres produção total e precoce, peso médio de frutos, número de frutos por planta, número de lóculos por fruto, comprimento e largura dos frutos. Efeitos

gênicos não-aditivos foram importantes para produção total e precoce de frutos.

Predomínio dos efeitos gênicos aditivos foi observado por Milkova (1982) para a produção total, massa média de frutos, comprimento e largura. Em uma outra avaliação em que se variou um dos genitores, esse autor verificou predomínio dos efeitos não-aditivos sobre os aditivos.

Tavares (1994) constatou que os efeitos gênicos aditivos foram importantes para número total, número precoce, largura, comprimento e peso médio dos frutos. Importância dos efeitos não-aditivos foi encontrada apenas para produção total de frutos.

Para florescimento, número de frutos por planta, peso médio, comprimento e espessura do pericarpo de frutos de pimentão, Ahmed et al. (1997) encontraram predomínio dos efeitos gênicos aditivos. Efeitos não-aditivos foram verificados para altura de plantas e produção total.

Doshi et al. (2000) trabalhando com pimenta (*Capsicum annuum* L.), encontraram, predominantemente, efeitos gênicos aditivos para número de frutos por planta, peso médio e comprimento dos frutos. Para produção total, altura de plantas e número de dias para a maturidade dos frutos, houve predomínio dos efeitos não-aditivos.

Nascimento et al. (2004) verificaram que os efeitos gênicos aditivos foram importantes para todos os caracteres avaliados, destacando-se peso médio de frutos da produção total, produção precoce, comprimento, largura, relação comprimento/largura, formato, profundidade de inserção do pedúnculo e dias para florescimento. Importância significativa dos efeitos não-aditivos foi observada para produção total, produção precoce, estrias e altura de bifurcação.

Em geral, os tipos de efeitos gênicos envolvidos no controle de caracteres em pimentão têm variado bastante na literatura. Provavelmente, as

divergências observadas ocorrem devido às diferenças nos conjuntos gênicos avaliados. Avaliando conjuntamente os resultados obtidos pelos diferentes autores, seja no Brasil ou no exterior, percebe-se, na maioria dos casos, que tanto os efeitos aditivos quanto os não-aditivos são importantes para os caracteres altura de plantas, precocidade e produção total de fruto. Já para os caracteres como número de frutos por planta, peso médio, comprimento, largura e espessura do pericarpo dos frutos, predominam os efeitos aditivos (Miranda et al. 1988; Ado, 1988; Ahmed et al. 1994; Soares, 1995; Innecco, 1995; Melo, 1997; Oliveira, 1997; Tavares et al. 1997; Vallejo et al. 1997; Patel et al. 1998; Maluf et al. 1999; Bem-Chaim & Param, 2000; Gomide, 2002; Nascimento et al. 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

Os experimentos foram realizados no setor de produção de sementes da HortiAgro Sementes Ltda., município de Ijaci, MG, entre os anos de 2002 e 2005. A altitude da região é de 920m, com 21°14'16'' de latitude Sul e 45°08'00'' de longitude e precipitação variando de 1.100 a 2.000 mm.

3.2 Material genético

O material genético foi constituído de 66 genótipos de pimentão: cinco testemunhas comerciais (Fortuna Super, Konan, Laser, Magali R e Natalie), oito tratamentos adicionais (correspondente a uma linhagem adicional e mais sete híbridos experimentais), oito linhagens parentais do grupo 1 (usadas como genitores femininos), cinco linhagens parentais do grupo 2 (usadas como genitores masculinos) e 40 híbridos experimentais obtidos a partir do cruzamento das linhagens do grupo 1 x linhagens do grupo 2, correspondendo a um cruzamento dialélico parcial incompleto, segundo o delineamento tipo North Carolina II. No Quadro 1 estão relacionados os híbridos e linhagens avaliadas.

3.2.1 Descrição morfológica das testemunhas comerciais

FORTUNA SUPER F₁ - é um híbrido simples comercial desenvolvido pelo programa de melhoramento do Prof. Dr. Wilson Roberto Maluf. Apresenta frutos cônicos, tri ou tetraloculares e de coloração verde-escura. Possui frutos de maior calibre e peso médio superior ao das 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.

QUADRO 1. Relação dos tratamentos avaliados.

IDENTIFICAÇÃO	TIPO
Fortuna Super	Testemunha comercial
Konan	Testemunha comercial
Laser	Testemunha comercial
Magali R	Testemunha comercial
Natalie	Testemunha comercial
PIX-031E-165-04-01	Linhagem parental do grupo - 1
PIX-031E-171-10-04	Linhagem parental do grupo - 1
PIX-031E-171-10-08	Linhagem parental do grupo - 1
PIX-031E-171-10-10	Linhagem parental do grupo - 1
PIX-031E-188-14-05	Linhagem parental do grupo - 1
PIX-031E-188-14-07	Linhagem parental do grupo - 1
PIX-031E-188-14-10	Linhagem parental do grupo - 1
PIX-031E-205-04-07	Linhagem parental do grupo - 1
Myr-29	Linhagem parental do grupo - 2
PIM-003	Linhagem parental do grupo - 2
PIM-004	Linhagem parental do grupo - 2
PIM-013	Linhagem parental do grupo - 2
PIM-016	Linhagem parental do grupo - 2
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x MYR-29)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-003)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-004)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-013)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-016)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x MYR-29)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-003)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-004)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-013)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-016)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x MYR-29)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-003)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-004)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-013)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-016)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x MYR-29)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-003)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-004)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-013)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-016)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x MYR-29)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-003)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-004)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-013)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-016)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x MYR-29)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-003)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-004)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-013)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-016)	Híbrido do dialelo

“...continua...”

“QUADRO 1A, Cont.”

F ₁ (PIX-031 D-188-14-10 x MYR-29)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x PIM-003)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x PIM-004)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x PIM-013)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x PIM-016)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x MYR-29)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-003)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-004)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-013)	Híbrido do dialelo
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-016)	Híbrido do dialelo
F ₁ (MYR-29 x PIM-016)	Híbrido adicional
F ₁ (PIM-013 x MYR-29)	Híbrido adicional
F ₁ (PIM-013 x PIM-004)	Híbrido adicional
F ₁ (PIM-013 x PIM-016)	Híbrido adicional
F ₁ (PIM-016 x PIM-004)	Híbrido adicional
F ₁ (PIX-027F-01-09-01 x MYR-29)	Híbrido adicional
F ₁ (PIX-027F-01-09-01 x PIM-016)	Híbrido adicional
PIX-027F-01-09-01	Linhagem adicional

KONAN - híbrido simples, comercializado pela Topseed e desenvolvido pela HortiAgro Sementes Ltda. É tolerante à requeima, causada por *Phytophthora capsici*. Seus frutos são quadrados com 14 a 16cm de comprimento por 8 a 9cm de largura e pesam entre 220 e 240g. Suas plantas podem atingir de 1,10 a 1,30m de altura. É recomendado tanto para campo como para estufa.

LASER - híbrido simples comercializado pela Topseed. É resistente ao mosaico amarelo, causado por PepYMV. Seus frutos são predominantemente quadrados e suas plantas podem atingir de 1,10 a 1,30m de altura. Pode ser recomendado tanto para campo como para estufa.

MAGALI R - híbrido simples comercial desenvolvido pela Agroflora/Sakata Sementes. É resistente ao PepYMV. Apresenta frutos cônico-alongados que medem de 12 a 15cm de comprimento, por 8 a 9cm de largura, pesam entre 220 e 240g e são vermelhos quando maduros. As plantas atingem entre 0,9 e 1,2m de altura. A colheita tem início entre 100 e 110 dias após a semeadura. É recomendado tanto para campo como para estufa e, atualmente, é o híbrido mais plantado pelos produtores.

NATALIE - híbrido simples comercializado pela Syngenta. Apresenta frutos de cor verde-escuro brilhante, de formato intermediário/cônico, paredes espessas e peso médio de 220g. É resistente ao PepYMV e tolerante à requeima causada por *Phytophthora capsici*.

3.2.2 Descrição morfológica das linhagens do grupo 1

Estas linhagens foram utilizadas “per se” como tratamentos no experimento e também como genitores femininos na obtenção de híbridos experimentais. Todas as linhagens são provenientes do híbrido comercial Magali R, a partir do qual foram selecionadas para caracteres de fruto e planta e resistência ao PepYMV por autofecundações e seleções sucessivas, pelo método genealógico, no período de 2001 a 2005.

PIX-031E-165-04-01 - linhagem endogâmica pertencente ao Programa de Melhoramento Genético de Hortaliças da UFLA/HortiAgro Sementes Ltda. Apresenta frutos graúdos de formato cônico alongado. Possui plantas de porte médio e reação do tipo resistência ao mosaico amarelo causado por PepYMV.

PIX-031E-171-10-04 - linhagem endogâmica pertencente ao Programa de Melhoramento Genético de Hortaliças da UFLA/HortiAgro Sementes Ltda. Apresenta frutos graúdos de formato cônico ou semi-cônico. Suas plantas têm porte médio e apresenta reação do tipo resistência ao mosaico amarelo causado por PepYMV.

PIX-031E-171-10-08 - linhagem endogâmica pertencente ao Programa de Melhoramento Genético de Hortaliças da UFLA/HortiAgro Sementes Ltda. Seus frutos são de formato quadrado e suas plantas apresentam porte médio. Tem reação a PepYMV do tipo resistência.

PIX-031E-171-10-10 - linhagem endogâmica pertencente ao Programa de Melhoramento Genético de Hortaliças da UFLA/HortiAgro Sementes

Ltda. Apresenta frutos graúdos de formato cônico alongado. Possui plantas de porte médio e reação do tipo resistência ao mosaico amarelo causado por PepYMV.

PIX-031E-188-14-05 - linhagem endogâmica pertencente ao Programa de Melhoramento Genético de Hortaliças da UFLA/HortiAgro Sementes Ltda. Apresenta frutos de formato cônico alongado. Possui plantas de porte baixo e reação do tipo resistência ao mosaico amarelo causado por PepYMV.

PIX-031E-188-14-07 - linhagem endogâmica pertencente ao Programa de Melhoramento Genético de Hortaliças da UFLA/HortiAgro Sementes Ltda. Apresenta frutos graúdos de formato cônico alongado. Possui plantas de porte médio e reação do tipo resistência ao mosaico amarelo causado por PepYMV.

PIX-031E-188-14-10 - linhagem endogâmica pertencente ao Programa de Melhoramento Genético de Hortaliças da UFLA/HortiAgro Sementes Ltda. Apresenta frutos graúdos de formato cônico ou semi-cônico alongado. Possui plantas de porte baixo e reação do tipo resistência ao mosaico amarelo causado por PepYMV.

PIX-031E-205-04-07 - linhagem endogâmica pertencente ao Programa de Melhoramento Genético de Hortaliças da UFLA/HortiAgro Sementes Ltda. Apresenta frutos graúdos de formato quadrado (tipo Lamuyo) cônico alongado. Possui plantas de porte baixo e reação do tipo resistência ao mosaico amarelo causado por PepYMV.

3.2.1 Etapas de obtenção das linhagens do grupo 1

O grupo 1 foi constituído de oito linhagens com reação do tipo resistência ao mosaico amarelo causado por PepYMV. Foram selecionadas a partir de autofecundações sucessivas do híbrido simples comercial Magali R

(Sakata Seed Sudamerica), hoje líder no mercado de vendas de sementes híbridas de pimentão no Brasil.

Inicialmente, foram obtidas sementes F_2 desse híbrido. Dessas sementes, 600 plantas F_2 foram inoculadas em bandejas de isopor de PepYMV, conforme descrito no item 3.8. Desse total, cerca de 250 plantas F_2 com reação do tipo resistência foram transplantadas para estufa. Com base na avaliação de caracteres de fruto e de planta, cerca de 64 plantas F_2 foram identificadas e selecionadas. Os frutos dessas plantas foram colhidos para a obtenção de sementes $F_{2.3}$.

Sementes $F_{2.3}$ foram semeadas, de cada uma das famílias selecionadas e 32 plantas por família foram inoculadas com PepYMV. Em seguida, as plantas com reação do tipo resistência foram transplantadas para estufa, identificadas e avaliadas para caracteres de frutos e de planta. De cada uma das plantas selecionadas foram colhidas sementes $F_{2.4}$ separadamente. O processo foi repetido na geração $F_{2.4}$ e $F_{2.5}$. Oito plantas $F_{2.6}$, provenientes de diferentes plantas F_2 , superiores para caracteres de frutos e de planta, e homozigotas para resistência ao PepYMV, foram identificadas e selecionadas em estufas. Suas sementes passaram a constituir as oito linhagens que foram utilizadas para a obtenção dos híbridos do dialelo.

3.3 Descrição morfológica das linhagens do grupo 2 e da linhagem adicional

Cinco linhagens (Myr-29; PIM-003; PIM-004; PIM-013 e PIM-016) foram utilizadas como genitores masculinos na obtenção dos 40 híbridos experimentais do delineamento North Carolina II, além de também servirem como genitores de híbridos adicionais (Quadro 1). Uma linhagem adicional (PIX-027-01-09-01), a exemplo do grupo 2, também foi incluída como tratamento, bem como também na obtenção de híbridos adicionais.

PIX-027F-01-09-01 - linhagem desenvolvida pelo programa de melhoramento do Prof. Wilson Roberto Maluf (Universidade Federal de Lavras/HortiAgro Sementes). É resistente aos nematóides de galha *Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne incognita* (Libânio, 2005). Como fonte de resistência a nematóides, utilizou-se o acesso PM 217 e os retrocruzamentos foram feitos para os “backgrounds” das cultivares Margareth PIM-004. É portador do gene Me-1.

MYR-29 - cultivar comercial de polinização aberta desenvolvida pela Watanabe Sementes, selecionada pelos métodos genealógico e de retrocruzamentos a partir do cruzamento entre as cultivares Margareth e PM-4. Os frutos têm formato cônico longo, com 15 a 20cm de comprimento por 7 a 10cm de largura e são vermelhos quando maduros. As plantas atingem cerca de 1,10m de altura, com entrenós longos e produzem tricomas nas brotações. Apresenta boa frutificação sob baixas temperaturas. O início da colheita dos frutos é feito entre 100 e 110 dias da semeadura. É resistente ao PepYMV e tolerante à *Xanthomonas campestris* pv *vesicatoria*.

PIM-003 - linhagem endogâmica desenvolvida pelo prof. Dr. Wilson Roberto Maluf, selecionada para produtividade de frutos, com peso médio de 90g, comprimento de 12 a 16cm e largura de 5 a 8cm. Seus frutos são de formato cônico com de 3 lóculos, coloração verde intenso e bastante vermelhos quando maduros. Apresenta tolerância a estirpes comuns de potyvírus, mas não ao PepYMV.

PIM-004 - linhagem endogâmica proveniente de seleções feitas pelo prof. Dr. Wilson Roberto Maluf, no período de 1986/1989, a partir da autofecundação do híbrido F₁ Vidi (Sementes Vilmorin, França). Apresenta plantas bastante vigorosas, com altura variando de 58 a 75cm. Seus frutos são de formato quadrado, com 4 lóculos com comprimento de 10 a 13cm e largura de 4 a 8cm. O fruto é graúdo, podendo atingir até 300g.

PIM - 013 - linhagem endogâmica proveniente de seleções feitas pelo prof. Dr. Wilson Roberto Maluf. Apresenta frutos graúdos, de formato variando de cônico alongado a quadrado. Estudos realizados na UFLA (Valle et al. 2002) demonstraram que todos os híbridos testados, em que PIM-013 foi utilizado como genitor, foram resistentes a *P. capsici*.

PIM-016 - linhagem endogâmica proveniente de seleções feitas pelo prof. Dr. Wilson Roberto Maluf. Caracteriza-se por apresentar frutos graúdos com formato quadrado. É resistente ao PepYMV.

3.4 Obtenção dos híbridos

Os 40 híbridos simples do dialelo parcial incompleto foram obtidos segundo delineamento II de North Carolina, no qual os oito genitores de um grupo (grupo 1) foram cruzados com os cinco genitores do outro grupo (grupo 2). Foram os seguintes os dois grupos de genitores:

Grupo 1 - genitores femininos

- 1 - PIX-031D-165-04-01
- 2 - PIX-031D-171-10-04
- 3 - PIX-031D-171-10-08
- 4 - PIX-031D-171-10-10
- 5 - PIX-031D-188-14-05
- 6 - PIX-031D-188-14-07
- 7 - PIX-031D-188-14-10
- 8 - PIX-031D-205-04-07

Grupo 2 - genitores masculinos

- 1 - Myr-29
- 2 - PIM-003
- 3 - PIM-004
- 4 - PIM-013

5 - PIM-016

Como tratamentos adicionais foram utilizados os híbridos F_1 (Myr-29 x PIM-016), F_1 (PIM-013 x Myr-29), F_1 (PIM-013 x PIM-004), F_1 (PIM-013 x PIM-016), F_1 (PIM-016 x PIM-004), F_1 (PIX-027F-01-09-01 x Myr-29) e F_1 (PIX-027F-01-09-01 x PIM-016), bem como a linhagem PIX-027F-01-09-01.

Os cruzamentos manuais e controlados para a obtenção dos híbridos foram realizados em campo aberto na Estação Experimental da HortiAgro Sementes Ltda. Depois de obtidas as mudas, dez plantas de cada uma das linhagens do grupo de genitores feminino foram transplantadas para o campo. Nessa mesma área, lotes de plantas de cada linhagem do grupo de genitores masculino foram plantados com 15 dias de antecedência em relação às linhagens femininas para garantir a produção de pólen.

Para realizar os cruzamentos, botões florais recém-abertos de cada um dos genitores masculinos foram coletados para retirada de pólen. O pólen obtido de cada genitor foi armazenado em geladeira dentro de recipientes contendo sílica-gel, devidamente identificados.

Os botões florais das plantas dos oito genitores femininos foram emasculados pela manhã antes da antese, utilizando-se uma pinça. No mesmo período, a polinização foi feita colocando-se grãos de pólen de cada um dos genitores masculinos nos estigmas de cada flor emasculada. Fios de lã de cores diferentes foram utilizados para identificar os frutos oriundos de cada diferente tipo de cruzamento. Sementes F_1 foram extraídas manualmente dos frutos maduros e, em seguida, foram enxaguadas, secadas à sombra e armazenadas em câmara fria, com temperatura de 16°C e 50%-60% de umidade relativa do ar.

3.5 Delineamento estatístico e detalhes experimentais

Os 66 tratamentos foram avaliados em duas estufas na Estação Experimental da HortiAgro Sementes no delineamento de blocos

casualizados com 4 repetições (dois blocos por estufa). As mudas foram produzidas 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 estufas no estágio de 4 a 6 folhas definitivas. Cada estufa tinha 10m de largura por 42 de comprimento. Cada parcela experimental constou de oito plantas. A área experimental constou de 12 canteiros (seis em cada estufa) com 0,20m de altura, 1,00m de largura e 42m de comprimento. Cada canteiro continha duas fileiras de plantas espaçadas de 0,85m entre fileira e 0,41m entre plantas na fileira, equivalente a aproximadamente 28.570 plantas/ha. Nas fileiras da cabeceira de cada canteiro foram plantadas bordaduras com plantas dos híbridos comerciais Magali R ou Fortuna Super.

A condução do experimento foi de acordo com as recomendações de cultivo comercial do pimentão em estufa, fazendo-se irrigações (por gotejamento), adubações, pulverizações, capinas, desbrotas e amarrios. Como prática comum entre os agricultores, foi realizada a eliminação da primeira flor. As plantas foram tutoradas individualmente, em haste de bambu na vertical, sendo presas às mesmas com fitilho plástico.

As adubações de plantio e de cobertura foram feitas de acordo com as recomendações da cultura.

3.6 Avaliações

As avaliações foram realizadas utilizando-se seis plantas centrais competitivas de um total de oito plantas em cada parcela, que foram escolhidas na véspera da primeira colheita. Utilizou-se o valor médio de cada parcela para a realização das análises para os caracteres avaliados.

[®] A utilização do produto comercial não implica na recomendação do seu uso.

3.6.1 Colheita

Foram feitas seis colheitas, sendo a primeira em 12/12/2004 e a última em 24/02/2005. Os frutos foram colhidos na fase de coloração verde final (ponto comercial).

3.6.2 Características avaliadas

3.6.2.1 Caracteres da produção

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

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

Massa média por fruto (MMF em g.fruto⁻¹) - obtida pela divisão do peso total de frutos colhidos em gramas durante as seis colheitas em cada parcela pelo respectivo número total de frutos, sendo expresso em g.fruto⁻¹.

Produção precoce de frutos (PRODF em t.ha⁻¹) - obtida pela adição das produções em gramas de frutos por parcela nas três primeiras colheitas e os dados foram expresso em t.ha⁻¹, pela mesma fórmula usada para produção total.






Massa média por fruto precoce (MMFP em g.fruto⁻¹) - obtida por meio da divisão da produção de frutos das três primeiras colheitas, em grama, pelo respectivo número de frutos, sendo expresso em g.fruto⁻¹.

3.6.2.2 Caracteres do fruto

Comprimento do fruto (COMP em mm) - medida tomada em amostra aleatória de oito frutos por parcela, distribuídos ao longo das seis colheitas no eixo longitudinal do fruto. As medições foram feitas com o auxílio de um paquímetro.

Largura dos frutos (LARG em mm) - medida tomada em amostra aleatória de oito frutos por parcela, distribuídos ao longo das seis colheitas, medindo-se a largura do fruto na sua posição mais próxima da cicatriz peduncular com o auxílio de um paquímetro.

Formato de frutos (FORM) - foram atribuídas notas aos oito frutos amostrados, de acordo com a ilustração a seguir:

FORMATO					
NOTAS	1	2	3	4	5

Em que: 1 - Cônico alongado; 2 - Cônico alargado; 3 - Cônico; 4 - Cônico truncado; 5 - Quadrado.

Estrias (EST) - foi observada a presença de estrias (fendas na cutícula) em oito frutos aleatoriamente amostrados por parcela, conforme a classificação dada por uma escala de notas, em que:

Nota 1 = fruto completamente liso, sem fenda na cutícula.

Nota 2 = frutos com início de fenda superficial na cutícula.

Nota 3 = frutos com fenda superficial na cutícula.

Nota 4 = frutos com fenda de natureza não progressiva na cutícula.

Nota 5 = frutos com fenda progressiva e contínua na cutícula.

Profundidade de inserção do pedúnculo do fruto (PIP) - avaliada por uma escala de notas em oito frutos amostrados, em que:

Nota 1 = pedúnculo inserido ao nível da base do fruto.

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

Nota 3 = pedúnculo inserido de 0,5 a 1,0cm abaixo do nível da base do fruto.

Nota 4 = pedúnculo inserido de 1,0 a 1,5cm abaixo do nível da base do fruto.

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

A inserção do pedúnculo é tanto mais desejável quanto mais próxima da nota 1, com o qual se evita o acúmulo de água na base do fruto, que pode comprometer sua qualidade por ocasiões de chuvas e ou irrigações.

3.6.2.3 Caracteres da planta

Altura de plantas (ALT em cm) - tomou-se a medida da altura de seis plantas competitivas por parcela na última colheita (156 dias após o transplante).

3.7 Análises genético-estatísticas

3.7.1 Análise de variância

Procedeu-se, primeiramente, a análise de variância para cada um dos caracteres avaliados para o delineamento em blocos casualizados, conforme mostrado no Quadro 2, utilizando o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + b_j + t_i + e_{ij}, \text{ em que:}$$

Y_{ij} : observação do i-ésimo genótipo no j-ésimo bloco;

μ : é o efeito fixo da média geral;

b_j : é o efeito aleatório do j-ésimo bloco;
 t_i : é o efeito fixo do i-ésimo genótipo (tratamentos);
 e_{ij} : é o erro experimental médio.

As diferenças entre tratamentos foram verificadas pelo teste de Scott-Knott (1974).

3.7.2 Análise dialélica

O modelo da análise de variância está apresentado no Quadro 2. Os graus de liberdade entre os tratamentos do dialelo parcial foram desdobrados segundo o modelo proposto por Gardner & Ebehart (1966) e adaptado por Miranda Filho & Geraldi (1984) em efeitos atribuídos aos dois grupos de genitores (G1 e G2), na interação entre grupos (G1 vs G2) e na heterose. A heterose manifestada nos híbridos foi decomposta em heterose média, heterose atribuída aos vários genótipos dentro de cada grupo e heterose específica, de acordo com o modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + 1/2 (v_i + v_j) + h + h_i + h_j + s_{ij} + e_{ij}, \text{ em que:}$$

Y_{ij} : observação do cruzamento envolvendo o i-ésimo progenitor do grupo 1 e o j-ésimo progenitor do grupo 2;

i : 0,1,..., p (p = número de genitores do grupo 1);

j : 0,1,..., q (q = número de genitores do grupo 2);

μ : é o efeito fixo da média geral;

v_i : é o efeito do i-ésimo genitor feminino do grupo 1;

v_j : é o efeito do j-ésimo genitor masculino do grupo 2;

h : é efeito da heterose média;

h_i : é o efeito da heterose atribuída ao i-ésimo genitor do grupo 1;

h_j : é o efeito da heterose atribuída ao j-ésimo genitor do grupo 2;

s_{ij} : é o efeito da heterose específica, resultante do cruzamento entre genitores de ordem i e j, dos grupos 1 e 2, respectivamente;

e_{ij} : é o erro experimental médio.

QUADRO 2. Resumo do modelo da análise de variância.

F.V.	GL	QM	F
Blocos	r-1	Q₁	----
Tratamentos	t-1	Q₂	Q₂/ Q₂₂
Entre híbridos	h-1	Q ₃	Q ₃ / Q ₂₂
<i>Entre testemunhas comerciais</i>	c-1	Q ₄	Q ₄ / Q ₂₂
<i>Entre híbridos adicionais</i>	a-1	Q ₅	Q ₅ / Q ₂₂
<i>Entre híbridos do dialelo</i>	d-1	Q ₆	Q ₆ / Q ₂₂
<i>Testemunhas vs (Adicionais + Dialelo)</i>	1	Q ₇	Q ₇ / Q ₂₂
<i>Adicionais vs Dialelo</i>	1	Q ₈	Q ₈ / Q ₂
Entre linhagens	l-1	Q ₉	Q ₉ / Q ₂₂
Híbridos vs linhagens	1	Q ₁₀	Q ₁₀ / Q ₂₂
Contrastes de interesse			
<i>Testemunhas vs Dialelo</i>	1	Q ₁₁	Q ₁₁ /Q ₂₂
<i>Testemunhas vs Adicionais</i>	1	Q ₁₂	Q ₁₂ /Q ₂₂
Entre tratamentos do dialelo	pq+p+q-1	Q ₁₃	Q ₁₃ /Q ₂₂
Entre linhagens do grupo 1	p-1	Q ₁₄	Q ₁₄ /Q ₂₂
Entre linhagens do grupo 2	q-1	Q ₁₅	Q ₁₅ /Q ₂₂
Grupo 1 vs Grupo 2	1	Q ₁₆	Q ₁₆ /Q ₂₂
Heterose	pq	Q ₁₇	Q ₁₇ /Q ₂₂
<i>Heterose média</i>	1	Q ₁₈	Q ₁₈ /Q ₂₂
<i>Heterose do grupo 1</i>	p-1	Q ₁₉	Q ₁₉ /Q ₂₂
<i>Heterose do grupo 2</i>	q-1	Q ₂₀	Q ₂₀ /Q ₂₂
<i>Heterose específica</i>	(p-1)(q-1)	Q ₂₁	Q ₂₁ /Q ₂₂
Erro médio	(t-1)(r-1)	Q₂₂	

r : número de repetições; t : número de tratamentos; h : híbridos experimentais; c : testemunhas comerciais; a : híbridos adicionais; d : híbridos do dialelo; l : linhagens (do dialelo e adicional); p : número de linhagens do grupo 1; q : número de linhagens do grupo 2.

Para a obtenção das estimativas, adotaram-se as seguintes restrições:

$$\sum v_i = 0; \sum v_j = 0; \sum h_i = 0; \sum h_j = 0; \sum s_{ij} = 0 \quad (i = 1, 2, \dots, p); \sum s_{ij} = 0 \quad (j = 1, 2, \dots, q).$$

Os termos (v_i e v_j) e (h_i e h_j) representam efeitos aditivos e compõem a capacidade geral de combinação (CGC), a qual pode ser expressa com: $g_i = (1/2$

$v_i) + h_i$ ou $g_j = (1/2v_j) + h_j$. Já o termo s_{ij} corresponde aos efeitos não-aditivos e representam a capacidade específica de combinação (CEC).

3.7.3 Heterose

As heteroses dos 40 híbridos do dialelo em relação à média das linhagens genitoras do grupo 1 e do grupo 2 foram estimadas na análise dialélica. Calculou-se também a heterose padrão (HP) em relação à cultivar Magali R, utilizando-se as seguintes fórmulas:

$$HP = F_1 - M_{MR} \text{ e } HP_{(\%) } = (F_1/M_{MR} \times 100) - 100$$

Em que:

HP e $HP_{(\%)}$: heterose em relação ao híbrido padrão Magali R, expresso em valor absoluto e em porcentagem (HP = 100 %);

F_1 : média do caráter para cada híbrido do dialelo;

M_{MR} : média do caráter no híbrido padrão Magali R.

3.8 Avaliação fenotípica da reação das progênies, linhagens e híbridos de pimentão ao mosaico amarelo PepYMV

Para avaliação da reação dos genótipos ao PepYMV, nas diferentes etapas de execução deste trabalho, foi utilizado um isolado viral cedido pela empresa Sakata Sudamerica Seed, coletado na região de Lins, SP em plantas de pimentão com sintoma sistêmico de virose. Embora esse isolado estivesse rotulado como PVY, não foi verificada reação positiva em testes ELISA, utilizando anti-soro policlonal para PVY comum, no Centro de Indexação de Virus da UFLA, em quatro tentativas.

Nesse mesmo período, material vegetal de plantas infectadas da cultivar Magda foram enviadas para o laboratório de virologia da Embrapa

Hortaliças, Brasília, DF, aos cuidados da Dra. Alice K. Inoue Nagata. Lá, foi verificada a reação do tipo positiva para o anti-soro da espécie PepYMV.

Uma vez caracterizado o isolado de PepYMV, sua manutenção de rotina foi feita em folhas de plantas de *Nicotiana tabacum* cv. TNN e em pimentão cv. Magda. O isolado está sendo mantido também em nitrogênio líquido, no laboratório do Centro de Indexação de Vírus da UFLA.

Os experimentos foram realizados em estufas teladas na Estação Experimental da HortiAgro Sementes Ltda., no município de Ijaci, MG. A semeadura foi realizada em caixas plásticas, com uma mistura de casca de arroz carbonizada e substrato comercial Plantimax[®] na proporção 1:1. Após a emergência, procedeu-se à repicagem para bandejas de isopor de 128 células (16 x 8) com a mesma mistura. Utilizou-se, para avaliação, o delineamento em blocos casualizados, com número variável de repetições. As parcelas foram constituídas de oito plantas. Em todas as avaliações, foram utilizados, como testemunhas para padrão de resistência, o híbrido comercial Magali R (Sakata Sudamerica Seed) e o acesso mexicano Criollo de Morellos 334 “CM-334”. Como padrão de suscetibilidade, foram utilizadas a cultivar de polinização livre Ikeda e a linhagem PIM-004.

Na inoculação, plantas de pimentão em bandejas, no estágio de primeira folha definitiva, foram primeiramente aspergidas com carborundum (400 mesh). Em seguida, foi obtida uma solução de extrato vegetal tamponada (fosfato 0,01M, pH 7,0) de folhas de *Nicotiana tabacum* cv. TNN sabidamente infectada com PepYMV. Essa solução de extrato vegetal foi aplicada, com os dedos, nas folhas das plantas de pimentão a serem inoculadas. A operação foi repetida uma semana depois, para evitar possíveis escapes.

[®] A utilização do produto comercial não implica na recomendação do seu uso.

As avaliações foram feitas semanalmente, do 15º ao 40º dia após a primeira inoculação, sendo atribuídas notas variando de 1 a 3, em que: 1 = planta sadia, sem sintomas; 2 = plantas sadias com presença de HR (reação de hipersensibilidade) sistêmica no caule ou na folhas e 3 = plantas com mosaico amarelo, bolhoso, seguido ou não por deformação foliar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracteres da produção

4.1.1 Produção total de frutos (PRODT)

A análise de variância mostrou diferenças significativas para o efeito do quadrado médio de tratamentos e em alguns de seus desdobramentos para a característica produção total de frutos (PRODT) (Tabela 1A).

Na análise dialélica ocorreram diferenças significativas entre linhagens (tanto do grupo 1 quanto do grupo 2) e de heterose (heterose média, heterose varietal e dos grupos 1 e 2 e heterose específica), mostrando que tanto os efeitos aditivos (CGC) quanto os não-aditivos (CEC, que representa desvios ocorridos em cruzamentos específicos) foram importantes para a expressão da PRODT (Tabela 1A). Esse comportamento mostra que as linhagens são divergentes para a característica, mostrando, por isso, graus de heterose variáveis em cada cruzamento.

A Tabela 4A apresenta as estimativas da heterose. Em relação à média das linhagens, as estimativas da heterose variaram de -22,96% [F_1 (PIX-031D-165-04-01 x Myr-29)] a 42,24% [F_1 (PIX-031D-188-14-07 x PIM-013)]. Já em comparação aos genitores em cada grupo, as estimativas variaram de -20,64% a 47,72%, no grupo 1 e de -33,09% a 45,81%, no grupo 2. Em geral, houve uma grande variação das estimativas da heterose para os dois grupos de genitores, predominando valores positivos consideravelmente favoráveis no sentido de aumentar a expressão do caráter PRODT. Heterose positiva em relação aos genitores também foi observada por Depestre & Espinosa (1988), Miranda et al. (1988), Galvêas (1988), Innecco (1995), Tavares et al. (1997), Bonetti et al. 2003.

A maioria dos híbridos foi superior ao padrão comercial (HP), destacando-se a combinação híbrida $F_1(\text{PIX-031D-188-14-10} \times \text{PIM-004})$ que apresentou heterose padrão 24% superior ao Magali R (Tabela 4A). Silva (2002) e Nascimento et al. (2004) também encontraram combinações híbridas com heterose favoravelmente superior ao Magali R. Esses resultados indicam ser possível, quando utilizam-se linhagens divergentes, obter combinações híbridas heteróticas mais produtivas quanto ao principal padrão comercial do mercado (Magali R) para PRODT.

Os efeitos não-aditivos (d) são mais importantes (Tabela 14A) do que os aditivos (a) na expressão do caráter. Em geral, alelos dominantes atuam predominantemente no sentido de aumentar a PRODT, conforme se evidencia pelo valor positivo de d ($d=5,765$), o que corresponde a quase 10% do valor médio ($\mu = 62,788 \text{ t.ha}^{-1}$). Predomínio de efeitos não-aditivos no controle da PRODT concordam com os resultados obtidos por Gill et al. (1973), Miranda (1987), Ado (1988), Tavares et al. (1997), Ahmed et al. (1997) e Nascimento et al. (2004).

As CGCs variaram nas linhagens variaram no grupo 1 de -6,56 a 5,63 [amplitude total de $12,19 \text{ t.ha}^{-1}$, valor considerável quando comparado à média geral ($\mu = 62,788 \text{ t.ha}^{-1}$)], nas linhagens do grupo 2, de -2,46 a 3,91 t.ha^{-1} (amplitude total de $6,37 \text{ t.ha}^{-1}$ que, apesar de significativa, foi menos importante relativamente a $\mu = 62,788 \text{ t.ha}^{-1}$) (Tabela 22A). Esses resultados mostram que os efeitos aditivos foram também importantes para a expressão da PRODT, principalmente no grupo 1. Já os efeitos não-aditivos (que representam a CEC ou, similarmente, a heterose específica) variaram de -9,22 a 11,91 t.ha^{-1} (amplitude total de $20,20 \text{ t.ha}^{-1}$) (Tabela 14A). Esse valor reflete, novamente, numa maior importância dos efeitos não-aditivos (representa cerca de 32% da variação total de $\mu = 62,788 \text{ t.ha}^{-1}$) (Tabela 14A) em relação aos efeitos aditivos.

Os híbridos mais produtivos tiveram comportamento ligeiramente superior (Tabela 17A), no entanto, estatisticamente semelhante ao padrão comercial Magali R, destacando-se $F_1(\text{PIX-031D-188-14-10} \times \text{PIM-004})$; $F_1(\text{PIX-031D-188-14-07} \times \text{PIM-013})$; $F_1(\text{PIX-031D-205-04-07} \times \text{PIM-003})$ e $F_1(\text{PIX-031D-188-14-05} \times \text{PIM-003})$. O híbrido $F_1(\text{PIX-031D-188-14-10} \times \text{PIM-004})$ apresentou valores positivos para g_i (5,630 t.ha⁻¹) e g_j (0,93 t.ha⁻¹) e s_{ij} (7,62 t.ha⁻¹). O mesmo aconteceu com o híbrido $F_1(\text{PIX-031D-205-04-07} \times \text{PIM-003})$ (Tabela 14A). Dos quatro híbridos, dois [$F_1(\text{PIX-031D-188-14-07} \times \text{PIM-013})$ e $F_1(\text{PIX-031D-188-14-05} \times \text{PIM-003})$] apresentaram contribuição de s_{ij} maior do que ($g_i + g_j$). Esses resultados reforçam que, realmente, os efeitos não-aditivos foram quase sempre superiores aos aditivos, na superioridade das combinações híbridas.

4.1.2 Massa média por frutos (MMFT)

Diferenças significativas para o efeito do quadrado médio de tratamentos foram observadas para massa média por frutos (MMFT) e na maioria dos desdobramentos realizados, indicando que, em média, existem diferenças significativas importantes dentro e entre os tipos de tratamentos (Tabela 1A).

Foi observada significância entre as linhagens (tanto do grupo 1 quanto do grupo 2) do dialelo. Para heterose, não foi observada diferença significativa para a maioria dos efeitos dos seus desdobramentos (heterose média, heterose das linhagens dos grupos 1 e 2) (Tabela 1A). Exceção foi observada para a heterose específica, que mostrou ser significativa, reforçando a hipótese de que, nos híbridos em que existe heterose, esta é devido, principalmente, aos efeitos gênicos não-aditivos (CEC).

Relativamente a médias dos genitores, os valores heteróticos foram, em geral, baixos, em valores absolutos (< 10%), embora algumas

combinações híbridas superem este limite (Tabela 5A). Estes resultados são coerentes com a idéia de que, em geral, os efeitos heteróticos para a MMFT sejam pequenos, embora, em algumas combinações, possam ser consideráveis. Resultados contrastantes foram obtidos em outros estudos, nos quais a heterose positiva e significativa para o caráter foi detectada (Ming et al. 1986, Miranda et al. 1988, Silva, 2002 e Gomide et al. 2003). Foi verificada em alguns casos heterose 20% superior ao padrão comercial Magali R (Tabela 5A). Na combinação $F_1(\text{PIX-031D-205-04-07} \times \text{PIM-004})$, esse valor foi de 31,91%. Frutos mais pesados, em geral, indicam maior calibre, um caráter importante comercialmente.

Tanto os desvios devido aos efeitos aditivos ($a = 10,778\text{g.fruto}^{-1}$) quanto os não-aditivos ($d = 3,639\text{ g.fruto}^{-1}$) foram importantes na expressão da MMF, predominando, aparentemente, nos componentes de média os desvios aditivos (Tabela 14A). Participação de ambos os efeitos na expressão do peso médio dos frutos de pimentão concorda com os resultados obtidos por Gil et al. (1973) e Bhagyalaksmi et al. (1991). Em valor médio, os valores não-aditivos representaram cerca de 5% da variação total. Talvez seja esse o motivo da não significância dos componentes que refletem os efeitos não-aditivos na análise de variância.

Analisando-se conjuntamente a amplitude de variação total dos efeitos aditivos (g_i e g_j) nos dois grupos de genitores, percebe-se que houve uma menor variação nas linhagens do grupo 1 (-11,08 a 16,75, amplitude de 27,83 referente a $\mu = 200,663\text{g.fruto}^{-1}$, considerado de relativa importância), do que nas linhagens do grupo 2, que teve uma variação de -24,52 a 21,15 (amplitude de 45,67 g.fruto^{-1} , que representa cerca de 23% da variação média total) (Tabela 14A). Esses resultados apontam para uma maior participação dos efeitos aditivos na expressão do caráter MMFT, devido, principalmente, às linhagens do grupo 2. Nos dois casos (tanto nas linhagens do grupo 1

quanto do grupo 2), embora os efeitos aditivos tenham sido não significativos, esses foram de extrema importância no comportamento médio de cada híbrido, visto que os híbridos com as maiores médias foram estatisticamente superiores ao padrão comercial Magali R. Isso pode ser verificado, por exemplo, nas combinações $F_1(\text{PIX-031D-2005-04-07} \times \text{PIM-004})$, $F_1(\text{PIX-031D-171-10-10} \times \text{PIM-004})$ e $F_1(\text{PIX-031D-205-04-07} \times \text{PIM-013})$, que associam médias elevadas com estimativas favoravelmente superiores, tanto para g_i quanto para g_j , conforme pode ser observado nas Tabelas 14A e 17A.

Amplitude total elevada foi observada também para as estimativas de CEC, que variou de -26,51 a 21,32 (amplitude de $47,28\text{g.fruto}^{-1}$) (Tabela 22A). Comparando-se com a média geral ($\mu = 200,663\text{g.fruto}^{-1}$), percebe-se que os efeitos não-aditivos contribuíram para uma variação média total de cerca de 24% dos valores das combinações híbridas. A combinação $F_1(\text{PIX-031D-188-14-07} \times \text{Myr-29})$; $F_1(\text{PIX-031D-171-10-10} \times \text{PIM-016})$, $F_1(\text{PIX-031D-188-14-07} \times \text{PIM-013})$ e $F_1(\text{PIX-031D-171-10-10} \times \text{PIM-003})$, com valores respectivos de s_{ij} de 21,32; 19,62; 17,20 e $13,28\text{g.fruto}^{-1}$, apresentam as estimativas mais favoráveis para MMF (Tabela 14A). O híbrido $F_1(\text{PIX-031D-171-10-10} \times \text{PIM-016})$ associa estimativas elevadas tanto dos efeitos aditivos ($g_i + g_j$) quanto dos efeitos não-aditivos. Por outro lado, nas demais combinações, as estimativas favoravelmente positivas dos efeitos não-aditivos estão associadas apenas a uma das estimativas dos efeitos aditivos (g_i ou g_j) (Tabela 14A).

4.1.3 Produção precoce de frutos (PRODP)

Houve diferenças significativas para a característica produção precoce de frutos (PRODP), para a maioria dos efeitos do quadrado médio de tratamentos e nos desdobramentos (Tabela 1A), com exceção dos

desdobramentos que caracterizam os efeitos entre híbridos adicionais e nos contraste Adicionais *vs* Dialelo, que mostraram efeitos não significativos.

Nos híbridos do dialelo, o caráter foi influenciado pela participação tanto dos efeitos aditivos (refletidos na significância dos efeitos de linhagens tanto no grupo 1 quanto no grupo 2 e de heterose), quanto dos efeitos não-aditivos (refletidos na significância da heterose e de seus desdobramentos) (Tabela 1A). A significância dos efeitos de heterose pode ser observada pela sua alta magnitude, que foi de 58,50% e 65,30% para o híbrido F_1 (PIX-031D-171-10-10 x PIM-016), referente, respectivamente, à heterose em relação à média das linhagens e das linhagens genitoras do grupo 1, respectivamente, e de 85,82% para o híbrido F_1 (PIX-031D-188-14-07 x PIM-013), referente às linhagens genitoras do grupo 2 (Tabela 6A). Esses resultados concordam com os obtidos por Miranda (1987) e Gomide et al. (2003).

Em relação à heterose padrão, houve uma amplitude total de 56,56%, destacando-se F_1 (PIX-031D-188-14-10 x PIM-003), que superou o padrão Magali R em 42,94% (Tabela 4A). Em estudo sobre a importância da heterose em relação ao padrão Magali R, Silva (2002) e Nascimento et al. (2004) também encontraram heterose favoravelmente superior a esse padrão para o caráter.

Similarmente ao observado para o caráter produção total de frutos (PRODT), foi observada também uma maior importância dos efeitos não-aditivos na expressão da PRODP, que contribui em média, em 6,651 t.ha⁻¹, superior ao somatório dos efeitos aditivos (a), cujo valor foi $a = 0,966$ t.ha⁻¹ (Tabela 14A). Em relação a média ($\mu = 39,91$ t.ha⁻¹) esse valor representa 16,65% da variação média total, sendo, por isso, bastante significativo (Tabela 14A). Predomínios dos efeitos não-aditivos no controle genético da PRODP concordam com os resultados de Miranda (1988), Tavares et al. (1997) e Nascimento et al. (2004).

As estimativas da CGC (g_i e g_j) variaram, respectivamente, de -5,59 a 5,06t.ha⁻¹, nas linhagens do grupo 1 e de -1,68 a 3,80t.ha⁻¹, nas linhagens do grupo 2, representando uma amplitude de 10,65 e 5,48t.ha⁻¹ (Tabela 14A). Comparativamente à média ($\mu = 39,914t.ha^{-1}$), esses valores são também de importância, principalmente nas linhagens do grupo 1, que representam 27% da variação média total. Já os valores de CEC variaram de -8,09 a 13,18t.ha⁻¹ (amplitude = 21,27 t.ha⁻¹ ou 53,2% do valor da média geral), refletindo, mais uma vez, uma substancial importância dos efeitos não-aditivos (CEC) sobre os aditivos (CGC).

As maiores estimativas de desvios favoráveis devido a CEC foram observadas nos híbridos $F_1(\text{PIX-031D-188-14-07} \times \text{PIM-013})$ e $F_1(\text{PIX-031D-171-10-04} \times \text{Myr-29})$, com valores respectivos de 13,18 e 8,95t.ha⁻¹ (Tabela 14A). Em relação aos padrões comerciais, houve híbridos estatisticamente superiores (Tabela 17A), destacando-se $F_1(\text{PIX-031D-188-14-07} \times \text{PIM-013})$, $F_1(\text{PIX-031D-188-14-10} \times \text{PIM-004})$. Embora os efeitos não-aditivos sejam mais importantes, em cada uma dessas combinações uma das duas linhagens apresenta estimativa negativa para os efeitos aditivos, mostrando que, realmente, o desempenho “per se” de uma combinação híbrida depende tanto dos efeitos aditivos como dos não-aditivos (Tabela 14A).

4.1.4 Massa por fruto da produção precoce (MMFP)

Diferenças significativas foram observadas para massa média por fruto da produção precoce (MMFP), no efeito da soma de quadrado de tratamentos e na maioria dos seus desdobramentos (Tabela 1A), indicando um comportamento diferencial desses tipos de tratamentos para o caráter. Houve efeito significativo entre as linhagens no grupo 1 e 2 e para a heterose e seus desdobramentos (Tabela 1A). À semelhança do ocorrido para MMF, isso,

aparentemente, indica que tanto os efeitos aditivos quanto os não-aditivos foram importantes para a expressão do caráter (MMFP).

As maiores estimativas de heterose em relação à média das linhagens foram observadas nos híbridos $F_1(\text{PIX-031D-171-10-10} \times \text{PIM-004})$ e $F_1(\text{PIX-031D-188-14-05} \times \text{PIM-004})$, com valores de 13,37% e 12,23% (Tabela 7A). A amplitude total de variação das estimativas de heterose nas linhagens genitoras do grupo 1 foi de -25,27% no híbrido [$F_1(\text{PIX-031D-171-10-8} \times \text{PIM-016})$] a 15,00% no híbrido [$F_1(\text{PIX-031D-188-14-10} \times \text{PIM-004})$]. Já nas linhagens genitoras do grupo 2, variou de -31,36% [$F_1(\text{PIX-031D-171-10-08} \times \text{PIM-016})$] a 42,27% no híbrido [$F_1(\text{PIX-031D-205-04-07} \times \text{PIM-003})$] (Tabela 7A), concordando com resultados de Innecco (1995) e Gomide et al. (2003), que também encontraram heterose favorável para MMFP. Quanto à heterose padrão, as estimativas mais favoráveis foram observadas nos híbridos $F_1(\text{PIX-031D-205-04-07} \times \text{PIM-004})$ e $F_1(\text{PIX-031D-171-10-10} \times \text{PIM-004})$ que foram, em média, superiores ao Magali R em 30,84% e 33,74%, respectivamente (Tabela 7A). Heterose positiva em relação ao Magali R, para o caráter, concorda com os resultados Nascimento et al. (2003).

No comportamento dos híbridos do dialelo, os efeitos gênicos aditivos ($a = 12,553\text{g.fruto}^{-1}$) foram, em média, mais importantes do que os não-aditivos ($d = 2,292, \text{g.fruto}^{-1}$) (Tabela 14A). Além disso, o valor médio da estimativa de d foi quase semelhante ao desvio padrão de sua estimativa, sendo, por isso, uma medida pouco precisa. As estimativas da CGC tiveram uma magnitude total de $21,55\text{g.fruto}^{-1}$ para g_i e de $45,64\text{g.fruto}^{-1}$ para g_j . Comparativamente à média ($\mu = 212,269\text{g.fruto}^{-1}$), esses valores representam 10,11% e 21,50% da variação total do caráter, o que é bastante considerável, refletindo, por isso, na significância nos efeitos dos componentes que expressam a CGC na análise de variância, conforme mostrado anteriormente.

As estimativas da CEC variaram de -35,19 a 26,50g.fruto⁻¹ (amplitude de 61,62 g.fruto⁻¹), representando, em relação à média, 29,04% da variação total do caráter em aparente contradição com o ocorrido para o valor de d (2,292 g.fruto⁻¹), que teve, em geral, um efeito insignificante, conforme relatado anteriormente. Isso ocorre porque os valores de “ d ” são um somatório de efeitos que podem ter sinais diferentes e, portanto, tendem a anular-se. A magnitude e importância dos efeitos não-aditivos apresentaram também uma participação considerável para a expressão da MMFP e, por isso, não pode ser desconsiderada, a exemplo do que foi relatado também para MMFT.

Embora tenha sido estatisticamente semelhante ao híbrido comercial Konan, a maioria dos híbridos experimentais apresentou médias superiores ao padrão Magali R para MMFP (Tabela 17A), destacando-se as combinações F_1 (PIX-031D-205-04-07 x PIM-004), F_1 (PIX-031D-205-04-07 x PIM-013), F_1 (PIX-031D-171-10-10 x PIM-016) e F_1 (PIX-031D-188-14-05 x PIM-004). No híbrido de maior PMFP F_1 (PIX-031D-205-04-07 x PIM-004), os efeitos aditivos ($g_i + g_j = 22,46\text{g.fruto}^{-1}$) foram mais importantes que os efeitos não-aditivos ($s_{ij} = -1,26\text{g.fruto}^{-1}$) (Tabela 14A). O mesmo foi observado para o híbrido F_1 (PIX-031D-205-04-07 x PIM-013) e F_1 (PIX-031D-171-10-10 x PIM-016). Apenas no híbrido F_1 (PIX-031D-188-14-05 x PIM-004) os efeitos não-aditivos ($s_{ij} = 8,60 \text{ g.fruto}^{-1}$) foram de maior importância do que os efeitos aditivos ($g_i + g_j = 6,86 \text{ g.fruto}^{-1}$).

4.2 Caracteres do fruto

4.2.1 Comprimento dos frutos (COMP)

Para comprimento dos frutos (COMP) houve diferenças significativas entre tratamentos e em praticamente todos os seus desdobramentos ortogonais, com exceção do efeito do contraste Testemunhas vs (Adicionais

+ Dialelo) que foi não significativo, mostrando que esses tratamentos tiveram comportamento médio semelhante ao das testemunhas comerciais para o caráter (Tabela 2A). O mesmo foi observado nos contrastes Testemunhas vs Adicionais e Testemunhas vs Dialelo.

Entre tratamentos do dialelo foram verificados efeitos significativos entre linhagens, tanto do grupo 1 como do grupo 2. A heterose foi significativa apenas no efeito da heterose média e heterose do grupo 2 (Tabela 2A), indicando, aparentemente, alguma influência dos efeitos gênicos aditivos no caráter, com maior participação das linhagens do grupo 2, que apresentaram significância para o efeito de variedade (desempenho “per se”) e de heterose varietal (Tabela 2A).

Não houve efeitos significativos de heterose específica (Tabela 2A), indicando que, caso ocorram desvios devido aos efeitos não-aditivos dos genes, esses são, em geral, de pequena magnitude.

De fato, os efeitos heteróticos não foram tão pronunciados, principalmente em relação às médias das linhagens e das linhagens genitoras do grupo 1 (Tabela 8A), que foram, em geral, baixos em valor absoluto, ou seja, um pouco maior do que 10% em alguns poucos casos (Tabela 8A). O mesmo foi observado para a heterose relativa à média do padrão Magali R, que também foi, em geral, baixa e inferior a 10% (Tabela 8A). Por outro lado, em relação às linhagens genitoras do grupo 2, os valores de heterose foram, em sua maioria, positivos e consideráveis, destacando-se, por exemplo, os valores observados para os híbridos F_1 (PIX-031D-188-14-10 x PIM-003) e F_1 (PIX-031D-188-14-07 x PIM-003), que foram cerca de 46,97% e 35,62 % superiores à melhor linhagem de cada cruzamento (Tabela 8A). Heteroses significativas para comprimento do fruto foram observadas também por Miranda et al. (1988), Panayatov et al. (2000) e Ahmed & Hurra (2000). Utilizando como padrão heterótico Magali R, Silva (2002) e

Nascimento (2004) também encontraram valores pouco significativos para heterose. Silva (2002) ressalta, ainda, que, por tender a produzir frutos mais alongados, o híbrido Magali R tem sido motivo de queixas em alguns mercados, nos quais preferem-se frutos mais curtos.

Os efeitos aditivos (a) e não-aditivos (d) tiveram, em geral, participação semelhante na expressão do caráter COMP (Tabela 15A). Participação de ambos os efeitos na expressão do caráter concordam com os resultados obtidos por Innecco (1995) e Silva (2002) e discordam dos resultados obtidos por Gill et al. (1973), Miranda et al. (1988) e Bhagyalakshmi et al. (1991) e Gomide et al. (2004).

Nas linhagens do grupo 1, a magnitude relativa da CGC foi de -10,03 a 5,29mm (amplitude de 15,32mm) e, no grupo 2, de -8,44 a 12,84mm (amplitude de 21,28mm) (Tabela 15A). Esses valores representam, respectivamente, 10,72% e 14,89% da variação total da expressão do COMP em relação à média, sendo, por isso, não desprezíveis, especialmente para as linhagens do grupo 2, que tenderam a apresentar valores favoravelmente superiores. Apesar de aparentemente não ter mostrado significância, os desvios devido a CEC apresentaram uma magnitude relativa de -8,64 a 10,89 (amplitude de 19,53mm) (Tabela 15A). Esta amplitude é maior que a dos efeitos aditivos e, quando comparada com a média geral ($\mu = 142,896\text{mm}$), é de importância semelhante, concordando com o que foi observado para as estimativas dos valores de “d” e “a”, vistos anteriormente (Tabela 15A).

Os melhores valores entre os híbridos experimentais, embora numericamente superiores, foram estatisticamente semelhantes aos melhores padrões comerciais para o caráter COMP (Tabela 18A), destacando-se os híbridos $F_1(\text{PIX-031D-188-14-05} \times \text{PIM-016})$, $F_1(\text{PIX-031D-171-10-10} \times \text{PIM-016})$, $F_1(\text{PIX-031D-188-14-10} \times \text{PIM-003})$ e $F_1(\text{PIX-031D-188-14-07} \times \text{PIM-013})$. No híbrido $F_1(\text{PIX-031D-188-14-05} \times \text{PIM-016})$, tanto os efeitos

aditivos quanto os não-aditivos foram importantes para a sua superioridade, destacando-se os efeitos aditivos ($g_i + g_j = 17,47$), que tiveram uma participação relativa favoravelmente mais importante do que os efeitos não-aditivos ($s_{ij} = 4,10$) (Tabela 15A). O mesmo foi observado para o híbrido $F_1(\text{PIX-031D-188-14-07} \times \text{PIM-013})$. Em outros dois [$F_1(\text{PIX-031D-171-10-10} \times \text{PIM-016})$ e $F_1(\text{PIX-031D-188-14-10} \times \text{PIM-003})$], os efeitos não-aditivos foram relativamente mais importantes do que os aditivos, destacando-se $F_1(\text{PIX-031D-188-14-10} \times \text{PIM-003})$, cuja superioridade é devida, quase que exclusivamente, aos efeitos gênicos não-aditivos (Tabela 15A).

4.2.2 Largura dos frutos (LARG)

Houve diferenças significativas para a característica LARG no efeito de tratamentos e em alguns de seus desdobramentos e contrastes, tanto ortogonais quanto não-ortogonais (Tabela 2A). Foi observado também efeito significativo de variedade (nas linhagens do grupo 1 e 2) e de heterose (apenas heterose média e nas linhagens do grupo 2). Não foi verificada significância para heterose específica, indicando que os efeitos gênicos não-aditivos foram, em média, menos importantes do que os efeitos aditivos dos genes (Tabela 2A).

As estimativas de heterose em relação ao comportamento médio das linhagens variaram de -10,37% a 7,69%; de -7,86 a 12,81% em relação às linhagens genitoras do grupo 1 e de -19,77% a 6,71% em relação às linhagens genitoras do grupo 2 (Tabela 9A). Para a maioria dos casos, as estimativas foram negativas, entretanto, algumas combinações híbridas tenderam a superar a média das linhagens para LARG (Tabela 14A). Heterose positiva para diâmetro de frutos em pimentão foi relatada por Miranda et al. (1988), Innecco (1995), Maluf et al. (1999), Panayotov (2000),

Ahmed & Hurra (2000) e Gomide et al. (2003). Relativamente ao padrão Magali R, houve comportamento favoravelmente superior em alguns híbridos experimentais, destacando-se os híbridos F1(PIX-031D-205-04-07 x PIM-004) e F₁(PIX-031D-171-10-08 x PIM-004), com valores de 9,20% e 8,33%, respectivamente (Tabela 9A), concordando com os resultados de Silva (2002) e Nascimento et al. (2004).

No geral, os efeitos gênicos não-aditivos ($d = -2,074\text{mm}$) atuaram predominantemente no sentido de reduzir o caráter (Tabela 15A). Em termos relativos, a participação de ambos os efeitos (a e d) teve influência semelhante na característica, concordando com resultados de Bhagyalakshmi et al. (1991), Doshi & Shukla (2000) e Silva (2002) para o caráter.

Os efeitos da CGC tiveram, em geral, participação semelhante, tanto nas linhagens do grupo 1 (magnitude de 6,13mm) quanto nas linhagens do grupo 2 (magnitude de 6,49 mm) (Tabela 15A). Comparados com a média $\mu = 74,280\text{mm}$, esses valores representam quase 10% do valor da variação total dos híbridos. Estes valores são relevantes, entretanto, não refletiram numa maior importância do comportamento médio da CGC na heterose dos híbridos.

Isoladamente, estimativas favoravelmente superiores para CGC foram observadas na linhagem PIX-031E-205-04-07 e PIM-004, com valores respectivos de 2,89 e 2,80mm que tenderam a incrementar favoravelmente a LARG média dos frutos nos híbridos em que participam. Resultados semelhantes para a linhagem PIM-004 foram obtidos por Gomide et al. (2003) e Nascimento et al. (2004).

A largura média dos frutos variou de 62,81 a 87,56mm (Tabela 18A). Em geral, os híbridos experimentais apresentaram comportamento estatisticamente semelhante aos padrões comerciais, entretanto, em relação ao Magali R, alguns foram estatisticamente superiores (Tabela 18A),

destacando-se $F_1(\text{PIX-031D-205-04-07} \times \text{PIM-004})$, $F_1(\text{PIX-031D-171-10-08} \times \text{PIM-004})$, $F_1(\text{PIX-031D-165-04-01} \times \text{PIM-004})$ e $F_1(\text{PIX-031D-171-10-10} \times \text{PIM-013})$. Tanto os efeitos gênicos aditivos quanto os não-aditivos foram importantes na superioridade dos híbridos $F_1(\text{PIX-031D-205-04-07} \times \text{PIM-004})$ e $F_1(\text{PIX-031D-171-10-08} \times \text{PIM-004})$, com um ligeiro predomínio dos efeitos aditivos. Por outro lado, nos híbridos $F_1(\text{PIX-031D-165-04-01} \times \text{PIM-004})$ e $F_1(\text{PIX-031D-171-10-10} \times \text{PIM-013})$ houve predomínio, principalmente, dos efeitos não-aditivos na superioridade desses híbridos (Tabela 15A).

4.2.3 Formato dos frutos (FORM)

Diferenças significativas para o efeito de tratamentos foram observadas para formato dos frutos (FORM) em todos os desdobramentos realizados, com exceção dos contrastes Testemunhas vs Dialelo e Híbridos vs Linhagens, que foram não significativos, indicando que houve um comportamento médio semelhante entre esses grupos de tratamentos (Tabela 2A).

Houve efeito significativo de linhagens no grupo 1 e no grupo 2 e de heterose (Tabela 2A). No desdobramento da heterose, efeitos significativos foram observados apenas para heterose nas linhagens do grupo 2 e para heterose específica (Tabela 2A). Aparentemente, esses resultados indicam que os efeitos aditivos tenderam a ser mais importantes nas linhagens do grupo 2. Os efeitos não-aditivos estiveram presentes e também foram importantes no comportamento médio dos híbridos.

Na escala em que foram avaliados, valores maiores para FORM indicam tendência dos genótipos em possuir frutos com formato quadrado (tipo Lamuyo), o que, atualmente, é desejável. As estimativas dos efeitos heteróticos em relação à média das linhagens variaram de -21,36% a 13,40%

(amplitude total de 34,76%) (Tabela 10 A). Já em relação às linhagens genitoras do grupo 1 e do grupo 2, essa variação foi de -22,93% a 62,33% (amplitude de 84,26%) e de -35,29% a 22,61% (amplitude de 57,90) (Tabela 10A). Em geral, a maioria dos valores de heterose foi positiva (favoráveis), indicando que, em média, os híbridos tenderam a ser superiores a essas linhagens para o caráter FORM (Tabela 10A).

Heterose positiva para o caráter foi também relatada por Innecco, (1995) Maluf et al. (1999) e Gomide et al. (2003). A heterose padrão variou de -18,60 a 59,30 (Tabela 10A), sendo que, dos 40 híbridos do dialelo, 32 apresentaram valores heteróticos positivos para FORM, superior ao do Magali R, que apresenta frutos estreitos e alongados (FORM = 2,69) (Tabela 18A). Isso indica uma ligeira tendência desses híbridos apresentarem frutos de formato semi-cônico ou quadrado, atendendo, assim, aos novos padrões do mercado de pimentão no Brasil.

Ambos os efeitos aditivos e não-aditivos foram importantes para o caráter FORM (Tabela 15A). Embora pequenos [(d = -0,060) e (a = 0,281)], prevaleceram os efeitos aditivos, que tenderam a serem mais expressivos. Participação de efeitos aditivos no controle do formato dos frutos em pimentão concorda com os trabalhos de Innecco (1995) e discorda de Tavares et al. (1997) e Gomide et al. (2003), que encontraram efeitos não-aditivos.

Em geral, as estimativas da CGC variaram de -0,54 a 0,40 (amplitude de 0,94), nas linhagens do grupo 1 e de -0,67 a 0,50 (amplitude de 1,17), nas linhagens do grupo 2, equivalendo, respectivamente, a 28,71% e 35,73% da variação total do caráter em relação à média geral ($\mu = 3,274$) (Tabela 15A). Já a CEC variou de -0,62 a 0,58 (amplitude 1,20), representando, da mesma forma, 36,65% da variação total do caráter. Relativamente, esses valores são

importantes e mostram que tanto os efeitos aditivos quanto os não-aditivos são importantes no comportamento dos híbridos para o caráter FORM.

Na Tabela 18A encontram-se os valores médios para FORM. Atualmente, o mercado brasileiro de pimentão verde “in natura” tende a preferir cultivares que possuam frutos com notas variando entre 3 a 4, na escala em que foram avaliados. Dos 66 tratamentos avaliados, 34 foram incluídos dentro desse intervalo (Tabela 18A). Desses, três foram testemunhas comerciais (Fortuna Super, Laser e Natalie), 24 foram híbridos experimentais (incluindo adicionais e do dialelo) e 5 foram linhagens (Tabela 18A). Entre os híbridos destacaram-se F_1 (PIX-031D-165-04-01 x PIM-013), F_1 (PIX-031D-205-04-07 x PIM-004), F_1 (PIX-031D-171-10-10 x PIM-004), F_1 (PIX-031D-171-10-10 x PIM-013) e F_1 (PIX-031D-171-10-04 x PIM-004). Em todos esses híbridos, o efeito favorável da expressão do caráter FORM ocorreu devido, tanto aos efeitos gênicos aditivos quanto aos não-aditivos, com um relativo predomínio dos efeitos aditivos.

4.2.4 Presença de estrias nos frutos (EST)

Houve diferenças significativas para a característica presença de estrias nos frutos (EST), para o efeito de tratamentos e na maioria dos desdobramentos (Tabela 3A). Houve efeito significativo entre as linhagens do grupo 2, porém, na heterose e nos desdobramentos dos efeitos da heterose, não ocorreram diferenças significativas (Tabela 3A), indicando, aparentemente, que os efeitos gênicos não-aditivos foram de pouca importância para a expressão do caráter. Por outro lado, a significância observada entre linhagens do grupo 2 indica alguma influência dos efeitos gênicos aditivos para expressão da EST.

Para EST, quanto mais negativos são os valores, mas eles são ideais. Relativamente à media das linhagens genitoras, os valores heteróticos

variaram de -33,35 a 37,42 (Tabela 11A). Já em relação à melhor linhagem do grupo 1 em cada cruzamento, essa variação foi bem maior (amplitude de 129,67), ficando caracterizado também um ligeiro predomínio de estimativas com valores positivos (Tabela 11A). Contrariamente, em comparação com a melhor linhagem de cada cruzamento do grupo 2, essa variação foi bem menor (amplitude de 73,09), com predomínio de estimativas favoravelmente negativas. Heterose negativa em relação ao padrão comercial só foi observada no híbrido F_1 (PIX-031D-188-14-10 x PIM-003 que foi, em média, -3,03%, numericamente inferior ao padrão Magali R (Tabela 11A).

Houve participação dos efeitos aditivos ($a = 0,317$) e de dominância ($d = -0,017$) na expressão do caráter (Tabela 16A), destacando-se o predomínio dos efeitos aditivos, concordando com os resultados obtidos por Nascimento et al. (2004). Por outro lado, Innecco (1995) verificou que, além dos efeitos aditivos, participaram também da expressão do caráter EST os efeitos não aditivos.

As estimativas da amplitude total da CGC nas linhagens do grupo 1 (magnitude de 0,37) e do grupo 2 (magnitude de 0,74) mostram que os efeitos gênicos aditivos são importantes para a expressão da EST, pois, em relação à média ($\mu = 1,407$), esses valores representam 26,29% e 52,59% da variação total do caráter nas combinações híbridas (Tabela 16A). As estimativas da CEC variaram de -0,38 a 0,35 (amplitude de 0,73), mostrando que os efeitos gênicos não-aditivos também foram, em magnitude, importantes (Tabela 16A).

Os híbridos com menores médias para a EST foram estatisticamente semelhantes ao híbrido Magali R (Tabela 19A), destacando-se F_1 (PIX-031D-188-14-07 x PIM-003), F_1 (PIX-031D-188-14-10 x PIM-003), F_1 (PIX-031D-205-04-07 x PIM-003) e F_1 (PIX-031D-171-10-10 x PIM-003). No híbrido F_1 (PIX-031D-188-14-10 x PIM-003), a superioridade para EST foi devido à

ocorrência dos efeitos aditivos favoravelmente negativos nas duas linhagens, visto que a estimativa dos efeitos não-aditivos foi positiva. Por outro lado, nos demais híbridos, a superioridade é atribuída à atuação conjunta dos efeitos gênicos aditivos e não-aditivos. Em todos esses cruzamentos, ocorreu, em comum, a linhagem PIM-003 ($g_j = -0,32$), que contribuiu favoravelmente para a menor expressão do caráter nos cruzamentos em que participa. Por outro lado, a linhagem PIM-013 ($g_j = 0,42$) tendeu, nos híbridos em que participam, em contribuir no sentido desfavorável.

4.2.5 Profundidade de inserção do pendúculo floral (PIP)

Ocorreram diferenças significativas para profundidade de inserção do pendúculo floral (PIP) para tratamentos e em todos os desdobramentos dos tratamentos avaliados, com exceção dos contrastes Híbridos vs Linhagens e Adicionais vs Dialelo, que foram não significativos (Tabela 3A).

Houve, aparentemente, maior influência dos efeitos gênicos não-aditivos em relação aos aditivos no comportamento médio dos híbridos do dialelo, o que pode ser verificado na significância da heterose específica (Tabela 3A).

A heterose variou de 20,74% a -23,86% (heterose em relação à média das linhagens genitoras); de 72,27% a -33,75% (heterose em relação às linhagens genitoras do grupo 1) e de 60,00% a -44,86% (heterose em relação às linhagens genitoras do grupo 2) (Tabela 12A). Individualmente, a maioria das estimativas foi positiva, indicando, aparentemente, uma ligeira tendência de os híbridos serem superiores às linhagens para o caráter (Tabela 12A). Busca-se, em relação ao padrão comercial Magali R, heterose padrão negativa, destacando-se, nesse aspecto, os híbridos $F_1(\text{PIX-031D-188-14-05} \times \text{PIM-003})$; $F_1(\text{PIX-031D-188-14-07} \times \text{Myr-29})$ e $F_1(\text{PIX-031D-188-14-07} \times$

PIM-003) com valores de -35,71; -19,64 e -19,64%, respectivamente (Tabela 12A).

Os efeitos não-aditivos (d) tenderam a ser mais importantes (Tabela 16A) do que os efeitos aditivos (a) na expressão do caráter. Em geral, alelos dominantes atuaram no sentido de reduzir a expressão do caráter, conforme se evidencia pelo valor de negativo de d ($d = -0,173$). Predomínio de efeitos não-aditivos no controle do caráter PIP concorda com os resultados obtidos por Innecco (1995) e discorda de Gomide et al. (2003) e Nascimento et al. (2004), que encontraram maior importância para os efeitos aditivos.

Estimativas negativas da CGC indicam tendência das linhagens em originar frutos com menor PIP, o que é desejável. Em relação à magnitude total das estimativas, esses variaram de -0,29 a 0,21 (magnitude de 0,50) e de -0,26 a 0,47 (magnitude de 0,63) nas linhagens do grupo 1 e 2, respectivamente (Tabela 16A). Relativamente à média, as magnitudes dos efeitos aditivos para os dois grupos de linhagens representaram 24,14% e 30,42%, mostrando que, apesar de uma menor importância relativa, os efeitos aditivos também contribuíram para a expressão do caráter.

As melhores estimativas de CGC favoráveis foram observados nas linhagens PIX-031D-188-14-05 e PIX-188-14-07, no grupo 1 e PIM-003 e PIM-016 no grupo 2, com valores respectivos de -0,29, -0,27, -0,23 e -0,26 (Tabela 16A).

Na escala em que foram avaliadas, as médias variaram no caráter PIP de 3,34 a 1,13 (Tabela 19A). Para esse caráter, valores próximos de 1,0 são os ideais. No grupo das testemunhas comerciais, o híbrido Natalie (média = 1,75) foi o que apresentou o mais baixo valor para o caráter (Tabela 19A). Valores mais favoráveis do que os apresentados pelas testemunhas foram observados nos híbridos $F_1(\text{PIX-031D-188-14-07} \times \text{Myr-29})$, $F_1(\text{PIX-031D-188-14-07} \times \text{PIM-003})$, $F_1(\text{PIX-031D-188-14-10} \times \text{PIM-016})$ e $F_1(\text{PIX-031D-188-14-07} \times \text{PIM-003})$.

171-10-08 x PIM-016) (Tabela 19A). Praticamente todos esses híbridos associam em, pelo menos uma das suas linhagens genitoras, um valor negativo para os efeitos aditivos com estimativas também negativas para os efeitos não-aditivos, reforçando que não só os efeitos aditivos são importantes para a expressão do caráter.

4.3. Caracteres da planta

4.3.1 Altura das plantas (ALT)

Houve diferenças significativas para altura das plantas (ALT), para tratamentos e em alguns de seus desdobramentos (Tabela 3A). Não houve significância entre testemunhas e nos contrastes ortogonais Testemunhas *vs* (Adicionais +Dialelo), Adicionais *vs* Dialelo e Híbridos *vs* Linhagens. Nos contrastes não-ortogonais de interesse Testemunhas *vs* Dialelo, também não foram encontrados efeitos significativos para ALT, indicando que esses grupos de tratamentos não diferem para o caráter (Tabela 3A).

Houve significância entre as linhagens genitoras do grupo 1 e 2 e para heterose e seus desdobramentos, com exceção da heterose média e da heterose entre linhagens do grupo 2, que foram não significativas (Tabela 3A), refletindo na existência tanto dos efeitos gênicos aditivos, quanto dos não-aditivos na expressão da ALT.

Houve uma grande variação nas estimativas da heterose em relação à média das linhagens genitoras, que variaram de -19,02% a 48,32% (Tabela 13A). Em comparação com as linhagens genitoras de cada grupo, as estimativas da heterose variaram de -30,27% a 44,91%, no grupo 1 e de

-20,90% a 51,90%, no grupo 2 (Tabela 13A). Estimativas positivas de heterose padrão foram verificadas para a maioria dos híbridos do dialelo, destacando-se o híbrido $F_1(\text{PIX-031D-171-10-10} \times \text{PIM-013})$, que foi, em média, 43,94% superior ao Magali R (Tabela 21A), concordando com os

resultados de Silva (2002) e Nascimento et al. (2004) que também encontraram heterose positiva para ALT em relação a esse mesmo padrão.

Houve uma maior participação dos efeitos não-aditivo (d) na expressão do caráter ALT (Tabela 25A), que contribuíram, em média, com 3,209cm para o aumento do caráter (Tabela 25A), concordando com os resultados de Miranda et al. (1988), Tavares et al. (1997) e Soares (1995). Predomínio de efeitos aditivos foi encontrado por Gomide et al. (2003) e Nascimento et al. (2004) e de ambos os efeitos por Silva (2002).

Em geral, não existe uma relação entre porte e produção, de forma que cultivares que possuem plantas baixas podem ser tão ou mais produtivas que aquelas com plantas altas. Houve uma maior variação nas estimativas dos valores da CGC para ALT nas linhagens do grupo 1 (amplitude 31,02cm) do que nas linhagens do grupo 2 (amplitude 17,04cm) (Tabela 16A). Quanto às estimativas de CEC, essas variaram de -15,40 a 27,19cm (amplitude de 42,59), que é superior as estimativas da CGC, mostrando que os efeitos não-aditivos foram relativamente mais importantes do que os não aditivos na expressão do caráter nas combinações híbridas.

4.4 Reação fenotípica das linhagens e híbridos de pimentão ao mosaico amarelo PepYMV

O processo de obtenção das linhagens selecionadas a partir de Magali R foi feito mediante seleção prévia para reação do tipo resistência. Todavia, a resistência dessas linhagens não havia sido testada, ainda, em condição heterozigota.

A porcentagem por notas e os tipos de reação dos genótipos avaliados encontram-se na Tabela 20A. As testemunhas resistentes não mostraram nenhuma planta doente, sendo todas classificadas no final das avaliações como resistentes. Por outro lado, no grupo das testemunhas suscetíveis, todas as

plantas avaliadas apresentaram, ao final das avaliações, sintoma típico da doença (mosaico amarelo seguido ou não por deformação foliar) confirmando a eficiência da inoculação e virulência do isolado (Tabela 20A).

Entre os híbridos e linhagens experimentais avaliados, também não houve incidência de plantas doentes, mostrando que, tanto em condição homozigota ou heterozigota, o(s) alelo(s) presente(s) nessas linhagens foi(foram) efetivo(s) no controle da doença (Tabela 20A).

Tanto no híbrido Magali R como nas demais testemunhas resistentes e nas linhagens e nos híbridos experimentais avaliados, houve uma variação na porcentagem de ocorrência de reação do tipo hipersensibilidade (HR) (representado com nota 2), nos locais de infecção. Echer & Costa (2002) e Libânio et al. (2005) também obtiveram resultados semelhantes.

Segundo Fraser (1990), a ocorrência de HR é um mecanismo típico de resistência que age impedindo a disseminação dos vírus das células do local da inoculação para outras células em outras partes da planta (principalmente caule e folha). A reação de hipersensibilidade refere-se à morte das células (apoptose) que contenham partículas virais. Até o momento, HR sistêmica no campo não é problema porque não foi observada ainda nas cultivares comerciais com genes de resistência, isso porque a quantidade de partícula viral inoculada em condições natural é menor do que a inoculação artificial.

Aparentemente, para alguns casos na condição homozigota, a incidência de HR tendeu a ser maior do que a condição heterozigota. A maior ou menor incidência de HR parece, aparentemente, depender também da combinação híbrida considerada.

4.5 Considerações finais

Em pimentão, o simples fato de ser mais produtivo não é a única condição a ser considerada na seleção de linhagens ou combinações híbridas superiores. Além da produção, vários outros aspectos devem ser considerados, destacando-se a precocidade na produção, produção de frutos graúdos e de melhor qualidade, boa conservação pós-colheita e resistência a doenças, principalmente mosaico amarelo do pimentão (causado por PepYMV), requeima (causada por *Phytophthora capsici*) e antracnose (causada por *Colletotrichum* spp).

Foram encontradas combinações híbridas iguais ou superiores às melhores testemunhas comerciais para todos os caracteres avaliados. Considerando o conjunto de caracteres avaliados, os híbridos F₁(PIX-031D-205-04-07 x PIM-013); F₁(PIX-031D-171-14-07 x PIM-013); F₁(PIX-031D-188-14-10 x PIM-004) e F₁(PIX-031D-205-04-07 x PIM-004), além de alta produtividade, foram também superiores ou estatisticamente semelhante ao padrão Magali R para alguns dos principais caracteres do fruto e da planta, como fruto do tipo cônico truncado (nova tendência do mercado). Os híbridos F₁(PIX-031D-205-04-07 x PIM-013) e F₁(PIX-031D-171-14-07 x PIM-013) apresentam ainda a vantagem de serem resistentes a *P. capsici*, visto que, em estudos anteriores realizados por Valle et al. (2001), todos os híbridos testados em que PIM-013 foi utilizado como um dos genitores, foram também resistentes a esse patógeno.

Atualmente, o mercado de pimentão no Brasil exige frutos de maior comprimento e com formato cônico; entretanto, tem-se observado uma tendência do mercado consumidor pela aceitação de frutos de formato cônico truncado ou quadrado (tipo Lamuyo), normalmente de maior largura, maior espessura de polpa e, conseqüentemente, mais pesados. Muitos dos híbridos aqui avaliados, além de selecionados como superiores quanto à produtividade, apresentaram reação do tipo resistência para a principal doença virótica do pimentão no Brasil, ou seja, o mosaico amarelo causado por PepYMV.

Apesar da disponibilidade de várias fontes de resistência genética, entre eles o acesso CM-334 e algumas cultivares comerciais, ainda é relativamente pequeno o número de cultivares resistentes ao mosaico amarelo atualmente disponível no mercado brasileiro. Os híbridos e linhagens experimentais avaliados neste trabalho apresentaram reação do tipo resistência, constituindo, assim, novas opções para utilização imediata ou, então, como fonte para introdução não só da resistência como também de outros caracteres desejáveis já destacados acima.

Valores heteróticos em relação à média dos genitores variaram de -22,96% a 42,24 % para produção total, de -17,71% a 58,50% para massa média por frutos, de -15,65% a 58,60% para produção precoce, de -13,66% a 12,23% para massa média por frutos precoce, de -2,72% a 12,02% para comprimento dos frutos, de -10,37% a 7,69% para largura dos frutos, de -21,36% a 13,40% para formato dos frutos, de -33,35% a 37,32% para presença de estrias nos frutos, de -23,86% a 20,74% para profundidade de inserção do pedúnculo floral e de -19,02% a 48,32% para altura de plantas.

Em relação ao padrão Magali R, variaram de -19,00% a 24,00% para produção total, de -19,27% a 31,91% para massa média por frutos, de -11,89% a 42,94% para produção precoce, de -19,72% a 33,74% para massa média por frutos precoce, de -13,36% a 7,83% para comprimento dos frutos, de -8,68% a 8,33% para largura dos frutos, de -15,12% a 67,44% para formato dos frutos, de -35,71% a 60,71% para profundidade de inserção do pedúnculo floral e de -11,29% a 43,94% para altura de plantas.

Os efeitos gênicos aditivos foram mais importantes para massa média por frutos da produção precoce e presença de estrias nos frutos. Os efeitos não-aditivos foram importantes para produção total, produção precoce, largura e profundidade de inserção do pedúnculo floral dos frutos. Para os caracteres

massa média por frutos da produção total, comprimento e formato dos frutos, tanto os efeitos aditivos quanto os não-aditivos foram importantes.

Os dois grupos de genitores foram, em geral, bastante divergentes e variáveis para os caracteres avaliados. No grupo de genitores femininos destacaram-se, pelos altos valores das estimativas do desempenho “per se” (efeito de variedade), de heterose e da capacidade geral de combinação, as linhagens PIX-031D-205-04-07, PIX-031D-171-10-04 e PIX-031D-188-14-07. No grupo de genitores masculinos, destacaram-se PIM-004, PIM-013 e PIM-016.

5 CONCLUSÕES

1. Foi possível identificar híbridos experimentais com desempenho médio superior ou equivalente ao das cultivares comerciais com resistência ao mosaico amarelo (PepYMV), destacando-se F_1 (PIX-031D-205-04-07 x PIM-013), F_1 (PIX-031D-171-14-07 x PIM-013),; F_1 (PIX-031D-188-14-10 x PIM-004) e F_1 (PIX-031D-205-04-07 x PIM-004).
2. Houve heterose favorável em relação às médias dos genitores e em relação aos genitores de cada grupo para todos os caracteres avaliados.
3. Os efeitos gênicos aditivos foram mais importantes para massa média por frutos da produção precoce e presença de estrias nos frutos. Os efeitos não-aditivos foram importantes para produção total, produção precoce, largura e profundidade de inserção do pedúnculo floral dos frutos. Para os caracteres massa média por frutos da produção total, comprimento e formato dos frutos. tanto os efeitos aditivos quanto os não-aditivos foram importantes.
4. Destacaram-se. pelos altos valores das estimativas do desempenho “per se” (efeito de variedade), de heterose e da capacidade geral combinação para os principais caracteres, as linhagens PIX-031D-205-04-07, PIX-031D-171-10-04 e PIX-031D-188-14-07,; PIM-004, PIM-013 e PIM-016.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADO, S. G. Gene action in six cross of pepper (*Capsicum annuum* L.). **Capsicum Eggplant News Letter**, Grugliasco, n. 7, p. 52-53, 1988.

AHMED, N.; HURRA, M. Heterosis studies for fruit yield and some economic characters in sweet peppers (*Capsicum annuum* L.). **Capsicum and Eggplant Newsletter**, Grugliasco, n. 19, p. 74-77, 2000.

AHMED, N.; KHAN, S. H.; TANKI, M. I. Combining ability analysis for fruit yield and its component characters in sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). **Capsicum and Eggplant Newsletter**, Grugliasco, n. 16, p. 72-75, 1997.

AHMED, N.; SHAH; F. A.; ZARGAR, G. H.; WANI, S. A. Line x tester analysis for the study of combining ability in hot pepper (*Capsicum annuum* L.). **Capsicum and Eggplant Newsletter**, Grugliasco, n. 17, p. 38-41, 1998.

ARNEDO-ANDRÉS, M. S.; GIL-ORTEGA, R.; LUIS-ARTEAGA, M.; HORMAZA, J. J. Development of RAPD and SCAR markers linked to the *pvr4* locus for resistance to PVY in pepper (*Capsicum annuum* L.). **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 105, p. 1067-1074, 2002.

BARBIN, D. **Componentes de variância: teoria e aplicações**. 2. ed. rev. e amp. Piracicaba, 1993. 120 p.

BERNARDO, R. **Breeding for quantitative traits in plants**. Woodbury: Stemma Press, 2003. 369 p.

BHAGYALAKSHMI, P. V.; RAVI SHANKAR, C.; SUBRAHMANYAM, D.; GANESH BABU, V. Heterosis and combining ability studies in chillies. **The Indian Journal of Genetics**, New Delhi, v. 51, n. 4, p. 420-423, Oct./Dec. 1991.

BOITEUX, L. S.; CUPERTINO, F. P.; SILVA, C.; DUSI, A. N.; MONTE-NESHICH, D. C. Resistance to *Potato virus Y* (pathotype 1-2) in *Capsicum annuum* and *Capsicum chinense* is controlled by two independent major genes. **Euphytica**, Wageningen, v. 87, p. 53-58, 1996.

BRUNT, A. A.; CRABTREE, K.; DALLWITZ, M. J.; GIBBS, A. J.; WATSON, L.; ZURCHER, E. J. Plant viruses Online: Descriptions and Lists from the

VIDE Database 1996. Disponível em:
<http://biology.anu.edu.au/Groups/MES/vide/>>. Acesso em: Jun. 2005.

CARANTA, C.; LEFEBVRE, V.; PALLOIX, A. Polygenic resistance of pepper to potyvirus consist of combination of isolate-specific and broad-spectrum quantitative trait locos. **Molecular Plant-Microbe Interactions**, St. Paul, v. 10, p. 872-878, 1997.

CARANTA, C.; PALLOIX, A. Both common and specific genetic factors are involved in polygenic resistance of pepper to several potyvirus. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 92, p. 15-20, 1996.

CARANTA, C.; PALLOIX, A.; GEBRE-SELASSIE, K.; LEFEBVRE, V. MOURY, B.; DAUBÈZE, A. M. A complementation of two fgenes originating from susceptible *Capsicum annuum* lines confers a new and complete resistance to pepper veinal motle virus. **Phytopathology**, St. Paul, v. 86, p. 739-743, 1996.

CARANTA, C.; THABUIS, A.; PALLOIX, A. Development of a CAPS marker for the *Pvr4* loco: A tool for pyramiding potyvirus resistance genes in pepper. **Genome**, Ottawa, v. 42, p. 1111-1116, 1999.

CARMO, S. A. **Conservação pós-colheita de pimentão amarelo ‘Zarco HS’**. 2004. 110 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

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

CIKLEW, G. A comparative study of large fruited varieties of red pepper in the Sandanski-Petric area. **Gradinnarska i Lozarska Nauka Horticultural na Viticultural Science**, Sofia, v. 3, p. 227-232, 1966. In: PLANT BREEDING ABSTRACTS, v. 37, 1966. Abstract 1190.

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, n. 4, p. 254-260, Dec. 1948.

COOK, A. A. A mutation for resistance to potato virus Y in pepper. **Phytopathology**, St. Paul, v. 50, p. 364-367, 1961.

COOK, A. A. Genetics of response in pepper to three strains of potato virus Y. **Phytopathology**, St. Paul, v. 53, p. 720-722, 1963.

COOK, A. A. Isolation of a mutant strain of potato virus Y. **Plant Disease Report**, St. Paul, v. 46, p. 569, 1962.

CROW, J. F. Dominance and overdominance. In: COORS, J. G.; PANDEY, S. (Ed.). **The genetics and exploitation of heterosis in crops**. Madison: ASA/CSSA, 1999. p. 49-58.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. rev. Viçosa: UFV, 2001. 390 p.

DEPESTRE, T.; ESPINOSA, J. Estudio del efecto de heterosis en pimiento (*Capsicum annuum* L.) en condiciones tropicales. **Agrotecnia de Cuba**, La Habana, v. 20, n. 1, p. 87-90, 1988.

DOSHI, K. M.; SHUKLA, M. R.; KATHIRIA, K. B. Seedling analysis for the prediction of heterosis and combining ability in chilli (*Capsicum annuum* L.). **Capsicum and Eggplant Newsletter**, Grugliasco, v. 20, n. 17, p. 46-49, 2001.

DOSHI, K. M.; SHUKLA, P. T. Combining ability analysis for fresh fruit yield and its components over environments in chilli (*Capsicum annuum* L.). **Capsicum and Eggplant Newsletter**, Grugliasco, n. 19, p. 82-85, 2000.

DUSI, A. N. Manejo integrado de viroses. In: SILVA, L. H. C. P.; CAMPOS, J. R.; NOJOSA, G. B. A. (Ed.). **Manejo integrado de doenças e pragas em hortaliças**. Lavras: UFLA, 2001. p. 364.

DUSI, A. N.; ÁVILA, A. C.; VAN DER VLUGT, R. A. A. Pepper yellow mosaic virus (PVY^M), a new species of *potyvirus* in sweet-pepper. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 218, 2001.

ECHER, M. M.; COSTA, C. P. Reaction of sweet pepper to the *potato virus Y* (PVY^M). **Scientia Sgricola**, Piracicaba, v. 59, n. 2, p. 309-314, 2002.

ECHER, M. M.; COSTA, C. P. Reaction of sweet pepper to the *potato virus Y* (PVY^M). **Scientia Sgricola**, Piracicaba, v. 59, n. 2, p. 309-314, abr./jun. 2002.

EMBRAPA: **Sistemas de produção**. 2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial/doencas_virus.htm>. Acesso em: jun. 2005.

FALCONER, D. S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1987. 279 p.

FRASER, R. S. S. The genetics of resistance to plant viruses. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 28, p. 179-200, 1990.

FRIZZONE, J. A.; GONÇALVES, A. C. A.; REZENDE, R. Produtividade do pimentão amarelo, *Capsicum annuum* L. cultivado em ambiente protegido, em função do potencial mátrico de água no solo. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 5, p. 1112-1116, Oct. 2004.

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

GARDNER, C. O.; EBERHART, S. A. Analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations. **Biometrics**, Washington, v. 22, n. 3, p. 439-452, 1966.

GEBRE-SELASSIE, K. E.; MARCHOUX, G.; DELECOLLE, B.; POCHARD, E. Variabilite naturelle des sources du virus Y de la pomme de terre dans cultures de piment du sud-est de la France. Caractérisation et classification en pathotypes. **Agronomic**, v. 5, p. 621-630, 1985.

GERALDI, I. O.; MIRANDA FILHO, J. B. Adapted models for the analysis of combining ability of varieties in partial diallel crosses. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 2, p. 419-430, jun. 1998.

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**, New Delhi, v. 47, n. 8, p. 408-410, Aug. 1977.

GOMIDE, M. L.; MALUF, W. R.; GOMES, L. A. A. Heterose e capacidade de combinatória de linhagens de pimentão (*Capsicum annuum* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 5, p. 1007-1015, set./out. 2003.

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

GRUBE, R.; RADWANSKI, E, J. A. H. N. M. Comparative analysis of disease resistance in the Solanaceae. **Genetics**, Austin, v. 155, p. 873-887, 2000.

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

HOLLAND, J. B. Epistasis and plant breeding. **Plant Breeding Reviews**, New York, v. 21, p. 27-92, 2001.

IKUTA, H. **Vigor de híbridos na geração F1 em berinjela (*Solanun melongena* L.)**. 1961. 41 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, Piracicaba.

IKUTA, H.; VENCOVSKY, R. **Ensaio de híbridos F1 de variedades de pimentão resistentes a viroses**. Piracicaba: ESLAQ, Dpto. Genética, 1970. p. 62-64. (Relatório científico, 4).

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

INOUE-NAGATA, A. K.; FONSECA, M. E. N.; RESENDE, R. O.; BOITEUX, L. S.; MONTE, D. C.; KUMAR, R.; LAL, G. Expressions of heterosis ub git oeoer (*Capsicum annuum* L.). **Capsicum and Eggplant Newsletter**, Grugliasco, v. 20, n. 17, p. 38-41, 2001.

KUMAR, R.; LAL, G. Expressions of heterosis ub git oeoer (*Capsicum annuum* L.). **Capsicum and Eggplant Newsletter**, Grugliasco, n. 20, p. 38-41, 2001.

LIBÂNIO, R. A. **Obtenção de híbridos de pimentão com resistência a nematóides de galhas *Meloidogyne incognita***. 2005. 59 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

LIBÂNIO, R. A.; NASCIMENTO, I. R.; MALUF, W. R.; FIGUEIRA, A. R.; GOMES, L. A. A.; LICURSI, V.; RESENDE, J. T. V.; GONÇALVES, L. D.; SOUZA, C. S.; MARIGUELA, K. H. Reação de progênies de pimentão ao *Pepper yellow mosaic virus* (PepYMV). **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, ago. 2005. Suplemento 1.

LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C. de. **Doenças do pimentão: diagnose e controle**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2003. p. 96.

LORENTZ, L. H.; LÚCIO, A. D.; BOLIGON, A. A.; LOPES, S. J.; STORCK, L. Variabilidade de produção de frutos de pimentão em estufa plástica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 316-326, mar./abr. 2005.

LUIS-ARTEAGA, M.; ARNEDO-ANDRÉS, M.; GIL-ORTEGA, R. New potyvirus Y pathotype in pepper. **Capsicum Eggplant News-Letters**, Grugliasco, v. 16, p. 85-86, 1997.

MALUF, W. R. Heterose e emprego de híbridos F1 em hortaliças. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S.; VALADARES-INGLIS, (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p. 327-355.

MALUF, W. R. **Melhoramento genético fé hortaliças. Apostila da disciplina DAG-527**. Lavras: UFLA, 2004. 188 p.

MALUF, W. R.; BLANK, A. F.; GOMES, L. A. A. Teste precoce da capacidade combinatória de linhagens de pimentão (*Capsicum annuum* L.) para característica de frutos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 1, p. 152-160, jan./mar. 1999.

MAMEDOV, M. I.; PYSHNAJA, O. N. Heterosis and correlations studies for earliness, fruit yield and some economic characteristics in sweet pepper. **Capsicum and Eggplant Newsletter**, Grugliasco, n. 20, p. 42-45, 2001.

MARCHIZELI, S. F. B.; YAÑEZ, L. D. T.; COSTA C. P. da. Deu oídio. **Cultivar Hortaliças e Frutas**, Pelotas, v. 3, n. 21, ago./set. 2003.

MELCHINGER, A. E. Genetic diversity and heterosis. In: COORS, J. G.; PANDEY, S. (Ed.). **The genetics and exploitation of heterosis in crops**. Madison: ASA/CSSA, 1999. p. 99-118.

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

MELO, A. M. T.; MELO, P. C. T. de. Hiroshi Nagai (1935-2003) – Sua vida e contribuições à olericultura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 734, out./dez. 2003.

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

MING, W.; XIAOMING, H.; DEHUA, M. Heterosis and correlation between F1 hybrids and their parents in pepper (*Capsicum annuum L.*). In: EUCARPIA MEETING ON GENETICS AND BREEDING ON CAPSICUM AND EGGPLANT, 6., Zaragoza, 1986. **Proceedings...** Sta. Cruz de Tenerife: Ino Reproducciones, 1986. p. 61-65.

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

MIRANDA, J. E. C.; COSTA, C. P.; CRUZ, C. D. Análise dialélica em pimentão. I Capacidade combinatória. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 2, p. 431-440, jun. 1988.

MORAIS, F. H. R. **Caracterização de isolados do vírus Y (“*Potato Virus Y*” – PVY) provenientes de batata no Brasil**. 2003. 124 p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

MURPHY, J. F. The relationship between Pepper motile virus source leaf and spread of infection through the stem of *Capsicum* sp. **Archives of Virology**, New York, v. 147, p. 1789-1797, 2002.

MURPHY, J. F.; BLAETH, J. R.; LIVINGSTONE, K. D.; LACKNEY, V. K.; KYLE-JAHN, M. Genetic mapping of the *pvr1* locus in *Capsicum* spp. and evidence that distinct potyvirus resistance loci control responses that differ at the whole plant and cellular levels. **Molecular Plant-Microbe Interaction**, v. 11, p. 943-951, 1998.

NAGAI, H. Melhoramento de pimentão (*Capsicum annuum L.*) visando resistência ao vírus Y. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 1, p. 3-9, 1983.

NAGAI, H. Obtenção de variedades de pimentão resistente ao mosaico. **Bragantia**, Campinas, v. 27, p. 311-354, 1968.

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

NASCIMENTO, I. R.; MALUF, W. R.; FARIA, M. V.; VALLE, L. A. C.; MENEZES, C. B.; BENITES, F. R. G. Capacidade combinatória e ação gênica

na expressão de caracteres de importância econômica em pimentão. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 251-260, mar./abr. 2004.

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

PANAYATOV, N.; GHEORGHIEV, V.; IVANOVA, I. Characteristic and grouping of F1 pepper (*Capsicum annuum* L.) hybrids on the basis of cluster analysis by morphological characteristic of fruit. **Capsicum and Eggplant Newsletter**, Grugliasco, n. 19, p. 62-65, 2000.

PARRELA, G.; RUFFEL, S.; MORETTI, A.; MOREL, C. Recessive resistance genes against potyviruses are localized in collinear genomic regions of the tomato (*Lycopersicon* spp.) and pepper (*Capsicum* spp.) genomes. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 105, p. 855-861, 2002.

PATEL, J. A.; SHUKLA, M. R.; DOSHI, K. M.; PATEL, B. R.; PATEL, S. A. Combining ability analysis for green fruit yield components in Chilli (*Capsicum annuum* L.). **Capsicum and Eggplant Newsletter**, Grugliasco, n. 17, p. 34-37, 1998.

PEREIRA, P. R. V. S.; HALFELD-VIEIRA, B. A.; NECHTE, K. L.; MOURÃO JÚNIOR, M. **Ocorrência danos e controle do ácaro branco (*Polyphagotossanema latus* (Banhs, 1904) (Acarina: Tarsonemidae) em cultivo protegido em pimentão**. Roraima: Embrapa, 2004. (Comunicado Técnico, 17).

PURCIFULL, D. J.; EDWARDSON, J.; HEBERT, E.; GONSALVES, D. Watermelon mosaic 1 potyvirus. In: (Ed.). Descriptions of plant viruses n° 292. Kew, England, CMI/AAB, 1984. 5 p.

RAMALHO, M. A. P. **Melhoramento de plantas autógamas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003. 66 p. (Curso de Pós-Graduação “Lato-Sensu” (Especialização) a Distância – Tendências no Melhoramento Genético de plantas no século XXI).

ROMERO, A.; BLANCO-URGOITI, B.; SOTO, M. J.; FERERES, A.; PONZ. Characterization of typical pepper-isolates of PVY reveals multiple pathotypes within a single genetic strain. **Virus Research**, v. 79, p. 71-80, 2001.

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

SILVA, L. L. **Heterose e capacidade de combinação em cruzamentos dialélicos parciais de pimentão**. 2002. 82 p. 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. 213 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SPETZ, C.; TABOADA, A. M.; DARWICH, S.; RAMSELL, J.; SALAZAR, L. F.; VALKONEN, J. P. T. Molecular resolution of a complex of potyvirus infecting solanaceous crops at the center of origin in Peru. **Journal of General Virology**, Colchester, v. 84, p. 2565-2578, 2003.

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

TAVARES, M.; MALUF, W. R. Vigor de híbridos na geração F₁ de pimentão (*Capsicum annuum* L.). **Ciência e Prática**, Lavras, v. 18, n. 2, p. 171-177, abr./jun. 1994.

TAVARES, M.; MELO, A. M. T.; SCIVITTARO, W. B.; TESSARIOLI NETO, J. Coeficiente de correlação entre médias parentais e híbridas F₁ em um cruzamento dialélico de pimentão. **Ecosistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 22, p. 64-67, dez. 1997.

VALLE, L. A. C.; MALUF, W. R.; NASCIMENTO, I. R. dos; FARIA, M. V.; FIGUEIRA, A. dos R.; GOMES, L. A. A.; LICURSI, V.; MORETTO, P. Avaliação da resistência de híbridos experimentais de pimentão ao mosaico amarelo causado por *Pepper yellow mosaic virus* (PepYMV). **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 346-347, jul. 2002a. Suplemento 1.

VALLE, L. A. C.; MALUF, W. R.; NASCIMENTO, I. R. do; RESENDE, M. L. V.; GOMES, L. A. A.; MORETTO, P.; LICURSI, V. Resistência de híbridos experimentais de pimentão a requeima causado por *Phytophthora capsici*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 346-347, 2002b. suplemento 1.

ZERBINI, F. M.; MACIEL-ZAMBOLIM, E. A família *potyviridae* – Parte I.
Revisão Anual de Patologia de Planta, Passo Fundo, v. 7, p. 1-59, 1999.

ANEXOS

	Página	
TABELA 1 A	Resumo das análises de variâncias para produção total (PRODT), massa média de frutos total (MMFT), produção precoce (PRODP) e massa média de frutos da produção precoce (MMFP) em híbridos e linhagens de pimentão.....	76
TABELA 2 A	Resumo das análises de variâncias para comprimento (COMP), largura (LARG) e formato (FORM) de frutos de híbridos e linhagens de pimentão.....	77
TABELA 3 A	Resumo das análises de variâncias para estrias (EST), profundidade de inserção do pedúnculo floral (PIP) e altura de plantas (ALT) de híbridos e linhagens de pimentão.....	78
TABELA 4 A	Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média das linhagens genitoras (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para produção total de frutos (PRODT) em híbridos de pimentão.....	79
TABELA 5 A	Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para massa média de frutos da produção total (MMFT) em híbridos de pimentão.....	80
TABELA 6 A	Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para produção precoce de frutos (PRODP) em híbridos de pimentão.....	81

TABELA 7 A	Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para massa média de frutos da produção precoce (MMFP) em híbridos de pimentão.....	82
TABELA 8 A	Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para comprimento de frutos (COMP) em híbridos de pimentão.....	73
TABELA 9 A	Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para largura de frutos (LARG) em híbridos de pimentão.....	84
TABELA 10 A	Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para formato de frutos (FORM) de híbridos de pimentão.....	85
TABELA 11 A	Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para estrias (EST) em frutos de híbridos de pimentão.....	86
TABELA 12 A	Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para profundidade de inserção do pedúnculo floral (PIP) em frutos de híbridos	

	de pimentão.....	87
TABELA 13 A	Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para altura de plantas na última colheita (ALT) de híbridos de pimentão.....	88
TABELA 14 A	Estimativas da média (μ), dos efeitos aditivos (a), não-aditivos (d), de variedade “per se” (v_i e v_j), de heterose varietal (h_i e h_j), das capacidades geral (g_i e g_j) e específica de combinação para produção total de frutos (PRODT), massa média de frutos da produção total (MMFT), produção precoce (PRODP) e massa média de frutos da produção precoce (MMFP) de híbridos e linhagens de pimentão.....	89
TABELA 15 A	Estimativas da média (μ), dos efeitos aditivos (a), não-aditivos (d), de variedade “per se” (v_i e v_j), de heterose varietal (h_i e h_j), das capacidades geral (g_i e g_j) e específica de combinação para comprimento (COMP), largura (LARG) e formato (FORM) de frutos de híbridos e linhagens de pimentão.....	91
TABELA 16 A	Estimativas da média (μ), dos efeitos aditivos (a), não-aditivos (d), de variedade “per se” (v_i e v_j), de heterose varietal (h_i e h_j), das capacidades geral (g_i e g_j) e específica de combinação para estrias (EST), profundidade de inserção do pedúnculo floral (PIP) de frutos e altura de plantas (ALT) de híbridos e linhagens de pimentão.....	93
TABELA 17 A	Médias da produção total (PRODT), massa média de frutos da produção total (MMFT), produção precoce (PRODP) e massa média de frutos da produção precoce (MMFP) de frutos de híbridos e linhagens de pimentão..	95
TABELA 18 A	Médias do comprimento (COMP), largura (LARG) e formato (FORM) em frutos de híbridos e linhagens de pimentão.....	97
TABELA 19 A	Médias de estrias (EST), profundidade de inserção do	

	pendúculo floral (PIP) em frutos e altura de plantas (ALT) de híbridos e linhagens de pimentão.....	99
TABELA 20 A	Valores em porcentagem de plantas com para cada nota e tipo da reação de genótipos de pimentão ao mosaico amarelo causado por PepYMV (<i>Pepper yellow mosaic virus</i>).....	101

TABELA 1A. Resumo das análises de variâncias para produção total (PRODT), massa média de frutos total (MMFT), produção precoce (PRODP) e massa média de frutos da produção precoce (MMFP) em híbridos e linhagens de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

F.V.	QM				
	GL	PRODT (ton.ha ⁻¹)	MMFT (g.fruto ⁻¹)	PRODP (ton.ha ⁻¹)	MMFT (g.fruto ⁻¹)
Blocos	3	158,336	641,069	362,388	1246,437
Tratamentos	65	243,615 **	2817,056 **	187,882 **	3740,837 **
Entre híbridos	51	205,652 **	2510,940 **	165,588 **	3315,761 **
<i>Entre híbridos testemunhas</i>	4	120,684 ^{ns}	2568,002 **	42,449 ^{ns}	3771,462 **
<i>Entre híbridos adicionais</i>	6	167,943 *	3290,992 **	146,404 **	3671,338 **
<i>Entre híbridos do dialelo</i>	39	183,284 **	2102,985 **	150,922 **	2746,294 **
<i>Testemunhas vs (Adicionais + Dialelo)</i>	1	1690,454 **	37,524 ^{ns}	1371,252 **	31,658 ^{ns}
<i>Adicionais vs Dialelo</i>	1	159,314 ^{ns}	15,686 **	139,575 ^{ns}	24854,798 **
Entre linhagens	13	296,322 **	4195,821 **	151,014 **	5683,908 **
Híbridos vs Linhagens	1	1494,552 **	505,012 ^{ns}	1804,143 **	159,780 ^{ns}
Contrastes de interesse					
<i>Testemunhas vs Adicionais</i>	1	650,966 **	4852,592 **	515,906 **	7985,466 **
<i>Testemunhas vs Dialelo</i>	1	1797,525 **	492,231 ^{ns}	1462,491 **	668,769 ^{ns}
Análise dialética					
Entre tratamentos do dialelo	52	226,547 **	2091,025 **	179,400 **	2705,046 **
<i>Linhagens do grupo 1 vs grupo 2</i>	1	371,827 *	5264,518 **	235,162 *	7574,602 **
<i>Entre linhagens do grupo 1</i>	7	156,025 *	2414,627 **	186,374 **	2944,522 **
<i>Entre linhagens do grupo 2</i>	4	382,763 **	14834,256 **	212,435 **	19344,801 **
Heterose	40	219,635 **	680,734 ^{ns}	173,483 **	877,424 **
<i>Heterose média</i>	1	1251,072 **	498,805 ^{ns}	1665,667 **	197,848 *
<i>Heterose das linhagens do grupo 1</i>	7	411,685 **	497,992 ^{ns}	158,449 **	685,142 **
<i>Heterose das linhagens do grupo 2</i>	4	262,096 **	395,805 ^{ns}	205,712 **	676,703 *
<i>Heterose específica</i>	28	128,719 **	773,621 **	119,345 **	978,439 **
Erro médio	195	74,828	225,292	36,748	278,068
Média		66,003	199,626	44,011	209,220
CV %		13,11	7,52	13,77	7,97

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

TABELA 2A. Resumo das análises de variâncias para comprimento (COMP), largura (LARG) e formato (FORM) de frutos de híbridos e linhagens de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

F.V.	QM			
	GL	COMP (mm)	LARG (mm)	FORM
Blocos	3	118,591	46,853	0,074
Tratamentos	65	574,525 **	56,209 **	1,760 **
Entre híbridos	51	397,694 **	42,254 **	1,457 **
<i>Entre híbridos testemunhas</i>	4	556,440 **	41,928 *	1,182 **
<i>Entre híbridos adicionais</i>	6	350,079 **	72,825 **	1,890 **
<i>Entre híbridos do dialelo</i>	39	389,747 **	37,803 **	1,470 **
<i>Testemunhas vs (Adicionais + Dialelo)</i>	1	6,769 ^{ns}	56,757	0,945 **
<i>Adicionais vs Dialelo</i>	1	749,248 **	19,192 ^{ns}	0,002 ^{ns}
Entre linhagens	13	1182,227 **	111,491 **	3,050 **
Híbridos vs Linhagens	1	1692,807 **	49,287 **	0,433 ^{ns}
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
Contrastes de interesse				
<i>Testemunhas vs Adicionais</i>	1	201,923 ^{ns}	75,015 **	0,653 *
<i>Testemunhas vs Dialelo</i>	1	37,225 ^{ns}	47,715 ^{ns}	0,918 **
<hr/>				
Análise dialélica				
Entre tratamentos do dialelo	52	549,352 **	55,054 **	1,780 **
<i>Linhagens do grupo 1 vs grupo 2</i>	1	3521,090 **	181,122 **	3,758 **
<i>Entre linhagens do grupo 1</i>	7	1242,275 **	118,598 **	5,507 **
<i>Entre linhagens do grupo 2</i>	4	2481,037 **	217,353 **	9,931 **
Heterose	40	160,629 **	24,552 **	0,264 **
<i>Heterose média</i>	1	1986,152 **	162,051 **	0,154 ^{ns}
<i>Heterose das linhagens do grupo 1</i>	7	42,458 ^{ns}	23,515 ^{ns}	0,160 ^{ns}
<i>Heterose das linhagens do grupo 2</i>	4	274,426 *	54,663 **	0,520 **
<i>Heterose específica</i>	28	108,718 ^{ns}	15,599 ^{ns}	0,257 *
<hr/>				
Erro médio	195	91,921	12,556	0,145
Média		147,951	72,466	3,209
CV %		6,48	4,89	11,85

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

TABELA 3A. Resumo das análises de variâncias para estrias (EST), profundidade de inserção do pendúculo floral (PIP) e altura de plantas (ALT) de híbridos e linhagens de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

F.V.	QM			
	GL	EST	PIP	ALT
Blocos	3	0,204	2,599	133,779
Tratamentos	65	0,868 **	0,783 **	995,593 **
Entre híbridos	51	0,828 **	0,622 **	814,366 **
<i>Entre híbridos testemunhas</i>	4	1,461 **	0,638 **	394,456 ^{ns}
<i>Entre híbridos adicionais</i>	6	2,637 **	0,542 **	698,646 *
<i>Entre híbridos do dialelo</i>	39	0,383 **	0,562 **	900,441 **
<i>Testemunhas vs (Adicionais + Dialelo)</i>	1	0,011 ^{ns}	3,936 **	129,455 ^{ns}
<i>Adicionais vs Dialelo</i>	1	5,609 **	0,069 ^{ns}	516,298 ^{ns}
Entre linhagens	13	1,017 **	1,448 **	1730,049 **
Híbridos vs Linhagens	1	0,986 **	0,358 ^{ns}	690,270 ^{ns}
Contrastes de interesse				
<i>Testemunhas vs Adicionais</i>	1	2,233 **	3,064 **	513,298 *
<i>Testemunhas vs Dialelo</i>	1	0,040 ^{ns}	3,739 **	69,894 ^{ns}
Análise dialélica				
Entre tratamentos do dialelo	52	0,536 **	0,792 **	1091,434 **
<i>Linhagens do grupo 1 vs grupo 2</i>	1	5,073 **	0,187 ^{ns}	0,175 ^{ns}
<i>Entre linhagens do grupo 1</i>	7	0,187 ^{ns}	1,769 **	3726,730 **
<i>Entre linhagens do grupo 2</i>	4	4,001 **	5,113 **	1735,404 **
Heterose	40	0,137 ^{ns}	0,204 **	593,141 **
<i>Heterose média</i>	1	0,011 ^{ns}	1,137 **	387,762 ^{ns}
<i>Heterose das linhagens do grupo 1</i>	7	0,100 ^{ns}	0,156 ^{ns}	1109,033 **
<i>Heterose das linhagens do grupo 2</i>	4	0,121 ^{ns}	0,218 ^{ns}	494,127 ^{ns}
<i>Heterose específica</i>	28	0,153 *	0,180 *	485,648 *
Erro médio	195	0,095	0,104	309,980
Média		1,42	1,953	131,317
CV %		21,65	16,49	13,41

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

TABELA 4A. Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média das linhagens genitoras (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para produção total de frutos (PRODT) em híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

Híbrido (PRODT)	HM		HG 1		HG2		HP	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
PIX-031D-165-04-01 x MYR-29	-15,91	-22,96	-5,43	-9,23	-26,40	-33,09	-13,33	-19,98
PIX-031D-165-04-01 x PIM-003	4,95	7,75	9,99	16,98	-0,10	-0,14	2,08	3,12
PIX-031D-165-04-01 x PIM-004	4,01	6,53	6,65	11,31	1,37	2,14	-1,25	-1,87
PIX-031D-165-04-01 x PIM-013	1,13	2,00	-1,32	-2,25	3,57	6,62	-9,23	-13,83
PIX-031D-165-04-01 x PIM-016	8,51	14,87	6,89	11,72	10,12	18,20	-1,01	-1,52
PIX-031D-171-10-04 x MYR-29	1,17	1,56	6,00	8,55	-3,66	-4,59	9,40	14,09
PIX-031D-171-10-04 x PIM-003	1,91	2,75	1,30	1,85	2,52	3,66	4,70	7,05
PIX-031D-171-10-04 x PIM-004	-6,70	-9,99	-9,71	-13,85	-3,69	-5,76	-6,31	-9,46
PIX-031D-171-10-04 x PIM-013	5,66	9,13	-2,44	-3,48	13,76	25,52	0,96	1,44
PIX-031D-171-10-04 x PIM-016	0,35	0,56	-6,92	-9,86	7,62	13,70	-3,51	-5,26
PIX-031D-171-10-08 x MYR-29	-13,16	-17,46	-8,78	-12,36	-17,54	-21,99	-4,48	-6,71
PIX-031D-171-10-08 x PIM-003	-2,82	-4,04	-3,89	-5,47	-1,76	-2,56	0,42	0,62
PIX-031D-171-10-08 x PIM-004	-2,63	-3,89	-6,09	-8,57	0,83	1,30	-1,79	-2,68
PIX-031D-171-10-08 x PIM-013	-3,21	-5,14	-11,76	-16,56	5,34	9,90	-7,46	-11,18
PIX-031D-171-10-08 x PIM-016	-6,94	-10,97	-14,66	-20,64	0,77	1,39	-10,36	-15,52
PIX-031D-171-10-10 x MYR-29	10,30	15,71	24,51	47,72	-3,91	-4,90	9,15	13,72
PIX-031D-171-10-10 x PIM-003	13,91	23,13	22,68	44,15	5,14	7,46	7,32	10,97
PIX-031D-171-10-10 x PIM-004	11,61	20,10	17,98	35,00	5,24	8,17	2,62	3,93
PIX-031D-171-10-10 x PIM-013	17,23	32,73	18,51	36,04	15,95	29,58	3,15	4,73
PIX-031D-171-10-10 x PIM-016	18,18	34,00	20,30	39,51	16,07	28,91	4,94	7,40
PIX-031D-188-14-05 x MYR-29	-6,15	-8,67	2,74	4,42	-15,03	-18,84	-1,96	-2,94
PIX-031D-188-14-05 x PIM-003	12,26	18,73	15,70	25,32	8,82	12,80	11,00	16,48
PIX-031D-188-14-05 x PIM-004	8,01	12,70	9,05	14,59	6,96	10,86	4,34	6,51
PIX-031D-188-14-05 x PIM-013	3,33	5,75	-0,71	-1,15	7,38	13,69	-5,42	-8,12
PIX-031D-188-14-05 x PIM-016	17,32	29,45	14,11	22,74	20,53	36,94	9,40	14,09
PIX-031D-188-14-07 x MYR-29	3,46	5,07	15,04	26,56	-8,13	-10,18	4,94	7,40
PIX-031D-188-14-07 x PIM-003	1,10	1,76	7,24	12,79	-5,04	-7,31	-2,86	-4,28
PIX-031D-188-14-07 x PIM-004	6,50	10,77	10,24	18,08	2,76	4,31	0,14	0,21
PIX-031D-188-14-07 x PIM-013	23,35	42,24	22,00	38,85	24,70	45,81	11,90	17,84
PIX-031D-188-14-07 x PIM-016	8,71	15,52	8,19	14,47	9,23	16,60	-1,90	-2,85
PIX-031D-188-14-10 x MYR-29	3,77	5,44	14,40	24,62	-6,88	-8,62	6,19	9,28
PIX-031D-188-14-10 x PIM-003	14,80	23,24	20,00	34,18	9,61	13,94	11,79	17,66
PIX-031D-188-14-10 x PIM-004	21,43	34,95	24,23	41,40	18,63	29,06	16,01	24,00
PIX-031D-188-14-10 x PIM-013	9,14	16,25	6,85	11,70	11,43	21,19	-1,37	-2,05
PIX-031D-188-14-10 x PIM-016	14,37	25,20	12,92	22,08	15,83	28,48	4,70	7,05
PIX-031D-205-04-07 x MYR-29	-7,31	-10,42	2,38	3,94	-16,99	-21,30	-3,93	-5,89
PIX-031D-205-04-07 x PIM-003	13,55	20,96	17,80	29,46	9,31	13,51	11,49	17,22
PIX-031D-205-04-07 x PIM-004	12,74	20,46	14,58	24,14	10,89	16,99	8,27	12,40
PIX-031D-205-04-07 x PIM-013	11,99	20,98	8,75	14,48	15,24	28,26	2,44	3,66
PIX-031D-205-04-07 x PIM-016	10,68	18,42	8,27	13,69	13,09	23,55	1,96	2,94

TABELA 5A. Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para massa média de frutos da produção total (MMFT) em híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

Híbrido (MMFT)	HM		HG 1		HG2		HP	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
PIX-031D-165-04-01 x MYR-29	10,42	5,61	-4,43	-2,21	25,26	14,78	9,04	4,83
PIX-031D-165-04-01 x PIM-003	-2,60	-1,48	-27,67	-13,80	22,47	14,94	-14,21	-7,59
PIX-031D-165-04-01 x PIM-004	21,10	10,03	31,00	15,46	11,20	5,08	44,47	23,77
PIX-031D-165-04-01 x PIM-013	18,72	9,27	20,04	9,99	17,39	8,56	33,50	17,91
PIX-031D-165-04-01 x PIM-016	-2,68	-1,32	-0,67	-0,33	-4,70	-2,30	12,80	6,84
PIX-031D-171-10-04 x MYR-29	-9,10	-4,61	-35,88	-15,99	17,68	10,35	1,45	0,78
PIX-031D-171-10-04 x PIM-003	-4,81	-2,57	-41,81	-18,63	32,19	21,40	-4,48	-2,40
PIX-031D-171-10-04 x PIM-004	-10,07	-4,53	-12,10	-5,39	-8,04	-3,65	25,23	13,48
PIX-031D-171-10-04 x PIM-013	-1,61	-0,76	-12,22	-5,45	9,00	4,43	25,11	13,42
PIX-031D-171-10-04 x PIM-016	-5,11	-2,38	-15,02	-6,69	4,81	2,35	22,31	11,92
PIX-031D-171-10-08 x MYR-29	-19,57	-10,06	-43,19	-19,80	4,06	2,38	-12,16	-6,50
PIX-031D-171-10-08 x PIM-003	-0,47	-0,26	-34,32	-15,74	33,38	22,19	-3,29	-1,76
PIX-031D-171-10-08 x PIM-004	3,09	1,41	4,21	1,93	1,97	0,90	35,24	18,83
PIX-031D-171-10-08 x PIM-013	11,73	5,57	4,27	1,96	19,19	9,44	35,30	18,87
PIX-031D-171-10-08 x PIM-016	-37,44	-17,71	-44,21	-20,27	-30,67	-14,99	-13,18	-7,04
PIX-031D-171-10-10 x MYR-29	2,14	1,10	-21,95	-10,02	26,23	15,35	10,00	5,34
PIX-031D-171-10-10 x PIM-003	-14,84	-8,03	-49,15	-22,44	19,47	12,94	-17,20	-9,19
PIX-031D-171-10-10 x PIM-004	22,62	10,29	23,27	10,63	21,96	9,96	55,22	29,52
PIX-031D-171-10-10 x PIM-013	13,50	6,39	5,58	2,55	21,42	10,54	37,53	20,06
PIX-031D-171-10-10 x PIM-016	27,39	12,93	20,16	9,20	34,61	16,92	52,11	27,85
PIX-031D-188-14-05 x MYR-29	-1,92	-1,02	-19,36	-9,41	15,52	9,09	-0,70	-0,38
PIX-031D-188-14-05 x PIM-003	15,75	8,84	-11,92	-5,79	43,41	28,86	6,74	3,60
PIX-031D-188-14-05 x PIM-004	15,67	7,36	22,98	11,17	8,36	3,80	41,63	22,25
PIX-031D-188-14-05 x PIM-013	-3,20	-1,57	-4,48	-2,18	-1,93	-0,95	14,18	7,58
PIX-031D-188-14-05 x PIM-016	9,96	4,85	9,38	4,56	10,54	5,15	28,03	14,98
PIX-031D-188-14-07 x MYR-29	16,03	8,75	3,74	1,91	28,31	16,57	12,09	6,46
PIX-031D-188-14-07 x PIM-003	-21,90	-12,66	-44,41	-22,72	0,61	0,41	-36,06	-19,27
PIX-031D-188-14-07 x PIM-004	-12,02	-5,78	0,44	0,23	-24,48	-11,11	8,79	4,70
PIX-031D-188-14-07 x PIM-013	24,86	12,47	28,75	14,71	20,98	10,33	37,09	19,82
PIX-031D-188-14-07 x PIM-016	-4,21	-2,10	0,37	0,19	-8,78	-4,29	8,71	4,66
PIX-031D-188-14-10 x MYR-29	7,60	4,23	-1,22	-0,65	16,41	9,61	0,19	0,10
PIX-031D-188-14-10 x PIM-003	7,44	4,39	-11,60	-6,15	26,48	17,60	-10,20	-5,45
PIX-031D-188-14-10 x PIM-004	19,26	9,42	35,19	18,67	3,33	1,51	36,59	19,56
PIX-031D-188-14-10 x PIM-013	1,15	0,59	8,50	4,51	-6,21	-3,06	9,90	5,29
PIX-031D-188-14-10 x PIM-016	17,26	8,78	25,30	13,42	9,21	4,50	26,70	14,27
PIX-031D-205-04-07 x MYR-29	-23,25	-11,33	-57,61	-24,05	11,12	6,51	-5,11	-2,73
PIX-031D-205-04-07 x PIM-003	12,27	6,29	-32,32	-13,49	56,86	37,80	20,19	10,79
PIX-031D-205-04-07 x PIM-004	16,81	7,31	7,19	3,00	26,43	11,99	59,70	31,91
PIX-031D-205-04-07 x PIM-013	20,88	9,43	2,69	1,12	39,08	19,23	55,19	29,50
PIX-031D-205-04-07 x PIM-016	4,78	2,15	-12,72	-5,31	22,29	10,90	39,78	21,26

TABELA 6A. Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para produção precoce de frutos (PRODP) em híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

Híbrido (PRODP)	HM		HG 1		HG2		HP	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
PIX-031D-165-04-01 x MYR-29	-6,29	-14,63	2,79	8,22	-15,36	-29,52	-5,64	-13,34
PIX-031D-165-04-01 x PIM-003	6,15	15,78	11,24	33,17	1,06	2,41	2,81	6,64
PIX-031D-165-04-01 x PIM-004	3,24	8,56	7,19	21,23	-0,71	-1,71	-1,24	-2,93
PIX-031D-165-04-01 x PIM-013	3,66	11,11	2,67	7,87	4,64	14,55	-5,76	-13,62
PIX-031D-165-04-01 x PIM-016	11,21	32,73	11,60	34,23	10,83	31,27	3,17	7,48
PIX-031D-171-10-04 x MYR-29	6,38	13,29	10,43	23,75	2,32	4,46	12,03	28,45
PIX-031D-171-10-04 x PIM-003	6,49	14,75	6,56	14,94	6,42	14,57	8,17	19,30
PIX-031D-171-10-04 x PIM-004	-0,35	-0,82	-1,42	-3,23	0,71	1,71	0,19	0,45
PIX-031D-171-10-04 x PIM-013	6,64	17,51	0,63	1,44	12,64	39,63	2,24	5,29
PIX-031D-171-10-04 x PIM-016	4,05	10,32	-0,58	-1,33	8,69	25,09	1,02	2,42
PIX-031D-171-10-08 x MYR-29	-6,69	-14,29	-1,48	-3,55	-11,90	-22,88	-2,19	-5,18
PIX-031D-171-10-08 x PIM-003	1,82	4,24	3,05	7,33	0,58	1,33	2,33	5,51
PIX-031D-171-10-08 x PIM-004	0,93	2,23	1,02	2,46	0,83	1,99	0,31	0,73
PIX-031D-171-10-08 x PIM-013	6,58	17,91	1,74	4,18	11,43	35,82	1,02	2,42
PIX-031D-171-10-08 x PIM-016	-0,80	-2,09	-4,27	-10,27	2,68	7,73	-4,99	-11,79
PIX-031D-171-10-10 x MYR-29	8,99	21,42	19,05	59,70	-1,07	-2,06	8,64	20,43
PIX-031D-171-10-10 x PIM-003	13,86	36,50	19,94	62,50	7,79	17,67	9,54	22,54
PIX-031D-171-10-10 x PIM-004	8,87	24,07	13,81	43,29	3,93	9,40	3,40	8,05
PIX-031D-171-10-10 x PIM-013	13,81	43,28	13,81	43,28	13,81	43,28	3,40	8,05
PIX-031D-171-10-10 x PIM-016	19,46	58,50	20,83	65,30	18,10	52,24	10,43	24,65
PIX-031D-188-14-05 x MYR-29	-4,49	-9,91	2,20	5,70	-11,19	-21,51	-1,48	-3,49
PIX-031D-188-14-05 x PIM-003	10,25	24,79	12,96	33,56	7,54	17,11	9,29	21,95
PIX-031D-188-14-05 x PIM-004	2,71	6,74	4,29	11,10	1,13	2,71	0,61	1,43
PIX-031D-188-14-05 x PIM-013	6,34	17,98	2,98	7,70	9,70	30,41	-0,70	-1,66
PIX-031D-188-14-05 x PIM-016	15,74	42,98	13,75	35,60	17,74	51,21	10,07	23,80
PIX-031D-188-14-07 x MYR-29	0,06	0,12	4,17	9,51	-4,05	-7,78	5,67	13,39
PIX-031D-188-14-07 x PIM-003	0,71	1,61	0,83	1,90	0,58	1,33	2,33	5,51
PIX-031D-188-14-07 x PIM-004	-1,37	-3,20	-2,38	-5,44	-0,36	-0,85	-0,88	-2,08
PIX-031D-188-14-07 x PIM-013	21,43	56,60	15,48	35,33	27,38	85,82	16,98	40,12
PIX-031D-188-14-07 x PIM-016	6,37	16,24	1,79	4,08	10,95	31,62	3,29	7,77
PIX-031D-188-14-10 x MYR-29	4,70	10,38	11,43	29,63	-2,02	-3,89	7,69	18,18
PIX-031D-188-14-10 x PIM-003	19,16	46,38	21,90	56,79	16,42	37,26	18,17	42,94
PIX-031D-188-14-10 x PIM-004	18,87	46,96	20,48	53,09	17,26	41,31	16,74	39,56
PIX-031D-188-14-10 x PIM-013	4,76	13,51	1,43	3,70	8,10	25,37	-2,31	-5,46
PIX-031D-188-14-10 x PIM-016	12,02	32,85	10,06	26,08	13,99	40,38	6,32	14,94
PIX-031D-205-04-07 x MYR-29	-7,14	-15,65	-0,77	-1,97	-13,51	-25,97	-3,80	-8,98
PIX-031D-205-04-07 x PIM-003	12,47	29,92	14,86	37,82	10,08	22,89	11,83	27,97
PIX-031D-205-04-07 x PIM-004	11,25	27,75	12,50	31,82	10,00	23,93	9,48	22,40
PIX-031D-205-04-07 x PIM-013	12,50	35,12	8,81	22,42	16,19	50,75	5,79	13,67
PIX-031D-205-04-07 x PIM-016	11,73	31,72	9,40	23,94	14,05	40,55	6,38	15,08

TABELA 7A. Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para massa média de frutos da produção precoce (MMFP) em híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

Híbrido (MMFP)	HM		HG 1		HG2		HP	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
PIX-031D-165-04-01 x MYR-29	5,90	3,01	-16,35	-7,49	28,15	16,20	6,70	3,43
PIX-031D-165-04-01 x PIM-003	-2,88	-1,55	-34,49	-15,80	28,72	18,53	-11,43	-5,86
PIX-031D-165-04-01 x PIM-004	26,84	12,03	31,78	14,56	21,90	9,60	54,84	28,10
PIX-031D-165-04-01 x PIM-013	13,49	6,19	13,05	5,98	13,93	6,41	36,11	18,50
PIX-031D-165-04-01 x PIM-016	-10,61	-4,79	-7,55	-3,46	-13,66	-6,09	15,50	7,94
PIX-031D-171-10-04 x MYR-29	-10,51	-5,14	-41,20	-17,53	20,18	11,62	-1,27	-0,65
PIX-031D-171-10-04 x PIM-003	-7,39	-3,79	-47,44	-20,18	32,65	21,06	-7,50	-3,84
PIX-031D-171-10-04 x PIM-004	-11,29	-4,88	-14,79	-6,29	-7,79	-3,42	25,14	12,88
PIX-031D-171-10-04 x PIM-013	-4,84	-2,14	-13,72	-5,84	4,04	1,86	26,22	13,43
PIX-031D-171-10-04 x PIM-016	-6,56	-2,86	-11,95	-5,08	-1,17	-0,52	27,99	14,34
PIX-031D-171-10-08 x MYR-29	-23,92	-11,67	-55,09	-23,34	7,26	4,18	-14,19	-7,27
PIX-031D-171-10-08 x PIM-003	-1,12	-0,57	-41,64	-17,64	39,41	25,42	-0,74	-0,38
PIX-031D-171-10-08 x PIM-004	11,82	5,09	7,84	3,32	15,80	6,93	48,74	24,97
PIX-031D-171-10-08 x PIM-013	8,33	3,67	-1,04	-0,44	17,69	8,14	39,87	20,42
PIX-031D-171-10-08 x PIM-016	-53,78	-23,36	-59,65	-25,27	-47,91	-21,36	-18,75	-9,61
PIX-031D-171-10-10 x MYR-29	5,42	2,67	-23,91	-10,29	34,75	20,00	13,30	6,82
PIX-031D-171-10-10 x PIM-003	-16,50	-8,52	-55,19	-23,75	22,18	14,31	-17,97	-9,21
PIX-031D-171-10-10 x PIM-004	30,77	13,37	28,63	12,32	32,91	14,43	65,85	33,74
PIX-031D-171-10-10 x PIM-013	20,95	9,32	13,43	5,78	28,47	13,10	50,65	25,95
PIX-031D-171-10-10 x PIM-016	22,51	9,86	18,48	7,95	26,53	11,83	55,69	28,53
PIX-031D-188-14-05 x MYR-29	-2,62	-1,34	-24,47	-11,25	19,23	11,07	-2,22	-1,14
PIX-031D-188-14-05 x PIM-003	13,22	7,10	-17,98	-8,27	44,42	28,65	4,27	2,19
PIX-031D-188-14-05 x PIM-004	27,25	12,23	32,59	14,99	21,91	9,60	54,84	28,10
PIX-031D-188-14-05 x PIM-013	-5,20	-2,39	-5,24	-2,41	-5,16	-2,38	17,01	8,72
PIX-031D-188-14-05 x PIM-016	9,04	4,09	12,49	5,75	5,58	2,49	34,74	17,80
PIX-031D-188-14-07 x MYR-29	17,74	9,30	0,66	0,32	34,82	20,04	13,37	6,85
PIX-031D-188-14-07 x PIM-003	-24,78	-13,66	-51,22	-24,64	1,65	1,07	-38,50	-19,72
PIX-031D-188-14-07 x PIM-004	-15,52	-7,12	-5,41	-2,60	-25,63	-11,24	7,31	3,74
PIX-031D-188-14-07 x PIM-013	18,41	8,66	23,14	11,13	13,68	6,29	35,85	18,37
PIX-031D-188-14-07 x PIM-016	-11,54	-5,34	-3,32	-1,60	-19,76	-8,81	9,40	4,81
PIX-031D-188-14-10 x MYR-29	3,74	2,01	-9,14	-4,58	16,63	9,57	-4,82	-2,47
PIX-031D-188-14-10 x PIM-003	3,23	1,82	-19,01	-9,53	25,46	16,42	-14,69	-7,53
PIX-031D-188-14-10 x PIM-004	15,61	7,30	29,92	15,00	1,30	0,57	34,24	17,54
PIX-031D-188-14-10 x PIM-013	2,85	1,37	11,78	5,90	-6,08	-2,80	16,10	8,25
PIX-031D-188-14-10 x PIM-016	12,20	5,76	24,62	12,34	-0,22	-0,10	28,94	14,83
PIX-031D-205-04-07 x MYR-29	-22,40	-10,52	-61,49	-24,41	16,70	9,61	-4,75	-2,43
PIX-031D-205-04-07 x PIM-003	17,09	8,40	-31,36	-12,45	65,54	42,27	25,39	13,01
PIX-031D-205-04-07 x PIM-004	15,35	6,39	3,44	1,37	27,25	11,95	60,19	30,84
PIX-031D-205-04-07 x PIM-013	19,16	8,17	1,88	0,75	36,45	16,77	58,62	30,04
PIX-031D-205-04-07 x PIM-016	2,26	0,95	-11,53	-4,58	16,05	7,15	45,21	23,16

TABELA 8A. Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para comprimento de frutos (COMP) em híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

Híbrido (COMP)	HM		HG 1		HG2		HP	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
PIX-031D-165-04-01 x MYR-29	0,09	0,06	-7,81	-4,94	8,00	5,62	-9,00	-5,65
PIX-031D-165-04-01 x PIM-003	10,84	7,90	-9,95	-6,30	31,64	27,17	-11,14	-7,00
PIX-031D-165-04-01 x PIM-004	11,78	8,45	-6,84	-4,33	30,41	25,17	-8,03	-5,04
PIX-031D-165-04-01 x PIM-013	6,13	4,13	-3,72	-2,35	15,97	11,54	-4,91	-3,08
PIX-031D-165-04-01 x PIM-016	16,13	10,51	11,47	7,26	20,78	13,97	10,28	6,46
PIX-031D-171-10-04 x MYR-29	6,75	4,79	8,13	5,82	5,38	3,78	-11,63	-7,30
PIX-031D-171-10-04 x PIM-003	12,89	10,07	1,38	0,99	24,41	20,96	-18,38	-11,54
PIX-031D-171-10-04 x PIM-004	4,03	3,10	-5,31	-3,81	13,38	11,07	-25,06	-15,74
PIX-031D-171-10-04 x PIM-013	2,53	1,82	1,97	1,41	3,09	2,24	-17,78	-11,17
PIX-031D-171-10-04 x PIM-016	18,47	12,82	23,09	16,56	13,84	9,31	3,34	2,10
PIX-031D-171-10-08 x MYR-29	-1,91	-1,30	-6,80	-4,47	2,97	2,09	-14,03	-8,81
PIX-031D-171-10-08 x PIM-003	12,45	9,27	-5,33	-3,51	30,22	25,95	-12,56	-7,89
PIX-031D-171-10-08 x PIM-004	1,34	0,98	-14,27	-9,39	16,94	14,02	-21,50	-13,50
PIX-031D-171-10-08 x PIM-013	0,59	0,40	-6,24	-4,10	7,41	5,35	-13,47	-8,46
PIX-031D-171-10-08 x PIM-016	11,37	7,56	9,73	6,40	13,00	8,74	2,50	1,57
PIX-031D-171-10-10 x MYR-29	3,49	2,41	1,25	0,85	5,72	4,02	-11,28	-7,08
PIX-031D-171-10-10 x PIM-003	6,66	5,06	-8,47	-5,77	21,78	18,70	-21,00	-13,19
PIX-031D-171-10-10 x PIM-004	13,48	10,08	0,53	0,36	26,44	21,88	-12,00	-7,54
PIX-031D-171-10-10 x PIM-013	8,70	6,11	4,53	3,09	12,88	9,30	-8,00	-5,02
PIX-031D-171-10-10 x PIM-016	16,39	11,10	17,41	11,86	15,38	10,34	4,88	3,06
PIX-031D-188-14-05 x MYR-29	4,20	2,75	-5,89	-3,63	14,28	10,04	-2,72	-1,71
PIX-031D-188-14-05 x PIM-003	11,24	8,06	-11,73	-7,22	34,22	29,38	-8,56	-5,38
PIX-031D-188-14-05 x PIM-004	6,60	4,66	-14,20	-8,75	27,41	22,69	-11,03	-6,93
PIX-031D-188-14-05 x PIM-013	-3,62	-2,41	-15,64	-9,63	8,41	6,08	-12,47	-7,83
PIX-031D-188-14-05 x PIM-016	16,13	10,37	9,30	5,72	22,97	15,44	12,47	7,83
PIX-031D-188-14-07 x MYR-29	-0,13	-0,08	-8,75	-5,49	8,50	5,98	-8,50	-5,34
PIX-031D-188-14-07 x PIM-003	14,10	10,22	-7,42	-4,65	35,62	30,58	-7,17	-4,50
PIX-031D-188-14-07 x PIM-004	0,22	0,16	-19,13	-11,99	19,56	16,19	-18,88	-11,85
PIX-031D-188-14-07 x PIM-013	14,06	9,44	3,50	2,19	24,63	17,80	3,75	2,35
PIX-031D-188-14-07 x PIM-016	7,97	5,17	2,59	1,63	13,34	8,97	2,84	1,79
PIX-031D-188-14-10 x MYR-29	1,17	0,75	-13,03	-7,64	15,38	10,81	-1,63	-1,02
PIX-031D-188-14-10 x PIM-003	19,88	13,84	-7,22	-4,23	46,97	40,33	4,19	2,63
PIX-031D-188-14-10 x PIM-004	-2,89	-1,98	-27,81	-16,30	22,03	18,24	-16,41	-10,30
PIX-031D-188-14-10 x PIM-013	-4,20	-2,72	-20,34	-11,92	11,94	8,63	-8,94	-5,61
PIX-031D-188-14-10 x PIM-016	3,33	2,08	-7,63	-4,47	14,28	9,60	3,78	2,37
PIX-031D-205-04-07 x MYR-29	-2,47	-1,81	3,25	2,48	-8,19	-5,76	-25,19	-15,82
PIX-031D-205-04-07 x PIM-003	14,33	11,59	7,16	5,47	21,50	18,46	-21,28	-13,36
PIX-031D-205-04-07 x PIM-004	6,06	4,82	1,06	0,81	11,06	9,16	-27,38	-17,19
PIX-031D-205-04-07 x PIM-013	13,03	9,68	16,81	12,85	9,25	6,69	-11,63	-7,30
PIX-031D-205-04-07 x PIM-016	9,34	6,68	18,31	14,00	0,38	0,25	-10,13	-6,36

TABELA 9A. Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para largura de frutos (LARG) em híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

Híbrido (LARG)	HM		HG 1		HG2		HP	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
PIX-031D-165-04-01 x MYR-29	2,38	3,37	3,31	4,76	1,44	2,01	0,53	0,73
PIX-031D-165-04-01 x PIM-003	-0,84	-1,20	-0,25	-0,36	-1,44	-2,03	-3,03	-4,19
PIX-031D-165-04-01 x PIM-004	-0,83	-1,05	8,16	11,72	-9,81	-11,21	5,38	7,43
PIX-031D-165-04-01 x PIM-013	-3,22	-4,38	0,69	0,99	-7,13	-9,21	-2,09	-2,89
PIX-031D-165-04-01 x PIM-016	-2,91	-4,01	0,00	0,00	-5,81	-7,71	-2,78	-3,84
PIX-031D-171-10-04 x MYR-29	-0,11	-0,15	-3,16	-4,07	2,94	4,11	2,03	2,81
PIX-031D-171-10-04 x PIM-003	1,11	1,50	-2,28	-2,94	4,50	6,36	2,91	4,02
PIX-031D-171-10-04 x PIM-004	-8,25	-9,99	-3,25	-4,19	-13,25	-15,13	1,94	2,68
PIX-031D-171-10-04 x PIM-013	-3,92	-5,06	-4,00	-5,16	-3,84	-4,97	1,19	1,64
PIX-031D-171-10-04 x PIM-016	-5,02	-6,56	-6,09	-7,86	-3,94	-5,22	-0,91	-1,25
PIX-031D-171-10-08 x MYR-29	1,39	1,97	2,38	3,42	0,41	0,57	-0,50	-0,69
PIX-031D-171-10-08 x PIM-003	5,39	7,69	6,03	8,68	4,75	6,71	3,16	4,36
PIX-031D-171-10-08 x PIM-004	-0,13	-0,16	8,91	12,81	-9,16	-10,46	6,03	8,33
PIX-031D-171-10-08 x PIM-013	-0,83	-1,13	3,13	4,50	-4,78	-6,18	0,25	0,35
PIX-031D-171-10-08 x PIM-016	-0,92	-1,27	2,03	2,92	-3,88	-5,14	-0,84	-1,17
PIX-031D-171-10-10 x MYR-29	0,97	1,34	-0,09	-0,13	2,03	2,84	1,13	1,55
PIX-031D-171-10-10 x PIM-003	-1,09	-1,52	-2,50	-3,40	0,31	0,44	-1,28	-1,77
PIX-031D-171-10-10 x PIM-004	-4,52	-5,60	2,47	3,36	-11,50	-13,13	3,69	5,09
PIX-031D-171-10-10 x PIM-013	0,81	1,08	2,72	3,70	-1,09	-1,41	3,94	5,44
PIX-031D-171-10-10 x PIM-016	-4,81	-6,46	-3,91	-5,31	-5,72	-7,58	-2,69	-3,71
PIX-031D-188-14-05 x MYR-29	-3,45	-4,83	-3,56	-4,97	-3,34	-4,68	-4,25	-5,87
PIX-031D-188-14-05 x PIM-003	2,02	2,83	1,56	2,18	2,47	3,49	0,88	1,21
PIX-031D-188-14-05 x PIM-004	-7,22	-9,07	0,72	1,00	-15,16	-17,31	0,03	0,04
PIX-031D-188-14-05 x PIM-013	-4,52	-6,06	-1,66	-2,31	-7,38	-9,53	-2,34	-3,24
PIX-031D-188-14-05 x PIM-016	-4,45	-6,06	-2,59	-3,62	-6,31	-8,37	-3,28	-4,53
PIX-031D-188-14-07 x MYR-29	-0,55	-0,78	0,59	0,86	-1,69	-2,36	-2,59	-3,58
PIX-031D-188-14-07 x PIM-003	-1,70	-2,43	-0,91	-1,31	-2,50	-3,53	-4,09	-5,66
PIX-031D-188-14-07 x PIM-004	-8,13	-10,37	1,06	1,54	-17,31	-19,77	-2,13	-2,94
PIX-031D-188-14-07 x PIM-013	-1,27	-1,73	2,84	4,11	-5,38	-6,94	-0,34	-0,47
PIX-031D-188-14-07 x PIM-016	-3,17	-4,39	-0,06	-0,09	-6,28	-8,33	-3,25	-4,49
PIX-031D-188-14-10 x MYR-29	-3,14	-4,47	-1,94	-2,81	-4,34	-6,08	-5,25	-7,25
PIX-031D-188-14-10 x PIM-003	0,77	1,10	1,63	2,35	-0,09	-0,13	-1,69	-2,33
PIX-031D-188-14-10 x PIM-004	-6,50	-8,30	2,75	3,98	-15,75	-17,99	-0,56	-0,78
PIX-031D-188-14-10 x PIM-013	-7,14	-9,75	-2,97	-4,30	-11,31	-14,61	-6,28	-8,68
PIX-031D-188-14-10 x PIM-016	-3,14	-4,35	0,03	0,05	-6,31	-8,37	-3,28	-4,53
PIX-031D-205-04-07 x MYR-29	1,47	1,99	-0,84	-1,11	3,78	5,29	2,88	3,97
PIX-031D-205-04-07 x PIM-003	-0,50	-0,68	-3,16	-4,15	2,16	3,05	0,56	0,78
PIX-031D-205-04-07 x PIM-004	-2,80	-3,42	2,94	3,86	-8,53	-9,74	6,66	9,20
PIX-031D-205-04-07 x PIM-013	-2,97	-3,87	-2,31	-3,04	-3,63	-4,68	1,41	1,94
PIX-031D-205-04-07 x PIM-016	-1,25	-1,65	-1,59	-2,10	-0,91	-1,20	2,13	2,94

TABELA 10A. Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para formato de frutos (FORM) de híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

Híbrido (FORM)	HM		HG 1		HG2		HP	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
PIX-031D-165-04-01 x MYR-29	0,27	7,62	0,34	10,10	0,19	5,25	1,06	39,53
PIX-031D-165-04-01 x PIM-003	-0,39	-12,95	-0,78	-22,93	0,00	0,00	-0,06	-2,33
PIX-031D-165-04-01 x PIM-004	-0,88	-21,36	-0,19	-5,49	-1,56	-32,67	0,53	19,77
PIX-031D-165-04-01 x PIM-013	0,84	23,09	1,09	32,12	0,59	15,21	1,81	67,44
PIX-031D-165-04-01 x PIM-016	0,13	3,96	-0,13	-3,67	0,38	12,90	0,59	22,09
PIX-031D-171-10-04 x MYR-29	-0,17	-5,18	0,06	2,00	-0,41	-11,42	0,47	17,44
PIX-031D-171-10-04 x PIM-003	-0,11	-3,83	-0,34	-11,12	0,13	4,76	0,06	2,33
PIX-031D-171-10-04 x PIM-004	0,06	1,59	0,91	29,28	-0,78	-16,34	1,31	48,84
PIX-031D-171-10-04 x PIM-013	0,47	13,40	0,88	28,28	0,06	1,61	1,28	47,67
PIX-031D-171-10-04 x PIM-016	0,13	4,17	0,03	1,00	0,22	7,54	0,44	16,28
PIX-031D-171-10-08 x MYR-29	-0,11	-3,13	-0,06	-1,82	-0,16	-4,41	0,72	26,74
PIX-031D-171-10-08 x PIM-003	-0,30	-9,75	-0,72	-20,73	0,13	4,76	0,06	2,33
PIX-031D-171-10-08 x PIM-004	-0,28	-6,81	0,38	10,81	-0,94	-19,60	1,16	43,02
PIX-031D-171-10-08 x PIM-013	0,28	7,63	0,50	14,41	0,06	1,61	1,28	47,67
PIX-031D-171-10-08 x PIM-016	0,06	1,96	-0,22	-6,31	0,34	11,84	0,56	20,93
PIX-031D-171-10-10 x MYR-29	-0,13	-3,64	0,00	0,00	-0,25	-7,02	0,63	23,26
PIX-031D-171-10-10 x PIM-003	-0,19	-6,33	-0,53	-16,06	0,16	5,94	0,09	3,49
PIX-031D-171-10-10 x PIM-004	-0,02	-0,40	0,72	21,67	-0,75	-15,69	1,34	50,00
PIX-031D-171-10-10 x PIM-013	0,39	10,82	0,69	20,74	0,09	2,41	1,31	48,84
PIX-031D-171-10-10 x PIM-016	0,05	1,50	-0,16	-4,74	0,25	8,60	0,47	17,44
PIX-031D-188-14-05 x MYR-29	-0,34	-12,23	0,41	19,68	-1,09	-30,70	-0,22	-8,14
PIX-031D-188-14-05 x PIM-003	-0,06	-2,69	0,22	10,57	-0,34	-13,11	-0,41	-15,12
PIX-031D-188-14-05 x PIM-004	-0,17	-5,03	1,19	57,54	-1,53	-32,02	0,56	20,93
PIX-031D-188-14-05 x PIM-013	-0,08	-2,63	0,84	40,86	-1,00	-25,60	0,22	8,14
PIX-031D-188-14-05 x PIM-016	-0,02	-0,62	0,41	19,68	-0,44	-15,04	-0,22	-8,14
PIX-031D-188-14-07 x MYR-29	-0,17	-6,27	0,66	34,47	-1,00	-28,07	-0,13	-4,65
PIX-031D-188-14-07 x PIM-003	-0,08	-3,42	0,28	14,80	-0,44	-16,65	-0,50	-18,60
PIX-031D-188-14-07 x PIM-004	-0,25	-7,46	1,19	62,33	-1,69	-35,29	0,41	15,12
PIX-031D-188-14-07 x PIM-013	0,16	5,40	1,16	60,70	-0,84	-21,58	0,38	13,95
PIX-031D-188-14-07 x PIM-016	0,28	11,72	0,78	41,03	-0,22	-7,50	0,00	0,00
PIX-031D-188-14-10 x MYR-29	0,34	11,68	0,97	41,85	-0,28	-7,92	0,59	22,09
PIX-031D-188-14-10 x PIM-003	-0,28	-11,38	-0,13	-5,40	-0,44	-16,65	-0,50	-18,60
PIX-031D-188-14-10 x PIM-004	-0,17	-4,85	1,06	45,91	-1,41	-29,41	0,69	25,58
PIX-031D-188-14-10 x PIM-013	0,30	9,54	1,09	47,26	-0,50	-12,80	0,72	26,74
PIX-031D-188-14-10 x PIM-016	-0,33	-12,59	-0,03	-1,38	-0,63	-21,51	-0,41	-15,12
PIX-031D-205-04-07 x MYR-29	-0,44	-11,04	-0,84	-19,29	-0,03	-0,90	0,84	31,40
PIX-031D-205-04-07 x PIM-003	-0,75	-21,43	-1,63	-37,14	0,13	4,76	0,06	2,33
PIX-031D-205-04-07 x PIM-004	-0,30	-6,49	-0,09	-2,15	-0,50	-10,46	1,59	59,30
PIX-031D-205-04-07 x PIM-013	-0,24	-5,66	-0,47	-10,72	0,00	0,00	1,22	45,35
PIX-031D-205-04-07 x PIM-016	-0,08	-2,13	-0,81	-18,56	0,66	22,61	0,88	32,56

TABELA 11A. Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para estrias (EST) em frutos de híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

Híbrido (EST)	HM		HG 1		HG2		HP	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
PIX-031D-165-04-01 x MYR-29	0,14	11,38	0,38	37,50	-0,09	-6,40	0,34	33,33
PIX-031D-165-04-01 x PIM-003	0,19	18,80	0,19	18,80	0,19	18,80	0,16	15,15
PIX-031D-165-04-01 x PIM-004	-0,27	-19,09	0,13	12,50	-0,66	-36,83	0,09	9,09
PIX-031D-165-04-01 x PIM-013	-0,64	-33,35	0,28	28,10	-1,56	-54,96	0,25	24,24
PIX-031D-165-04-01 x PIM-016	-0,02	-1,23	0,25	25,00	-0,28	-18,35	0,22	21,21
PIX-031D-171-10-04 x MYR-29	0,25	19,09	0,41	35,21	0,09	6,40	0,53	51,52
PIX-031D-171-10-04 x PIM-003	-0,05	-4,36	-0,13	-10,81	0,03	3,10	0,00	0,00
PIX-031D-171-10-04 x PIM-004	0,00	0,03	0,31	27,08	-0,31	-17,52	0,44	42,42
PIX-031D-171-10-04 x PIM-013	-0,25	-12,50	0,59	51,38	-1,09	-38,47	0,72	69,70
PIX-031D-171-10-04 x PIM-016	-0,09	-6,96	0,09	8,13	-0,28	-18,35	0,22	21,21
PIX-031D-171-10-08 x MYR-29	0,47	36,56	0,66	59,96	0,28	19,13	0,72	69,70
PIX-031D-171-10-08 x PIM-003	0,05	4,49	0,00	0,00	0,09	9,40	0,06	6,06
PIX-031D-171-10-08 x PIM-004	-0,09	-6,50	0,25	22,85	-0,44	-24,54	0,31	30,30
PIX-031D-171-10-08 x PIM-013	-0,34	-17,47	0,53	48,54	-1,22	-42,86	0,59	57,58
PIX-031D-171-10-08 x PIM-016	-0,16	-11,92	0,06	5,67	-0,38	-24,49	0,13	12,12
PIX-031D-171-10-10 x MYR-29	-0,02	-1,26	0,19	17,59	-0,22	-14,91	0,22	21,21
PIX-031D-171-10-10 x PIM-003	0,03	3,05	0,00	0,00	0,06	6,30	0,03	3,03
PIX-031D-171-10-10 x PIM-004	-0,08	-5,49	0,28	26,44	-0,44	-24,54	0,31	30,30
PIX-031D-171-10-10 x PIM-013	0,24	12,00	1,13	105,83	-0,66	-23,07	1,16	112,12
PIX-031D-171-10-10 x PIM-016	-0,05	-3,62	0,19	17,59	-0,28	-18,35	0,22	21,21
PIX-031D-188-14-05 x MYR-29	0,13	10,00	0,34	33,37	-0,09	-6,40	0,34	33,33
PIX-031D-188-14-05 x PIM-003	0,14	13,84	0,13	12,12	0,16	15,60	0,13	12,12
PIX-031D-188-14-05 x PIM-004	-0,03	-2,21	0,34	33,37	-0,41	-22,80	0,34	33,33
PIX-031D-188-14-05 x PIM-013	-0,31	-16,13	0,59	57,61	-1,22	-42,86	0,59	57,58
PIX-031D-188-14-05 x PIM-016	0,00	0,00	0,25	24,25	-0,25	-16,33	0,25	24,24
PIX-031D-188-14-07 x MYR-29	-0,24	-16,89	-0,16	-11,96	-0,31	-21,31	0,13	12,12
PIX-031D-188-14-07 x PIM-003	-0,16	-13,53	-0,31	-23,84	0,00	0,00	-0,03	-3,03
PIX-031D-188-14-07 x PIM-004	-0,27	-17,20	-0,03	-2,44	-0,50	-28,07	0,25	24,24
PIX-031D-188-14-07 x PIM-013	0,05	2,24	0,81	61,84	-0,72	-25,28	1,09	106,06
PIX-031D-188-14-07 x PIM-016	0,08	5,49	0,19	14,24	-0,03	-2,03	0,47	45,45
PIX-031D-188-14-10 x MYR-29	-0,14	-11,38	0,09	9,40	-0,38	-25,53	0,06	6,06
PIX-031D-188-14-10 x PIM-003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	-3,03
PIX-031D-188-14-10 x PIM-004	-0,11	-7,88	0,28	28,10	-0,50	-28,07	0,25	24,24
PIX-031D-188-14-10 x PIM-013	-0,23	-12,18	0,69	68,80	-1,16	-40,65	0,66	63,64
PIX-031D-188-14-10 x PIM-016	0,02	1,23	0,28	28,10	-0,25	-16,33	0,25	24,24
PIX-031D-205-04-07 x MYR-29	0,23	18,48	0,44	41,11	0,03	2,11	0,47	45,45
PIX-031D-205-04-07 x PIM-003	0,03	3,05	0,00	0,00	0,06	6,30	0,03	3,03
PIX-031D-205-04-07 x PIM-004	0,08	5,49	0,44	41,11	-0,28	-15,78	0,47	45,45
PIX-031D-205-04-07 x PIM-013	0,24	12,00	1,13	105,83	-0,66	-23,07	1,16	112,12
PIX-031D-205-04-07 x PIM-016	0,48	37,32	0,72	67,55	0,25	16,33	0,75	72,73

TABELA 12A. Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para profundidade de inserção do pendúculo floral (PIP) em frutos de híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

Híbrido (PIP)	HM		HG 1		HG2		HP	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
PIX-031D-165-04-01 x MYR-29	0,28	12,46	0,47	22,69	0,09	3,82	0,78	44,64
PIX-031D-165-04-01 x PIM-003	0,34	20,74	-0,06	-3,05	0,75	60,00	0,25	14,29
PIX-031D-165-04-01 x PIM-004	-0,27	-9,82	0,38	18,18	-0,91	-27,09	0,69	39,29
PIX-031D-165-04-01 x PIM-013	-0,39	-18,51	-0,34	-16,68	-0,44	-20,27	-0,03	-1,79
PIX-031D-165-04-01 x PIM-016	0,00	0,00	-0,22	-10,62	0,22	13,48	0,09	5,36
PIX-031D-171-10-04 x MYR-29	-0,45	-18,70	-0,44	-18,16	-0,47	-19,24	0,22	12,50
PIX-031D-171-10-04 x PIM-003	-0,17	-9,41	-0,75	-31,17	0,41	32,48	-0,09	-5,36
PIX-031D-171-10-04 x PIM-004	-0,38	-13,04	0,09	3,91	-0,84	-25,24	0,75	42,86
PIX-031D-171-10-04 x PIM-013	-0,16	-6,84	-0,28	-11,68	-0,03	-1,44	0,38	21,43
PIX-031D-171-10-04 x PIM-016	-0,42	-20,91	-0,81	-33,75	-0,03	-1,91	-0,16	-8,93
PIX-031D-171-10-08 x MYR-29	-0,49	-21,40	-0,31	-14,95	-0,66	-26,95	0,03	1,79
PIX-031D-171-10-08 x PIM-003	0,17	10,29	-0,25	-11,94	0,59	47,52	0,09	5,36
PIX-031D-171-10-08 x PIM-004	0,09	3,46	0,72	34,34	-0,53	-15,88	1,06	60,71
PIX-031D-171-10-08 x PIM-013	-0,09	-4,42	-0,06	-3,01	-0,13	-5,80	0,28	16,07
PIX-031D-171-10-08 x PIM-016	-0,36	-19,33	-0,59	-28,37	-0,13	-7,69	-0,25	-14,29
PIX-031D-171-10-10 x MYR-29	-0,11	-4,46	-0,13	-5,06	-0,09	-3,86	0,59	33,93
PIX-031D-171-10-10 x PIM-003	-0,05	-2,50	-0,66	-26,57	0,56	45,04	0,06	3,57
PIX-031D-171-10-10 x PIM-004	-0,41	-13,99	0,03	1,26	-0,84	-25,24	0,75	42,86
PIX-031D-171-10-10 x PIM-013	-0,34	-14,85	-0,50	-20,25	-0,19	-8,67	0,22	12,50
PIX-031D-171-10-10 x PIM-016	-0,30	-14,51	-0,72	-29,12	0,13	7,69	0,00	0,00
PIX-031D-188-14-05 x MYR-29	-0,16	-8,79	0,50	44,44	-0,81	-33,35	-0,13	-7,14
PIX-031D-188-14-05 x PIM-003	-0,06	-5,26	0,00	0,00	-0,13	-10,00	-0,63	-35,71
PIX-031D-188-14-05 x PIM-004	-0,30	-13,27	0,81	72,27	-1,41	-42,05	0,19	10,71
PIX-031D-188-14-05 x PIM-013	0,14	8,56	0,66	58,31	-0,38	-17,39	0,03	1,79
PIX-031D-188-14-05 x PIM-016	0,22	15,93	0,47	41,69	-0,03	-1,91	-0,16	-8,93
PIX-031D-188-14-07 x MYR-29	-0,44	-23,75	0,16	12,48	-1,03	-42,33	-0,34	-19,64
PIX-031D-188-14-07 x PIM-003	0,16	12,48	0,16	12,48	0,16	12,48	-0,34	-19,64
PIX-031D-188-14-07 x PIM-004	-0,45	-19,72	0,59	47,52	-1,50	-44,86	0,09	5,36
PIX-031D-188-14-07 x PIM-013	0,24	13,80	0,69	55,04	-0,22	-10,11	0,19	10,71
PIX-031D-188-14-07 x PIM-016	0,13	8,73	0,31	25,04	-0,06	-3,82	-0,19	-10,71
PIX-031D-188-14-10 x MYR-29	-0,45	-20,30	-0,25	-12,31	-0,66	-26,95	0,03	1,79
PIX-031D-188-14-10 x PIM-003	-0,05	-2,84	-0,44	-21,52	0,34	27,52	-0,16	-8,93
PIX-031D-188-14-10 x PIM-004	-0,50	-18,59	0,16	7,73	-1,16	-34,57	0,44	25,00
PIX-031D-188-14-10 x PIM-013	-0,50	-23,86	-0,44	-21,52	-0,56	-26,07	-0,16	-8,93
PIX-031D-188-14-10 x PIM-016	-0,33	-17,94	-0,53	-26,15	-0,13	-7,69	-0,25	-14,29
PIX-031D-205-04-07 x MYR-29	-0,52	-21,31	-0,50	-20,78	-0,53	-21,82	0,16	8,93
PIX-031D-205-04-07 x PIM-003	0,11	6,02	-0,47	-19,45	0,69	55,04	0,19	10,71
PIX-031D-205-04-07 x PIM-004	-0,16	-5,43	0,31	13,01	-0,63	-18,69	0,97	55,36
PIX-031D-205-04-07 x PIM-013	-0,25	-10,96	-0,38	-15,59	-0,13	-5,80	0,28	16,07
PIX-031D-205-04-07 x PIM-016	-0,30	-14,71	-0,69	-28,55	0,09	5,79	-0,03	-1,79

TABELA 13A. Estimativas dos valores e da porcentagem relativa da heterose em relação a média dos genitores (HM), em relação a cada linhagem genitora do grupo 1 (HG1), do grupo 2 (HG2) e da heterose padrão (HR) em relação ao híbrido comercial Magali R (HR) para altura de plantas na última colheita (ALT) de híbridos de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

Híbrido (ALT)	HM		HG 1		HG2		HP	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
PIX-031D-165-04-01 x MYR-29	-25,44	-17,43	-37,69	-23,83	-13,19	-9,87	-1,25	-1,03
PIX-031D-165-04-01 x PIM-003	-6,63	-4,40	-14,25	-9,01	1,00	0,70	22,19	18,22
PIX-031D-165-04-01 x PIM-004	-25,91	-19,02	-47,88	-30,27	-3,94	-3,45	-11,44	-9,39
PIX-031D-165-04-01 x PIM-013	-10,09	-7,38	-31,50	-19,91	11,31	9,81	4,94	4,06
PIX-031D-165-04-01 x PIM-016	-7,03	-4,75	-17,06	-10,79	3,00	2,17	19,38	15,91
PIX-031D-171-10-04 x MYR-29	22,56	18,22	32,44	28,47	12,69	9,49	24,63	20,23
PIX-031D-171-10-04 x PIM-003	12,13	9,44	26,63	23,37	-2,38	-1,66	18,81	15,45
PIX-031D-171-10-04 x PIM-004	-1,28	-1,12	-1,13	-0,99	-1,44	-1,26	-8,94	-7,34
PIX-031D-171-10-04 x PIM-013	22,66	19,76	23,38	20,52	21,94	19,02	15,56	12,78
PIX-031D-171-10-04 x PIM-016	12,72	10,09	24,81	21,78	0,63	0,45	17,00	13,96
PIX-031D-171-10-08 x MYR-29	-7,84	-5,83	-8,75	-6,46	-6,94	-5,19	5,00	4,11
PIX-031D-171-10-08 x PIM-003	-0,22	-0,16	3,50	2,58	-3,94	-2,76	17,25	14,17
PIX-031D-171-10-08 x PIM-004	-3,00	-2,40	-13,63	-10,06	7,63	6,67	0,13	0,10
PIX-031D-171-10-08 x PIM-013	-10,88	-8,67	-20,94	-15,45	-0,81	-0,70	-7,19	-5,90
PIX-031D-171-10-08 x PIM-016	-22,19	-16,22	-20,88	-15,41	-23,50	-17,01	-7,13	-5,85
PIX-031D-171-10-10 x MYR-29	7,19	5,65	13,56	11,21	0,81	0,61	12,75	10,47
PIX-031D-171-10-10 x PIM-003	-1,25	-0,95	9,75	8,06	-12,25	-8,57	8,94	7,34
PIX-031D-171-10-10 x PIM-004	6,66	5,66	3,31	2,74	10,00	8,75	2,50	2,05
PIX-031D-171-10-10 x PIM-013	57,09	48,32	54,31	44,91	59,88	51,90	53,50	43,94
PIX-031D-171-10-10 x PIM-016	21,72	16,77	30,31	25,06	13,13	9,50	29,50	24,23
PIX-031D-188-14-05 x MYR-29	3,97	3,32	18,06	17,12	-10,13	-7,57	1,81	1,49
PIX-031D-188-14-05 x PIM-003	-11,16	-8,98	7,56	7,17	-29,88	-20,90	-8,69	-7,14
PIX-031D-188-14-05 x PIM-004	9,25	8,42	13,63	12,92	4,88	4,27	-2,63	-2,16
PIX-031D-188-14-05 x PIM-013	24,00	21,73	28,94	27,43	19,06	16,52	12,69	10,42
PIX-031D-188-14-05 x PIM-016	-7,69	-6,31	8,63	8,18	-24,00	-17,38	-7,63	-6,26
PIX-031D-188-14-07 x MYR-29	6,19	4,87	12,81	10,64	-0,44	-0,33	11,50	9,45
PIX-031D-188-14-07 x PIM-003	1,38	1,04	12,63	10,48	-9,88	-6,91	11,31	9,29
PIX-031D-188-14-07 x PIM-004	14,34	12,22	11,25	9,34	17,44	15,26	9,94	8,16
PIX-031D-188-14-07 x PIM-013	7,53	6,39	5,00	4,15	10,06	8,72	3,69	3,03
PIX-031D-188-14-07 x PIM-016	4,16	3,22	13,00	10,79	-4,69	-3,39	11,69	9,60
PIX-031D-188-14-10 x MYR-29	18,00	14,94	31,19	29,06	4,81	3,60	16,75	13,76
PIX-031D-188-14-10 x PIM-003	4,81	3,85	22,63	21,08	-13,00	-9,10	8,19	6,72
PIX-031D-188-14-10 x PIM-004	-2,78	-2,51	0,69	0,64	-6,25	-5,47	-13,75	-11,29
PIX-031D-188-14-10 x PIM-013	24,09	21,64	28,13	26,21	20,06	17,39	13,69	11,24
PIX-031D-188-14-10 x PIM-016	-2,66	-2,16	12,75	11,88	-18,06	-13,08	-1,69	-1,39
PIX-031D-205-04-07 x MYR-29	4,56	2,93	-17,25	-9,73	26,38	19,73	38,31	31,47
PIX-031D-205-04-07 x PIM-003	-5,69	-3,55	-22,88	-12,90	11,50	8,05	32,69	26,85
PIX-031D-205-04-07 x PIM-004	-10,41	-7,14	-41,94	-23,65	21,13	18,49	13,63	11,19
PIX-031D-205-04-07 x PIM-013	4,28	2,93	-26,69	-15,05	35,25	30,55	28,88	23,72
PIX-031D-205-04-07 x PIM-016	1,22	0,77	-18,38	-10,36	20,81	15,07	37,19	30,54

TABELA 14A. Estimativas da média (μ), dos efeitos aditivos (a), não-aditivos (d), de variedade “per se” (v_i e v_j), de heterose varietal (h_i e h_j), das capacidades geral (g_i e g_j) e específica de combinação para produção total de frutos (PRODT), massa média de frutos da produção total (MMFT), produção precoce (PRODP) e massa média de frutos da produção precoce (MMFP) de híbridos e linhagens de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

	PRODT (ton.ha ⁻¹)			PMFT (g.fruto ⁻¹)			PRODP (ton.ha ⁻¹)			MMFP (g.fruto ⁻¹)		
μ	62,788 ± 1,237			200,663 ± 2,259			39,914 ± 0,838			212,269 ± 2,520		
a	1,674 ± 1,237			10,77 ± 2,259			0,966 ± 0,838			12,553 ± 2,520		
d	5,765 ± 1,414			3,639 ± 2,583			6,651 ± 0,958			2,292 ± 2,882		
Linhagens do grupo 1	v_i	h_i	g_i	v_i	h_i	g_i	v_i	h_i	g_i	v_i	h_i	g_i
1-PIX-031D-165-04-01	-2,29	-5,23	-6,38	-10,8	5,35	-0,09	-5,07	-3,06	-5,59	-6,58	4,26	0,96
2-PIX-031D-171-10-04	9,01	-5,29	-0,78	12,99	-9,7	-3,28	4,97	-2,01	0,47	10,2	-10,41	-5,27
3-PIX-031D-171-10-08	9,91	-11,5	-6,56	6,69	-12,1	-8,82	2,65	-6,28	-4,96	11,2	-14,0	-8,40
4-PIX-031D-171-10-10	-9,75	8,48	3,61	7,62	6,52	10,33	-7,04	6,35	2,82	7,57	10,34	14,12
5-PIX-031D-188-14-05	0,91	1,19	1,64	-5,68	3,61	0,77	-0,32	-0,54	-0,70	-7,39	6,05	2,35
6-PIX-031D-188-14-07	-4,49	2,86	0,62	-15,9	-3,09	-11,08	4,86	-1,21	1,22	-16,9	-5,43	-13,89
7-PIX-031D-188-14-10	-2,60	6,94	5,63	-22,9	6,90	-4,57	-0,38	5,25	5,06	-25,3	5,23	-7,43
8-PIX-031D-205-04-07	-0,70	2,57	2,22	28,17	2,66	16,75	0,34	1,51	1,68	27,1	4,00	17,55
Erro padrão	4,05	2,72	1,84	7,41	4,97	3,29	2,75	1,84	1,24	8,27	5,54	3,90
Linhagens do grupo 2	v_j	h_j	g_j	v_i	h_i	g_i	v_i	h_i	g_i	v_i	h_i	g_i
1-Myr-29	15,33	-8,74	-1,08	-19,0	-5,85	-15,3	11,14	-7,2	-1,64	-25,9	-5,62	18,61
2-PIM-003	4,44	1,69	3,91	-39,4	-4,79	-24,52	3,18	2,21	3,80	-44,6	-4,68	27,03
3-PIM-004	-0,36	1,11	0,93	30,47	5,92	21,15	0,90	-1,1	-0,68	28,4	10,31	14,51
4-PIM-013	-10,5	2,81	-2,46	13,32	7,11	13,77	-8,98	2,81	-1,68	17,6	6,85	15,67
5-PIM-016	-8,87	3,13	-1,30	14,70	-2,40	4,95	-6,24	3,32	0,20	24,6	6,85	5,46
Erro padrão	3,88	2,37	1,39	7,08	4,34	2,56	2,63	1,61	0,94	7,91	4,81	2,95
	s_{ij}											
1 x 1	-7,70			7,27			-2,67			4,97		
1 x 2	2,72			-6,81			0,34			-4,75		
1 x 3	2,37			6,20			0,78			9,98		
1 x 4	-2,22			2,61			-2,75			0,09		
1 x 5	4,84			-9,28			4,30			-10,30		
2 x 1	9,44			2,89			8,95			3,23		
2 x 2	-0,26			6,11			-0,36			5,41		
2 x 3	-8,29			-9,85			-3,86			-13,49		
2 x 4	2,37			-2,59			-0,82			-3,57		
2 x 5	-3,26			3,43			-3,91			8,41		
3 x 1	1,34			-5,19			0,15			-6,56		
3 x 2	1,24			12,85			-0,76			15,30		
3 x 3	2,02			5,71			1,69			13,24		

“...continua...”

“TABELA 14A, Cont.”

3 x 4	-0,27	13,15	3,40	13,21
3 x 5	-4,32	-26,51	-4,49	-35,19
4 x 1	4,80	-2,18	3,20	-1,59
4 x 2	-2,03	-20,22	-1,35	-24,45
4 x 3	-3,75	6,54	-3,00	7,83
4 x 4	0,17	-3,77	-2,00	1,47
4 x 5	0,80	19,62	3,14	16,73
5 x 1	-4,36	-3,32	-3,39	-5,33
5 x 2	3,61	13,28	1,93	9,57
5 x 3	-0,06	2,50	-2,27	8,60
5 x 4	-6,43	-17,57	-2,58	-20,39
5 x 5	7,23	5,10	6,31	7,55
6 x 1	3,58	21,32	1,83	26,50
6 x 2	-9,22	-17,67	-6,94	-16,96
6 x 3	-3,23	-18,49	-5,67	-22,69
6 x 4	11,91	17,20	13,18	14,70
6 x 5	-3,05	-2,36	-2,39	-1,55
7 x 1	-0,19	2,91	0,01	1,84
7 x 2	0,41	1,69	5,05	0,39
7 x 3	7,62	2,80	8,10	-2,23
7 x 4	-6,38	-16,51	-9,95	-11,53
7 x 5	-1,46	9,11	-3,20	11,53
8 x 1	-6,89	-23,70	-8,09	-23,07
8 x 2	3,53	10,76	2,10	15,48
8 x 3	3,30	4,59	4,22	-1,26
8 x 4	0,85	7,47	1,53	6,02
8 x 5	-0,78	0,88	0,24	2,82
Erro padrão	3,63	6,63	2,46	7,39

TABELA 15A. Estimativas da média (μ), dos efeitos aditivos (a), não-aditivos (d), de variedade “per se” (v_i e v_j), de heterose varietal (h_i e h_j), das capacidades geral (g_i e g_j) e específica de combinação para comprimento (COMP), largura (LARG) e formato (FORM) de frutos de híbridos e linhagens de pimentão. Lavras: UFPA, 2005.

	COMP			LARG			FORM		
μ	142,896 \pm 1,355			74,280 \pm 0,518			3,274 \pm 0,055		
a	9,564 \pm 1,355			2,244 \pm 0,518			0,281 \pm 0,055		
d	7,263 \pm 549			-2,074 \pm 0,592			-0,064 \pm 0,063		
Linhagens do grupo 1	v_i	h_i	g_i	v_i	h_i	g_i	v_i	h_i	g_i
1-PIX-031D-165-04-01	5,60	1,73	4,53	2,44	0,99	-0,23	0,41	0,06	0,26
2-PIX-031D-171-10-04	-12,96	1,67	-4,81	5,53	-1,16	1,60	0,10	0,14	0,19
3-PIX-031D-171-10-08	-0,45	-2,50	-2,72	-2,54	3,06	1,79	0,48	0,00	0,23
4-PIX-031D-171-10-10	-5,74	2,48	-0,39	1,56	0,35	1,13	0,32	0,09	0,25
5-PIX-031D-188-14-05	9,96	-0,35	4,63	-0,35	-1,45	-1,62	-0,93	-0,07	-0,54
6-PIX-031D-188-14-07	7,04	-0,02	3,50	-2,85	-0,89	-2,31	-1,09	0,05	-0,49
7-PIX-031D-188-14-10	18,19	-3,81	5,29	-2,97	-1,76	-3,24	-0,68	0,04	-0,30
8-PIX-031D-205-04-07	-21,65	0,80	-10,03	4,06	0,87	2,89	1,38	-0,30	0,40
Erro padrão	4,44	2,98	1,88	1,70	1,14	0,70	0,18	0,12	0,07
Linhagens do grupo 2	v_i	h_i	g_i	v_i	h_i	g_i	v_j	h_j	g_j
1-Myr-29	8,92	-5,86	-1,41	-5,06	1,94	-0,58	0,01	-0,03	-0,03
2-PIM-003	-16,86	5,53	-2,90	-5,74	2,72	-0,15	-0,93	-0,21	-0,67
3-PIM-004	-12,52	-2,19	-8,44	11,04	-2,72	2,80	1,22	-0,19	0,43
4-PIM-013	5,04	-2,61	-0,09	0,88	-0,81	-0,37	0,35	0,33	0,50
5-PIM-016	15,42	5,13	12,84	-1,12	-1,13	-1,69	-0,65	0,09	-0,23
Erro padrão	4,25	2,60	1,45	1,62	0,995	0,53	0,17	0,11	0,05
	s_{ij}								
1 x 1	-3,04			1,52			0,30		
1 x 2	-3,68			-2,48			-0,18		
1 x 3	4,97			2,98			-0,68		
1 x 4	-0,26			-1,33			0,52		
1 x 5	2,00			-0,69			0,04		
2 x 1	3,68			1,18			-0,22		
2 x 2	-1,58			1,63			0,02		
2 x 3	-2,72			-2,29			0,17		
2 x 4	-3,79			0,12			0,06		
2 x 5	4,41			-0,64			-0,04		
3 x 1	-0,81			-1,53			-0,01		
3 x 2	2,15			1,69			-0,02		
3 x 3	-1,24			1,61			-0,03		
3 x 4	-1,57			-1,00			0,02		
3 x 5	1,48			-0,77			0,04		

“...continua...”

“TABELA 15A, Cont.”

4 x 1	-0,39	0,75	-0,12
4 x 2	-8,62	-2,08	0,00
4 x 3	5,93	-0,07	0,15
4 x 4	1,57	3,35	0,04
4 x 5	1,52	-1,95	-0,07
5 x 1	3,15	-1,87	-0,18
5 x 2	-1,20	2,82	0,28
5 x 3	1,88	-0,97	0,15
5 x 4	-7,92	-0,19	-0,27
5 x 5	4,10	0,21	0,03
6 x 1	-1,51	0,47	-0,13
6 x 2	1,32	-1,46	0,14
6 x 3	-4,84	-2,44	-0,05
6 x 4	9,43	2,50	-0,16
6 x 5	-4,40	0,93	0,20
7 x 1	3,58	-1,25	0,40
7 x 2	10,89	1,88	-0,05
7 x 3	-4,16	0,05	0,04
7 x 4	-5,05	-2,50	-0,01
7 x 5	-5,26	1,83	-0,39
8 x 1	-4,66	0,74	-0,05
8 x 2	0,73	-2,01	-0,19
8 x 3	0,19	1,13	0,25
8 x 4	7,58	-0,95	-0,21
8 x 5	-3,84	1,09	0,19
Erro padrão	3,91	1,52	0,16

TABELA 16A. Estimativas da média (μ), dos efeitos aditivos (a), não-aditivos (d), de variedade “per se” (v_i e v_j), de heterose varietal (h_i e h_j), das capacidades geral (g_i e g_j) e específica de combinação para estrias (EST), profundidade de inserção do pedúnculo floral (PIP) de frutos e altura de plantas (ALT) de híbridos e linhagens de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

	EST			PIP			ALT		
μ	1,407 \pm 0,040			2,071 \pm 0,044			129,383 \pm 2,728		
a	0,317 \pm 0,40			0,091 \pm 0,044			0,507 \pm 2,728		
d	-0,017 \pm 0,046			-0,173 \pm 0,050			3,209 \pm 3,119		
Linhagens do grupo 1	v_i	h_i	g_i	v_i	h_i	g_i	v_i	h_i	g_i
1-PIX-031D-165-04-01	-0,09	-0,10	-0,15	0,08	0,17	0,21	28,30	-18,23	-4,08
2-PIX-031D-171-10-04	0,07	-0,01	0,02	0,43	-0,14	0,07	-15,95	10,55	2,57
3-PIX-031D-171-10-08	0,00	0,00	0,00	0,11	0,04	0,10	5,61	-12,03	-9,23
4-PIX-031D-171-10-10	-0,03	0,04	0,03	0,49	-0,07	0,18	-8,95	15,07	10,60
5-PIX-031D-188-14-05	-0,06	0,00	-0,03	-0,86	0,14	-0,29	-24,39	0,47	-11,73
6-PIX-031D-188-14-07	0,22	-0,09	0,02	-0,73	0,10	-0,27	-9,45	3,51	-1,22
7-PIX-031D-188-14-10	-0,09	-0,08	-0,12	0,05	-0,19	-0,17	-22,58	5,08	-6,20
8-PIX-031D-205-04-07	-0,03	0,23	0,22	0,43	-0,05	0,16	47,42	-4,42	19,30
Erro padrão	0,13	0,08	0,06	0,14	0,09	0,06	8,95	6,00	4,39
Linhagens do grupo 2	v_i	h_j	g_j	v_i	h_i	g_i	v_j	h_j	g_j
1-Myr-29	-0,26	0,12	-0,01	0,28	-0,12	0,02	4,81	0,44	2,85
2-PIM-003	-0,73	0,05	-0,32	-0,91	0,23	-0,23	14,06	-4,04	2,99
3-PIM-004	0,06	-0,08	-0,05	1,18	-0,12	0,47	-14,63	-4,85	-12,16
4-PIM-013	1,12	-0,14	0,42	-0,01	0,00	0,00	-13,50	11,63	4,88
5-PIM-016	-0,19	0,05	-0,05	-0,54	0,00	-0,26	9,25	-3,18	1,45
Erro padrão	0,12	0,07	0,04	0,13	0,08	0,04	8,56	5,24	3,32
	s_{ij}								
1 x 1	0,14				0,41		-10,86		
1 x 2	0,26				0,12		12,43		
1 x 3	-0,07				-0,14		-6,04		
1 x 4	-0,38				-0,39		-6,70		
1 x 5	0,05				0,00		11,17		
2 x 1	0,16				-0,02		8,37		
2 x 2	-0,07				-0,09		2,41		
2 x 3	0,11				0,06		-10,19		
2 x 4	-0,08				0,16		-2,73		
2 x 5	-0,12				-0,11		2,14		
3 x 1	0,36				-0,23		0,54		
3 x 2	0,02				0,08		12,64		
3 x 3	0,00				0,35		10,68		
3 x 4	-0,19				0,04		-13,68		
3 x 5	-0,19				-0,23		-10,18		

“...continua...”

“TABELA 16A, Cont.”

4 x 1	-0,16	0,25	-11,53
4 x 2	-0,04	-0,04	-15,49
4 x 3	-0,03	-0,05	-6,78
4 x 4	0,35	-0,11	27,19
4 x 5	-0,12	-0,06	6,62
5 x 1	0,02	-0,01	-0,15
5 x 2	0,11	-0,26	-10,79
5 x 3	0,06	-0,14	10,43
5 x 4	-0,16	0,17	8,70
5 x 5	-0,04	0,25	-8,19
6 x 1	-0,25	-0,25	-0,97
6 x 2	-0,10	0,00	-1,31
6 x 3	-0,08	-0,26	12,48
6 x 4	0,29	0,31	-10,81
6 x 5	0,13	0,20	0,62
7 x 1	-0,17	0,03	9,27
7 x 2	0,05	0,09	0,56
7 x 3	0,06	-0,01	-6,23
7 x 4	0,00	-0,14	4,17
7 x 5	0,06	0,03	-7,77
8 x 1	-0,10	-0,18	5,33
8 x 2	-0,23	0,10	-0,44
8 x 3	-0,06	0,19	-4,35
8 x 4	0,16	-0,03	-6,14
8 x 5	0,22	-0,08	5,60
Erro padrão	0,11	0,12	8,01

TABELA 17A. Médias da produção total (PRODT), massa média de frutos da produção total (MMFT), produção precoce (PRODP) e massa média de frutos da produção precoce (MMFP) de frutos de híbridos e linhagens de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

TRATAMENTOS	PRODT (ton.ha⁻¹)	MMFT (g.frutos⁻¹)	PRODP (ton.ha⁻¹)	MMFP (g.frutos⁻¹)
Fortuna Super	57,91 B	183,71 D	34,88 C	191,19 C
Konan	52,74 B	233,29 A	35,00 C	249,32 A
Laser	60,53 B	218,66 B	39,40 C	231,26 B
Magali R	66,72 A	187,10 D	42,31 B	195,18 C
Natalie	54,58 B	172,45 D	35,89 C	175,19 D
F ₁ (MYR-29 x PIM-016)	66,72 A	169,81 D	43,33 B	171,66 D
F ₁ (PIM-013 x MYR-29)	79,34 A	177,40 D	56,19 A	180,85 D
F ₁ (PIM-013 x PIM-004)	64,94 B	213,15 C	45,12 B	219,79 B
F ₁ (PIM-013 x PIM-016)	64,40 B	197,80 C	46,19 B	201,99 C
F ₁ (PIM-016 x PIM-004)	64,80 B	206,21 C	38,81 C	211,17 B
PIX-027F-01-09-01	48,63 B	116,51 F	29,64 C	110,94 F
F ₁ (PIX-027F-01-09-01 x MYR-29)	63,41 B	140,87 E	40,28 B	142,73 E
F ₁ (PIX-027F-01-09-01 x PIM-016)	58,15 B	145,29 E	39,11 C	147,67 E
PIX-031E-165-04-01	58,82 B	200,56 C	33,88 C	218,24 B
PIX-031E-171-10-04	70,13 A	224,43 B	43,91 B	235,12 A
PIX-031E-171-10-08	71,03 A	218,13 B	41,59 B	236,08 A
PIX-031E-171-10-10	51,37 B	219,05 B	31,90 C	232,39 B
PIX-031E-188-14-05	62,02 B	205,75 C	38,63 C	217,43 B
PIX-031E-188-14-07	56,63 B	195,44 C	43,81 B	207,90 B
PIX-031E-188-14-10	58,51 B	188,50 D	38,57 C	199,50 C
PIX-031E-205-04-07	60,41 B	239,60 A	39,28 C	251,92 A
Myr-29	79,79 A	170,87 D	52,02 A	173,73 D
PIM-003	68,90 A	150,43 E	44,06 B	155,03 E
PIM-004	64,10 B	220,37 B	41,78 B	228,12 B
PIM-013	53,93 B	203,21 C	31,90 C	217,36 B
PIM-016	55,59 B	204,59 C	34,64 C	224,34 B
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x MYR-29)	53,39 B	196,13 C	36,66 C	201,88 C
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-003)	68,81 A	172,89 D	45,12 B	183,75 D
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-004)	65,47 B	231,57 A	41,07 B	250,02 A
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-013)	57,50 B	220,60 B	36,55 C	231,29 B
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-016)	65,71 B	199,90 C	45,47 B	210,68 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x MYR-29)	76,13 A	188,55 D	54,34 A	193,91 C
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-003)	71,43 A	182,61 D	50,47 A	187,68 C
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-004)	60,41 B	212,33 C	42,50 B	220,32 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-013)	67,69 A	212,20 C	44,55 B	221,40 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-016)	63,21 B	209,41 C	43,33 B	223,17 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x MYR-29)	62,24 B	174,94 D	40,12 B	180,99 D
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-003)	67,14 A	183,81 D	44,64 B	194,44 C

“...continua...”

“TABELA 17A, Cont.”

F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-004)	64,94 B	222,34 B	42,62 B	243,92 A
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-013)	59,27 B	222,40 B	43,33 B	235,05 A
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-016)	56,37 B	173,92 D	37,32 C	176,43 D
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x MYR-29)	75,88 A	197,10 C	50,95 A	208,48 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-003)	74,04 A	169,90 D	51,84 A	177,21 D
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-004)	69,34 A	242,32 A	45,71 B	261,03 A
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-013)	69,88 A	224,63 B	45,71 B	245,83 A
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-016)	71,66 A	239,21 A	52,74 A	250,87 A
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x MYR-29)	64,76 B	186,40 D	40,83 B	192,96 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-003)	77,72 A	193,84 C	51,59 A	199,45 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-004)	71,07 A	228,73 B	42,91 B	250,02 A
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-013)	61,31 B	201,28 C	41,61 B	212,19 B
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-016)	76,13 A	215,13 C	52,38 A	229,92 B
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x MYR-29)	71,66 A	199,19 C	47,97 A	208,55 B
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-003)	63,87 B	151,04 E	44,64 B	156,68 E
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-004)	66,87 A	195,89 C	41,43 B	202,49 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-013)	78,63 A	224,19 B	59,28 A	231,03 B
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-016)	64,82 B	195,81 C	45,59 B	204,58 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x MYR-29)	72,91 A	187,29 D	50,00 A	190,36 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x PIM-003)	78,51 A	176,90 D	60,47 A	180,49 D
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x PIM-004)	82,73 A	223,69 B	59,04 A	229,42 B
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x PIM-013)	65,35 B	197,00 C	40,00 B	211,28 B
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x PIM-016)	71,43 A	213,80 C	48,63 A	224,12 B
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x MYR-29)	62,79 B	181,99 D	38,51 C	190,43 C
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-003)	78,21 A	207,29 C	54,14 A	220,57 B
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-004)	75,00 A	246,80 A	51,78 A	255,37 A
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-013)	69,16 A	242,29 A	48,09 A	253,80 A
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-016)	68,69 A	226,88 B	48,69 A	240,39 A

Médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (1974).

TABELA 18A. Médias do comprimento (COMP), largura (LARG) e formato (FORM) em frutos de híbridos e linhagens de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

TRATAMENTOS	COMP (mm)	LARG (mm)	FORM
Fortuna Super	134,38 C	74,28 B	3,19 C
Konan	160,34 A	76,34 B	4,06 B
Laser	150,88 B	77,13 B	3,84 B
Magali R	159,25 A	72,38 C	2,69 D
Natalie	138,72 C	69,09 C	3,41 C
F ₁ (MYR-29 x PIM-016)	156,78 A	72,78 B	3,16 C
F ₁ (PIM-013 x MYR-29)	136,16 C	72,44 C	2,94 D
F ₁ (PIM-013 x PIM-004)	132,91 C	75,28 B	4,19 B
F ₁ (PIM-013 x PIM-016)	154,47 B	73,47 B	3,94 B
F ₁ (PIM-016 x PIM-004)	148,16 B	73,75 B	3,31 C
PIX-027F-01-09-01	116,66 D	67,28 C	2,13 E
F ₁ (PIX-027F-01-09-01 x MYR-29)	137,13 C	68,63 C	2,63 D
F ₁ (PIX-027F-01-09-01 x PIM-016)	146,27 B	62,81 C	2,25 E
PIX-031E-165-04-01	158,06 A	69,59 C	3,41 C
PIX-031E-171-10-04	139,50 C	77,56 B	3,09 D
PIX-031E-171-10-08	152,02 B	69,50 C	3,47 C
PIX-031E-171-10-10	146,72 B	73,59 B	3,31 C
PIX-031E-188-14-05	162,42 A	71,69 C	2,06 E
PIX-031E-188-14-07	159,50 A	69,19 C	1,91 E
PIX-031E-188-14-10	170,66 A	69,06 C	2,31 E
PIX-031E-205-04-07	130,81 C	76,09 B	4,38 A
Myr-29	142,25 C	71,47 C	3,56 C
PIM-003	116,47 D	70,78 C	2,63 D
PIM-004	120,81 D	87,56 A	4,78 A
PIM-013	138,38 C	77,41 B	3,91 B
PIM-016	148,75 B	75,41 B	2,91 D
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x MYR-29)	150,25 B	72,91 B	3,75 B
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-003)	148,11 B	69,34 C	2,63 D
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-004)	151,22 B	77,75 B	3,22 C
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-013)	154,34 B	70,28 C	4,50 A
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-016)	169,53 A	69,59 C	3,28 C
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x MYR-29)	147,63 B	74,41 B	3,16 C
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-003)	140,88 C	75,28 B	2,75 D
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-004)	134,19 C	74,31 B	4,00 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-013)	141,47 C	73,56 B	3,97 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-016)	162,59 A	71,47 C	3,13 C
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x MYR-29)	145,22 B	71,88 C	3,41 C
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-003)	146,69 B	75,53 B	2,75 D
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-004)	137,75 C	78,41 B	3,84 B

“...continua...”

“TABELA 18A, Cont.”

F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-013)	145,78 B	72,63 C	3,97 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-016)	161,75 A	71,53 C	3,25 C
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x MYR-29)	147,97 B	73,50 B	3,31 C
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-003)	138,25 C	71,09 C	2,78 D
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-004)	147,25 B	76,06 B	4,03 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-013)	151,25 B	76,31 B	4,00 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-016)	164,13 A	69,69 C	3,16 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x MYR-29)	156,53 A	68,13 C	2,47 E
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-003)	150,69 B	73,25 B	2,28 E
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-004)	148,22 B	72,41 C	3,25 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-013)	146,78 B	70,03 C	2,91 D
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-016)	171,72 A	69,09 C	2,47 E
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x MYR-29)	150,75 B	69,78 C	2,56 D
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-003)	152,08 B	68,28 C	2,19 E
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-004)	140,38 C	70,25 C	3,09 D
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-013)	163,00 A	72,03 C	3,06 D
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-016)	162,09 A	69,13 C	2,69 D
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x MYR-29)	157,63 A	67,13 C	3,28 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x PIM-003)	163,44 A	70,69 C	2,19 E
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x PIM-004)	142,84 C	71,81 C	3,38 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x PIM-013)	150,31 B	66,09 C	3,41 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x PIM-016)	163,03 A	69,09 C	2,28 E
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x MYR-29)	134,06 C	75,25 B	3,53 C
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-003)	137,97 C	72,94 B	2,75 D
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-004)	131,88 C	79,03 B	4,28 A
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-013)	147,63 B	73,78 B	3,91 B
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-016)	149,13 B	74,50 B	3,56 C

Médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (1974).

TABELA 19A. Médias de estrias (EST), profundidade de inserção do pendúculo floral (PIP) em frutos e altura de plantas (ALT) de híbridos e linhagens de pimentão. Lavras: UFLA, 2005.

TRATAMENTOS	EST	PIP	ALT
Fortuna Super	1,09 D	2,16 C	129,56 C
Konan	2,50 B	2,66 B	132,44 B
Laser	1,28 D	2,69 B	145,19 B
Magali R	1,03 D	1,75 D	121,75 C
Natalie	1,28 D	2,53 B	143,94 B
F ₁ (MYR-29 x PIM-016)	2,38 B	1,59 E	143,63 B
F ₁ (PIM-013 x MYR-29)	1,63 C	2,09 C	138,13 B
F ₁ (PIM-013 x PIM-004)	2,25 B	2,13 C	105,81 C
F ₁ (PIM-013 x PIM-016)	3,31 A	1,91 D	127,63 C
F ₁ (PIM-016 x PIM-004)	1,28 D	2,25 C	117,50 C
PIX-027F-01-09-01	1,00 D	1,69 D	111,31 C
F ₁ (PIX-027F-01-09-01 x MYR-29)	1,19 D	1,75 D	125,31 C
F ₁ (PIX-027F-01-09-01 x PIM-016)	1,09 D	1,19 E	137,56 B
PIX-031E-165-04-01	1,00 D	2,06 C	158,19 A
PIX-031E-171-10-04	1,16 D	2,41 B	113,94 C
PIX-031E-171-10-08	1,09 D	2,09 C	135,50 B
PIX-031E-171-10-10	1,06 D	2,47 B	120,94 C
PIX-031E-188-14-05	1,03 D	1,13 E	105,50 C
PIX-031E-188-14-07	1,31 D	1,25 E	120,44 C
PIX-031E-188-14-10	1,00 D	2,03 D	107,31 C
PIX-031E-205-04-07	1,06 D	2,41 B	177,31 A
Myr-29	1,47 C	2,44 B	133,69 B
PIM-003	1,00 D	1,25 E	142,94 B
PIM-004	1,78 C	3,34 A	114,25 C
PIM-013	2,84 B	2,16 C	115,38 C
PIM-016	1,53 C	1,63 E	138,13 B
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x MYR-29)	1,38 D	2,53 B	120,50 C
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-003)	1,19 D	2,00 D	143,94 B
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-004)	1,13 D	2,44 B	110,31 C
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-013)	1,28 D	1,72 D	126,69 C
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-016)	1,25 D	1,84 D	141,13 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x MYR-29)	1,56 C	1,97 D	146,38 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-003)	1,03 D	1,66 D	140,56 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-004)	1,47 C	2,50 B	112,81 C
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-013)	1,75 C	2,13 C	137,31 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-016)	1,25 D	1,59 E	138,75 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x MYR-29)	1,75 C	1,78 D	126,75 C
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-003)	1,09 D	1,84 D	139,00 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-004)	1,34 D	2,81 B	121,88 C
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-013)	1,63 C	2,03 D	114,56 C

“...continua...”

“TABELA 19A, Cont.”

F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-016)	1,16 D	1,50 E	114,63 C
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x MYR-29)	1,25 D	2,34 C	134,50 B
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-003)	1,06 D	1,81 D	130,69 C
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-004)	1,34 D	2,50 B	124,25 C
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-013)	2,19 B	1,97 D	175,25 A
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-016)	1,25 D	1,75 D	151,25 A
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x MYR-29)	1,38 D	1,63 E	123,56 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-003)	1,16 D	1,13 E	113,06 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-004)	1,38 D	1,94 D	119,13 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-013)	1,63 C	1,78 D	134,44 B
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-016)	1,28 D	1,59 E	114,13 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x MYR-29)	1,16 D	1,41 E	133,25 B
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-003)	1,00 D	1,41 E	133,06 B
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-004)	1,28 D	1,84 D	131,69 B
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-013)	2,13 B	1,94 D	125,44 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-016)	1,50 C	1,56 E	133,44 B
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x MYR-29)	1,09 D	1,78 D	138,50 B
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-003)	1,00 D	1,59 E	129,94 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x PIM-004)	1,28 D	2,19 C	108,00 C
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x PIM-013)	1,69 C	1,59 E	135,44 B
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x PIM-016)	1,28 D	1,50 E	120,06 C
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x MYR-29)	1,50 C	1,91 D	160,06 A
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-003)	1,06 D	1,94 D	154,44 A
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-004)	1,50 C	2,72 B	135,38 B
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-013)	2,19 B	2,03 D	150,63 A
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-016)	1,78 C	1,72 D	158,94 A

Médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (1974).

TABELA 20A. Valor em porcentagem de plantas com para cada nota e tipo da reação de genótipos de pimentão ao mosaico amarelo causado por PepYMV (*Pepper yellow mosaic virus*). Lavras: UFLA, 2005.

	Total ¹	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Reaçã
Testemunhas resistentes					
Magali R	32	6 (18,7%)	26(81,3%)	0 (0,0%)	R
Laser	32	7 (21,8%)	25 (84,3%)	0 (0,0%)	R
Criollo de Morellos -334	28	25 (89,2%)	3 (10,8%)	0 (0,0%)	R
PIM-016	32	4 (12,5%)	28 (87,5%)	0 (0,0%)	R
Testemunhas suscetíveis					
PIM-003	31	0 (0,0%)	0 (0,0%)	32 (100%)	S
PIM-004	32	0 (0,0%)	0 (0,0%)	32 (100%)	S
PIM-013	32	0 (0,0%)	0 (0,0%)	32 (100%)	S
Fortuna Super	32	0 (0,0%)	0 (0,0%)	32 (100%)	S
Linhagem ou híbrido experimental					
PIX-031E-165-04-01	32	10 (31,3%)	22 (68,8%)	0 (0,0%)	R
PIX-031E-171-10-04	32	15 (46,9%)	17 (53,1%)	0 (0,0%)	R
PIX-031E-171-10-08	32	24 (75,0%)	8 (25,0%)	0 (0,0%)	R
PIX-031E-171-10-10	32	5 (15,0%)	27 (84,4%)	0 (0,0%)	R
PIX-031E-188-14-05	32	2 (6,3%)	30 (93,8%)	0 (0,0%)	R
PIX-031E-188-14-07	32	5 (15,6%)	27 (84,4%)	0 (0,0%)	R
PIX-031E-188-14-10	32	3 (9,4%)	29 (90,6%)	0 (0,0%)	R
PIX-031E-205-04-07	32	2 (6,3)	30 (93,8%)	0 (0,0%)	R
F ₁ (PIX-031D-165-04-01 x PIM-003)	32	15 (46,9%)	17 (53,1%)	0 (0,0%)	R
F ₁ (PIX-031D-171-10-04 x PIM-004)	32	8 (25,0%)	24 (75,0%)	0 (0,0%)	R
F ₁ (PIX-031D-171-10-08 x PIM-004)	32	7 (21,9%)	25 (78,1%)	0 (0,0%)	R
F ₁ (PIX-031D-171-10-10 x PIM-013)	32	10 (31,3%)	22 (68,8%)	0 (0,0%)	R
F ₁ (PIX-031D-188-14-05 x PIM-004)	32	11 (34,4%)	21 (65,6%)	0 (0,0%)	R
F ₁ (PIX-031D-188-14-07 x PIM-013)	32	14 (43,8%)	18 (56,3%)	0 (0,0%)	R
F ₁ (PIX-031D-188-14-10 x PIM-003)	32	16 (50,0%)	16 (50,0%)	0 (0,0%)	R
F ₁ (PIX-031D-205-04-07 x PIM-004)	32	24 (75,0%)	8 (25,0%)	0 (0,0%)	R

Em que, notas: 1 = Planta sadia, sem sintomas; 2 = Plantas sadias, mais com presença de HR sistêmica no caule e na folhas e 3 = Plantas com mosaico amarelo, bolhoso, seguido ou não por deformação foliar.