

07695
MFN37192

ARIE FITZGERALD BLANK

**TESTE PRECOCE DA CAPACIDADE COMBINATÓRIA DE LINHAGENS
DE PIMENTÃO (*Capsicum annuum* L.)**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do Curso de Doutorado em
Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para
obtenção do título de "Doutor".

Orientador

Prof. Dr. WILSON ROBERTO MALUF



**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
1997**

FICHA CATALOGRÁFICA PREPARADA PELA SEÇÃO DE CATALOGAÇÃO E
CLASSIFICAÇÃO DA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFLA

Blank, Arie Fitzgerald.

Teste precoce da capacidade combinatória de linhagens de pimentão (*Capsicum annuum* L.) / Arie Fitzgerald Blank. -- Lavras : UFLA, 1997.

71 p. : il.

Orientador: Wilson Roberto Maluf.

Tese (Doutorado) - UFLA.

Bibliografia.

1. Pimentão. 2. Melhoramento genético. 3. Cruzamento-teste. 4. Capacidade combinatória. 5. Variância genética. 6. Ação gênica. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

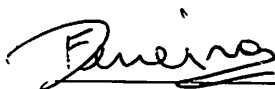
CDD-635.6433

ARIE FITZGERALD BLANK

TESTE PRECOCE DA CAPACIDADE COMBINATÓRIA DE LINHAGENS DE PIMENTÃO (*Capsicum annuum* L.)

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do Curso de Doutorado em
Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para
obtenção do título de "Doutor".

APROVADA em 07 de julho de 1997



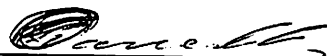
Prof. Dr. Daniel Furtado Ferreira



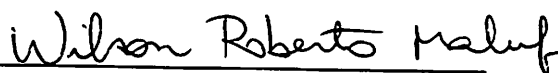
Prof. Dr. José Ricardo Peixoto



Prof. Dr. Marcio Antônio da Silveira



Prof. Dr. Samuel Pereira de Carvalho



Prof. Dr. Wilson Roberto Maluf
(Orientador)

Aos meus pais

*Arie Henry Blank e Elfriede Norine Blank Refos
e irmãos Angelo, Sandra e Jenny*

OFEREÇO

À minha esposa Fátima

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus por tudo.

À Universidade Federal de Lavras-UFLA, através do Departamento de Agricultura pelo aceite e condições oferecidas para realização do curso.

Ao CNPq pelo apoio financeiro.

Ao professor Wilson Roberto Maluf pela valiosa orientação, apoio, agradável convívio e amizade.

Ao professor José Eduardo B. P. Pinto pelo apoio, agradável convívio e amizade.

Ao professor Daniel Furtado Ferreira pela orientação, amizade e sugestões apresentadas na defesa de tese.

Ao professor Rovilson José de Souza pelos ensinamentos, amizade e sugestões apresentadas durante o curso de Doutorado.

Aos professores Márcio Antônio da Silveira, José Ricardo Peixoto e Samuel Pereira de Carvalho pelas sugestões apresentadas na defesa de tese e amizade.

Aos professores dos diferentes Departamentos da UFLA pelos ensinamentos adquiridos durante o curso.

À HortiAgro Sementes Ltda. pelas condições oferecidas para realização dos experimentos.

Ao Luiz A. A. Gomes, Vicente Licursi e Paulo Moretto pelo apoio técnico e amizade.

À Zita Dolores Arrigoni, minha cunhada, pelo apoio, amizade e convívio direto.

Aos casais Osmar e Fátima, Marco Antônio e Rejane, Evaristo e Lady, Ailton e Elaine, Valdemir e Andrea, Cícero e Neri, Elizeu e Renata, Pedro Hélio e Mary por todo o apoio, amizade e agradável convívio.

À colega Luciana V. Barbosa pela amizade e apoio durante o curso.

Aos colegas Ana Claudia, Maria Luiza, Joelson, Sebastião Márcio, Faustinho, Ademir, Maurício, Luciane, Juliano, Artiaga, Heraclito, Toninho, pela amizade.

Aos estudantes "Baiano", Fabrício, Franklin, Alessandro, "Moita", Fred, "Galego", Walter, Guadalupe, Rosemary, pela amizade e apoio técnico.

Enfim, a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	vii
RESUMO	ix
ABSTRACT	xi
1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 O pimentão	3
2.2 Heterose	4
2.2.1 Aspectos gerais	4
2.2.2 Heterose em pimentão	7
2.3 Capacidade combinatória	11
2.3.1 Aspectos gerais	11
2.3.2 Capacidade combinatória em pimentão	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Local	18
3.2 Material experimental	18
3.3 Cruzamentos	19
3.4 Instalação do experimento	20
3.4.1 Delineamento experimental	20
3.4.2 Produção de mudas	20
3.4.3 Preparo da estufa	21
3.4.4 Condução do experimento	21
3.4.5 Adubação de cobertura	22
3.5 Avaliações	22
3.5.1 Colheita	22

	Página
3.5.2 Características avaliadas	23
3.6 Análises estatístico-genéticas	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1 Altura de planta	31
4.2 Produção precoce	34
4.3 Produção final	38
4.4 Comprimento, largura e relação comprimento/largura de fruto	42
4.5 Florescimento, formato de fruto e profundidade de inserção do pedúnculo do fruto	46
4.6 Discussão geral	49
6 CONCLUSÕES	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
APÊNDICE	61

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Resumo do modelo da análise de variância	27
2	Expressão da esperança matemática dos quadrados médios de interesse	28
3	Resumo da análise de variância para a característica altura de planta (cm) aos 0, 30 e 60 dias após a primeira colheita de frutos de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997	32
4	Resultados das médias das testemunhas e apresentação da média, da amplitude das médias, da variância genética ($\hat{\sigma}_C^2$) e do coeficiente de variação genética (CV_g) e ambiental (CV_a) das populações de híbridos experimentais para a característica altura de planta (cm) aos 0, 30 e 60 dias após a primeira colheita de frutos de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997	33
5	Resumo da análise de variância para as características número de frutos por ha, produção de frutos (t/ha) e peso médio de fruto (g) da produção precoce de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997	35
6	Resultados das médias das testemunhas e apresentação da média, da amplitude das médias, da variância genética ($\hat{\sigma}_C^2$) e do coeficiente de variação genética (CV_g) e ambiental (CV_a) das populações de híbridos experimentais para as características número de frutos por ha, produção de frutos (t/ha) e peso médio de fruto (g) da produção precoce de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997	36
7	Resumo da análise de variância para as características número de frutos por ha, produção de frutos (t/ha) e peso médio de fruto (g) da produção final de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997	39

8	Resultados das médias das testemunhas e apresentação da média, da amplitude das médias, da variância genética ($\hat{\sigma}_C^2$) e do coeficiente de variação genética (CV_g) e ambiental (CV_a) das populações de híbridos experimentais para as características número de frutos por ha, produção de frutos (t/ha) e peso médio de fruto (g) da produção final de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997	40
9	Resumo da análise de variância para as características comprimento de fruto (mm), largura de fruto (mm) e relação comprimento/largura (C/L) de fruto de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997	43
10	Resultados das médias das testemunhas e apresentação da média, da amplitude das médias, da variância genética ($\hat{\sigma}_C^2$) e do coeficiente de variação genética (CV_g) e ambiental (CV_a) das populações de híbridos experimentais para as características comprimento de fruto (mm), largura de fruto (mm) e relação comprimento/largura (C/L) de fruto de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997	44
11	Resumo da análise de variância para as características número de dias para o florescimento, formato de fruto (nota 1 - 5) e profundidade de inserção do pedúnculo do fruto (PIPF) (nota 1 - 5) de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997	47
12	Resultados das médias das testemunhas e apresentação da média, da amplitude das médias, da variância genética ($\hat{\sigma}_C^2$) e do coeficiente de variação genética (CV_g) e ambiental (CV_a) das populações de híbridos experimentais para as características número de dias para o florescimento, formato de fruto (nota 1 - 5) e profundidade de inserção do pedúnculo do fruto (PIPF) (nota 1 - 5) de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997	48

RESUMO

BLANK, Arie Fitzgerald. **Teste precoce da capacidade combinatória de linhagens de pimentão (*Capsicum annuum* L.)**. Lavras: UFLA, 1997. 71p. (Tese - Doutorado em Fitotecnia).

O presente trabalho teve como objetivo testar, precocemente, a capacidade de combinação de famílias F_3 derivadas de plantas F_2 dos cruzamentos Linha-004 x Agrônômico-8 (utilizando a cultivar Ikeda como testador) e Ikeda x Agrônômico-8 (utilizando a linhagem Linha-004 como testador). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 40 tratamentos e duas repetições. Os 40 tratamentos foram constituídos de 35 híbridos experimentais (21 da População 1 e 14 da População 2) e cinco testemunhas (materiais comerciais: Ikeda, Linha-004, Agrônômico-8, Híbrido Esmeralda $\{F_1[\text{Agrônômico-8} \times \text{Ikeda}]\}$ e Híbrido Lígia $\{F_1[\text{Ikeda} \times \text{Linha-004}]\}$). Cada parcela experimental constituiu-se por uma fileira de 5,0 m de comprimento com um total de 10 plantas. O espaçamento foi de 1,0 m entre fileiras e de 0,5 m entre plantas. Foram realizadas 16 colheitas, escalonadas de sete em sete dias. Constatou-se que a seleção de linhagens com boa capacidade combinatória poderia ser feita na População 1, para as características altura de planta na primeira colheita, peso médio de fruto, relação C/L de fruto, formato de fruto e PIPF, e na População 2 para os caracteres altura de planta, comprimento de fruto, relação C/L de fruto, precocidade no florescimento de plantas,

* Orientador: Wilson Roberto Maluf. Membros da Banca: Daniel Furtado Ferreira, José Ricardo Peixoto, Márcio Antônio da Silveira e Samuel Pereira de Carvalho.

formato de fruto e PIPF. Os fenótipos de maior altura de planta, número de frutos precoces, produção de frutos precoces, número total de frutos, produção total de frutos, comprimento de fruto, precocidade no florescimento de planta e conicidade de frutos são controladas, predominantemente, por alelos dominantes. Os fenótipos de maior peso médio de frutos precoces, peso médio de frutos, largura de fruto, relação C/L de fruto e PIPF são controladas, predominantemente, por alelos recessivos. A cultivar testadora Ikeda possui predominantemente alelos dominantes para os caracteres número de frutos precoces, produção total de frutos precoces, número total de frutos, produção total de frutos, formato de fruto, peso de frutos precoces, peso médio de fruto, largura de fruto e PIPF. A linhagem testadora Linha-004 possui os alelos recessivos para os caracteres citados. Para as características altura de planta, comprimento de fruto, relação C/L de fruto e dias para o florescimento das plantas, o testador Ikeda possui alelos predominantemente recessivos e a linhagem testadora Linha-004 dominantes. A cultivar Ikeda pode ser usada como boa testadora para as características altura de planta, comprimento de fruto, relação C/L de fruto e dias para o florescimento das plantas. Para as características de produção precoce e final, largura de fruto, formato de fruto e PIPF, a Linha-004 pode ser usada como boa testadora. Aplicando-se cruzamentos-teste na geração F_2 das populações usadas, pode-se afirmar que é possível já selecionar famílias que originarão linhagens com boa capacidade combinatória, em ambas as populações estudadas, para produzir híbridos F_1 superiores ao híbrido Lígia.

ABSTRACT

EARLY TESTING FOR COMBINING ABILITY IN SWEET PEPPER (*Capsicum annuum* L.) LINES.

The objective of this work was to evaluate the range of combining abilities of F_3 sweet pepper families, which were derived from F_2 plants of the crosses Linha-004 x Agronômico-8 (using cultivar Ikeda as tester) (Population 1) and Ikeda x Agronômico-8 (using line Linha-004 as tester) (Population 2). A randomized complete block design was used with 40 treatments and two replications. The 40 treatments consisted of 35 experimental hybrids (21 of Population 1 and 14 of Population 2) and five checks (comercial materials: Ikeda, Linha-004, Agronômico-8, Hybrid Esmeralda $\{F_1[\text{Agronômico-8} \times \text{Ikeda}]\}$ and Hybrid Lígia $\{F_1[\text{Ikeda} \times \text{Linha-004}]\}$). Each plot consisted of a single 5.0 m long row with 10 plants. Spacing between rows was 1.0 m, and between plants was 0.5 m. Fruits were harvested over a period of 16 weeks. Selection of lines with good combining ability can be realized in Population 1 for the traits plant height at the first harvest, fruit weight, length/width (L/W) ratio of fruits, fruit format and peduncle insertion depth (PID), and in Population 2 for the traits plant height, fruit length, L/W ratio of fruits, days to flower, fruit format and PID. Greater plant heights, high number of early fruits, high yield of early fruits, high total number of fruits, high total fruit yield, greater fruit lengths, early flowering and conic fruits are predominantly controlled by dominant alleles. High

fruit weight, high fruit width, high L/W ratio of fruits and greater PID are predominantly controlled by recessive alleles. Cultivar Ikeda possesses predominantly dominant alleles for number of early fruits, total number of fruits, total fruit yield, fruit format, early fruit weight, fruit weight, fruit length and PID. Line Linha-004 possesses predominantly recessive alleles for the listed traits. For the traits plant height, fruit length, L/W ratio of fruits and days to flower, cultivar Ikeda possesses predominantly recessive alleles and Linha-004 possesses predominantly dominant alleles. Cultivar Ikeda can be used as a good tester for the traits plant height, fruit length, L/W ratio of fruits and days to flower. For the traits related to early and final yield, fruit width, fruit format and PID, Linha-004 can be used as a good tester. Applying testcrosses in the F_2 generation of both populations, it can be confirmed that it is possible to already select families which will originate lines with good combining ability to produce F_1 hybrids superior than hybrid Lígia.

1 INTRODUÇÃO

As primeiras cultivares de pimentão (*Capsicum annuum* L.) surgiram, no Brasil, por meio de seleções feitas, possivelmente, em populações introduzidas da Espanha e Itália, não se sabendo exatamente a época e onde se iniciou aqui seu cultivo em maior escala (Souza e Casali, 1984).

Esta hortaliça, consumida tanto na forma de frutos verdes como também de frutos maduros, está entre as dez hortaliças de maior importância para o mercado hortigranjeiro brasileiro (Blank, Souza e Gomes, 1995).

A ocorrência de uma grande diversidade de materiais genéticos dentro do gênero *Capsicum* favorece e possibilita a utilização deste germoplasma em programas de melhoramento (Anand, Deshpande e Ramachander, 1987; Deshpande, Anand e Ramachander, 1988). Tendo como principal preocupação a produção, frutos de melhor qualidade e resistência a doenças, a maioria dos melhoristas utilizam na cultura do pimentão dois métodos clássicos de melhoramento, que são os métodos do retrocruzamento e o genealógico (Nagai, 1983). Porém, nos últimos anos, também tem sido dada ênfase à obtenção de híbridos F₁ (Miranda, 1987; Galvêas, 1988; Tavares, 1993; Peixoto, 1995; Innecco, 1995). Híbridos F₁ de pimentão mais produtivos que as cultivares comerciais de polinização aberta, são possíveis de serem conseguidos, através do cruzamento de linhagens (Ikuta, 1971). Para a maioria das características

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O pimentão

O valor nutritivo do pimentão para consumo "in natura" deve-se, em grande parte, à presença de vitaminas, especialmente a vitamina C, metabolicamente um constituinte essencial na nutrição humana, cujo teor pode chegar nesta hortaliça a 342mg/100 g de peso seco. O pimentão contém, ainda, outras vitaminas e minerais, como vitamina A, B₁, B₂, niacina, cálcio, fósforo e ferro (IBPGR, 1983).

O gênero *Capsicum*, originário da América do Sul e Central, se encontra difundido por todo o mundo. Plantas desse gênero são cultivadas tanto em regiões tropicais como em temperadas. Distribuído por toda América do Sul e Central até o sul dos EUA, este gênero possui ampla variabilidade genética (Pickersgill, 1969, Heiser Jr, 1979; McLeod et al., 1983; IBPGR, 1983; Casali e Couto, 1984).

As espécies cultivadas do gênero *Capsicum* são predominantemente de autofecundação e diplóides com $2n = 24$ cromossomos (Pickersgill, 1969; Heiser Jr, 1979). A espécie *C. annuum* L. apresenta a maior variabilidade genética, é a mais cultivada e tem como centro de origem e diversidade o sul dos EUA até o norte da América do Sul. A domesticação da espécie ocorreu na América Central e estudos arqueológicos demonstram que isto ocorreu antes do início da era cristã (Heiser Jr, 1979).

grande número de outros caracteres agrônômicos economicamente importantes são, também, melhorados através de heterose (Allard, 1971).

O fenômeno da heterose em plantas híbridas tem sido muito utilizado na agricultura e se constitui em eficiente recurso para o aumento da produtividade agrícola (Paterniani, 1974). O exemplo mais significativo do aproveitamento do vigor híbrido é a cultura do milho (Allard, 1971).

A compreensão e utilização do fenômeno da heterose tem sido motivo da atenção e dedicação de inúmeros pesquisadores. Com bastante freqüência, tem sido utilizada em plantas, como um meio eficiente para incrementar a produtividade. O uso de sementes híbridas F_1 permite a obtenção de um produto de melhor qualidade, mais uniforme e padronizado e, por conseguinte, de melhor aspecto. Em hortaliças, a qualidade é tão ou mais importante do que a quantidade. Em geral, os híbridos F_1 apresentam homeostase, isto é, uma menor interação genótipo-ambiente, possibilitando maior adaptação e produção mais estável quando se variam anos e locais (Paterniani, 1974).

O vigor híbrido é verificado quando a média de qualquer caráter quantitativo na população F_1 sofre desvio da média dos progenitores ou da média do progenitor superior (Popova e Mihailov, 1976). A heterose pode ser expressa em aumento de tamanho, vigor, crescimento, rendimento, resistência a pragas e doenças, entre outros (Miranda, 1987) e é altamente variável quanto a seu nível de expressão (Fehr, 1987), embora seja comum em um número bastante significativo de espécies (Paterniani, 1974).

Para quantificar a heterose pode-se utilizar a diferença entre o valor da geração F_1 e o valor da média dos parentais, embora do ponto de vista prático ou comercial, seja avaliada em relação ao progenitor superior (heterobeltiose) ou em relação à cultivar-padrão (heterose padrão).

Os resultados são expressos em porcentagem, sendo o valor médio dos progenitores igual a 100 (Paterniani, 1974).

Na tentativa de explicar a heterose foram propostas duas hipóteses. A de dominância, proposta por Devenport em 1908 e por Bruce e por Keeble e Pellew em 1910, atribuiu seu efeito à ação complementar de alelos dominantes. A segunda hipótese, proposta por Shull e por East em 1908, foi a de sobredominância, que considera que a condição heterozigota confere maior vigor por si só que qualquer condição homozigota (Paterniani, 1974). Pode-se dizer então que no primeiro caso a explicação para o vigor híbrido, estaria na acumulação de alelos dominantes favoráveis em diferentes locos, e no segundo caso, numa interação entre diferentes alelos no mesmo loco, de maneira que o resultado final favoreceria mais ao organismo que a ação de cada loco em condição homozigótica (Noda, 1980).

Contudo, as duas hipóteses, sugeridas anteriormente, não se excluem mutuamente e é bem possível que ambas contribuam em maior ou menor amplitude para o vigor híbrido (Paterniani, 1974). Este fato foi evidenciado, quando alguns experimentos foram conduzidos na tentativa de conseguir evidências em prol de uma das duas teorias, e não se conseguiram resultados suficientemente convincentes para que fosse possível a exclusão de uma das duas hipóteses (Miranda Filho e Viégas, 1987).

Nos últimos 40 anos o vigor híbrido ou heterose tem sido um dos assuntos mais intensamente estudados. Incontestavelmente, grande número de trabalhos científicos, teses, monografias, livros publicados e reuniões científicas realizadas acumularam um acervo considerável de conhecimentos teóricos e práticos, que permitiram destacar a importância da heterose como um eficiente fator na obtenção de híbridos em um programa de melhoramento genético. Além disso, tornaram viável o desenvolvimento e a produção de sementes de híbridos

de primeira geração, em escala comercial, de um grande número de espécies economicamente importantes, dentre elas o tomate, conforme enfatiza Yordanov (1983).

A lista de culturas nas quais a manifestação da heterose pode conduzir a ganhos econômicos é cada vez mais extensa, incluindo plantas alógamas e autógamas (Sinha e Khanna, 1975). A heterose tem sido observada e utilizada em muitas espécies como milho, sorgo, cebola, repolho, cenoura, beterraba, algodão, curcubitáceas (Paterniani, 1974; Pereira, 1994; Harvey e Randle, 1996); também foi verificada em jiló (Campos, 1973), berinjela (Ikuta, 1961; Sousa, 1993), tomate (Cheng, 1972; Paterniani, 1974; Miranda, 1978; Maluf, Miranda e Cordeiro, 1982; Melo, 1987; Souza, 1995; Freitas, 1996) e pimentão (Ikuta e Vencovsky, 1970; Ikuta, 1971; Braz, 1982; Pearson, 1983; Galvêas, 1988; Miranda e Costa, 1988; Tavares, 1993; Innecco, 1995).

Entre as plantas autógamas, o uso comercial da heterose tem proporcionado melhores resultados naquelas onde a hibridação se constitui um processo relativamente fácil e em que uma grande quantidade de sementes é produzida em um único fruto. O pimentão está incluído nessa categoria.

2.2.2 Heterose em pimentão

No Brasil, até 1985, a produção de híbridos F_1 de pimentão não contou com a importância merecida. No entanto, após o trabalho de Miranda (1987) ficou demonstrado a presença de uma considerável heterose nos híbridos F_1 de pimentão para as características produção total e precoce de frutos e peso médio de fruto.

Atualmente, a exploração comercial de híbridos F_1 de pimentão é a melhor estratégia para aumentar de imediato a produtividade e melhorar a qualidade dos frutos

(Innecco, 1995), não descartando a possibilidade de se selecionarem linhagens superiores em populações segregantes derivadas de progênies F_2 ou mesmo em retrocruzamento (Uzo, 1984). Já foi verificado que o pimentão apresenta comumente o vigor híbrido e que é possível produzir híbridos F_1 resistentes a vírus Y e nematóides e mais produtivos do que as cultivares utilizadas pelos produtores brasileiros (Ikuta e Vencovsky, 1970; Ikuta, 1971; Tavares, 1993; Innecco, 1995; Peixoto, 1995).

Peixoto (1995), avaliando a resistência a nematóides de alguns híbridos de pimentão, concluiu que o alelo Me_1 (proveniente da linhagem PM-217) e o alelo Me_3 (proveniente da linhagem PM-687) são efetivos para controlar a resistência a *Meloidogyne incognita*, tanto em homozigose quanto em heterozigose, sendo viável a utilização de híbridos entre linhagens resistentes vs. linhagens suscetíveis para fins de controle de nematóides via resistência varietal, uma vez que tanto Me_1 como Me_3 apresentam dominância incompleta.

De acordo com Popova e Mihailov (1984) a heterose na cultura do pimentão é decorrente da menor queda de flores nos híbridos, levando à maior produção precoce e total. A heterose em pimentão também se manifesta para número de sementes por fruto, peso de 1000 sementes e tamanho do embrião. Pode-se concluir que o efeito da heterose se manifesta imediatamente após a fertilização e influencia a formação de sementes. Assim, híbridos de pimentão se adaptam mais rapidamente às condições desfavoráveis de cultivo e por conseguinte, são mais aptos para os primeiros plantios no início da estação de cultivo nas regiões temperadas.

Expressão de heterose significativa (de 30 a 80%) para rendimento de frutos por planta foi relatada, no Egito, por Khalf-Allah, Abdel-Al e Gad (1975a,b). Dikii, Studentsova e Anikeenko (1974), avaliando diversos materiais, encontraram heterose de 28% a 47% para rendimento de frutos por planta, e o maior nível ocorreu no cruzamento de parentais de diferentes

grupos ecológicos, os quais divergiam no padrão de crescimento. Braz (1982), em Viçosa-MG, encontrou heterose de 7,4% a 30% em relação ao pai superior e de 19% a 35,4% em relação à média dos pais. A porcentagem superior de rendimento, em relação à cultivar-padrão, no caso a Agrônômico-10G, foi de 30% a 48,1% para peso total de frutos por hectare. Pearson (1983) considerou que testes de campo, em que se comparem híbridos F_1 com cultivares adaptadas, do mesmo tipo, mostram geralmente cerca de 35% de heterose para produção total. Vários outros autores relataram a ocorrência de heterose significativa para produção total do pimentão (Ikuta e Vencovsky, 1970; Shifriss e Rylski, 1973; Popova e Mihailov, 1976; Roccheta, Giorgi e Giovannelli, 1976; Uzo, 1984; Miranda, 1987; Galvéas, 1988; Tavares, 1993; Innecco, 1995). Para peso seco de frutos por planta a heterose pode chegar a 27,4% (Lippert, 1975). O número de frutos por planta também pode apresentar alta heterose na geração F_1 (Mak, 1987), e na geração F_2 (Roccheta, Giorgi e Giovannelli, 1976).

A heterose para peso total de frutos é resultado final da interação de vários componentes da produção (Miranda, 1987). Betlach (1968) relatou que a heterose encontrada para produção foi primariamente devida ao número de frutos por planta, interagindo positivamente com o peso médio dos frutos. Mais de 50% da variabilidade da produção foi derivada do número de frutos por planta segundo Gill, Thakur e Thakur (1973). Rocchetta, Giorgi e Giovannelli (1976) relataram que a produção é dependente fundamentalmente do número de frutos por planta e do peso médio destes.

Para a produção de frutos por planta, na Índia, foi encontrada uma heterose em relação ao pai superior variando de 25 a 34% (Kaul e Sharma, 1991). Também na Índia, Mishra et al. (1988), verificaram alta heterose para produção de frutos por planta.

Em termos de qualidade de frutos, Lippert (1975) constatou uma heterose de 7,31% para o comprimento de fruto, dentro do grupo de cultivares estudadas. Já, Shiffriss e Rylski (1973) relataram que os híbridos F_1 apresentaram uma melhor qualidade comercial, maior uniformidade e padrão de frutos.

Em estudo realizado por Miranda (1987), com seis cultivares de pimentão, concluiu-se que os híbridos F_1 superaram a cultivar padrão Agrônômico-10G quanto à produção por planta, em valores variando de 12,4% a 77,9%. A superioridade dos híbridos ocorreu também para produção precoce, número total de frutos por planta, peso médio dos frutos e comprimento de fruto.

Em trabalho de tese, Innecco (1995) concluiu que varios híbridos experimentais, quando comparados com a cultivar padrão (Magda), foram percentualmente superiores para produção total de frutos (até 39,45%), produção precoce (até 122,86%), número total de frutos (até 22,53%), número de frutos precoces (até 70,65%), peso médio geral de fruto (até 49,64%) e peso médio de frutos precoces (até 42,58%), confirmando a potencialidade comercial de alguns destes híbridos.

De acordo com Falconer (1981), a manifestação da heterose depende da divergência genética entre as cultivares ou linhagens parentais e a dominância. Nos cruzamentos entre as cultivares comerciais Ikeda, Avelar e Takahashi, todas derivadas da cultivar Casca-Dura, não se notou heterose nos híbridos F_1 , em razão de serem materiais proximamente relacionados (Ikuta e Vencovsky, 1970). Isso corrobora com os resultados de outros autores (Miranda, 1987; Tavares, 1993; Innecco, 1995) onde materiais geneticamente divergentes foram utilizados, observando-se valores significativos de heterose em diversos caracteres.

Num trabalho desenvolvido por Galvêas (1988), foi verificada boa magnitude de heterose para produção e número de frutos precoces, sendo que as maiores produções médias dos híbridos foram obtidas, não só dos cruzamentos entre indivíduos com maior diversidade genética, mas também com maiores médias de produção e número de frutos por planta.

A maioria das cultivares de pimentão existentes no Brasil são aparentadas, portanto com uma estreita base genética (Miranda, 1987). Esta afirmação pode ser evidenciada quando se observa a genealogia das principais cultivares, dada por Nagai (1971, 1983) e Ikuta e Vencovsky (1970). Esta escassez de cultivares geneticamente divergentes para obtenção de híbridos pode ser contornada pelo cruzamento de cultivares nacionais com cultivares estrangeiras (Miranda, 1987) ou com linhagens derivadas destas (Tavares, 1993).

2.3 Capacidade combinatória

2.3.1 Aspectos gerais

Em programas de melhoramento, o conhecimento dos componentes da capacidade combinatória é de relevante importância na escolha de parentais geneticamente divergentes envolvidos em esquemas de cruzamento, sobretudo quando se deseja identificar híbridos promissores e/ou, a partir deles, desenvolver linhagens superiores (Allard, 1971).

A obtenção desse tipo de subsídio é possível através de um método genético-estatístico que empregue cruzamentos dialélicos. Desse modo pode-se estimar a magnitude relativa dos componentes da variância genética inerente às características de interesse para o melhoramento, em termos de capacidade combinatória.

Em sua forma mais geral, capacidade combinatória ou habilidade combinatória refere-se ao comportamento de linhagens ou cultivares, quando são usadas em combinações híbridas em um ou em vários sentidos, entre si. Associam-se com esse conceito o efeito transgressivo dos genótipos e a resposta heterótica dos mesmos (Sprague e Tatum, 1942).

O conhecimento da capacidade combinatória tornou-se crescentemente importante no melhoramento genético, sendo freqüentemente usado para identificar um conjunto de pais que produzam combinações satisfatórias. Possibilita, ainda, estudos dos componentes da variação genética (Griffing, 1956; Falconer, 1981).

Os termos capacidade geral de combinação (CGC) e capacidade específica de combinação (CEC) foram originalmente definidos por Sprague e Tatum (1942), utilizando como método experimental um sistema de cruzamentos dialélicos. Os autores conceituam a CGC como o comportamento médio de uma linhagem em uma série de cruzamentos. Por sua vez, a CEC representa o desvio, para melhor ou pior, de um determinado cruzamento, tomando por base a média da CGC dos seus pais.

De acordo com Vencovsky (1970), uma baixa estimativa dos efeitos da CGC (g_i), positiva ou negativa, indica que o valor da CGC da cultivar parental, obtida com base em suas combinações híbridas e demais parentais, não difere muito da média geral da população dialélica. Ao contrário, quando os valores estimados de g_i são altos, positivos ou negativos, há indício de que o parental em questão é muito superior ou inferior aos demais parentais do dialelo, com relação à performance média dos cruzamentos. Portanto, esses valores são uma indicação de que os genes têm efeitos predominantemente aditivos. Assim, complementa o autor, para aproveitamento em programas de melhoramento, são mais indicados para constituírem as novas

maiores valores para a CGC deve ser potencialmente superior para a seleção de linhagens (Ramalho, Santos e Pinto, 1989)

Enquanto a capacidade geral de combinação está associada com efeitos genéticos aditivos, a capacidade específica de combinação é um resultado dos efeitos devido à dominância e aos efeitos epistáticos (Falconer, 1981).

De acordo com Hallauer e Miranda Filho (1981), em cruzamentos-teste é difícil para distinguir a CGC da CEC, e a expressão "capacidade combinatória" deve ser interpretada de uma maneira mais ampla.

Para a produção de híbridos, o conhecimento precoce da capacidade combinatória é importante, porque possibilita ao melhorista identificar os melhores progenitores potenciais e, assim, iniciar o processo de seleção das linhagens endogâmicas com mais possibilidade de obter híbridos superiores (Pereira, 1994).

2.3.2 Capacidade combinatória em pimentão

Os estudos dos principais componentes da variação genética são fundamentais para a adequada escolha dos métodos de melhoramento e seleção, além de permitirem ao melhorista visualizar o potencial genético das novas cultivares.

Muitos pesquisadores consideram que em plantas autógamas a variabilidade genética é predominantemente aditiva, embora efeitos não aditivos estejam frequentemente presentes (Moll e Stuber, 1974).

A capacidade geral de combinação é que predomina em pimentão para características como: número total de frutos por planta, número de frutos precoces, peso médio de

frutos e relação comprimento/largura de fruto (Miranda, 1987; Pandian e Shanmugavelu, 1994), indicando assim, a presença de efeitos principalmente aditivos para estas características (Sprague e Tatum, 1942). Indicando a presença de efeitos não aditivos (dominância ou epistasia), a capacidade específica de combinação apresenta uma maior importância para produção total de frutos por planta, peso de frutos precoces, altura de planta e número de dias para o florescimento (Tavares, 1993).

Thakur, Gill e Bragchandani (1980), ao analisar um dialelo envolvendo cultivares de pimentão, relataram sobredominância para altura de planta, número de frutos por planta e produção total. Esses autores estimaram que haviam dois genes ou blocos gênicos controlando a altura de planta, cinco o peso médio dos frutos, 31 a produção precoce e 25 a produção total.

Gill, Thakur e Thakur (1973), estudando a CGC num dialelo envolvendo seis cultivares de pimentão, observaram efeitos significativos da CGC e CEC para os caracteres: rendimento total, número de frutos por planta, tamanho de fruto, número de dias para a floração e precocidade na produção. Os cruzamentos com alto efeito na CEC para produção total tinham também alto efeito na CEC para o principal componente de produção, ou seja, número de frutos por planta. Relatou-se também que as estimativas de CGC e CEC revelaram a importância da ação gênica não-aditiva, que pode ser melhor aproveitada quando a produção de semente híbrida F_1 é comercialmente viável. Entretanto, recomendaram também a aplicação de técnicas de seleção recorrente no germoplasma, pois tanto as estimativas de CGC e CEC foram significativas, revelando a importância da variância aditiva e de dominância.

Em análise dialélica, envolvendo seis cultivares de pimentão, Khalf-Allah, Abdel-Al e Gad (1975a) concluíram que a ação gênica não aditiva estava envolvida em alto grau

para os caracteres produção total e precoce, número de frutos e peso médio de fruto, embora houvesse também a presença dos efeitos gênicos aditivos.

Ao analisar um dialelo envolvendo quatro cultivares de pimentão Khalf-Allah, Abdel-Al e Gad (1975b), observaram que os efeitos não aditivos foram maiores para produção total e precoce de frutos, bem como para número total de frutos. Esta maior importância, relativamente aos efeitos gênicos aditivos, foi bastante pronunciada.

Através da análise de um cruzamento dialélico entre seis cultivares de pimentão, Silveti e Giovannelli (1976) concluíram que houve significância para os efeitos gênicos aditivos e não aditivos para número médio de frutos por planta, produção média por planta e peso médio, formato e diâmetro de fruto. Concluíram ainda que, para os caracteres de alta variância aditiva, um programa de seleção baseado nas cultivares testadas pode obter sucesso, mas para os outros caracteres em que a variância aditiva não for elevada o uso de híbridos F_1 é mais recomendável.

Em outra análise de um cruzamento dialélico, envolvendo 18 cultivares de pimentão, Silveti e Grassia (1976) encontraram efeito materno para peso médio de fruto e espessura do exocarpo, mas o ambiente exerceu forte influência na expressão dessa última característica. Entretanto, o peso médio de fruto é um caráter que depende da interação de vários outros caracteres que não mostraram efeito materno. O efeito de dominância esteve presente em produção por planta, número médio de frutos por planta, peso médio de fruto e espessura do exocarpo e do mesocarpo.

Na avaliação de um dialelo envolvendo seis cultivares, Miranda (1987) concluiu que a capacidade geral de combinação foi mais importante do que a capacidade específica de combinação para número total e precoce de frutos por planta, peso médio de fruto, comprimento e largura de frutos. Já os efeitos da capacidade específica de combinação foram mais importantes

para produção total e precoce de frutos. Concluiu ainda que a exploração do vigor híbrido é a melhor opção para o melhoramento de pimentão a curto prazo e que o uso de seleção recorrente fenotípica seria uma outra alternativa para o melhoramento desta espécie a médio e longo prazo.

Em outra análise dialélica envolvendo seis cultivares, concluiu-se que houve importância e predominância dos efeitos gênicos aditivos para número total e precoce de frutos, comprimento e largura de frutos e peso médio de fruto, mas também houve evidências de efeitos gênicos não aditivos para produção total de frutos (Tavares, 1993).

No estudo das capacidades geral (CGC) e específica (CEC) de combinação das linhagens de pimentão, realizado por Innecco (1995), demonstrou-se a influência, importância e a superioridade da CEC para todas as características avaliadas, levando-se a concluir que a ação gênica não aditiva foi mais importante que a ação gênica aditiva.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local

A instalação e condução dos experimentos foram feitas dentro de estufas com cobertura plástica na HortiAgro Sementes Ltda., situada no município de Ijaci-MG.

3.2 Material experimental

Foram estudadas duas populações (conjuntos) de híbridos de pimentão, cada uma delas constituída de "testcrosses" ou cruzamentos-teste de plantas F_2 individuais derivadas de híbridos F_1 .

No caso da primeira população de cruzamentos-teste, 21 plantas F_2 obtidas a partir da autofecundação do híbrido F_1 (Ikeda x Agrônômico-8), e aleatoriamente tomadas, foram cruzadas manualmente com a linhagem Linha-004 (○). Os 21 híbridos experimentais (cruzamentos-teste) assim obtidos constituíram a chamada "População 1".

Já na segunda população de cruzamentos-teste, 14 plantas F_2 obtidas a partir da autofecundação do híbrido F_1 (Linha-004 x Agrônômico-8), e também aleatoriamente tomadas,

foram cruzadas manualmente com a cultivar Ikeda (○). Os 14 híbridos experimentais (cruzamentos-teste) assim obtidos constituíram a chamada "População 2".

O experimento foi composto pelas duas populações de cruzamentos-teste, juntamente com os seguintes materiais comerciais (testemunhas): Agrônômico-8, Ikeda, Linha-004, Híbrido Esmeralda $\{F_1[\text{Agrônômico-8} \times \text{Ikeda}]\}$ e Híbrido Lígia $\{F_1[\text{Ikeda} \times \text{Linha-004}]\}$.

3.3 Cruzamentos

As plantas F_2 descritas e os testadores (Linha-004 e Ikeda) foram mantidas em casa de vegetação. Para realizar os cruzamentos, todos os dias, ao final da tarde, eram retirados botões florais (que abririam no dia seguinte), dos progenitores masculinos. Na manhã seguinte era feita a emasculação dos botões florais dos progenitores femininos e estes, eram marcados com fios de lã, com cores diferentes para cada progenitor masculino. A extração do pólen dos parentais masculinos foi feita com auxílio de um vibrador. O pólen era colocado em "mini-cachimbo" de cobre, procedendo-se então a polinização.

Os frutos foram colhidos quando plenamente maduros e as sementes foram extraídas e colocadas para secar à sombra. As sementes secas foram acondicionadas em envelopes aluminizados e mantidas em câmara, com ar condicionado, da empresa HortiAgro Sementes Ltda.

3.4 Instalação do experimento

3.4.1 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 40 tratamentos e duas repetições. Os 40 tratamentos foram constituídos de 35 híbridos experimentais (21 da População 1 e 14 da População 2) e cinco testemunhas (Agrônômico-8, Ikeda, Linha-004, F_1 (Agrônômico-8 x Ikeda) e F_1 (Ikeda x Linha-004).

Cada parcela experimental foi constituída de uma fileira de 5,0 m de comprimento com um total de dez plantas. O espaçamento foi de 1,0 m entre fileiras e de 0,5 m entre plantas. A condução foi feita com duas hastes por planta.

3.4.2 Produção de mudas

A sementeira foi realizada em caixas plásticas e, quando as mudas apresentaram no máximo um par de folhas definitivas, fez-se a repicagem para bandejas de isopor de 128 células. Utilizou-se composto comercial denominado PLANTIMAX[®] mais casca de arroz carbonizada, na proporção 1:1, em volume. A produção das mudas foi feita em casa de vegetação e o transplante para o local definitivo na estufa ocorreu quando as plântulas apresentaram entre quatro a seis folhas definitivas, após submetidas a uma aclimatação com a retirada do sombrite e diminuição na irrigação.

[®] A utilização do produto comercial não significa recomendação técnica de seu uso.

3.4.3 Preparo da estufa

Por ocasião do plantio aplicaram-se nas fileiras 3 l/m de esterco de curral bem curtido mais 150 g/m do adubo formulado 4-14-8. Posteriormente fez-se a gradagem com enxada rotativa e prepararam-se os canteiros.

Usou-se o sistema de tubogotejadores Queen-gil[®], com injetor de tipo Venturi[®] para fazer a fertirrigação. Os tubos foram cobertos com filme plástico preto opaco (mulch) nas fileiras, no qual se fizeram furos no espaçamento indicado (0,50 m) para realizar o plantio das mudas.

3.4.4 Condução do experimento

O tutoramento foi feito pelo sistema "Fio Vertical", que consistiu em estender um fio de arame nº 14 ao longo de cada fileira, na altura de 2,00 m. Esticou-se um segundo fio de arame a 20 cm do solo, ao qual a planta foi amarrada. Amarrou-se uma das pontas de uma fita de polietileno na base de cada planta e a outra no fio de arame superior. De acordo com o crescimento, as hastes de cada planta eram enroladas na fita vertical.

As desbrotas de formação e condução foram sempre realizadas. Na desbrota de formação eliminaram-se todas as brotações laterais abaixo da bifurcação e fez-se a seleção e eliminação de hastes acima da bifurcação, deixando-se duas hastes por planta. Na desbrota de condução, eliminaram-se as brotações laterais das hastes que foram conduzidas.

[®] A utilização do produto comercial não significa recomendação técnica de seu uso.

Outra prática efetuada foi a eliminação da primeira flor de cada planta, que é prática comum em plantios comerciais de pimentão.

O espaço entre as fileiras foi mantido limpo através de capinas manuais, que se realizaram sempre quando necessário.

Realizaram-se pulverizações, quando necessárias, com produtos específicos contra pragas e doenças.

3.4.5 Adubação de cobertura

Após a instalação das plantas na estufa, realizaram-se adubações de cobertura através da fertirrigação por gotejamento (três vezes por semana) com as seguintes formulações:

10-52-10: 125 g por cada estufa de 324m² por vez até o início da frutificação.

15-30-15: 125 g por cada estufa de 324m² por vez do início da frutificação até o início da colheita.

15-15-30: 125 g por cada estufa de 324m² por vez a partir do início da colheita.

O cálcio em cobertura foi fornecido, quando necessário, pela adubação foliar de CaCl₂ (600 g/100 l de água). A aplicação de cálcio, em cobertura, se torna necessária, por ser um nutriente de baixa translocação na planta (Malavolta, 1980).

Produção precoce - produção de frutos por hectare: foram adicionadas as produções em gramas de frutos por parcela nas três primeiras colheitas, e os dados foram expressos em t/ha de frutos precoces através da fórmula:

$$\text{Produção (t/ha) de frutos precoces} = \frac{A \times B}{C \times 1000000}$$

Onde:

A = número de plantas por ha (20.000)

B = produção de frutos por parcela (g)



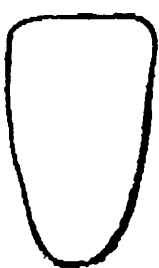
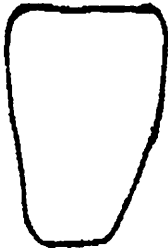
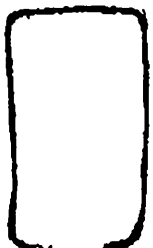
C = número de plantas por parcela

Peso médio de frutos precoces: obtido através da divisão da produção de frutos das três primeiras colheitas de cada parcela (g/parcela), pelo respectivo número total de frutos, sendo expresso em g/fruto.

Número total de frutos por hectare: foram adicionados os números de frutos colhidos nas 16 colheitas para cada parcela, e os dados foram expressos em número de frutos por hectare através da mesma fórmula usada na produção precoce.

Produção total de frutos por hectare: foram adicionadas as produções em gramas de frutos por parcela nas 16 colheitas, e os dados foram expressos em t/ha de frutos através da mesma fórmula usada na produção precoce.

Peso médio de fruto: obtido através da divisão da produção de frutos das 16 colheitas de cada parcela (g/parcela), pelo respectivo número total de frutos, sendo expresso em g/fruto.

FORMATO					
NOTAS	1	2	3	4	5

Profundidade de inserção do pedúnculo do fruto (PIPF): para este caráter, também foram atribuídas notas de 1 a 5, observando-se a seguinte escala:

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

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

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

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

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

No caso considerado, a inserção do pedúnculo é tanto mais desejável quanto mais próxima da Nota 1, com a qual se evita o acúmulo de água no fruto.

3.6 Análises estatístico-genéticas

Realizou-se a análise da variância, sem aplicar algum tipo de transformação, fazendo-se o desdobramento dos graus de liberdade de tratamentos em vários contrastes, conforme a Tabela 1, e aplicando-se o teste de F para verificar a significância.

Posteriormente foram feitas, para todos os caracteres avaliados, comparação de médias, utilizando-se o teste de agrupamento de médias proposto por Scott e Knott (1974), ao nível de significância de 5%, e a estimação da capacidade combinatória (C_i) dos cruzamentos-teste de cada população, como apresentado por Hallauer e Miranda Filho (1981):

$$C_i = \bar{T}_i - \bar{T}$$

Onde:

C_i : capacidade combinatória do i -ésimo cruzamento-teste.

\bar{T}_i : média do i -ésimo cruzamento-teste da população considerada.

\bar{T} : média geral dos cruzamentos-teste da população considerada.

Foi utilizada a restrição $\sum C_i = 0$.

TABELA 1 - Resumo do modelo da análise de variância.

Fonte de Variação	GL	QM	Valores de F
Blocos	1	—	—
Tratamentos	39	Q ₁	Q ₁ /Q ₁₁
Entre Testemunhas	4	Q ₂	Q ₂ /Q ₁₁
Entre Linhagens	2	Q ₃	Q ₃ /Q ₁₁
Entre Híbridos Comerciais	1	Q ₄	Q ₄ /Q ₁₁
Linhagens vs. Híbridos Comerciais	1	Q ₅	Q ₅ /Q ₁₁
Testemunhas vs. Híbridos Experimentais	1	Q ₆	Q ₆ /Q ₁₁
Entre Híbridos Experimentais	34	Q ₇	Q ₇ /Q ₁₁
População 1 vs. População 2	1	Q ₈	Q ₈ /Q ₁₁
Entre Híbridos Experimentais População 1	20	Q ₉	Q ₉ /Q ₁₁
Entre Híbridos Experimentais População 2	13	Q ₁₀	Q ₁₀ /Q ₁₁
Erro	39	Q ₁₁	
Contrastes não ortogonais			
(Agrônômico-8 + Ikeda) vs F ₁ (Agrônômico-8 x Ikeda)	1	Q ₁₂	Q ₁₂ /Q ₁₁
(Ikeda + Linha-004) vs F ₁ (Ikeda x Linha-004)	1	Q ₁₃	Q ₁₃ /Q ₁₁
Linha-004 vs. Híbridos Experimentais População 1	1	Q ₁₄	Q ₁₄ /Q ₁₁
Ikeda vs Híbridos Experimentais População 2	1	Q ₁₅	Q ₁₅ /Q ₁₁

Usando-se a expressão da esperança matemática dos quadrados médios (Tabela 2), estimou-se a variância genética de cada população, como segue:

$$\hat{\sigma}_{C_i}^2 = \frac{QM_i - Q_{11}}{r}$$

Onde:

$\hat{\sigma}_{C_i}^2$: variância genética da população *i* (equivalente à variância entre cruzamentos-teste da população *i*).

QM_i : quadrado médio entre híbridos experimentais da população *i* (= capacidade combinatória dos híbridos experimentais da população *i*).

Q_{11} : quadrado médio do erro experimental ($\hat{\sigma}_E^2$).

r : número de blocos.

TABELA 2 - Expressão da esperança matemática dos quadrados médios de interesse.

Fonte de Variação	GL	QM	E(QM)
Blocos	1	—	—
Tratamentos	39	Q_1	—
Entre Testemunhas	4	Q_2	—
Entre Linhagens	2	Q_3	—
Entre Híbridos Comerciais	1	Q_4	—
Linhagens vs. Híbridos Comerciais	1	Q_5	—
Testemunhas vs. Híbridos Experimentais	1	Q_6	—
Entre Híbridos Experimentais	34	Q_7	—
População 1 vs. População 2	1	Q_8	—
Entre Híbridos Experimentais População 1	20	Q_9	$\hat{\sigma}_E^2 + r\hat{\sigma}_{C_1}^2$
Entre Híbridos Experimentais População 2	13	Q_{10}	$\hat{\sigma}_E^2 + r\hat{\sigma}_{C_2}^2$
Erro	39	Q_{11}	$\hat{\sigma}_E^2$

Estimou-se o erro associado à variância genética de cada população, como apresentado por Vello e Vencovsky (1974):

$$\hat{s}(\hat{\sigma}_{C_i}^2) = \sqrt{\left[\frac{2}{r^2} \left(\frac{QM_i^2}{GL_i + 2} + \frac{Q_{11}^2}{GL_E + 2} \right) \right]}$$

Onde:

$\hat{s}(\hat{\sigma}_{C_i}^2)$: erro associado à estimativa $\hat{\sigma}_{C_i}^2$.

QM_i : quadrado médio entre híbridos experimentais da população i .

Q_{11} : quadrado médio do erro experimental ($\hat{\sigma}_E^2$).

GL_i : graus de liberdade associado à população i .

GL_E : graus de liberdade associado ao erro experimental.

r : número de blocos.

Também estimou-se o erro associado à variância do erro experimental, conforme apresentado por Vello e Vencovsky (1974):

$$\hat{s}(\hat{\sigma}_E^2) = \sqrt{\frac{2 \cdot Q_{11}^2}{GL_E + 2}}$$

Onde:

$\hat{s}(\hat{\sigma}_E^2)$: erro associado à estimativa $\hat{\sigma}_E^2$.

Q_{11} : quadrado médio do erro experimental ($\hat{\sigma}_E^2$).

GL_E : graus de liberdade associado ao erro experimental.

Calculou-se o coeficiente de variação genética (CV_g) e ambiental (CV_a), como segue:

$$CV_{g_i} = \frac{\sqrt{\hat{\sigma}_{C_i}^2}}{\mu_i} \text{ e } CV_{a_i} = \frac{\sqrt{\hat{\sigma}_E^2}}{\mu_i}$$

Onde:

CV_{g_i} : coeficiente de variação genética da população i.

$\hat{\sigma}_{C_i}^2$: variância genética da população i.

μ_i : média da população i.

CV_{a_i} : coeficiente de variação ambiental da população i.

$\hat{\sigma}_E^2$: quadrado médio do erro experimental.

Para indicar se a seleção será favorável calculou-se, posteriormente, o quociente (\hat{b}) de CV_g e CV_a para cada população, como apresentado por Vencovsky e BARRIGA (1992):

$$\hat{b}_i = \frac{CV_{g_i}}{CV_{a_i}}$$

É válido ressaltar que o valor de \hat{b} em torno de 1,0 ou mais, indica uma situação muito favorável para a seleção.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Altura de planta

Observaram-se diferenças significativas para altura de planta na primeira colheita (início da colheita) e aos 30 e 60 dias após a primeira colheita entre os híbridos experimentais da População 2 e somente para a altura de planta na primeira colheita houve diferença significativa entre os híbridos experimentais da População 1 (Tabela 3). A População 2 apresentou variância genética significativamente diferente de zero entre cruzamentos teste para as três avaliações de altura de planta, mostrando assim que a obtenção de linhagens com boa capacidade combinatória com o testador Ikeda, para maior altura de planta até 60 dias após a primeira colheita, a partir do cruzamento (Linha-004 x Agrônômico-8), é promissora (Tabela 4). Para a População 1, foi promissora a obtenção de linhagens com boa capacidade combinatória com o testador Linha-004 para maior altura de planta na primeira colheita a partir do cruzamento Ikeda x Agrônômico-8.

De acordo com o valor de \hat{b} (Tabela 4), presume-se que a seleção de linhagens com potencial de gerar híbridos com maior altura de planta será mais favorável na População 2 do que na População 1, pois os valores de \hat{b} no primeiro caso se aproximam mais do valor $\hat{b}=1$.

Observando-se os dados, pode-se deduzir que o fenótipo maior altura de planta seja controlado predominantemente por alelos recessivos. De fato, na População 1, onde a

TABELA 3 - Resumo da análise de variância para a característica altura de planta (cm) aos 0, 30 e 60 dias após a primeira colheita de frutos de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997.

Fonte de Variação	GL	0 dias após a 1ª colheita	30 dias após a 1ª colheita	60 dias após a 1ª colheita
Blocos	1	—	—	—
Tratamentos	39	98,5075**	210,2545**	415,5834**
Entre Testemunhas	4	351,2889**	587,1863**	1080,5545**
Entre Linhagens	2	634,1130**	1010,5313**	1902,8022**
Entre Híbridos Comerciais	1	135,7225**	327,6100*	493,3285*
Linhagens vs Híbridos Comerciais	1	1,2070	0,0727	23,2852
Testemunhas vs Híbridos Experimentais	1	7,3491	19,4348	41,7930
Entre Híbridos Experimentais	34	71,4497**	171,5220**	348,3453**
População 1 vs População 2	1	1168,1205**	2812,8351**	4831,9244**
Entre Híbridos Experimentais População 1 ^a	20	33,1819*	70,0702	164,7438
Entre Híbridos Experimentais População 2 ^{b/}	13	45,9640*	124,4238*	285,9185*
Erro	39	18,0452	47,9558	111,4710
(Agrônômico-8 + Ikeda) vs F ₁ (Agrônômico-8 x Ikeda) ^{e/}	1	14,0357	11,5170	5,4675
(Ikeda + Linha-004) vs F ₁ (Ikeda x Linha-004) ^{d/}	1	11,7909	60,1037	51,0221
Linha-004 vs Híbridos Experimentais População 1	1	579,4621**	818,8282**	1620,9072**
Ikeda vs Híbridos Experimentais População 2	1	153,5587**	212,8510*	435,5065*

** , * Significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

^{a/} População 1 = cruzamentos-teste entre plantas individuais F₂(Ikeda x Linha-004) e a linhagem testadora Linha-004.

^{b/} População 2 = cruzamentos-teste entre plantas individuais F₂(Linha-004 x Agrônômico-8) e a cultivar testadora Ikeda.

^{c/} Híbrido Esmeralda.

^{d/} Híbrido Ligia.

QM para altura de planta (cm)

linhagem mais baixa (Linha-004) foi utilizada como testadora, a média dos cruzamentos-teste foi mais baixa do que as linhagens (Ikeda e Agrônômico-8) que compunham o híbrido original (Tabelas 4 e 1A), o que indica uma proporção relativamente alta de alelos dominantes na Linha-004. Por outro lado, na População 2, onde a cultivar de porte alto Ikeda foi utilizada como testadora, a média dos cruzamentos-teste foi bastante inferior à de Ikeda, e a variância genética ($\hat{\sigma}_C^2$) foi substancialmente maior do que no caso anterior, podendo-se inferir que Ikeda possua uma proporção relativamente alta de alelos recessivos para o caráter altura de planta.

De acordo com os dados apresentados nas Tabelas 3 e 4, pode-se também deduzir que a altura de planta aos 30 e 60 dias após a primeira colheita ainda mantém as mesmas características da altura de planta na primeira colheita, ou seja, são controladas predominantemente por alelos com ação gênica dominante, com dominância no sentido de reduzir o porte das plantas.

4.2 Produção precoce

Para ambas populações testadas, as diferenças não foram significativas para as características relacionadas à produção precoce (número de frutos precoces por ha, produção de frutos e peso médio de fruto) (Tabela 5). A $\hat{\sigma}_C^2$ das duas populações é nula ou pequena (próxima de zero) para as três características avaliadas, indicando que não se deve esperar a obtenção de linhagens com excepcional capacidade combinatória, para os caracteres em questão (Tabela 6). Nota-se, pelo valor de \hat{b} , que é mais favorável fazer seleção na População 1 do que na População 2 para as características envolvidas na produção precoce.

TABELA 6 - Resultados das médias das testemunhas e apresentação da média, da amplitude das médias, da variância genética ($\hat{\sigma}_C^2$) e do coeficiente de variação genética (CV_g) e ambiental (CV_a) das populações de híbridos experimentais para as características número de frutos por ha, produção de frutos (t/ha) e peso médio de fruto (g) da produção precoce de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997.

	Produção precoce								
	Número de frutos por ha			Produção de frutos (t/ha)			Peso médio de fruto (g)		
	Test.	População 1 ^{a/}	População 2 ^{b/}	Test.	População 1 ^{a/}	População 2 ^{b/}	Test.	População 1 ^{a/}	População 2 ^{b/}
Agrônômico-8	4400,0	—	—	5,967	—	—	133,330	—	—
F ₁ (Agrônômico-8 x Ikeda)	6700,0	—	—	7,679	—	—	109,363	—	—
Ikeda	6303,7	—	—	6,198	—	—	107,605	—	—
Linha-004	3466,7	—	—	6,259	—	—	168,639	—	—
F ₁ (Ikeda x Linha-004)	5700,0	—	—	7,978	—	—	139,260	—	—
Cruzamentos-teste									
Média		5466,9	6213,1		6,989	7,496		138,041	127,623
Amplitude		4175,3 - 7798,0	5200,0 - 7200,0		5,382 - 9,180	6,444 - 8,831		119,268 - 149,278	114,863 - 137,925
$\hat{\sigma}_C^2$		137117 ± 260216	0 ^{d/} ± 175431		0,289 ± 0,298	0 ^{d/} ± 0,2412		0 ^{e/} ± 25,5235	0 ^{f/} ± 21,7543
CV_g		0,068	0		0,077	0		0	0
CV_a		0,201	0,177		0,157	0,146		1,150	1,243
\hat{b}		0,337	0		0,491	0		0	0
$\hat{\sigma}_E^2$		1207840,3 ± 266767,3			1,197 ± 0,264			158,688 ± 35,048	

^{a/} População 1 = cruzamentos-teste entre plantas individuais F₂(Ikeda x Agrônômico-8) e a linhagem testadora Linha-004.

^{b/} População 2 = cruzamentos-teste entre plantas individuais F₂(Linha-004 x Agrônômico-8) e a cultivar testadora Ikeda.

^{c/} Estimativa negativa (-291852,4) para a qual foi assumido o valor 0.

^{d/} Estimativa negativa (-0,046) para a qual foi assumido o valor 0.

^{e/} Estimativa negativa (-17,798) para a qual foi assumido o valor 0.

^{f/} Estimativa negativa (-44,043) para a qual foi assumido o valor 0.

Os alelos predominantemente dominantes ou sobredominantes nos locos do testador Ikeda são no sentido de maior número e produção de frutos, e menor peso médio de frutos. Como as médias de produção de frutos são semelhantes, presume-se que a Linha-004 também deve ter uma substancial proporção de locos com alelos dominantes atuando nesta característica. A heterose do híbrido (Ikeda x Linha-004) seria uma consequência da divergência genética entre estas linhagens nos locos que controlam o caráter.

4.3 Produção final

As diferenças entre os cruzamentos-teste foram significativas somente para o caráter peso médio de fruto entre os híbridos experimentais da População 1 (Tabela 7). A População 1 apresentou $\hat{\sigma}_C^2$ de boa magnitude entre cruzamentos-teste para o peso médio de fruto, mostrando assim que a obtenção de linhagens com boa capacidade combinatória para maior peso de fruto no cruzamento Ikeda x Agrônômico-8 é promissora (Tabela 8). Esta dedução é confirmado pelo alto valor de \hat{b} (acima de 1,0).

Pode-se inferir que o caráter peso médio de fruto seja controlado, predominantemente, por alelos dominantes, com dominância no sentido de menor peso. Isso explicaria o fato de a População 2, onde o testador é Ikeda (com frutos de menor peso médio), apresentar híbridos com menor peso médio e menor $\hat{\sigma}_C^2$ do que da População 1, onde a linhagem teste é Linha-004 (com frutos de maior peso médio) (Tabela 8).

Para ambas as populações testadas, as diferenças não foram significativas para as características número de frutos por ha e produção de frutos entre os híbridos experimentais das

TABELA 7 - Resumo da análise de variância para as características número de frutos por ha, produção de frutos (t/ha) e peso médio de fruto (g) da produção final de pimentão. UFPA, Lavras-MG, 1997.

Fonte de Variação	GL	Número de frutos por ha	Produção de frutos (t/ha)	Peso médio de fruto (g)
Blocos	1	—	—	—
Tratamentos	39	45254655,2**	23,1268	160,8915**
Entre Testemunhas	4	147270043,1**	10,9313	764,7764**
Entre Linhagens	2	292231021,3**	13,6764	1518,2924**
Entre Híbridos Comerciais	1	2890000,0	0,0692	13,7196
Linhagens vs Híbridos Comerciais	1	1728129,8	16,3031	8,8013
Testemunhas vs Híbridos Experimentais	1	136653263,8*	272,0391**	158,9279*
Entre Híbridos Experimentais	34	30564650,5	17,2406	89,9040**
População 1 vs População 2	1	303283252,9**	129,2063*	482,6273**
Entre Híbridos Experimentais População 1 ^a	20	22697654,0	8,1455	105,5625**
Entre Híbridos Experimentais População 2 ^b	13	21689367,8	22,6204	35,6044
Erro	39	18694259,4	18,3388	27,0200
Contrastes não ortogonais				
(Agrônômico-8 + Ikeda) vs F ₁ (Agrônômico-8 x Ikeda) ^c	1	30499150,4	3,1090	151,7416*
(Ikeda + Linha-004) vs F ₁ (Ikeda x Linha-004) ^d	1	1327579,6	19,8790	2,9671
Linha-004 vs Híbridos Experimentais População 1	1	461880753,0**	120,0761*	1030,2294**
Ikeda vs Híbridos Experimentais População 2	1	31737348,0	139,1363**	1290,4114**

** , * Significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.
^a População 1 = cruzamentos-teste entre plantas individuais F₂(Ikeda x Agrônômico-8) e a linhagem testadora Linha-004.
^b População 2 = cruzamentos-teste entre plantas individuais F₂(Linha-004 x Agrônômico-8) e a cultivar testadora Ikeda.
^c Híbrido Esmeralda.
^d Híbrido Lúgida.

QM para produção final

TABELA 8 - Resultados das médias das testemunhas e apresentação da média, da amplitude das médias, da variância genética ($\hat{\sigma}_C^2$) e do coeficiente de variação genética (CV_g) e ambiental (CV_a) das populações de híbridos experimentais para as características número de frutos por ha, produção de frutos (t/ha) e peso médio de fruto (g) da produção final de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997.

	Produção final								
	Número de frutos por ha			Produção de frutos (t/ha)			Peso médio de fruto (g)		
	Test.	População 1 ^{a/}	População 2 ^{b/}	Test.	População 1 ^{a/}	População 2 ^{b/}	Test.	População 1 ^{a/}	População 2 ^{b/}
Agrônomo-8	38000,0	—	—	40,988	—	—	110,158	—	—
F ₁ (Agrônomo-8 x Ikeda)	37700,0	—	—	40,953	—	—	109,248	—	—
Ikeda	46965,4	—	—	37,864	—	—	87,002	—	—
Linha-004	23038,9	—	—	35,794	—	—	141,885	—	—
F ₁ (Ikeda x Linha-004)	36000,0	—	—	40,690	—	—	112,952	—	—
Cruzamentos-teste									
Média		38593,2	42842,1		43,724	46,498		118,655	113,295
Amplitude		34597,5 - 49008,2	37600,0 - 48758,0		39,370 - 46,915	41,855 - 54,220		95,783 - 131,200	106,708 - 118,488
$\hat{\sigma}_C^2$		2001697±3996325	1497554±4465742		0 ^{c/} ± 2,368	2,141 ± 4,600		39,271 ± 16,192	4,292 ± 7,153
CV_g		0,037	0,029		0	0,031		0,053	0,018
CV_a		0,112	0,101		0,098	0,092		0,044	0,046
\hat{b}		0,327	0,283		0	0,342		1,206	0,399
$\hat{\sigma}_E^2$		18694259,4 ± 4128871,2			18,339 ± 4,050			27,020 ± 5,968	

^{a/} População 1 = cruzamentos-teste entre plantas individuais F₂(Ikeda x Agrônomo-8) e a linhagem testadora Linha-004.

^{b/} População 2 = cruzamentos-teste entre plantas individuais F₂(Linha-004 x Agrônomo-8) e a cultivar testadora Ikeda.

^{c/} Estimativa negativa (-5,097) para a qual foi assumido o valor 0.

populações 1 e 2 (Tabela 7). A $\hat{\sigma}_C^2$ das duas populações é nula ou próxima de zero para ambas as características, indicando que não se deve esperar em nenhuma delas a obtenção de linhagens com excepcional capacidade combinatória para os caracteres em questão, o que é confirmado pelo baixo valor de \hat{b} (Tabela 8).

O fato de os híbridos experimentais se assemelharem, quanto ao número e produção de frutos, em média mais ao F_1 (Ikeda x Agrônômico-8) do que à linhagem testadora Linha-004 (de menor número e produção de frutos) poderia indicar que esta última fosse portadora de uma substancial proporção de locos com alelos recessivos; contudo, essa explicação implicaria uma substancial variabilidade genética entre cruzamentos-teste (altos valores de $\hat{\sigma}_C^2$) na População 1, o que não aconteceu. Assim, para número e produção de frutos na População 1 a virtual ausência de variabilidade genética entre os cruzamentos-teste, indicada pela estimativa de $\hat{\sigma}_C^2$ nula, pode ser explicada pela ausência de divergência genética entre as linhagens parentais Ikeda e Agrônômico-8, indicada pela ausência de substancial heterose no respectivo híbrido F_1 (Tabela 7).

Para a População 2, onde uma estimativa de heterose no híbrido original Linha-004 x Agrônômico-8 não é disponível, também não se pode descartar a hipótese de baixa divergência genética entre Linha-004 e Agrônômico 8. No entanto, em experimento de Tavares (1993) este híbrido se mostrou bastante heterótico, o que indicaria presumivelmente que a variância genética entre linhagens derivadas seria não-nula. Neste trabalho, os valores próximos de zero para a $\hat{\sigma}_C^2$ indicariam que o testador Ikeda seria portador de alelos predominantemente dominantes nos locos para os três caracteres em questão. Estes locos com alelos dominantes complementarizariam aos presentes nas linhagens maternas derivadas do cruzamento Linha-004 x

Agrônomo-8, o que teria como reflexo a superioridade dos cruzamentos-teste sobre o testador nesta População 2 para produção e peso médio de frutos (Tabelas 7 e 8), ou pelo menos à semelhança entre os cruzamentos-teste e o testador Ikeda quanto ao número de frutos por ha.

4.4 Comprimento, largura e relação comprimento/largura de fruto

As diferenças foram significativas para o comprimento de fruto entre os híbridos experimentais da População 2 e para a relação comprimento/largura (C/L) entre os híbridos experimentais das duas populações testadas (Tabela 9).

A População 2 apresentou variância genética significativamente diferente de zero entre cruzamentos-teste para comprimento de fruto, mostrando assim que a obtenção de linhagens com boa capacidade combinatória para maior comprimento de fruto no cruzamento (Linha-004 x Agrônomo-8) é promissora (Tabela 10). Para a População 1, as linhagens em média resultaram em híbridos experimentais com bom comprimento de fruto (Tabela 10), mas não houve grande variação entre os híbridos experimentais para esta característica.

De acordo com os dados apresentados nas Tabelas 9 e 10, pode-se deduzir que o maior comprimento de fruto é controlado por alelos predominantemente dominantes no sentido de frutos mais compridos. Isto explicaria o fato da População 1, onde o testador é Linha-004 (com alelos predominantemente dominantes) apresentar $\hat{\sigma}_C^2$ menor do que da População 2, onde a cultivar teste é Ikeda (com alelos predominantemente recessivos).

Pode-se deduzir que o caráter largura de fruto seja controlado predominantemente por alelos dominantes, com dominância no sentido de menor largura. Isso explicaria o fato da

TABELA 9 - Resumo da análise de variância para as características comprimento de fruto (mm), largura de fruto (mm) e relação comprimento/largura (C/L) de fruto de pimentão. UFPA, Lavras-MG, 1997.

QM			
Fonte de Variação	GL	Comprimento de fruto (mm)	Largura de fruto (mm)
Blocos	1	—	—
Tratamentos	39	62,1250**	15,8852**
Entre Testemunhas	4	38,1334	87,6534**
Entre Linhagens	2	45,8454	153,2038**
Entre Híbridos Comerciais	1	3,6100	43,8906**
Linhagens vs Híbridos Comerciais	1	57,2327	0,3154
Testemunhas vs Híbridos Experimentais	1	19,0921	2,8144
Entre Híbridos Experimentais	34	66,2132**	7,8264*
População 1 vs População 2	1	691,4600**	129,8705**
Entre Híbridos Experimentais População 1 ^a	20	32,7926	5,6731
Entre Híbridos Experimentais População 2 ^b	13	69,5336**	1,7510
Erro	39	24,5878	4,4720
Contrastes não ortogonais			
(Agronômico-8 + Ikeda) vs F ₁ (Agronômico-8 x Ikeda) ^c	1	20,9352	2,4752
(Ikeda + Linha-004) vs F ₁ (Ikeda x Linha-004) ^d	1	89,9269	0,8008
Linha-004 vs Híbridos Experimentais População 1	1	1,2401	178,7016**
Ikeda vs Híbridos Experimentais População 2	1	273,1374**	20,8817*
			0,02509*

** , * Significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.
^a População 1 = cruzamentos-teste entre plantas individuais F₂(Ikeda x Agronômico-8) e a linhagem testadora Linha-004.
^b População 2 = cruzamentos-teste entre plantas individuais F₂(Linha-004 x Agronômico-8) e a cultivar testadora Ikeda.
^c Híbrido Esmeralda.
^d Híbrido Lígia.

População 2, onde a linhagem teste é Ikeda (com frutos mais estreitos), apresentar híbridos com frutos menos largos e menor $\hat{\sigma}_C^2$ do que da População 1, onde o testador é a Linha-004 (frutos com maior largura).

Um valor de \hat{b} próximo de 1,0 para comprimento de fruto foi obtido na População 2, significando que a seleção nesta poderá ser mais favorável do que na População 1, onde o valor de \hat{b} foi bem menor. O baixo valor de \hat{b} para largura de fruto na População 1, e \hat{b} próximo de zero na População 2, permite presumir que a seleção não será eficiente para maior largura de fruto em nenhum dos dois casos.

As populações 1 e 2 apresentaram $\hat{\sigma}_C^2$ diferente de zero para a relação C/L, mostrando assim que a obtenção de linhagens com boa capacidade combinatória (maior relação C/L), nos cruzamentos Ikeda x Agrônômico-8 e Linha-004 x Agrônômico-8, é promissora (Tabela 10).

De acordo com os dados apresentados nas Tabelas 9 e 10, pode-se deduzir que a maior relação C/L de frutos é controlada, predominantemente, por alelos recessivos. Isso explicaria o fato da População 2, onde o testador é Ikeda (com alta relação C/L de frutos), apresentar $\hat{\sigma}_C^2$ maior do que da População 1, onde a linhagem teste é Linha-004 (frutos com menor relação C/L).

A seleção para relação C/L é favorável em ambas as populações, notando-se que, com a seleção na População 2, poderá ser obtida uma resposta mais rápida por causa do maior valor de \hat{b} (Tabela 10).

TABELA 11 - Resumo da análise de variância para as características número de dias para o florescimento, formato de fruto (nota 1 - 5) e profundidade de inserção do pedúnculo do fruto (PIPF) (nota 1 - 5) de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997.

Fonte de Variação	GL	Dias para o florescimento	Formato de fruto (nota 1 - 5)	PIPF (nota 1 - 5)
Blocos	1	—	—	—
Tratamentos	39	15,9407*	0,1590**	0,34545**
Entre Testemunhas	4	38,6500**	0,2721**	0,91663**
Entre Linhagens	2	21,5000	0,4279**	1,74125**
Entre Híbridos Comerciais	1	110,2500**	0,0400	0,07563
Linhagens vs Híbridos Comerciais	1	1,3500	0,1927*	0,10838
Testemunhas vs Híbridos Experimentais	1	72,1446**	0,0213	0,97361**
Entre Híbridos Experimentais	34	11,6160	0,1498**	0,25978**
População 1 vs População 2	1	13,0381	1,2000**	0,08429
Entre Híbridos Experimentais População 1 ¹	20	8,5238	0,1407**	0,32270**
Entre Híbridos Experimentais População 2 ²	13	16,2637*	0,0830*	0,17646*
Erro	39	7,8946	0,0425	0,07535
Contrastes não ortogonais				
(Agrônômico-8 + Ikeda) vs F ₁ (Agrônômico-8 x Ikeda) ³	1	12,0000	0,0300	0,07521
(Ikeda + Linha-004) vs F ₁ (Ikeda x Linha-004) ⁴	1	24,0833	0,0469	0,14083
Linha-004 vs Híbridos Experimentais População 1	1	0,5238	0,3429**	0,00004
Ikeda vs Híbridos Experimentais População 2	1	8,5714	0,1021	3,23315**

** , * Significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

¹ População 1 = cruzamentos-teste entre plantas individuais F₂(Ikeda x Agrônômico-8) e a linhagem testadora Linha-004.

² População 2 = cruzamentos-teste entre plantas individuais F₂(Linha-004 x Agrônômico-8) e a cultivar testadora Ikeda.

³ Híbrido Esmeralda.

⁴ Híbrido Lígia.

QM

com frutos mais cônicos, apresentar híbridos com frutos mais cônicos e menor $\hat{\sigma}_C^2$ do que da População 1, onde a linhagem teste é Linha-004, com frutos mais alargados.

O caráter número de dias para o florescimento é controlado, predominantemente, por alelos dominantes, com dominância no sentido de florescimento mais precoce. Esta colocação explicaria o fato da População 1, onde a linhagem teste é Linha-004, com florescimento mais precoce, apresentar híbridos com florescimento mais precoce e menor $\hat{\sigma}_C^2$ do que da População 2.

Tanto para formato de fruto como PIPF, o valor de \hat{b} foi acima de 1,0 na População 1, presumindo assim que nesta população a seleção, para as características em questão, será mais favorável do que na População 2. Para o caráter número de dias para o florescimento, ao contrário das duas outras características mencionadas, a seleção será mais favorável na População 2, onde notou-se um valor de \hat{b} superior do que da População 1.

4.6 Discussão geral

Os fenótipos de maior número de frutos precoces, produção de frutos precoces, número total de frutos, produção total de frutos, comprimento de fruto, precocidade no florescimento de plantas e conicidade de frutos são condicionadas, predominantemente, por alelos dominantes. Já os fenótipos de maior peso médio de frutos precoces, peso médio de frutos, largura de fruto, relação C/L de fruto, PIPF e retangularidade de frutos são condicionadas, predominantemente, por alelos recessivos. Estes resultados concordam com os de Innecco (1995), que observou a maior influência da ação gênica não aditiva (dominância ou epistasia) nas características produção e qualidade de frutos. Resultados também concordantes foram obtidos

híbridos experimentais com médias superiores às das testemunhas. Será então possível selecionar linhagens superiores para produção de frutos nesta População 2.

Também não houve significância entre os híbridos experimentais da População 1 para comprimento de fruto, mas a variabilidade genética não é nula ($\hat{\sigma}_C^2 \neq 0$) e ocorrem híbridos experimentais com média superior ao híbrido Lígia (testemunha). Assim, presume-se que é possível selecionar linhagens superiores, quanto ao comprimento de fruto, nesta População 1.

Mesmo a População 2 mostrando significância para precocidade no florescimento de plantas, vale ressaltar que a menor média observada nesta população é maior do que do híbrido Lígia e que não terá grande possibilidade em obter linhagens mais precoces do que a testemunha Lígia. Já na População 1 pode-se observar que há variabilidade genética ($\hat{\sigma}_C^2 \neq 0$) e ocorrem híbridos experimentais com florescimento mais precoces do que o híbrido Lígia, podendo-se então obter linhagens mais precoces.

A cultivar Ikeda ou linhagens assemelhadas, podem ser usadas como boas testadoras da capacidade de combinação para as características altura de planta, comprimento de fruto, relação C/L de fruto e precocidade no florescimento de plantas. Para as características de produção precoce e final, largura de fruto, formato de fruto e PIPF, a Linha-004 ou linhas assemelhadas podem ser usadas como boas testadoras da capacidade combinatória. Não há resultados de pesquisa semelhantes, no pimentão, disponíveis na literatura para fazer uma comparação.

Para a seleção de cultivares de polinização aberta em pimentão pode-se dizer através da interpretação dos resultados obtidos, que a melhor alternativa seria a seleção dentro de população F_2 , seguida de sucessivas seleções e autofecundações (Miranda, 1987; Uzo, 1984). No

entanto, alta importância da ação gênica dominante nas características, indica que a melhor maneira, a curto prazo, de se fazer melhoramento genético em pimentão é através da utilização de cultivares híbridas F_1 (Miranda, 1987; Tavares, 1993; Innecco, 1995), onde se pode fazer a utilização máxima desta dominância.

Dada a existência de efeitos não aditivos no controle da maior parte das características de interesse, é de se presumir que o teste precoce de capacidade combinatória deva ser eficiente no sentido de identificar, nas populações estudadas, linhagens capazes de levar à obtenção de híbridos F_1 superiores.

6 CONCLUSÕES

Baseada nas observações e resultados obtidos neste trabalho pode-se concluir que:

1. A seleção de linhagens com boa capacidade combinatória poderia ser feita na População 1, para as características altura de planta no dia da primeira colheita, peso médio de fruto, relação C/L de fruto, formato de fruto e PIPF, e na População 2 para os caracteres altura de planta, comprimento de fruto, relação C/L de fruto, precocidade no florescimento de plantas, formato de fruto e PIPF;
2. Os fenótipos de maior número de frutos precoces, produção de frutos precoces, número total de frutos, produção total de frutos, comprimento de fruto, precocidade no florescimento de planta e conicidade de frutos são condicionadas, predominantemente, por alelos dominantes;
3. Os fenótipos de maior altura de planta, peso médio de frutos precoces, peso médio de frutos, largura de fruto, relação C/L de fruto, PIPF e retangularidade de frutos são condicionadas, predominantemente, por alelos recessivos;
4. A cultivar testadora Ikeda possui predominantemente alelos dominantes para os caracteres número de frutos precoces, produção total de frutos precoces, peso de frutos precoces, número total de frutos, produção total de frutos, peso médio de fruto, largura de fruto, formato de fruto

e PIPF. A linhagem testadora Linha-004 possui alelos predominantemente recessivos para os caracteres citados. O sentido da dominância é maior número de frutos precoces, maior produção total de frutos precoces, menor peso de frutos precoces, maior número total de frutos, maior produção total de frutos, menor peso médio de fruto, menor largura de fruto, formato mais cônico de fruto e menor PIPF;

5. Para as características altura de planta, comprimento de fruto, relação C/L de fruto e precocidade no florescimento de plantas, o testador Ikeda possui alelos predominantemente recessivos e a linhagem testadora Linha-004 dominantes. O sentido da dominância é menor altura de planta, maior comprimento de fruto, menor relação C/L de fruto e maior precocidade no florescimento de plantas;
6. A cultivar Ikeda pode ser usada como boa testadora de capacidade combinatória para as características altura de planta, comprimento de fruto, relação C/L de fruto e precocidade no florescimento de plantas. Para as características de produção precoce e final, largura de fruto, formato de fruto e PIPF, a Linha-004 pode ser usada como boa testadora de capacidade combinatória;
7. A alta importância da ação gênica não aditiva nas características, indica que a melhor maneira, a curto prazo, de se fazer melhoramento genético em pimentão é através da utilização de cultivares híbridas F_1 , onde se pode fazer a utilização máxima destes efeitos;
8. O teste precoce de capacidade de combinação deve ser eficiente para indicar linhagens capazes de levar à obtenção de híbridos F_1 superiores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLARD, R.W. **Princípios do melhoramento genético das plantas**. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 381p.
- ANAND, N.; DESHPANDE, A.A.; RAMACHANDER, P.R. Intra-group geometry in *Capsicum annuum* L. **Genetica Agraria**, Roma, v.41, n.4, p.453-460, 1987.
- BETLACH, J. Some results of heterosis breeding of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). **Genetika a Šlechtění**, v.3, p.239-252, 1967. In: PLANT BREEDING ABSTRACTS, Wallingford, v.38, n.4, p.854, Oct. 1968 (Abst. 6695).
- BLANK, A.F.; SOUZA, R.J. de; GOMES, L.A.A. **Produção de pimentão em estufa**. Lavras: UFLA, 1995. 15p. (Boletim, 55).
- BRAZ, L.T. **Avaliação de caracteres agronômicos e quantitativos de três cultivares de pimentão (*Capsicum annuum* L.) e da heterose em seus híbridos F₁**. Viçosa: UFV, 1982. 75p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).
- BREWBAKER, J.L. **Genética na agricultura**. São Paulo: Polígono, 1969. 224p.
- CAMPOS, J.P. de. **Aspectos teóricos e aplicados da heterose em jiló (*Solanum gilo* Raddi)**. Piracicaba: ESALQ, 1973. 88p. (Dissertação - Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).
- CASALI, V.W.D.; COUTO, F.A.A. Origem e botânica de *Capsicum*. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.113, p.8-10, maio 1984.
- CHENG, S.S. **Avaliação de algumas características agronômicas em híbridos de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill)**. Viçosa: UFV, 1972. 35p. (Tese - Mestrado em Fitotecnia).
- DESHPANDE, A.A.; ANAND, N.; RAMACHANDER, P.R. Ideotype differentiation of horticultural groups in *Capsicum* spp. **Genetica Agraria**, Roma, v.42, n.4, p.357-364, 1988.
- DIKII, S.P.; STUDENTSOVA, L.I.; ANIKEENKO, V.S. Heterosis in pepper. **Trudy po Prikladnoï Botanike, Genetike i Selektzii**, v.49, n.2, p.252-269, 1973. In: PLANT BREEDING ABSTRACTS, Wallingford, v.44, n.1, p.14, Jan. 1974. (Abst. 161).

- ESHBAUGH, W.H. Peppers: history and exploitation of a serendipitous new crop discovery. In: JANICK; SIMON. **New crops**. 1993. http://neptune.netimages.com/~chile/pepper_species.html (Consultado em 30 de março de 1997).
- FALCONER, D.S. **Introduction to quantitative genetics**. London: Longman, 1981. 340p.
- FEHR, W.R. **Principles of cultivar development: theories and techniques**. New York: Macmillan, 1987. 536p.
- FREITAS, J.A. de. **Produtividade e qualidade de frutos de híbridos de tomateiro, heterozigotos no loco alcobaça**. Lavras: UFLA, 1996. 87p. (Dissertação - Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).
- GALVÊAS, P.A.O. **Características agronômicas de sete cultivares de pimentão (*Capsicum annuum* L.) e heterose de seus híbridos**. Viçosa: UFV, 1988. 83p. (Tese - Mestrado em Fitotecnia).
- GILL, H.S.; THAKUR, P.C.; THAKUR, T.C. Combining ability in sweet-pepper (*Capsicum annuum* L. var. *grossum* Sendt.). **Indian Journal of Agricultural Science**, New Delhi, v.43, n.10, p. 918-921, Oct. 1973.
- GRIFFING, B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. **Australian Journal of Biological Sciences**, Melbourne, v.9, n.4, p.463-493, 1956.
- HALLAUER, A.R.; MIRANDA FILHO, J.B. **Quantitative genetics in maize breeding**. Ames: Iowa State University Press, 1981. 468p.
- HARVEY, M.J.; RANDLE, W.M. Combining abilities for yield and bulb quality among long- and intermediate-day open-pollinated onion populations. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.121, n.4, p.604-608, 1996.
- HEISER JR., C.B. Peppers, *Capsicum* (Solanaceae). In: SIMONDS, N.W. (ed.). **Evolution of crop plants**. London: Longman, 1979. p.265-268.
- IKUTA, H. **Vigor de híbrido na geração F₁ em berinjela (*Solanum melongena* L.)**. Piracicaba: ESALQ, 1961. 41p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).
- IKUTA, H. Ensaio de híbridos F₁, F₂ e variedades resistentes a vírus de pimentão (*Capsicum annuum* L.) **Revista de Olericultura**, Piracicaba, v.11, p.64, 1971. (Resumo).
- IKUTA, H.; VENCOVSKY, R. Ensaio de híbridos F₁ de variedades de pimentão resistentes a virose. In: **RELATÓRIO Científico do Departamento de Genética**. Piracicaba, 1970. v.4, p.62-65.
- INNECCO, R. **Avaliação do potencial agronômico de híbridos e capacidade combinatória de linhagens de pimentão (*Capsicum annuum* L.)**. Lavras: UFLA, 1995. 113p. (Tese - Doutorado em Fitotecnia).

- INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. **Genetic resources of *Capsicum***. Rome: FAO/IBPGR, 1983. 49p.
- KAUL, B.L.; SHARMA, P.P. Correlation and path coefficient analysis studies in bell pepper (*Capsicum annuum* L.). **South Indian Horticulture**, v.37, n.1, p.16-18, 1989. In: PLANT BREEDING ABSTRACTS, Wallingford, v.61, n.12, p.1496, Dec. 1991. (Abst. 11741).
- KHALF-ALLAH, A.M.; ABDEL-AL, Z.E; GAD, A.A. Combining ability in peppers (*Capsicum annuum* L.). **Egyptian Journal of Genetics and Cytology**, Alexandria, v.4, n.2, p.297-304, July 1975a.
- KHALF-ALLAH, A.M.; ABDEL-AL, Z.E; GAD, A.A. Inheritance and gene action for yield in peppers (*Capsicum annuum* L.). **Egyptian Journal of Genetics and Cytology**, Alexandria, v.4, n.2, p.287-295, July 1975b.
- LIPPERT, L.F. Heterosis and combining ability in chili peppers by diallel analysis. **Crop Science**, Madison, v.15, n.3, p.323-325, May/June 1975.
- MAK, C. A study of hybrid vigour in chillie (*Capsicum annuum* L.). **Capsicum Newsletter**, Turin, v.6, p.47-48, 1987.
- MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômico Ceres, 1980. 251p.
- MALUF, W.R.; MIRANDA, J.E.C. de; CORDEIRO, C.M.T. Correlações entre médias de híbridos F₁ e médias parentais em tomate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.8, p.1171-1176, ago 1982.
- McLEOD, M.J.; GUTTMAN, S.I.; ESHBAUGH, W.G.; RAYLE, R.E. An electrophoretic study of evolution in *Capsicum* (Solanaceae). **Evolution**, Lancaster, v.37, n.3, p.562-574, May 1983.
- MELO, P.C.T. de. **Heterose e capacidade combinatória em um cruzamento dialético parcial entre seis cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill)**. Piracicaba: ESALQ, 1987. 108p. (Tese - Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas).
- MILKOVA, L.I. Results from a study of quantitative characters in pepper. **Capsicum Newsletter**, Turin, v.1, p.26-27, 1982.
- MIRANDA, J.E.C. de. **Avaliação de seis cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) e suas progênies híbridas F₁**. Viçosa: UFV, 1978. 42p. (Tese - Mestrado em Fitotecnia).
- MIRANDA, J.E.C. de. **Análise genética de um cruzamento dialético em pimentão (*Capsicum annuum* L.)**. Piracicaba: ESALQ, 1987. 159p. (Tese - Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas).

- MIRANDA, J.E.C. de; COSTA, C.P. da. Heterose em híbridos de pimentão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n.11, p.1269-1277, nov. 1988.
- MIRANDA FILHO, J.B.; VIÉGAS, G.P. Milho híbrido. In: PATERNIANI, E.; VIÉGAS, G.P. (eds.). **Melhoramento e produção de milho**. São Paulo: Fundação Cargill, 1987. v.1, cap. 7, p.275-340.
- MISHRA, R.S.; LOTHAN, R.E.; MISHRA, S.N.; PAUL, P.K.; MISHRA, H.N. Results of heterosis breeding on chilli (*Capsicum annuum* L.). **Capsicum Newsletter**, Turin, v.7, p.49-50, 1988.
- MOLL, R.H.; STUBER, C.W. Quantitative genetics: empirical results relevant to plant breeding. **Advances in Agronomy**, New York, v.26, p.277-313, 1974.
- NAGAI, H. Obtenção de variedades de pimentão resistentes ao mosaico. **Bragantia**, Campinas, v.27, n.28, p.311-356, set. 1968.
- NAGAI, H. Novas variedades de pimentão resistentes ao mosaico causado por vírus Y. **Bragantia**, Campinas, v.30, n.9, p.91-100, maio 1971.
- NAGAI, H. Melhoramento de pimentão (*Capsicum annuum* L.) visando resistência ao vírus Y. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.1, n.2, p.3-9, nov. 1983.
- NODA, H. **Critérios de avaliação de progênes de irmãos germanos interpopulacionais em berinjela (*Solanum melongena* L.)**. Piracicaba: ESALQ, 1980. 91p. (Tese - Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).
- PANDIAN, I.R.S.; SHANMUGAVELU, K.G. Combining ability for yield and yield components in chillies (*Capsicum annuum* L.). **South Indian Horticulture**, v.40, n.4, p.202-206, 1992. In PLANT BREEDING ABSTRACTS, Wallingford, v.64, n.2, p.253, Apr. 1994. (Abst. 1851).
- PATERNIANI, E. **Estudos recentes sobre heterose**. São Paulo: Cargill, 1974. 36p. (Boletim, 1).
- PEARSON, O.H. Heterosis in vegetable crops. In: FRANKEL, E. (ed.). **Heterosis; reappraisal of theory and practice**. Berlim: Springer-Verlag, 1983. p.138-188.
- PEIXOTO, J.R. **Melhoramento de pimentão (*Capsicum annuum* L.) visando a resistência aos nematóides do gênero *Meloidogyne* spp.** Lavras: UFLA, 1995. 103p. (Tese - Doutorado em Fitotecnia).
- PEREIRA, G.V.N. **Avaliação precoce da capacidade geral de combinação em população de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*)**. Lavras: ESAL, 1994. 61p. (Dissertação - Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).
- PICKERSGILL, B. The domestication of chili peppers. In: UCKO, P.J.; DIMBLEBY, G.W. (eds.). **The domestication and exploitation of plant and animals**. London: Gerald Duckworth, p.443-450, 1969.

- POPOVA, D.; MIHAILOV, L. Inheritance of some quantitative characters on heterotic combinations of pepper (*Capsicum annuum* L.). **Genetica Agraria**, Roma, v.30, n.3-4, p.399-406, Dic. 1976.
- POPOVA, D.; MIHAILOV, L. Some heterosis manifestations in pepper (*Capsicum annuum* L.). **Capsicum Newsletter**, Turin, v.3, p.29, 1984.
- RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.dos; PINTO, C.A.B.P. **Genética na agropecuária**. São Paulo: Globo, 1989. 359p.
- ROCCHETTA, G.; GIORGI, G.; GIOVANNELLI, G. Correlation analysis between morphological traits and productivity in cultivated capsicum for an understanding of the heterosis phenomenon. **Genetica Agraria**, Roma, v.30, n.3/4, p.355-374, Dic. 1976.
- SANTOS, M. de M. **Avaliação de quinze caracteres agronômicos de seis variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) em cruzamentos dialélicos**. Viçosa: UFV, 1981. 86p. (Tese - Mestrado em Genética e Melhoramento).
- SHIFRISS, C.; RYLSKI, I. Comparative performance of F₁ hybrids and open-pollinated 'Bell' pepper varieties (*Capsicum annuum* L.) under suboptimal temperature regimes. **Euphytica**, Wageningen, v.22, n.3, p.530-534, Nov. 1973.
- SILVETTI, E.; GIOVANNELLI, G. Diallel analysis of quantitative traits in *Capsicum annuum* L. **Genetica Agraria**, Roma, v.30, n.3/4, p.343-353, Dic. 1976.
- SILVETTI, E.; GRASSIA, A. Genetic researches in *Capsicum annuum* L. **Genetica Agraria**, Roma, v.30, n.3/4, p.375-396, Dic. 1976.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Raleigh, v.30, n.3, p.507-512, Sept. 1974.
- SINGH, A.; SINGH, H.N. Component of variance and degree of dominance for yield-contributing traits in chilli. **The Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Delhi, v.46, n.8, p.376-381, Aug. 1976.
- SINHA, S.K.; KHANNA, R. Physiological, biochemical and genetic basis of heterosis. **Advances in Agronomy**, New York, v.27, p.123-175, 1975.
- SOUSA, J.A. de. **Avaliação da heterose em híbridos de berinjela (*Solanum melongena* L.)**. Lavras: ESAL, 1993. 70p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).
- SOUZA, J.C. de. **Avaliação de tomateiros híbridos, do grupo multilocular, portadores do alelo *alcobaça* em heterozigose**. Lavras: UFLA, 1995. 56p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).
- SOUZA, R.J. de; CASALI, V.W.D. Cultivares de pimentão e pimenta. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.113, p.14-18, 1984.

- SPRAGUE, G.F.; TATUM, L.S. General vs specific combining ability in single crosses of corn. **Journal of the American Society of Agronomy**, Washington, v.34, n.10, p.923-932, Oct. 1942.
- TAVARES, M. **Heterose e estimativa de parâmetros genéticos em um cruzamento dialélico de pimentão (*Capsicum annuum* L.)**. Lavras: ESAL, 1993. 87p. (Dissertação - Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).
- THAKUR, P.C.; GILL, H.S.; BRAGCHANDANI, P.M. Diallel analysis of some quantitative traits in sweet pepper. **Indian Journal of Agricultural Science**, New Delhi, v.50, n.11, p.811-817, 1980.
- UZO, J.O. Hybrid vigours and gene action of two quantitative traits of flavour peppers in Nigeria. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.22, p.321-326, 1984.
- VELLO, N.A.; VENCOVSKY, R. Variâncias associadas às estimativas de variâncias genéticas e coeficientes de herdabilidade. In: **RELATÓRIO Científico da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**. Piracicaba, 1974. p.238-248.
- VENCOVSKY, R. **Alguns aspectos teóricos e aplicados relativos a cruzamentos dialélicos de variedades**. ESALQ: Piracicaba, 1970. 59p. (Tese - Livre Docência).
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 486p.
- YORDANOV, M. Heterosis in the tomato. In: FRANKEL, E. (ed.). **Heterosis; reappraisal of theory and practice**. Berlin: Springer-Verlag, 1983. p.189-219.

APÊNDICE

TABELA 1A - Médias de altura de planta (cm) aos 0, 30 e 60 dias após a primeira colheita de frutos de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997.*

Tratamentos	Altura de planta (cm)		
	0 dias após a 1ª colheita	30 dias após a 1ª colheita	60 dias após a 1ª colheita
Agrônomo-8	67,200 B	91,500 A	116,200 B
Esmeralda	69,450 B	96,400 A	126,811 A
Ikeda	78,189 A	107,178 A	141,472 A
Linha-004	43,359 C	62,850 B	80,100 B
Ligia	57,800 C	78,300 B	104,600 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#03] x Linha-004	59,700 C	80,250 B	110,650 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#04] x Linha-004	55,400 C	76,950 B	102,300 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#05] x Linha-004	60,400 C	77,161 B	96,072 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#06] x Linha-004	58,822 C	80,900 B	105,911 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#10] x Linha-004	62,725 C	83,657 B	102,957 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#11] x Linha-004	57,400 C	78,078 B	99,966 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#12] x Linha-004	61,250 C	84,328 B	110,139 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#13] x Linha-004	57,050 C	80,089 B	106,450 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#14] x Linha-004	60,550 C	83,250 B	115,250 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#17] x Linha-004	69,900 B	98,800 A	131,300 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#22] x Linha-004	68,850 B	96,600 A	126,200 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#24] x Linha-004	63,895 C	91,178 A	123,189 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#27] x Linha-004	62,500 C	81,700 B	104,550 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#30] x Linha-004	59,550 C	82,050 B	103,350 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#38] x Linha-004	56,200 C	78,222 B	103,372 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#39] x Linha-004	59,350 C	82,900 B	109,000 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#41] x Linha-004	56,550 C	80,000 B	102,800 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#43] x Linha-004	67,450 B	85,400 B	106,900 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#44] x Linha-004	62,850 C	89,700 A	120,300 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#56] x Linha-004	58,600 C	82,000 B	106,400 B
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#57] x Linha-004	57,400 C	81,550 B	106,950 B
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#02] x Ikeda	65,339 B	85,794 B	109,650 B
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#04] x Ikeda	77,650 A	109,050 A	146,700 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#05] x Ikeda	65,500 B	95,250 A	125,900 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#06] x Ikeda	66,950 B	91,700 A	114,050 B
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#09] x Ikeda	68,461 B	95,933 A	122,550 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#10] x Ikeda	73,305 A	104,945 A	143,855 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#11] x Ikeda	68,900 B	93,500 A	119,200 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#13] x Ikeda	71,100 B	102,900 A	139,300 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#14] x Ikeda	72,900 A	100,300 A	134,550 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#19] x Ikeda	76,550 A	107,039 A	133,789 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#23] x Ikeda	64,000 C	91,766 A	120,200 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#25] x Ikeda	61,278 C	82,228 B	111,150 B
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#26] x Ikeda	70,278 B	99,534 A	128,405 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#31] x Ikeda	65,456 B	91,055 A	117,466 B

* As médias acompanhadas de letras idênticas não apresentam diferenças significativas, quando comparadas pelo teste de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

TABELA 2A - Estimativa da capacidade combinatória (C_i) dos cruzamentos-teste para altura de planta (cm) aos 0, 30 e 60 dias após a primeira colheita de frutos de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997.

Cruzamentos-teste	C_i para altura de planta (cm)		
	0 dias após a 1ª colheita	30 dias após a 1ª colheita	60 dias após a 1ª colheita
População 1	Média = 60,781	Média = 83,560	Média = 109,238
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#03] x Linha-004 (C ₁)	-1,081	-3,310	1,412
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#04] x Linha-004 (C ₂)	-5,381	-6,610	-6,938
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#05] x Linha-004 (C ₃)	-0,381	-6,399	-13,166
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#06] x Linha-004 (C ₄)	-1,959	-2,660	-3,327
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#10] x Linha-004 (C ₅)	1,944	0,097	-6,281
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#11] x Linha-004 (C ₆)	-3,381	-5,482	-9,272
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#12] x Linha-004 (C ₇)	0,469	0,768	0,901
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#13] x Linha-004 (C ₈)	-3,731	-3,471	-2,788
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#14] x Linha-004 (C ₉)	-0,231	-0,310	6,012
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#17] x Linha-004 (C ₁₀)	9,119	15,240	22,062
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#22] x Linha-004 (C ₁₁)	8,069	13,040	16,962
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#24] x Linha-004 (C ₁₂)	3,114	7,618	13,951
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#27] x Linha-004 (C ₁₃)	1,719	-1,860	-4,688
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#30] x Linha-004 (C ₁₄)	-1,231	-1,510	-5,888
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#38] x Linha-004 (C ₁₅)	-4,581	-5,338	-5,866
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#39] x Linha-004 (C ₁₆)	-1,431	-0,660	-0,238
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#41] x Linha-004 (C ₁₇)	-4,231	-3,560	-6,438
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#43] x Linha-004 (C ₁₈)	6,669	1,840	-2,338
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#44] x Linha-004 (C ₁₉)	2,069	6,140	11,062
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#56] x Linha-004 (C ₂₀)	-2,181	-1,560	-2,838
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#57] x Linha-004 (C ₂₁)	-3,381	-2,010	-2,288
População 2	Média = 69,119	Média = 96,500	Média = 126,198
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#02] x Ikeda (C ₁)	-3,780	-10,706	-16,548
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#04] x Ikeda (C ₂)	8,531	12,550	20,503
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#05] x Ikeda (C ₃)	-3,619	-1,250	-0,297
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#06] x Ikeda (C ₄)	-2,169	-4,800	-12,148
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#09] x Ikeda (C ₅)	-0,658	-0,567	-3,648
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#10] x Ikeda (C ₆)	4,186	8,445	17,658
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#11] x Ikeda (C ₇)	-0,219	-3,000	-6,998
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#13] x Ikeda (C ₈)	1,981	6,400	13,103
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#14] x Ikeda (C ₉)	3,781	3,800	8,353
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#19] x Ikeda (C ₁₀)	7,431	10,539	7,591
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#23] x Ikeda (C ₁₁)	-5,119	-4,734	-5,998
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#25] x Ikeda (C ₁₂)	-7,841	-14,272	-15,048
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#26] x Ikeda (C ₁₃)	1,159	3,034	2,208
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#31] x Ikeda (C ₁₄)	-3,663	-5,445	-8,732

TABELA 3A - Médias de número de frutos por ha, produção de frutos (t/ha) e peso médio de fruto (g) da produção precoce de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997.*

Tratamentos	Produção precoce		
	Número de frutos por ha	Produção de frutos (t/ha)	Peso médio de fruto (g)
Agrônomo-8	4400,0 A	5,967 A	133,330 A
Esmeralda	6700,0 A	7,679 A	109,363 A
Ikeda	6303,7 A	6,198 A	107,605 A
Linha-004	3466,7 A	6,259 A	168,639 A
Ligia	5700,0 A	7,978 A	139,260 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#03] x Linha-004	4600,0 A	5,382 A	124,718 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#04] x Linha-004	5900,0 A	7,670 A	134,663 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#05] x Linha-004	5039,5 A	6,873 A	147,761 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#06] x Linha-004	5386,4 A	6,744 A	136,846 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#10] x Linha-004	7798,0 A	8,550 A	138,642 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#11] x Linha-004	4175,3 A	5,713 A	139,486 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#12] x Linha-004	6527,2 A	8,460 A	142,431 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#13] x Linha-004	5433,3 A	6,734 A	139,008 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#14] x Linha-004	5100,0 A	6,904 A	142,331 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#17] x Linha-004	6600,0 A	7,254 A	119,267 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#22] x Linha-004	4900,0 A	6,299 A	137,607 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#24] x Linha-004	5045,7 A	6,895 A	148,007 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#27] x Linha-004	4992,6 A	6,161 A	130,625 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#30] x Linha-004	4400,0 A	6,301 A	144,852 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#38] x Linha-004	6306,3 A	7,434 A	130,082 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#39] x Linha-004	5200,0 A	6,736 A	139,778 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#41] x Linha-004	5300,0 A	7,212 A	144,919 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#43] x Linha-004	6400,0 A	9,180 A	149,278 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#44] x Linha-004	5100,0 A	6,848 A	144,055 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#56] x Linha-004	5700,0 A	7,523 A	134,337 A
[(Ikeda x Agrônomo-8)-F ₂ pl#57] x Linha-004	4900,0 A	5,896 A	130,176 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#02] x Ikeda	5980,2 A	6,871 A	129,640 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#04] x Ikeda	5500,0 A	7,330 A	133,994 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#05] x Ikeda	5400,0 A	6,444 A	122,542 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#06] x Ikeda	6100,0 A	7,312 A	123,691 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#09] x Ikeda	6621,0 A	7,416 A	129,679 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#10] x Ikeda	6309,9 A	8,194 A	137,925 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#11] x Ikeda	7200,0 A	8,831 A	124,854 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#13] x Ikeda	5200,0 A	6,614 A	124,809 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#14] x Ikeda	6400,0 A	8,302 A	132,814 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#19] x Ikeda	6603,7 A	8,406 A	131,931 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#23] x Ikeda	6850,6 A	8,027 A	128,570 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#25] x Ikeda	6109,9 A	6,653 A	114,863 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#26] x Ikeda	6350,6 A	7,289 A	129,610 A
[(Linha-004 x Agrônomo-8)-F ₂ pl#31] x Ikeda	6356,8 A	7,254 A	121,801 A

* As médias acompanhadas de letras idênticas não apresentam diferenças significativas, quando comparadas pelo teste de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

TABELA 4A - Estimativa da capacidade combinatória (C_i) dos cruzamentos-teste para número de frutos por ha, produção de frutos (t/ha) e peso médio de fruto (g) da produção precoce de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997.

Cruzamentos-teste	C_i para produção precoce		
	Número de frutos por ha	Produção de frutos (t/ha)	Peso médio de fruto (g)
População 1	Média = 5466,871	Média = 6,989	Média = 138,041
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#03] x Linha-004 (C ₁)	-866,871	-1,607	-13,323
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#04] x Linha-004 (C ₂)	433,129	0,681	-3,378
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#05] x Linha-004 (C ₃)	-427,371	-0,116	9,720
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#06] x Linha-004 (C ₄)	-80,471	-0,245	-1,195
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#10] x Linha-004 (C ₅)	2331,129	1,561	0,601
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#11] x Linha-004 (C ₆)	-1291,571	-1,276	1,445
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#12] x Linha-004 (C ₇)	1060,329	1,471	4,390
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#13] x Linha-004 (C ₈)	-33,571	-0,255	0,967
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#14] x Linha-004 (C ₉)	-366,871	-0,085	4,290
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#17] x Linha-004 (C ₁₀)	1133,129	0,265	-18,774
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#22] x Linha-004 (C ₁₁)	-566,871	-0,690	-0,434
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#24] x Linha-004 (C ₁₂)	-421,171	-0,094	9,966
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#27] x Linha-004 (C ₁₃)	-474,271	-0,828	-7,416
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#30] x Linha-004 (C ₁₄)	-1066,871	-0,688	6,811
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#38] x Linha-004 (C ₁₅)	839,429	0,445	-7,959
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#39] x Linha-004 (C ₁₆)	-266,871	-0,253	1,737
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#41] x Linha-004 (C ₁₇)	-166,871	0,223	6,878
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#43] x Linha-004 (C ₁₈)	933,129	2,191	11,237
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#44] x Linha-004 (C ₁₉)	-366,871	-0,141	6,014
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#56] x Linha-004 (C ₂₀)	233,129	0,534	-3,704
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#57] x Linha-004 (C ₂₁)	-566,871	-1,093	-7,865
População 2	Média = 6213,050	Média = 7,496	Média = 127,623
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#02] x Ikeda (C ₁)	-232,850	-0,625	2,017
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#04] x Ikeda (C ₂)	-713,050	-0,166	6,371
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#05] x Ikeda (C ₃)	-813,050	-1,052	-5,081
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#06] x Ikeda (C ₄)	-113,050	-0,184	-3,932
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#09] x Ikeda (C ₅)	407,950	-0,080	2,056
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#10] x Ikeda (C ₆)	96,850	0,698	10,302
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#11] x Ikeda (C ₇)	986,950	1,335	-2,769
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#13] x Ikeda (C ₈)	-1013,050	-0,882	-2,814
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#14] x Ikeda (C ₉)	186,950	0,806	5,191
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#19] x Ikeda (C ₁₀)	390,650	0,910	4,308
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#23] x Ikeda (C ₁₁)	637,550	0,531	0,947
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#25] x Ikeda (C ₁₂)	-103,150	-0,843	-12,760
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#26] x Ikeda (C ₁₃)	137,550	-0,207	1,987
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#31] x Ikeda (C ₁₄)	143,750	-0,242	-5,822

TABELA 5A - Médias de número de frutos por ha, produção de frutos (t/ha) e peso médio de fruto (g) da produção final de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997.*

Tratamentos	Produção final		
	Número de frutos por ha	Produção de frutos (t/ha)	Peso médio de fruto (g)
Agrônômico-8	38000,0 A	40,988 A	110,158 A
Esmeralda	37700,0 A	40,953 A	109,248 A
Ikeda	46965,4 A	37,864 A	87,002 A
Linha-004	23038,9 A	35,794 A	141,885 A
Ligia	36000,0 A	40,690 A	112,952 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#03] x Linha-004	37400,0 A	44,642 A	120,514 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#04] x Linha-004	37700,0 A	43,329 A	116,706 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#05] x Linha-004	40974,1 A	43,966 A	115,733 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#06] x Linha-004	40997,5 A	44,893 A	117,091 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#10] x Linha-004	49008,2 A	45,564 A	114,907 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#11] x Linha-004	37986,4 A	41,991 A	118,166 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#12] x Linha-004	38992,6 A	43,564 A	119,660 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#13] x Linha-004	38874,1 A	43,341 A	119,362 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#14] x Linha-004	37100,0 A	46,077 A	124,182 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#17] x Linha-004	45300,0 A	42,420 A	95,783 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#22] x Linha-004	36800,0 A	43,046 A	118,613 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#24] x Linha-004	37002,5 A	43,046 A	122,094 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#27] x Linha-004	34597,5 A	41,309 A	125,812 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#30] x Linha-004	37000,0 A	46,915 A	126,873 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#38] x Linha-004	40325,0 A	42,022 A	116,665 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#39] x Linha-004	35900,0 A	41,331 A	116,404 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#41] x Linha-004	34800,0 A	45,233 A	131,199 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#43] x Linha-004	38500,0 A	46,581 A	121,567 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#44] x Linha-004	37500,0 A	46,788 A	126,498 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#56] x Linha-004	36200,0 A	39,370 A	109,590 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#57] x Linha-004	37500,0 A	42,781 A	114,329 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#02] x Ikeda	41963,0 A	42,185 A	106,904 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#04] x Ikeda	40200,0 A	46,843 A	118,488 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#05] x Ikeda	39000,0 A	45,637 A	118,095 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#06] x Ikeda	37600,0 A	41,855 A	111,755 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#09] x Ikeda	48387,7 A	49,103 A	110,603 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#10] x Ikeda	48758,0 A	54,220 A	117,556 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#11] x Ikeda	44100,0 A	47,126 A	107,657 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#13] x Ikeda	42700,0 A	45,427 A	106,708 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#14] x Ikeda	43400,0 A	48,891 A	113,528 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#19] x Ikeda	41053,1 A	45,755 A	117,713 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#23] x Ikeda	46124,7 A	50,073 A	117,122 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#25] x Ikeda	42838,3 A	45,955 A	114,069 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#26] x Ikeda	39921,0 A	42,261 A	114,107 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#31] x Ikeda	43743,2 A	45,635 A	111,825 A

* As médias acompanhadas de letras idênticas não apresentam diferenças significativas, quando comparadas pelo teste de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

TABELA 6A - Estimativa da capacidade combinatória (C_i) dos cruzamentos-teste para número de frutos por ha, produção de frutos (t/ha) e peso médio de fruto (g) da produção final de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997.

Cruzamentos-teste	C_i para produção final		
	Número de frutos por ha	Produção de frutos (t/ha)	Peso médio de fruto (g)
População 1	Média = 38593,233	Média = 43,724	Média = 118,655
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#03] x Linha-004 (C ₁)	-1193,233	0,918	1,859
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#04] x Linha-004 (C ₂)	-893,233	-0,395	-1,949
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#05] x Linha-004 (C ₃)	2380,867	0,242	-2,922
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#06] x Linha-004 (C ₄)	2404,267	1,169	-1,564
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#10] x Linha-004 (C ₅)	10414,967	1,840	-3,748
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#11] x Linha-004 (C ₆)	-606,833	-1,733	-0,489
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#12] x Linha-004 (C ₇)	399,367	-0,160	1,005
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#13] x Linha-004 (C ₈)	280,867	-0,383	0,707
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#14] x Linha-004 (C ₉)	-1493,233	2,353	5,527
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#17] x Linha-004 (C ₁₀)	6706,767	-1,304	-22,872
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#22] x Linha-004 (C ₁₁)	-1793,233	-0,678	-0,042
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#24] x Linha-004 (C ₁₂)	-1590,733	-0,678	3,439
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#27] x Linha-004 (C ₁₃)	-3995,733	-2,415	7,157
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#30] x Linha-004 (C ₁₄)	-1593,233	3,191	8,218
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#38] x Linha-004 (C ₁₅)	1731,767	-1,702	-1,990
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#39] x Linha-004 (C ₁₆)	-2693,233	-2,393	-2,251
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#41] x Linha-004 (C ₁₇)	-3793,233	1,509	12,544
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#43] x Linha-004 (C ₁₈)	-93,233	2,857	2,912
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#44] x Linha-004 (C ₁₉)	-1093,233	3,064	7,843
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#56] x Linha-004 (C ₂₀)	-2393,233	-4,354	-9,065
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#57] x Linha-004 (C ₂₁)	-1093,233	-0,943	-4,326
População 2	Média = 42842,071	Média = 46,498	Média = 113,295
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#02] x Ikeda (C ₁)	-879,071	-4,313	-6,391
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#04] x Ikeda (C ₂)	-2642,071	0,345	5,193
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#05] x Ikeda (C ₃)	-3842,071	-0,861	4,800
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#06] x Ikeda (C ₄)	-5242,071	-4,643	-1,540
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#09] x Ikeda (C ₅)	5545,629	2,605	-2,692
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#10] x Ikeda (C ₆)	5915,929	7,722	4,261
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#11] x Ikeda (C ₇)	1257,929	0,628	-5,638
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#13] x Ikeda (C ₈)	-142,071	-1,071	-6,587
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#14] x Ikeda (C ₉)	557,929	2,393	0,233
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#19] x Ikeda (C ₁₀)	-1788,971	-0,743	4,418
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#23] x Ikeda (C ₁₁)	3282,629	3,575	3,827
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#25] x Ikeda (C ₁₂)	-3,771	-0,543	0,774
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#26] x Ikeda (C ₁₃)	-2921,071	-4,237	0,812
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#31] x Ikeda (C ₁₄)	901,129	-0,863	-1,470

TABELA 7A - Médias de comprimento de fruto (mm), largura de fruto (mm) e relação comprimento/largura (C/L) de fruto de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997.*

Tratamentos	Comprimento de fruto (mm)	Largura de fruto (mm)	Relação C/L de fruto
Agrônômico-8	112,850 A	64,625 A	1,743 A
Esmeralda	112,025 A	65,300 A	1,708 A
Ikeda	103,275 A	63,250 A	1,613 A
Linha-004	108,150 A	79,050 A	1,370 A
Ligia	113,925 A	71,925 A	1,582 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#03] x Linha-004	109,750 A	69,925 A	1,568 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#04] x Linha-004	114,325 A	66,025 A	1,729 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#05] x Linha-004	105,725 A	67,825 A	1,557 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#06] x Linha-004	110,975 A	69,875 A	1,590 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#10] x Linha-004	115,000 A	67,875 A	1,688 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#11] x Linha-004	106,850 A	69,400 A	1,532 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#12] x Linha-004	106,750 A	69,475 A	1,537 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#13] x Linha-004	111,325 A	69,450 A	1,601 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#14] x Linha-004	112,775 A	71,200 A	1,583 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#17] x Linha-004	109,200 A	67,125 A	1,619 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#22] x Linha-004	114,300 A	69,475 A	1,643 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#24] x Linha-004	111,750 A	70,850 A	1,578 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#27] x Linha-004	100,875 A	70,425 A	1,427 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#30] x Linha-004	108,950 A	70,025 A	1,551 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#38] x Linha-004	106,275 A	69,275 A	1,530 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#39] x Linha-004	109,075 A	70,575 A	1,544 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#41] x Linha-004	100,425 A	73,900 A	1,355 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#43] x Linha-004	110,575 A	69,100 A	1,599 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#44] x Linha-004	105,450 A	68,725 A	1,529 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#56] x Linha-004	105,600 A	66,975 A	1,575 A
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#57] x Linha-004	112,125 A	69,375 A	1,610 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#02] x Ikeda	110,575 A	67,875 A	1,632 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#04] x Ikeda	109,125 A	66,950 A	1,621 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#05] x Ikeda	113,250 A	67,300 A	1,679 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#06] x Ikeda	123,450 A	66,400 A	1,855 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#09] x Ikeda	112,575 A	67,100 A	1,670 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#10] x Ikeda	113,150 A	67,975 A	1,660 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#11] x Ikeda	120,250 A	65,025 A	1,842 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#13] x Ikeda	102,575 A	66,425 A	1,537 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#14] x Ikeda	119,350 A	64,650 A	1,840 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#19] x Ikeda	121,575 A	66,325 A	1,829 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#23] x Ikeda	118,450 A	66,475 A	1,780 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#25] x Ikeda	111,975 A	66,875 A	1,673 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#26] x Ikeda	117,075 A	66,000 A	1,771 A
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#31] x Ikeda	121,825 A	66,950 A	1,818 A

* As médias acompanhadas de letras idênticas não apresentam diferenças significativas, quando comparadas pelo teste de Scott & Knott ($p \leq 0,05$).

TABELA 8A - Estimativa da capacidade combinatória (C_i) dos cruzamentos-teste para comprimento de fruto (mm), largura de fruto (mm) e relação comprimento/largura (C/L) de fruto de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997.

Cruzamentos-teste	C_i		
	Comprimento de fruto (mm)	Largura de fruto (mm)	Relação C/L de fruto
População 1	Média = 108,956	Média = 69,375	Média = 1,569
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#03] x Linha-004 (C ₁)	0,794	0,550	-0,001
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#04] x Linha-004 (C ₂)	5,369	-3,350	0,160
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#05] x Linha-004 (C ₃)	-3,231	-1,550	-0,012
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#06] x Linha-004 (C ₄)	2,019	0,500	0,021
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#10] x Linha-004 (C ₅)	6,044	-1,500	0,119
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#11] x Linha-004 (C ₆)	-2,106	0,025	-0,037
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#12] x Linha-004 (C ₇)	-2,206	0,100	-0,031
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#13] x Linha-004 (C ₈)	2,369	0,075	0,033
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#14] x Linha-004 (C ₉)	3,819	1,825	0,014
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#17] x Linha-004 (C ₁₀)	0,244	-2,250	0,050
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#22] x Linha-004 (C ₁₁)	5,344	0,100	0,075
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#24] x Linha-004 (C ₁₂)	2,794	1,475	0,009
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#27] x Linha-004 (C ₁₃)	-8,081	1,050	-0,142
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#30] x Linha-004 (C ₁₄)	-0,006	0,650	-0,018
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#38] x Linha-004 (C ₁₅)	-2,681	-0,100	-0,039
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#39] x Linha-004 (C ₁₆)	0,119	1,200	-0,025
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#41] x Linha-004 (C ₁₇)	-8,531	4,525	-0,213
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#43] x Linha-004 (C ₁₈)	1,619	-0,275	0,030
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#44] x Linha-004 (C ₁₉)	-3,506	-0,650	-0,040
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#56] x Linha-004 (C ₂₀)	-3,356	-2,400	0,006
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#57] x Linha-004 (C ₂₁)	3,169	0,000	0,042
População 2	Média = 115,371	Média = 66,595	Média = 1,729
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#02] x Ikeda (C ₁)	-4,796	1,280	-0,097
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#04] x Ikeda (C ₂)	-6,246	0,355	-0,108
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#05] x Ikeda (C ₃)	-2,121	0,705	-0,050
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#06] x Ikeda (C ₄)	8,079	-0,195	0,126
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#09] x Ikeda (C ₅)	-2,796	0,505	-0,059
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#10] x Ikeda (C ₆)	-2,221	1,380	-0,069
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#11] x Ikeda (C ₇)	4,879	-1,570	0,113
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#13] x Ikeda (C ₈)	-12,796	-0,170	-0,192
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#14] x Ikeda (C ₉)	3,979	-1,945	0,111
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#19] x Ikeda (C ₁₀)	6,204	-0,270	0,100
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#23] x Ikeda (C ₁₁)	3,079	-0,120	0,051
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#25] x Ikeda (C ₁₂)	-3,396	0,280	-0,056
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#26] x Ikeda (C ₁₃)	1,704	-0,595	0,042
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#31] x Ikeda (C ₁₄)	6,454	0,355	0,089

TABELA 10A - Estimativa da capacidade combinatória (C_i) dos cruzamentos-teste para número de dias para o florescimento, formato de fruto (nota 1 - 5) e profundidade de inserção do pedúnculo do fruto (PIPF) (nota 1 - 5) de pimentão. UFLA, Lavras-MG, 1997.

Cruzamentos-teste	C_i		
	Dias para o florescimento	Formato de fruto (nota 1 - 5)	PIPF (nota 1 - 5)
População 1	Média = 98,476	Média = 3,426	Média = 3,270
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#03] x Linha-004 (C ₁)	0,524	-0,126	-0,170
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#04] x Linha-004 (C ₂)	0,024	-0,201	0,280
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#05] x Linha-004 (C ₃)	-0,476	0,074	0,180
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#06] x Linha-004 (C ₄)	-0,476	-0,276	-0,345
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#10] x Linha-004 (C ₅)	3,024	-0,126	0,305
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#11] x Linha-004 (C ₆)	3,524	-0,201	-0,470
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#12] x Linha-004 (C ₇)	-0,976	0,174	-0,395
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#13] x Linha-004 (C ₈)	-2,976	-0,001	-0,295
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#14] x Linha-004 (C ₉)	0,024	-0,051	0,030
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#17] x Linha-004 (C ₁₀)	0,024	-0,301	-1,045
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#22] x Linha-004 (C ₁₁)	-1,476	-0,326	-0,095
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#24] x Linha-004 (C ₁₂)	0,024	0,149	0,455
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#27] x Linha-004 (C ₁₃)	3,024	0,674	0,355
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#30] x Linha-004 (C ₁₄)	0,524	-0,051	0,405
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#38] x Linha-004 (C ₁₅)	4,024	-0,276	-0,220
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#39] x Linha-004 (C ₁₆)	-0,476	0,099	-0,320
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#41] x Linha-004 (C ₁₇)	-0,976	0,574	0,405
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#43] x Linha-004 (C ₁₈)	0,024	-0,076	0,305
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#44] x Linha-004 (C ₁₉)	-0,476	0,149	0,605
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#56] x Linha-004 (C ₂₀)	-4,476	0,224	0,155
[(Ikeda x Agrônômico-8)-F ₂ pl#57] x Linha-004 (C ₂₁)	-1,976	-0,101	-0,120
População 2	Média = 99,357	Média = 3,159	Média = 3,341
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#02] x Ikeda (C ₁)	0,143	-0,184	0,134
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#04] x Ikeda (C ₂)	5,643	0,316	0,134
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#05] x Ikeda (C ₃)	1,143	0,041	0,084
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#06] x Ikeda (C ₄)	-2,857	-0,409	0,059
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#09] x Ikeda (C ₅)	-1,857	0,091	-0,291
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#10] x Ikeda (C ₆)	3,643	-0,134	-0,416
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#11] x Ikeda (C ₇)	-1,357	-0,009	0,284
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#13] x Ikeda (C ₈)	5,143	0,291	-0,716
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#14] x Ikeda (C ₉)	-2,357	-0,084	0,234
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#19] x Ikeda (C ₁₀)	-1,857	-0,159	0,059
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#23] x Ikeda (C ₁₁)	-0,857	0,041	0,259
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#25] x Ikeda (C ₁₂)	-2,857	0,216	0,309
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#26] x Ikeda (C ₁₃)	-0,857	0,141	0,034
[(Linha-004 x Agrônômico-8)-F ₂ pl#31] x Ikeda (C ₁₄)	-0,857	-0,159	-0,166