HETEROSE, ESTABILIDADE E VARIABILIDADE EM QUIABEIRO

(*Abelmoschus esculentus* (L.) *Moench*)

WALDELICE OLIVEIRA DE PAIVA
Engenheira Agrônoma

Orientador: Prof. Dr. Cyro Paulino da Costa

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Agronomia. Área de concentração: Genética e Melhoramento de Plantas

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Maio - 1992

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCAP/USP

Paiva, Waldelice Oliveira de

P149h Heterose, estabilidade e variabilidade em quiabeiro (Abelmoschus esculentus (L.) Moench.). Piracicaba, 1992. 148p.

Tese - ESALQ
Bibliografia.

1. Quiabo - Estabilidade fenotípica 2. Quiabo - Melhoramento 3. Quiabo - Variação genética 4. Quiabo - Vigor híbrido I. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 635.648

HETEROSE, ESTABILIDADE E VARIABILIDADE EM QUIABEIRO

(*Abelmoschus esculentus* (L.) *Moench*)

WALDELICE OLIVEIRA DE PAIVA

Aprovado em: 03.06.92

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Cyro Paulino da Costa (Orientador)	ESALQ/USP
Prof. Dr. Keigo Minami	ESALQ/USP
Prof. Dr. Norberto da Silva	UNESP/Botucatu
Prof. Dr. Antonio Celso Wagner Zanin	UNESP/Botucatu
Dr. Paulo Cesar Tavares de Melo	ASGROW

Prof. Dr. Cyro Paulino da Costa
Orientador

Ao meu pai (in memoriam)

À minha mãe

Aos meus irmãos

OFEREÇO

Ao meu marido, João

Aos meus filhos, Marcelo,

Thaís e Thiago

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA e à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ/USP, que possibilitaram a realização do curso;

Aos professores do Departamento de Genética - ESALQ/USP, pela acolhida carinhosa e pelos ensinamentos valiosos;

Ao professor Cyro Paulino da Costa, pela orientação e especialmente pela amizade, apoio e constante incentivo;

Ao Dr. Warwick Estevan Kerr, mestre e amigo, responsável pela minha iniciação na pesquisa;

Aos senhores Alcides Martins, João de Araújo e Rodinei de Jesus, pela ajuda na instalação e condução dos experimentos e aos demais funcionários do Departamento de Genética;

Aos colegas Manoel Cravo e Luiz Antônio, pelas correções do manuscrito;

Aos colegas do curso de pós-graduação, pela oportunidade do convívio;

Ao meu marido e aos meus filhos, pela paciência e compreensão demonstradas neste período.

SUMÁRIO

Página

RESUMO vii

SUMMARY ix

1. INTRODUÇÃO 1

2. REVISÃO DE LITERATURA 5

2.1. Origem do Quiabo Cultivado 5

2.2. Taxonomia e Distribuição Geográfica do Gênero. 6

2.3. Botânica e Fisiologia 8

2.4. Citologia, Genética e Melhoramento 12

2.5. Heterose, Divergência Genética e Estabilidade. 20

3. MATERIAL E MÉTODOS 28

3.1. Material Experimental 28

3.2. Métodos 31

3.2.1. Execução Experimental 31

3.2.2. Obtenção dos Dados 32

3.2.3. Análise Estatística 34

a. Análise de Variância Individual 34

b. Análise de Variância Conjunta 36

c. Heterose 38

d. Estimativas de Parâmetros Genéticos. 40

e. Análise de Estabilidade 40

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 44

4.1. Análise de Variância 44

4.2. Avaliação dos Parentais e Híbridos e da Heterose (Hmp e Hct) 46

4.2.1. Altura do Primeiro nó Frutífero (ANF) e

e Maturidade (MATUR) 46

a. Cultivo de Inverno..... 47

b. Cultivo de Verão..... 49

4.2.2. Altura da Planta (AP) e Número de Ramos (NRP) 54

a. Cultivo de Inverno..... 54

b. Cultivo de Verão..... 56

4.2.3. Comprimento (COMP), Diâmetro (DIAM) e Peso Médio de Fruto (PMF) 61

a. Cultivo de Inverno..... 62

b. Cultivo de Verão..... 64

4.2.4. Número Totais de Frutos (NTF) e Produção Total de Frutos (PTF) 69

a. Cultivo de Inverno..... 69

b. Cultivo de Verão..... 71

4.2.5. Conderações sobre a Heterose e os Híbridos..... 76

4.3. Estudos Genéticos em Cultivares de Quiabo..... 80

a. Estimativas de Parâmetros Genéticos..... 81

b. Correlações Genotípicas (r_G), Fenotípicas (r_F) e de Ambiente (r_E)..... 85

c. Considerações sobre as Estimativas dos Parâmetros Genéticos..... 89

4.4. Avaliação da Estabilidade Fenotípica..... 91

a. Altura de Planta (AP)..... 93

b. Número Totais de Frutos (NTF) 95

c. Produção Total de Frutos (PTF) 96

HETEROSE, ESTABILIDADE E VARIABILIDADE EM QUIABEIRO

(*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench)

Autora: WALDELICE OLIVEIRA DE PAIVA

Orientador: PROF. DR. CYRO PAULINO DA COSTA

RESUMO

Com o objetivo de estimar a heterose, a estabilidade e os parâmetros genéticos em 31 genótipos (11 cultivares e 20 híbridos) de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench) foram instalados 4 experimentos, em épocas distintas (1990 e 1991), no delineamento de blocos ao acaso com 5 repetições e 8 plantas por parcela, no espaçamento de 1,0m x 0,50m, em Piracicaba (SP).

Foram avaliados os caracteres: altura do primeiro nó frutífero (ANF); maturidade (MATUR); altura de planta (AP); número de ramos (NRP); comprimento (COMP), diâmetro (DIAM), peso médio (PMF), número (NTF) e peso total de frutos por planta (PTF).

Em geral, os cultivares foram mais precoces ou com precocidade equivalente à testemunha ("Santa Cruz-47"), porém com produtividades inferiores. Os híbridos foram iguais ou superiores a média dos pais para ANF, AP, NRP, DIAM, COMP, NTF e PTF, e semelhantes para MATUR e PMF. Constatou-se diferenças entre híbridos e os recíprocos, em algumas combinações, para ANF, AP, NTF e PTF.

Os efeitos heteróticos foram positivos em 63,33% e 81,67% dos híbridos para NTF e PTF, respectivamente. Nas combinações em que os parentais eram diferentes para o formato de fruto, os efeitos foram mais pronunciados, sendo a melhor combinação entre "Santa Cruz-47" e "Clemson Spineless".

Os cultivares mostraram grande variabilidade genética para todos os caracteres. Contudo, os valores da herdabilidade foram baixos, devido aos efeitos da interação genótipos x ambientes.

Os parâmetros de estabilidade evidenciaram que: 2 cultivares e 3 híbridos foram estáveis para AP; 2 híbridos para NTF; e, 1 cultivar e 3 híbridos para PTF. O híbrido "Clemson Spineless" x "Santa Cruz-47" foi o mais produtivo e o mais estável, em relação aos demais.

A ocorrência de híbridos estáveis foi 3 vezes superior à de cultivares. Os híbridos mostraram-se, ainda, mais produtivos, podendo ser recomendados para o plantio comercial.

HETEROSIS, STABILITY, AND VARIABILITY OF OKRA

(*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench)

Author: WALDELICE OLIVEIRA DE PAIVA

Adviser: PROF. DR. CYRO PAULINO DA COSTA

SUMMARY

In order to estimate heterosis, stability, and genetic parameters in 31 okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) genotypes (11 cultivars and 20 hybrids) 4 experiments were set at different times (1990 and 1991) in a randomized block design with 5 replications and 8 plants per plot with 1.0m x 0.50m inter and intra-row spacings, respectively, in Piracicaba (SP).

Observations were recorded for node fruiting height (ANF); maturity (MATUR); plant height (AP); number of branches (NRP); lenght (COMP); diameter (DIAM), mean weight (PMF), number (NTF) and yielding (PTF) of fruit per plant.

The cultivars were generally more precocious or showed similar precocity to that of the "Santa Cruz-47" tester, although with lower yield. The hybrids were similar or higher to the parents mean for ANF, AP, NRP, DIAM, COMP, e PTF, and similar for MATUR and PMF. Differences between hybrids and reciprocals were observed in some combinations for ANF, AP, NTF, and PTF.

The heterotic effects revealed to be positive in 63.33% and 81.67% of the hybrids for NTF and PTF, respectively. When the parents were different for fruit shape the effect of the combinations was more evident and the best combination was that of "Santa Cruz-47" and "Clemson Spineless". Nevertheless, their fruits do not meet the markets demands.

The cultivars showed great genetic variability for all features. However, the heritability values were low due to genotype x environment interaction effects.

Stability parameters indicated clearly that 2 cultivars and 3 hybrids were stable for AP; 2 hybrids for NTF; and 1 cultivar and 3 hybrids for PTF. The "Clemson Spineless" x "Santa Cruz-47" hybrid was the most yelding and stable compared to the others.

The occurrence of stable hybrids was 3 times superior to that of cultivars. In addition, the hybrids came out more yielding and are therefore recommended for commercial growing.

1. INTRODUÇÃO

O quiabo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) é uma hortaliça cujo hábito de consumo remonta ao período colonial brasileiro. Apesar de não serem encontradas referências sobre o assunto, especula-se que sua introdução no país tenha sido através dos escravos africanos, uma vez que seu conhecimento e consumo é mais acentuado nas regiões em que houve uma maior influência da raça negra, como é o caso do Rio de Janeiro e Estados do norte e nordeste.

Após a introdução, o quiabo permaneceu por bastante tempo sem merecer a atenção dos melhoristas, como se constata pelas variedades cultivadas até poucos anos atrás, as quais, eram quase todas de origem desconhecidas e genericamente denominadas de "Chifre de Veado". Este germoplasma, de acordo com BERNARDI (1957), mostrava bastante variabilidade e boa adaptação, tendo sido o material básico para os primeiros programas de melhoramento, de onde foram obtidos os atuais cultivares nacionais (SILVEIRA et alii, 1970; LEAL et alii, 1974).

Presentemente, a preferência do mercado é por cultivares com frutos cilíndricos e de coloração verde

escura. O cultivar Santa Cruz-47 tem se destacado por sua excelente adaptação, com plantas de porte medianamente baixo, entrenós curtos, hábito arbustivo e bastante prolíficas, sendo preferida pelos agricultores da região Centro Sul e Sudeste.

O cultivo comercial do quiabo é feito mais intensamente no Estado do Rio de Janeiro, principalmente nos municípios de Itaguaí, Magé e Itaboraí. O Estado de São Paulo figura como o segundo maior produtor, comercializando em 1990 cerca de dez mil toneladas (CEAGESP, 1990), oriundas dos municípios de Araçatuba, Campinas e Fernandópolis.

A produtividade é muito variável e depende do cultivar, da densidade de plantio, da fertilidade do solo e dos tratos culturais. De acordo com GARAMANO (1977), os ensaios nacionais mostraram produções de 3557kg/ha a 28000kg/ha. As explicações para os baixos valores de produtividade são atribuídas tanto ao material em uso pelos agricultores, às vezes cultivares importados e não adaptados, quanto pelo uso de sistemas de produção inadequados à área específica (OLIVEIRA et alii, 1986). Além disso, como uma espécie tropical, o quiabo exige temperaturas mais elevadas para o cultivo e tem restrinções de crescimento vegetativo e reprodutivo em temperaturas amenas. Como consequência, no período de maio a setembro a oferta se contrai e os preços se elevam.

Aumentar a produtividade é então o objetivo

principal do melhoramento do quiabo. A maneira mais rápida e eficiente para atingir este objetivo é através do uso de sementes híbridas. PATERNIANI (1974) apresenta uma série de vantagens no uso dos híbridos. Entre as vantagens destacam-se a possibilidade de associar características de distintos progenitores, obter genótipos superiores num prazo relativamente curto, produzir genótipos uniformes e conseguir menor interação com o ambiente (maior homeostase) na geração F_1.

A presença e a magnitude da heterose em quiabo foi primeiramente evidenciada por MILLER & WILSON (1937). Entretanto, pelas características de espécie autógama facultativa e a não detecção de genes que causam a macho esterilidade, a pesquisa não vinha se dedicando a obtenção de híbridos comerciais. Entretanto, pelas observações efetuadas por HAMOM & KOECHLIN (1991b), de que as tarefas de cruzamento podem ser efetuadas sem a necessidade de emasculação, a produção comercial de sementes híbridas pode tornar-se perfeitamente factível.

As informações sobre a heterose que se manifesta em quiabo são escassas, principalmente nos cruzamentos envolvendo cultivares nacionais, bem como da possibidade do cultivo de híbridos em condições climáticas desfavoráveis. Devido a isto, este trabalho tem como objetivo:

1) estudar o desempenho de 11 cultivares e os híbridos resultantes do cruzamento entre dez deles com o cultivar

Santa Cruz-47;

2) estimar a heterose dos híbridos F_1's;

3) avaliar as possíveis diferenças ocorridas entre os cruzamentos recíprocos;

4) estimar os parâmetros genéticos dos cultivares;

5) avaliar o comportamento dos híbridos em épocas de cultivo contrastantes (período de temperaturas elevadas e amenas) e estimar os parâmetros de estabilidade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Origem do quiabo cultivado

O quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) é uma espécie das regiões tropicais de baixas altitudes, da Ásia, África e Américas.

Em relação a sua filogenia, a "Flora of British India" cita o quiabo como provavelmente originário da Índia. Para De Candole (1904), citado por PUREWAL & RANDHAWA (1947), o fato da inexistência de citações referentes ao quiabo na literatura Sânscrita é prova de que esta hortaliça não era conhecida dos indianos. Outros autores, entretanto, acreditam que o centro de origem esteja nas regiões montanhosas da Eritréia e nas partes altas do Sudão e Egito (HENDRICK, 1919; IBPGR, 1977). Embora ainda hajam divergências quanto ao local exato da origem do quiabo cultivado, todas as evidências sugerem que este seja originário da África (GIRENKO & PUGACHEV, 1985).

De acordo com VAVILOV (1926) a domesticação do quiabo também aconteceu na África, na região da Etiópia. MURDOCK (1959) cita que o oeste da África, no Sahara, seria

o local exato, mais especificamente no período neolítico (CHEVALIER, 1940). As formas cultivadas migraram, provavelmente, para a área do Mediterrâneo e posteriormente para a Índia. A Índia, portanto, pode ser considerada como centro de diversidade, onde espécies selvagens, relacionadas à espécie cultivada ainda hoje são encontradas.

2.2. Taxonomia e Distribuição Geográfica do Gênero

O gênero *Abelmoschus* pertence a família das Malvaceae, anteriormente incluído no gênero *Hibiscus*, que além das espécies ornamentais bastante conhecidas, contém outras que servem para extração de fibra, como o quenaf (*Hibiscus cannabinus*), ou a vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*) cujas folhas e cálices carnosos são utilizados na alimentação.

Em 1787, Friedrich Medikus propôs o nome genérico de *Abelmoschus* para um grupo de espécies antes descritas dentro do gênero *Hibiscus*. Este grupo se caracterizava por apresentar cálice espatáceo e caduco, ao contrário das demais pertencentes ao gênero *Hibiscus*. Somente em 1890 que Hoechreutiner comprova que as espécies dentro do grupo *Abelmoschus* são suficientemente distintas para justificá-las como sendo um gênero separado (PAL et alii, 1952).

Desta forma, o quiabeiro, primeiramente

classificado por LINNEU como *Hibiscus esculentus* L., foi denominado *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. Estas duas denominações causaram certa confusão entre os pesquisadores e era comum encontrarem-se referências aos dois nomes científicos concomitantemente, principalmente até 1974, quando a última denominação conseguiu predominar (TERREL & WINTERS, 1974).

O gênero *Abelmoschus*, de acordo com Von BORSSUM-WAALKES (1966), é composto por seis espécies, sendo três parcialmente cultivadas (*A. esculentus*, *A. manihot* e *A. moschatus*) e três selvagens (*A. ficulneus*, *A. crinitus* e *A. angulosus*). Todas apresentam ampla variabilidade genética, com potencialidades no melhoramento do quiabo.

De acordo com CHARRIER (1984) as espécies tem a seguinte distribuição geográfica:

A. esculentus - é encontrada na maioria das regiões tropicais e subtropicais da África, Índia e Américas;

A. manihot - distribui-se principalmente no extremo oriente e sub-continente indiano, noroeste da Austrália e é menos frequente na América e África tropical;

A. ficulneus - ocupa vasta área geográfica espalhada pela África, Ásia e Austrália. Desenvolve-se na área tropical de baixas altitudes, com longa estação seca, isto é, nas regiões desérticas da África (Nigéria e Madagascar), leste da África, subcontinente Indiano (Indonésia e Malásia) e noroeste da Austrália;

A. crinitus e *A. angulosus* - ocorrem exclusivamente na Ásia

e se diferenciam por sua ecologia: *A. crinitus* cresce em regiões de baixa altitude em Burma, sudoeste da China, Índia e Indochina. Enquanto que *A. angulosus* cresce a altitudes de 750m a 2000m, no Paquistão, Índia, Srilanka.

A distribuição geográfica das espécies cultivadas e selvagens do gênero *Abelmoschus* mostra claramente sobreposições no sudoeste da Ásia, em Burma, Indochina, Indonésia, Malásia e Tailândia. Por este motivo foram consideradas por Von BORSSUM-WAALKES (1966) como centro de diversidade.

2.3. Botânica e Fisiologia

De acordo com PURSEGLOVE (1962) e MITIDIERI (1973), o quiabeiro é uma espécie arbustiva, com porte entre 0,50 até 3,00 metros, o caule é ereto, lenhoso de cor verde ou com pigmentos de antocianina. As folhas são grandes pecioladas simples, palminérveas, com estípulas estreitas, ponteagudas com cinco lobos, podendo ser ou não recortadas.

As flores estão sustentadas por pedúnculos de comprimentos variáveis, axilares e solitárias, actinomorfas e heteroclamídeas, base do cálice gamossépala e corola dialipétala com cinco pétalas de cor amarelo ouro com uma grande mancha arroxeada na base. O androceu é monoadelfo, com numerosos estames formando uma teca; o ovário é súpero, de cinco lojas, placentação axial com 83 óvulos em média; o

estilete se encontra no interior da coluna de estames e o estígma é pequeno, com cinco lobos e de coloração vermelho escuro.

Os frutos são do tipo cápsula, oblongas piramidais de 10-30 cm por 2-3 cm de diâmetro, variando desde os cilíndricos aos acanalados longitudinalmente, geralmente com cinco arestas, de coloração verde a branco esverdeado. De acordo com PEDROSA et alii (1983), o número de lóculos está relacionado ao número de sementes, sendo que os multiloculados apresentam o maior número destas. Na avaliação de 100 introduções os autores observaram variação de 61 a 130 sementes/fruto.

O quiabeiro é reconhecido como sendo de autopolinização, porém com alguma taxa de polinização cruzada. As estimativas na taxa de cruzamento foram observadas na Índia por VENKATARAMANI (1952), que citou situarem-se entre 4,0% a 31,7%. No Brasil, durante o verão, época em que os insetos polinizadores estão mais ativos, foram observados valores de 4,6% por PANTOJA & ERICKSON (1962) a 42,2% por MITIDIERI & VENKOVSKY (1974). E, em Porto Rico, MARTIN (1983) relata variações observadas em locais e épocas, de até 60% de cruzamento.

Os resultados bastante variáveis são, em parte, decorrente da própria morfologia floral da espécie, que apresenta flores atrativas e grandes, com nectários proeminentes e anteras dispostas ao redor do estígma. Estes atributos atraem as abelhas, besouros, moscas e outros

insetos que são os responsáveis pelo aumento da taxa de polinização cruzada.

HAMON & KOECHLIN (1991a) observaram a biologia reprodutiva do quiabeiro pelo parâmetro log P/O, onde P é a produção de pólen e O a produção de óvulos, considerado como altamente correlacionado com o sistema de cruzamento. Através de uma escala de avaliação que variou de 0,55 (cleistogamia) a 3,65 (xenogamia) foi possível mostrar que o valor médio de 2,0, obtido para *A. esculentus*, classifica a espécie como autógama facultativa.

Semelhante a maioria das espécies de origem tropical o quiabeiro é considerado de dias curtos e, modificações no comprimento do dia podem alterar a fisiologia da planta. Os estudos efetuados por NWOKE (1983) mostraram que a reação ao fotoperíodo depende da idade da planta, Aquelas com mais dias de germinadas são menos sensíveis.

A sensibilidade ao fotoperiodismo é explicado por WYATT (1985) como sendo de origem genética e condicionada por um gene recessivo e, portanto, é possível encontrar-se variabilidade para este caráter. O relato de linhagens insensíveis ao fotoperíodo, efetuado por PEREIRA et alii (1971) e CHURATA MASCA (1975) confirmam esta hipótese.

A temperatura é outro fator que condiciona o cultivo do quiabo. A planta se desenvolve bem em temperaturas diurnas de 25 a 40°C e noturnas acima de 27°C

(IBPGR, 1977). Para NASSER et alii (1981), temperaturas diurnas abaixo de 26°C e noturnas abaixo de 20°C causam a paralização da produção. Contudo, o quiabeiro deve ser mais tolerante a baixas temperaturas porque, quando a temperatura é reduzida, a planta reage, aumentando a fração de ácido abicísico, que é considerado por HILLIARD & WEST (1970) como o fator fisiológico responsável por essa tolerância.

Quando se analisa conjuntamente os fatores de temperatura e fotoperíodo, as respostas dos cultivares se mostram bastante diferenciadas. A reação às variações na temperatura e fotoperíodo foram estudadas por ARULRAJAH & ORMROD (1973) nos cultivares H 10, do Ceilão, Pusa Sawani, da Índia e Clemson Spineless, dos Estados Unidos. Os resultados demonstraram que a iniciação floral era lenta em fotoperíodos longos e temperaturas elevadas, sendo que "Clemson Spineless" foi a mais afetada pelas altas temperaturas, reação já esperada para um cultivar adaptado a temperaturas amenas. Os cultivares H10 e Clemson Spineless foram considerados facultativos para fotoperíodos curtos e "Pusa sawani" se mostrou indiferente ao fotoperíodo.

TENGA & ORMROD (1985) submeteram 17 cultivares a fotoperíodos de 12:00 e 13:20 horas sob temperaturas elevadas (35°C diurna e 30°C noturna) e sob temperaturas amenas (25°C diurna e 20°C noturna), e verificaram que em temperatura noturna elevada, nos dois

fotoperíodos, as plantas eram mais altas, porém o desenvolvimento floral era mais lento, ao contrário das temperaturas mais amenas que induziram o florescimento mais precoce e as plantas eram mais baixas.

2.4. Citologia, Genética e Melhoramento

O número de cromossomos para a espécie *A. esculentus* apresentado na literatura mostra variações entre 108 e 144 cromossomos somáticos. Esta variação é explicada possivelmente por imprecisões na contagem devido as dificuldades inerentes à quantidade e tamanho dos cromossomos ou pela possibilidade de cromossomos com tendências a perdas durante as divisões mitóticas (DATTA & NAUG, 1968).

O pioneirismo na pesquisa citológica do quiabeiro, de acordo com DAVIE (1934), é atribuído a Krenke, em 1929 que encontrou o número haplóide como sendo de 59, 60 ou 61 cromossomos. De acordo com PUREWAL & RANDHWA (1947), esta foi a aproximação mais exata, porque, na maioria dos casos estudados posteriormente o número diplóide observado foi de 120 cromossomos. JOSHI & HARDAS (1953), após estudarem inúmeras amostras decidiram-se por 2n = 130 cromossomos e KUWADA (1961; 1966) decidiu-se por 2n = 124 cromossomos.

Alguns autores defendem a teoria de que a espécie é poliplóide. JOSHI & HARDAS (1956), acreditam que

o quiabeiro seja um anfidiplóide que englobaria dois genomas. Um com 29 cromossomos (T), originados da espécie *A. tuberculatus*, e outro com 36 cromossomos (F), originados de *A. ficulneus*, o qual produziria um anfidiplóide 2n = 130 cromossomos.

Por outro lado, CHARRIER (1984), sugere que os quiabeiros com 2n = 66 ou 72 cromossomos sejam originados diretamente de *A. tuberculatus* ou ainda, que as formas com 2n = 124 ou 130 cromossomos serem poliplóides desta mesma espécie. O mesmo autor considera que a natureza alopoliplóide sugerida pelos primeiros autores já está melhor estudada, contudo, a existência de linhagens de *A. esculentus* com n = 66 e 72 cromossomos, ainda precisa ser esclarecida.

Outra hipótese que precisa ser melhor entendida é a ocorrência de um tipo de quiabo denominado "Guineano", com 2n = 194 cromossomos e que parece ter sido resultado da evolução por anfidiploidia no oeste da África, na zona florestal de Guinean. SIEMONSMA (1982), sugere que o aparecimento desta nova espécie seja através do cruzamento de duas espécies cultivadas de *A. esculentus* e *A. manihot.*

Em síntese, pode-se inferir que *A. esculentus* é um complexo politípico, o qual exibe alta poliploidia e hibridização e, dos quais, os parentais selvagens ainda não estão bem estabelecidos.

As pesquisas genéticas tem sido feitas

exclusivamente na espécie *A. esculentus*, com exceção dos estudos efetuados em *A. manihot*, em Papua - Nova Guiné, e no tipo "Guineano" no oeste da África.

A espécie *A. esculentus* apresenta extrema variabilidade genética, tanto nos caracteres vegetativos quanto na cor, tamanho e formato dos frutos. Entretanto, essa imensa variabilidade não tem merecido muita atenção e relativamente poucos genes são conhecidos.

A herança do caráter precocidade no florescimento foi estabelecida por ERICKSON & COUTO (1963) como devida a um par de genes recessivo (p). KALLIA & PADDA (1962a), estudaram o formato das folhas, que é controlado por um par de genes com ausência de dominância. A coloração na base das pétalas é devida a um único gene dominante (Ppb). Nos frutos, também um único gene dominante (Pf), controla a pigmentação enquanto que nos ramos, pedicelo e nervuras das pétalas, a pigmentação é devida a efeitos pleiotrópicos. A ligação é verificada entre os genes que controlam a pigmentação nos ramos e pecíolo; ramos e nervura das folhas; pedicelo e base da pétala; pedicelo e fruto e base da pétala e fruto (MORE & VIBHUTE, 1983).

O estudo dos caracteres de fruto mostraram que a presença de pelos é controlada monogênicamente, porém com interação dos alelos para pelos ásperos com pelos macios (NATH & DUTTA, 1970). A natureza da pilosidade também foi estudada por KALLIA & PADDA (1962a) que sugerem estar sob influência do ambiente e da idade das plantas.

KALLIA & PADDA (1962b) também estudaram a coloração dos frutos que tem controle monogênico, mas que sofre interferência de uma série de alelos múltiplos. Entretanto, NATH & DUTTA (1970) discordam e citam que dois pares de genes controlam o caráter. Dois pares de genes também controlam o formato dos frutos. Os homozigotos dominantes são angulados, os heterozigotos mostram base cilíndrica e ápice angulado e os duplamente recessivos com frutos cilíndricos ou sem quinas (KALLIA & PADDA, 1962b).

Outros genes de importância agronômica também já foram descritos. A resistência a oídio, que é devida a um par de genes (Pm) com dominância incompleta e da inflorescência extra-numerária, devida ao gene dominante Si (JAMBHALE & NEKKAR, 1983; FACTORUM et alii, 1979). Constata-se, portanto, que uma grande parcela dos caracteres morfológicos e mesmos alguns relacionados com a produção tem controle monogênico.

Quanto aos trabalhos efetuados para estimar a herdabilidade dos caracteres de planta, como altura, comprimento do internó, precocidade para o florescimento, assim como os caracteres relacionados com a produção (peso médio, comprimento, diâmetro, número e produção de frutos), mostram valores elevados (NGAN & GRAHAM, 1973; PADDA et alii, 1970; RAO & SATIYAVATHI, 1977; MAJUMDER et alii, 1974; SINGH et alii, 1974; KULKARNI et alii, 1978). Tais resultados sugerem que o uso de métodos simples de seleção podem ser eficientes na obtenção de tipos superiores.

Outros trabalhos tem sido realizados com o objetivo de estimar parâmetros genéticos em quiabo (RAO, 1972; LAL et alii, 1977; SINGH & SINGH, 1978; ARUMUNGAN & MUTHUKRISHNAN, 1979).

Entre os estudos dois se destacam pelos resultados encontrados. O primeiro, desenvolvido por KULKARNI et alii (1978) que avaliou três caracteres em seis populações (P_1, P_2, F_1, F_2 e $2RC_1$), originados de cruzamentos envolvendo cinco cultivares indianos e americanos. Os resultados mostraram que em todos os cruzamentos os efeitos de dominância foram positivos e altamente significativos, indicando a possibilidade de ser explorado o vigor de híbrido. Por outro lado, a presença dos efeitos aditivos x aditivos, positivos e significativos conduzem a possibilidade de que a seleção, em gerações avançadas, também pode ser vantajosa, aliada ao fato de que é possível a ocorrência de segregantes transgressivos.

O segundo, seguindo o mesmo raciocínio, foi efetuado por ARUMUGAM & MUTHUKRISHNAN (1979), usando híbridos entre dois cultivares indianos e duas formas compatíveis de *A. manihot*, incluindo os recíprocos, sendo estudado os componentes genéticos da produção em cinco populações (P_1, P_2, F_1, F_2 e F_3). Entre as informações obtidas, verificou-se que os efeitos genéticos aditivos foram superiores aos dominantes, para circunferência de frutos e número de frutos por planta. Em contraste, para os caracteres de comprimento e peso de frutos, bem como o

número de sementes por fruto foram dominantes, indicando que a herança destes deve ser mais complexa.

Os autores observaram também que os dois tipos de ação gênica para um mesmo caráter, variava de cruzamento para cruzamento, especialmente quando o parental masculino era trocado. O sucesso da seleção também depende da escolha certa dos parentais, bem como dos pais doadores e receptores de pólen.

Os estudos de correlação entre caracteres, em particular daqueles relacionados a produção, tornam-se ferramentas úteis na escolha de métodos de seleção mais adequados para a obtenção de maiores progressos em um programa de melhoramento. No quiabeiro, a produção de frutos está positivamente correlacionada com o peso e número de frutos por planta, razão comprimento / circunferência dos frutos, altura de planta, número de nós e florescimento tardio (SINGH et alii, 1974; RAO & RAMU, 1975; PADDA et alii, 1970; MAJUMDER et alii, 1974; AJIMAL et alii, 1979; RAO & KULKARNI, 1978; RAO, 1978a e 1978b).

Alguns caracteres que estão correlacionados com a produção, tais como a altura de planta (número de internódios), número de ramificações, altura do primeiro nó florífero, comprimento e circunferência dos frutos, número de frutos e produção de frutos por planta, também estão associados ao vigor de híbrido, como demonstraram os resultados de cruzamentos dialélicos estudados por VENKATARAMANI (1952); JALANI & GRAHAM (1973); SINGH et alii

(1975) e MARTIN et alii (1981).

A produção de sementes está altamente correlacionada com o número de frutos por planta, (KAUL et alii,1978), enquanto que o conteúdo de óleo e o teor de gossipol nas sementes são, aparentemente, independentes desta variável (MARTIN et alii, 1981).

Tradicionalmente o cultivo doquiabeiro esteve baseado no uso de cultivares locais, que se originaram da seleção dentro de populações heterogêneas, mantidas por agricultores. A seleção de cultivares modernos tem sido buscada intensamente em Ghana, Índia, Nigéria, Estados Unidos e mais recentemente no Brasil. Os trabalhos de seleção, em geral, seguem o esquema de melhoramento de plantas autógamas, com a seleção de progênies obtidas da hibridação controlada de progenitores, escolhidos por suas boas capacidades de combinação em cruzamentos dialélicos e para tolerância a fatores adversos.

Os objetivos da seleção, de acordo com CHARRIER (1984) são praticamente os mesmos em todos os países e estão dirigidos para alta produção de frutos, boa adaptação ambiental, tolerância às pragas e doenças e boa qualidade organoléptica. Entretanto, existem orientações específicas relacionadas à preferência dos consumidores, tais como: comprimento, coloração, formato, pubescência e consistência dos frutos; a destinação do produto, para consumo in-natura, refrigerado, congelado ou seco; e, ainda, quanto ao método de cultivo usado pelos agricultores

locais.

No Brasil, a maioria dos cultivares nacionais se originaram da seleção dentro do cultivar Chifre de Veado, como o "Santa Cruz - 47" e o "Piranema", ambos desenvolvidos pela EMBRAPA/PESAGRO, no Rio de Janeiro (LEAL et alii, 1974). Dois outros cultivares que se destacaram pela aceitação foram " Campinas 1 e 2", melhorados pela Seção de Olericultura do IAC em Campinas/SP. Estas duas instituições atualmente desenvolvem programas de melhoramento de quiabo, voltados para resistência à nematóides (PORTO et alii, 1989) e para resistência ao vírus do mosaico (NAGAI, 1989).

A pesquisa na Índia está direcionada para a seleção de cultivares tolerantes ao vírus do mosaico, que é encontrado em uma espécie selvagem do grupo *manihot* e está sendo transferido pela hibridação interespecífica (PUREWAL & RANDHAWA, 1947; ARUMUGAM & MUTHUKRISHNAN, 1978; SINGH & THAKUR, 1979). Seguindo o mesmo objetivo JAMBHALE & NERKAR (1981), obtiveram híbridos férteis e resistentes ao vírus pelo cruzamento de *A. manihot* x *Abelmoschus* sp. (Guineano).

Outro aspecto da pesquisa que vale ser ressaltado é o uso da indução de mutantes para aumentar a variabilidade genética e foi iniciado no Japão (KUWADA, 1969), e mais recentemente vem sendo conduzida na Índia por ABRAHAM (1985), que através do tratamento de sementes com agentes mutagênicos isolou 35 mutantes, dos quais, em 10 foram estudados a herança do caráter, que se mostraram

monogênicos e recessivos.

2.5. Heterose, Divergência Genética e Estabilidade

O termo heterose foi primeiramente proposto por SHULL (1908), para descrever o vigor de híbrido manifestado em gerações heterozigotas derivadas do cruzamento entre indivíduos genotipicamente divergentes.

As bases genéticas do fenômeno ainda hoje são discutidas e duas teorias básicas foram propostas para explicar o fenômeno. A teoria da dominância, em que o vigor de híbrido seria devido a ação complementar de genes dominantes, constituídos pelos dois pais (DAVENPORT, 1908; BRUCE, 1910; KEEBLE & PELEW, 1910). A outra teoria, a da sobredominância, proposta por SHULL (1908) e EAST (1908), considera a condição heterozigótica como desejável para conferir maior vigor do que qualquer das condições homozigóticas.

Para SHULL (1948), a heterose é o aumento em tamanho, produção, vigor, etc. E o decréscimo, observado no híbrido, em qualquer destes caracteres, deve ser tratado como outro fenômeno, desde que as causas envolvidas não devem ser as mesmas que produzem o aumento destas funções.

As hipóteses formuladas para explicar o fenômeno da heterose, sob o ponto de vista da genética, continuam até a presente data causando muita controvérsia. Todavia, de acordo com SPRAGUE (1967), parece razoável

assumir que os tipos de ação e interação gênicas envolvida na expressão dos caracteres heteróticos são, no mínimo, tão variáveis e complexas como aquelas que tem sido relatadas para os caracteres quantitativos. Entretanto, o autor admite a existência de evidências suficientes, mostrando que os efeitos gênicos aditivos e dominantes podem proporcionar um modelo satisfatório que explicaria o fenômeno da heterose.

O vigor de híbrido ou heterose tem sido utilizado como método eficiente no melhoramento de plantas. E, em especial, nas espécies olerícolas, esta tem sido a tendência em todos os países da Europa, América do Norte, Japão e também no Brasil.

A preferência pelos híbridos F_1 em relação às variedades comuns de polinização aberta é devida, em primeiro lugar, a heterose ou vigor de híbrido manifestada pelo aumento da produção e observada com frequência em berinjela (IKUTA, 1961), jiló (CAMPOS, 1973), couve-flor e pepino (PEARSON, 1983).

Os estudos sobre a heterose no quiabeiro foram iniciados por MILLER & WILSON (1937) que propuseram o uso de híbridos, como maneira de aumentar a produção de frutos. Posteriormente, VENKATARAMANI (1952) observou o comportamento de sete híbridos intervarietais e enfatizou que, além de mais produtivos, eles eram também mais precoces que os pais. JOSHI et alii (1958) testaram 29 híbridos durante dois anos consecutivos e, destes, 13 eram

mais produtivos que os parentais, com valores de heterose que variavam de 0,77% a 51,3%. E, em 125 híbridos testados por SINGH & SINGH (1979b) a heterose variou de -38,36% a 70,28%.

Com base na discussão dos resultados de literatura, tem-se observado que o aumento na produção de frutos por planta nos híbridos é resultado da resposta heterótica verificada, principalmente, com relação ao número de fruto por planta, peso médio de fruto e altura de planta (JOSHI et alii, 1958; SINGH & SINGH, 1979c; POSHYA & SHUKLA, 1986; AGARRADO & RASCO, 1986 e CHAGAN & SHUKLA, 1986).

Em hortaliças, o valor comercial se baseia em uma combinação de atributos que podem ser de natureza física ou química e que são indispensáveis na determinação de um bom cultivar. A qualidade dos frutos de quiabo depende da aparência, ausência de fibrosidade e conteúdo de vitamina C. Estas características foram observadas nos híbridos por AKRAM & SHAFI (1971) que, quando comparado aos pais, eram mais atraentes, e mais tenros, mas que não exibiam heterose para conteúdo de vitamina C.

De acordo com VENKATARAMANI (1952), a manifestação da heterose acontece quanto maiores forem as diferenças observadas entre as variedades parentais. Este comportamento, atribuído como devido a divergência genética, também foi observado por SINGH & SINGH (1978). Para PARTPAT et alii (1980), a variação exibida pelo

cruzamento de parentais geneticamente divergentes é importante, mas os autores não encontraram nenhuma relação consistente entre a divergência genética e a heterose, nos híbridos de quiabo.

HALLAUER & MIRANDA FILHO (1981) concordam que a heterose depende da diversidade genética entre as duas variedades parentais, mas apontam que normalmente esta diversidade é desconhecida e que somente pode ser detectada de maneira empírica, através de cruzamentos. Normalmente, a divergência genética das variedades parentais é inferida ao padrão heterótico manifestado em séries de cruzamentos varietais. Se a heterose manifestada no cruzamento entre duas variedades parentais é relativamente grande, conclui-se que as duas variedades são mais geneticamente diversas que duas outras variedades que manifestem menor ou nenhuma heterose nos cruzamentos.

Entre as vantagens observadas pelos híbridos, em relação às variedades, é que os primeiros, além da manifestação da heterose para os caracteres relacionados à produção mostram menor interferência a flutuações ambientais. Em milho, os melhoristas já haviam observado que as mais altas produções, em um ambiente particular, eram fornecidas por híbridos simples os quais se mostravam tão estáveis quanto os melhores e mais estáveis híbridos duplos (EBERHART et alii, 1964).

Em uma revisão dos trabalhos concernentes à estabilidade em milho, ULICINI (1973) destacou que os

resultados observados provavam que as funções homeostáticas eram, realmente, atributos da heterozigose e heterogeneidade genética. Ainda, que a maior capacidade de autoregulação do indivíduo, que conduz a maiores graus de homeostase, é comprovadamente uma característica de genótipos específicos,sendo que nos híbridos esta estabilidade advém das linhagens parentais.

O conceito de estabilidade tem sido definido sob diversas formas. Conforme MATHER (1953), a estabilidade está na dependência de um balanço gênico heterozigoto. Por outro lado, DOBZANSKY & WALLACE (1953), sugerem que a adaptação de um cultivar a um determinado número de ambientes ocorre devido as propriedades polimórficas das espécies ou aos próprios indivíduos da população. Desta forma, os heterozigotos teriam maiores propriedades de tamponamento que os homozigotos.

Com relação às propriedades de tamponamento de um indivíduo, HALDANE (1954) explica que seria em decorrência de uma enzima complexa, cujas partes constituintes funcionariam alternadamente conforme as flutuações ambientais. LEWIS (1954) concorda com esta teoria, justificando que os genes possuem caminhos alternativos de biossíntese, o que explicaria a estabilidade.

Para Mariotti et alii (1976), citados por SANTOS (1980), a estabilidade seria a capacidade dos genótipos de mostrar comportamento altamente previsível, em

função do estímulo ambiental e, definem como adaptabilidade a capacidade dos genótipos de aproveitarem, vantajosamente, o estímulo do ambiente. Seguindo este conceito, não se considera importante a potencialidade do ambiente em proporcionar altas ou baixas produtividades, isto é, a variedade estável tem mais ou menos o mesmo rendimento, quer os ambientes sejam favoráveis ou desfavoráveis.

Este tipo de material é de grande utilidade para a olericultura, em que a pressão da demanda por produtos é grande durante todo o período do ano. De acordo com MONTEIRO (1975), o uso de sementes F_1 de berinjela pelos agricultores, além de aumentar a produtividade, conduziu a uma redução do preço do produto no período desfavorável de plantio que, antes do uso de híbridos, era elevado, decorrente da escassez do produto.

O quiabo, a exemplo da berinjela, também apresenta sensibilidade a períodos de cultivo adversos. Nas regiões mais ao sul do Brasil, o cultivo normalmente é efetuado nas estações mais quente do ano, havendo um período crítico, nos meses de maio a setembro, em que a oferta é menor e os preços se elevam, porque a maioria dos cultivares não toleram baixas temperaturas (OLIVEIRA et alii, 1988).

Alguns materiais nacionais também mostram sensibilidade a modificações no fotoperíodo. PEREIRA & COUTO (1969) observaram que o cultivar Chifre de Veado, quando cultivado em fotoperíodos longos, reduziu o número

de flores produzidas por planta e ainda ocasionou a queda de grande número de flores que não se transformaram em frutos.

As variações ambientais podem provocar modificações acentuadas no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo dos cultivares, estas modificações dependem da base genética e da interação dos genes com o ambiente. É compreensível, portanto, que cultivares reconhecidos como de alta produção em climas temperados não manifestem esta aptidão nos trópicos e vice-versa.

A estabilidade em cultivares de quiabo foi estudada por ARIYO (1987), em 15 genótipos em 5 ambientes. Dos 6 caracteres que o autor avaliou, apenas o número de dias para iniciar o florescimento e o número de ramificações por planta mostraram significância para a interação genótipo (G) x ambiente (A). Dos genótipos, apenas um foi considerado estável para a produção de frutos.

Entre os cultivares nacionais, OLIVEIRA et alii (1988) observaram, no período de julho/77 a fevereiro/88, o comportamento de 10 genótipos. Destes, duas linhagens UFV 1152 e 1146 e o cultivar Santa Cruz-47, sobressaíram-se com relação a precocidade e a produtividade. Considerando-se que o último é o cultivar preferido pelos agricultores para o plantio de verão, pode-se inferir que o mesmo manifeste valores de interação genótipo x ambiente de pequena magnitude, comportando-se

relativamente bem, tanto em temperaturas amenas quanto naquelas mais elevadas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material Experimental

Para o estudo foram utilizados onze cultivares de quiabo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), previamente escolhidos por suas características divergentes quanto ao tipo de planta e fruto:

A - Santa Cruz-47 - é um cultivar nacional, melhorado pelo antigo IPEACS - M.A., atual PESAGRO/EMBRAPA-RJ, obtido a partir de material pertencente a um agricultor da região de Santa Cruz, Estado do Rio de Janeiro. Tem porte medianamente baixo, internós curtos e bastante ramificado. Os frutos são medianamente longos, cilíndricos e com coloração verde garrafa;

B - CGO 6338 (BGH 4913) - material pertencente ao Banco de germoplasma de hortaliças da UFV/MG e coletado em Laginha, Mutum/MG. As plantas deste acesso são altas, com internós longos e poucas ramificações. Os frutos são longos, de coloração verde garrafa e pedúnculos curtos;

C - Piranema - cultivar brasileiro, melhorado pela PESAGRO/EMBRAPA-RJ, obtido a partir de seleção dentro do

cultivar Chifre de Veado. As plantas são medianamente baixas, internós curtos, bastante ramificadas, com frutos levemente quinados quase cilíndricos, curtos e de coloração verde claro e com pedúnculos longos;

D - CGO 6384 - este material pertence a coleção da EMBRAPA/PESAGRO-RJ. Produz frutos pentaquinados, curtos, coloração verde palha e pedúnculo curto. A planta é baixa, compacta e bastante ramificada;

E - BGH 4888 - é um material da coleção da UFV/MG, coletado na propriedade de Alberto Nigueis, em Altaz Mirim/AM. O porte é mediano (± 125 cm), bastante ramificada e com internós curtos. Os frutos são cilíndricos, grossos e curtos, com coloração verde escuro e pedúnculo longo;

F - Clemson Spineless - é um cultivar americano, com porte baixo, internós curtos, pouco ramificado, de florescimento precoce e ciclo curto. Os frutos são octaquinados, mas pouco proeminente, curtos e grossos, com coloração verde escuro e tanto a planta quanto os frutos, não apresentam os pelos ásperos que causam irritação ao coletor;

G - CGO 6357 (BGH 4114) - pertencente ao banco de germoplasma de hortaliças da UFV/MG, e coletado em Abre Campo/MG. As plantas têm porte baixo, pouco ramificada e internós curtos e florescimento tardio. Os frutos são compridos, levemente quinados e de coloração verde garrafa;

H - CGO 6415 (BGH 4912) - também pertence ao banco de germoplasma de hortaliças da UFV/MG. Foi coletado em Mutum/MG. As plantas tem porte baixo, pouco ramificada, com

internós longos. Os frutos são levemente quinados com coloração verde escuro, medianamente longos e pedúnculo longo;

I - CGO 6439 (BGH 3256) - de origem desconhecida pertence ao BAG - UFV/MG. Tem porte baixo, bastante ramificada e com internós curtos. Os frutos são cilíndricos, verde claro, compridos e com pedúnculos longos;

J - "Gumbo Mos" - é um cultivar recebido das Antilhas Francesas, possui plantas com porte alto, internós longos, bastante ramificada e com florescimento muito tardio. Os frutos são cilíndricos, verde claro, curtos e de pedúnculo curto;

K - de origem desconhecida, pertencente a coleção de hortaliças do Departamento de Genética da ESALQ/USP-SP. Mostra plantas com porte baixo, internós longos e bastante ramificadas. Os frutos são levemente pentaquinados, compridos, com pedúnculos muito longos e verde amarelado.

Estes cultivares mostram diferenças acentuadas para uma série de caracteres morfológicos, tais como, porte da planta, formato das folhas, pigmentação da haste e pecíolo, coloração, formato e tamanho dos frutos, precocidade e produtividade.

Os híbridos, foram obtidos pelo cruzamento entre o cultivar Santa Cruz - 47, usado como parental feminino e os dez outros cultivares, obtendo-se a geração F_1. Os cruzamentos recíprocos também foram efetuados, onde "Santa Cruz - 47" foi o parental masculino e os demais

cultivares, receptores do pólen, totalizando vinte híbridos incluíndo os recíprocos.

Os cruzamentos eram efetuados em casa de vegetação. Os botões florais das plantas usadas como parental feminino eram emasculados no dia anterior a polinização. A emasculação consistiu na retirada cuidadosa da coluna de estames, seguida da proteção das flores. Nas flores femininas foi usada o mesmo tipo de proteção.

Na manhã seguinte, nas plantas escolhidas como parental masculino, as flores eram destacadas, retiradas as pétalas, deixando-se somente a coluna de anteras, que eram levemente esfregadas no estígma da flor emasculada. As flores eram então identificadas, visando garantir a legitimidade dos frutos, que quando maduros eram colhidos separadamente e, posteriormente, as sementes retiradas manualmente.

3.2. Métodos

3.2.1. Execução Experimental

Os experimentos foram instalados no campo experimental do Departamento de Genética, ESALQ, município de Piracicaba/SP. A semeadura foi efetuada em placas de isopor, com substrato apropriado para produção de mudas e o transplante realizado quando as plantas apresentavam, em geral, de quatro a seis folhas definitivas.

Para a realização do presente trabalho foi planejada a condução de experimentos procurando avaliar os cultivares parentais, os híbridos F_1's e os cruzamentos recíprocos em duas épocas contrastantes. Uma em que a temperatura está em declínio, denominada de "cultivo de inverno", e a outra onde a temperatura entra em elevação, denominada de "cultivo de verão". A semeadura foi efetuada em 06/02/90 e 08/02/91 e o transplante das mudas para o campo em 21/03/90 e 25/02/91 para os experimentos do cultivo de inverno, e semeados em 06/09/90 e 02/08/91, com transplante em 10/10/90 e 09/09/91 para os experimentos do cultivo de verão, totalizando quatro experimentos.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com cinco repetições, sendo as parcelas constituídas por 8 plantas e com espaçamento de 0,50m x 1,0m.

Nos sulcos de plantio foi aplicado 100g/m linear da fórmula 4-14-8. Aos vinte dias após o transplante, foi feita uma adubação nitrogenada complementar, com uréia na dosagem de 100g/m.

3.2.2. Obtenção dos Dados

A avaliação para o caráter produção de frutos foi efetuada em dez colheitas consecutivas, abrangendo um intervalo dos primeiros 33 dias. A primeira colheira de frutos de todos os experimentos foi abandonada, objetivando maior uniformidade dos dados.

As colheitas dos frutos começaram aos 63 e 66 dias após a semeadura para o cultivo de inverno e aos 76 dias e 82 dias para o cultivo de verão, nos anos de 1990 e 1991, respectivamente. Os frutos foram colhidos no ponto comercial (antes da diferenciação das fibras, verificada pela leve pressão com os dedos no ápice dos frutos), com intervalos de 3 dias, abrangendo um total de dez colheitas. Em cada experimento foram feitas observações relativas a:

a) altura do primeiro nó frutífero (ANF), medidos a partir do solo até a inserção do primeiro fruto, antes de iniciar a colheita dos frutos;

b) altura das plantas (AP), medidas a partir do solo até as gemas foliares da haste principal, após o encerramento do experimento;

c) número de ramos secundários produtivos (NRP), contados após o encerramento do experimento;

d) maturidade (MATUR), expressa pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a colheita de 10% da produção total dos frutos;

e) diâmetro dos frutos (DIAM), medido no terço inferior, próximo ao pedúnculo, tomado em 10 frutos por parcela;

f) comprimento dos frutos (COMP), medido em 10 frutos por parcela;

g) peso médio de frutos (PMF), obtido pela razão entre a produção por planta e o número de frutos produzidos por planta, nas 10 colheitas;

h) número total de frutos por planta (NTF), expresso pela

média do total de frutos colhidos por parcela;

i) produção total de frutos por planta (PTF), obtido pela somatória das produções nas 10 colheitas.

3.2.3. Análise Estatística

a- Análise de Variância Individual

Antes de procederem-se as análises de variâncias, o número de ramos (NRP), e o número total de frutos por planta (NTF), em cada parcela, foram transformados para $\sqrt{x + 1}$ conforme as recomendações de STEEL & TORRIE (1960). Em seguida, tomando-se os dados médios de seis plantas competitivas das oito plantas que formavam a parcela, para cada tratamento (genótipos), para todos os caracteres avaliados (ANF, MATUR, AP, NRP, COMP, DIAM, PMF NTF e PTF) e para cada período de cultivo, efetuou-se a análise de variância (ANAVA), cujo esquema é mostrado na Tabela 1, considerando o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = m + T_i + B_j + e_{ijk}$$

onde tem-se:

Y_{ijk} = observação do i-ésimo genótipo no j-ésimo bloco;

m = média geral;

T_i = efeito fixo do i-ésimo genótipo (tratamento);

TABELA 1. Esquema da ANAVA individual em blocos casualizados, apresentando o desdobramento do efeito de genótipos para cada um dos caracteres avaliados.

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	QM	F
Blocos	(b-1)	Q_6	-
Genótipos (G)	(g-1)	Q_5	Q_5/Q_1
Cultivares	c - 1	Q_4	Q_4/Q_1
Híbridos	h - 1	Q_3	Q_3/Q_1
Cultivares vs. Híbridos	1	Q_2	Q_2/Q_1
Resíduo	(g-1)(b-1)	Q_1	

em que: g = 31 tratamentos (genótipos);

c = 11 cultivares (parentais) ;

h = 20 híbridos;

b = 5 repetições (blocos).

B_j = efeito aleatório do j-ésimo bloco;

e_{ijk} = erro aleatório, normal e independentemente distribuído.

Foram realizados testes F para cada caráter, em todos os períodos de cultivo, conforme indicado na Tabela 1. Ao ser constatado valor de F significativo, as médias de cada caráter, nas cultivares e híbridos, foram testadas com o cultivar testemunha "Santa Cruz - 47" pelo teste "t" ao nível de 1% e 5% de probabilidade, seguindo metodologia de PIMENTEL GOMES (1991).

b- Análise de Variância Conjunta

Para todos os caracteres estudados foi também conduzida uma análise de variância conjunta, reunindo os dados observados em dois anos para as duas épocas, considerando-se cada experimento como um ambiente diferente (Tabela 2), seguindo o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = m + g_i + b_{j(k)} + a_k + ga_{ik} + \bar{e}_{(ij)k}$$

onde tem-se:

Y_{ijk} = observação do i-ésimo genótipo no j-ésimo bloco no k-ésimo ambiente;

m = média geral;

g_i = efeito fixo do i-ésimo tratamento (genótipo);

TABELA 2. Esquema da ANAVA conjunta em blocos casualizados, para quatro épocas de cultivo (ambientes), apresentando o desdobramento do efeito de genótipos para cada um dos caracteres avaliados.

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	QM	F
Blocos/ambientes	a(b - 1)	-	-
Genótipos (G)	(g - 1)	Q_{10}	Q_{10}/Q_1
Cultivares	c - 1	Q_9	Q_9/Q_1
Híbridos	h - 1	Q_8	Q_8/Q_1
Híbridos recíprocos	h_r - 1	Q_7	Q_7/Q_1
Ambientes (A)	a - 1	Q_6	Q_6/Q_1
Interação G x A	(g-1)(a-1)	Q_5	Q_5/Q_1
Cultivares	(c-1)(a-1)	Q_4	Q_4/Q_1
Híbridos	(h-1)(a-1)	Q_3	Q_3/Q_1
Híbridos recíprocos	(h_r-1)(a-1)	Q_2	Q_2/Q_1
Resíduo/ambiente	a(g-1) (b-1)	Q_1	-

em que: g = 31 tratamentos (genótipos);

c = 11 cultivares;

h = 10 híbridos;

h_r= 10 híbridos recíprocos;

a = 4 ensaios (ambientes);

b = 5 repetições.

$b_{j(k)}$ = efeito aleatório do j-ésimo bloco dentro do k-ésimo ambiente;

a_k = efeito fixo do k-ésimo ambiente;

ga_{ik} = efeito fixo da interação do i-ésimo genótipo no k-ésimo ambiente;

$\bar{e}_{(ij)k}$ = erro aleatório, normal e independentemente distribuído.

c- Heterose

Em seguida, com base nos resultados das análises de variâncias individuais e das médias calculadas para os vários caracteres, foram determinadas as heteroses em relação a média dos pais (H_{mp}; mp = 100) e em relação ao parental testemunha, no caso o cultivar Santa Cruz - 47, (H_{ct}; ct = 100). A heterose em relação a média dos pais foi expressa em porcentagem (acréscimo ou decréscimo) do valor observado nos cultivares parentais. Por sua vez, a heterose em relação a testemunha, foi expressa em termos de porcentagem (acréscimo ou decréscimo) do valor encontrado no F_1, em relação a média do parental cv. Santa Cruz - 47, visando avaliar melhor o valor prático da heterose.

Pelo teste "t" foram avaliados os valores de heterose, tanto em relação a média dos pais, (h_1) como em relação a cultivar testemunha (h_2). Os contrastes foram todos ortogonais. No teste "t" foi utilizado as seguintes

expressões:

$$\hat{Y}_1 = (\hat{m}_i) - (\hat{m}_j + \hat{m}_{j'}) / 2 = h_1 (H_{mp})$$

$$\hat{Y}_2 = \hat{m}_i - \hat{m}_{j'} = h_2 (H_{ct})$$

onde:

$\hat{m}_i$ = é a média do híbrido F_1 entre as cultivares j e j´;

$\hat{m}_j$ e $\hat{m}_{j'}$ = são as médias das cultivares j e j´.

A significância de h_1 e h_2 foram verificadas pelo teste "t", seguindo a hipótese de nulidade (H_0) igual a zero, utilizando a seguinte fórmula:

$$t = (h - 0) / (s_h)$$

O S_h é o desvio padrão em relação a heterose, calculado com as fórmulas recomendadas por PIMENTEL GOMES (1991). O fator 2 empregado nessas fórmulas para as diferenças entre duas médias, foi substituído, no caso específico da heterose em relação a média dos pais, pelo fator 3/2, resultante da soma dos quadrados dos coeficientes do contraste ortogonal, calculado da seguinte maneira:

$$\hat{Y}_1 = (m_i) - (m_j + m_{j'}) / 2 = 1 + 1/4 + 1/4 = 3/2$$

onde:

$\hat{Y}_1$ - é o valor do contraste ortogonal;

m_i;m_j e $m_{j'}$ - são os valores considerados anteriormente.

d - Estimativas dos Parâmetros Genéticos

Os dados dos nove caracteres foram analisados utilizando o programa de computador GENES (CRUZ, 1991*).

De acordo com este programa, obtiveram-se, somente para os cultivares, as estimativas de correlações genotípicas (r_G), correlações fenotípicas (r_F), variâncias genéticas (σ^2_g), variância da interação G x A (σ^2_{ga}), variância do erro (σ^2_e), herdabilidade média ($\bar{h}^2$), coeficientes de variação genética (CV_g), bem como a razão entre o coeficiente de variação genética e o coeficiente de variação do erro (CV_g/CV_e). A significância das correlações foi testada, utilizando-se tabela apresentada por FISHER & YATES (1963 p. 63), própria para testes de correlações, a 5% e 1% de probabilidade.

e - Análise de Estabilidade

Complementando as análises de variâncias individuais para cada época de cultivo e análise de variância conjunta, considerando os quatro experimentos, foi realizado um estudo visando determinar se as condições climáticas observadas nas quatro épocas dos experimentos, afetaram o comportamento dos genótipos.

CRUZ, C. D. (UFV/MG - VIÇOSA) Comunicação pessoal, 1991.

Para tanto, foram determinados os parâmetros de estabilidade, em que incluiram os coeficientes de regressão e os desvios em relação a regressão (EBERHART & RUSSEL, 1966) para os caracteres de altura de planta (AP), número total de frutos por planta (NTF) e produção total de frutos por planta (PTF). Com essa finalidade, foram calculadas as regressões das médias individuais dos cultivares, em cada época de cultivo, sobre os desvios das médias gerais nas quatro épocas. Os desvios foram utilizados como índices ambientais, proporcionando uma medida relativa do conjunto de condições que, em cada experimento, ocorreram para uma maior ou menor variação do caráter em estudo.

Foi utilizado o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu_i + \beta_i + \gamma_{ij} + \bar{\varepsilon}_{ij}$$

onde:

Y_{ij} = média observada do genótipo i no ambiente j;

μ_i = média do genótipo i em todos os ambientes;

β_i = coeficiente de regressão que mede a resposta do genótipo i quando variam os ambientes;

γ_{ij} = desvios da regressão do genótipo i no ambiente j;

$\bar{\varepsilon}_{ij}$ = erro residual associado a média.

As análises de variâncias seguiram o modelo proposto por EBERHART & RUSSEL (1966) e foram efetuadas a partir das médias dos genótipos em cada ambiente. Em consequência, os quadrados médios de blocos e do resíduo de

cada ensaio foram divididos pelo número de repetições, antes de serem ponderados e incluídos na análise de estabilidade, conforme Tabela 3.

A soma de quadrados para ambientes dentro de cada genótipo foi decomposta em duas componentes: uma devido a regressão linear e outra devido aos desvios da regressão. Consequentemente, foram obtidos, para cada genótipo, os parâmetros de estabilidade definidos por EBERHART & RUSSEL (1966): (b_i) = coeficiente de regressão para cada genótipo i; $s^2(d_i)$ = diferença entre o quadrado médio para os desvios da regressão e o quadrado médio do erro médio ponderado.

Para testar a diferença entre cada coeficiente de regressão e a unidade, foi utilizado o teste t da se guinte forma:

$$t_i = (b_i - 1) \; / \; \sqrt{\text{var } (b)}$$

Os desvios da regressão e a comparação das médias dos genótipos para os caracteres AP, NTF e PTF foram efetuadas pelo teste t, segundo STEEL & TORRIE (1960).

TABELA 3. Modelo da análise de variância de estabilidade, conforme EBERHART & RUSSEL (1966).

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	QM	F
Genótipos (G)	g - 1	$QM_{(G)}$	QM_G/QM_{GXA}
Ambientes (A)	a - 1	$QM_{(A)}$	
Interação (G x A)	(g-1)(a-1)	$QM_{(GXA)}$	QM_{GXA}/QM_E
Ambientes dentro de genótipos (A+AxG)	g(a-1)		
Ambiente (linear) (AL)	1	$QM_{(AL)}$	
Genótipos x Ambiente (linear) (GxAL)	g - 1	$QM_{(GAL)}$	QM_{GAL}/QM_E
Desvios combinados (DG)	g(a-2)	$QM_{(DG)}$	QM_{DG}/QM_E
Erro médio ponderado (E)	g(a-1)(r-1)	$QM_{(E)}$	

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análises de Variância

Os valores e respectivas significâncias dos quadrados médios e coeficientes de variação das análises de variância individuais, para os nove caracteres trabalhados encontram-se nas Tabelas 5, 6, 7 e 8.

Os quadrados médios evidenciaram diferenças significativas, pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade, entre os genótipos para todos os caracteres, nos quatro ensaios.

Os desdobramentos dos efeitos de genótipos em seus componentes, mostraram diferenças significativas entre os cultivares, com exceção para número totais de frutos por planta (NTF), no cultivo de verão de 1991 (Tabela 8). Os híbridos também mostraram diferenças significativas para todos os caracteres, exceto para maturidade (MATUR) e comprimento do fruto (COMP), no cultivo de inverno de 1990 (Tabela 5), para peso médio de fruto (PMF), no cultivo de verão de 1990 (Tabela 7) e para COMP no cultivo de verão de

1991 (Tabela 8).

Os efeitos entre grupos mostraram que os cultivares diferem significativamente dos híbridos para todos os caracteres, com exceção para MATUR, no cultivo de inverno de 1990 (Tabela 5), altura do primeiro nó frutífero (ANF) e MATUR no cultivo de inverno de 1991 (Tabela 6), ANF e MATUR no cultivo de verão de 1990 (Tabela 7), altura de planta (AP) e COMP no cultivo de verão de 1991 (Tabela 8).

Entre os caracteres avaliados apenas a produção total de frutos por planta (PTF) apresentou maior sensibilidade às influências das variações ambientais não controláveis. Isto pode ser evidenciado nas Tabelas 5, 6, 7 e 8, pelo alto coeficiente de variação observado para este caráter, principalmente no cultivo de verão, nos dois anos.

As análises conjuntas (Tabela 9) demonstraram que existem diferenças significativasa 1% de probabilidade pelo teste F entre os genótipos para todos os caracteres. Para os efeitos dos desdobramentos em cultivares, híbridos, recíprocos e entre os grupos, os valores foram também significativos, com exceção para o caráter MATUR nos híbridos e recíprocos. Os efeitos de ambientes e a interação destes com os genótipos foram significativos a 1% de probabilidade para todos os caracteres.

Os desdobramentos das interações G x A foram também significativos a 1% de probabilidade paro cultivares x ambientes e híbridos x ambientes, mas neste último, não

houveram diferenças para MATUR, DIAM (diâmetro de fruto), COMP e PMF. Nos efeitos de recíprocos x ambientes foram detectadas diferenças significativas, a 1% de probabilidade, para ANF, NRP, AP, NTF e PTF, e a 5% de probabilidade para MATUR, DIAM e PMF, enquanto que para COMP não foram observadas diferenças significativas. Os efeitos entre grupos x ambientes (E x A) não mostraram diferenças significativas para ANF, NRP, COMP e PMF.

Os coeficientes de variação nas análises conjuntas variaram de 3,47% a 21,34%, sendo considerados baixos para experimentação de campo. A variação destes coeficientes foram equivalentes à verificada nas análises individuais. A menor variação foi para o caráter MATUR e a maior para o PTF.

4.2. Avaliação dos Parentais e Híbridos e da Heterose (Hmp e Hct)

4.2.1. Altura do Primeiro nó Frutífero (ANF) e Maturidade (MATUR)

A precocidade é uma característica agronômica desejável nos cultivares de quiabo, a medida que ultrapassam a fase vegetativa em menor tempo, reduzindo o período de exposição da planta ao ataque de doenças e pragas. Esta vantagem reflete-se na possibilidade de

comercialização do produto antes dos cultivares de ciclo normal, podendo alcançar melhores preços.

Considerando que o número de flores que não se transformam em frutos é muito variável, podendo alcançar até 50,9% (PEDROSA, 1975; ZANIM, 1980), aliado ao fato de que, para o produtor, a precocidade é avaliada pelo número de dias que vai da semeadura até a primeira colheita de frutos comerciais, os critérios adotados para avaliar a precocidade podem não ser os mais adequados. Neste trabalho, adotou-se denominar a precocidade em termos de maturidade (MATUR) e defini-la pelo número de dias transcorridos da semeadura até a colheita de 10% da produção total de frutos.

A altura do nó florífero ou o número destes onde se insere a primeira flor ou o primeiro fruto são usados também para avaliar a precocidade. De acordo com SINGH & SINGH (1978), estes caracteres podem ser de grande utilidade, tanto para avaliar a precocidade como indicador do porte final das plantas.

a- Cultivo de Inverno

Na Tabela 10 são apresentados os valores para ANF no cultivo de inverno, efetuados em 1990 e 1991 e na Tabela 11 os valores de MATUR avaliados no mesmo período.

Os valores de ANF se situaram entre 16,40cm a

34,20cm em 1990 e de 15,89cm a 24,08cm em 1991. O cultivar Santa Cruz-47 (tratamento A), usado como testemunha, apresentou no mesmo período, os valores de 22,58cm e 18,55cm, respectivamente. Os demais cultivares frutificaram, em geral, em nós com alturas semelhantes ou levemente mais baixas que a testemunha, com exceção para J, em 1990, A e I em 1991, que apresentaram altos valores para ANF. Enquanto que G e D, em 1990, e G em 1991, frutificaram em nós com alturas significativamentes mais baixas e podem, portanto, serem considerados mais precoces.

Os valores heteróticos calculados em relação a média dos pais (Hmp) mostram variações de -14,21% a 21,85% e de -11,26% a 27,07%, respectivamente em 1990 e 1991. O híbrido A x E se destacou dos demais, nos dois anos de avaliação, por ser o mais precoce para as condições de temperatura em declínio. Por outro lado, a Hct permitiu evidenciar maiores amplitudes, de -15,63% a 24,87% e de -12,66% a 29,78%, para os dois anos, respectivamente. O híbrido A x E repetiu a performance de ser o mais precoce, apesar de, no segundo ano, não diferir significativamente da testemunha.

Em relação a maturidade (MATUR) a variação média para este caráter foi de 67,8 dias a 78,4 dias em 1990 e de 68,6 dias a 79,6 dias em 1991. No mesmo período o cultivar testemunha alcançou a produção de 10 % de frutos aos 70,2 dias e 71,8 dias respectivamente. As diferenças

observadas entre os cultivares ficaram por conta de J, em 1990, cujas plantas atrasaram cerca de oito dias, e por C e K, em 1991, com atraso de seis dias, quando comparados com o cultivar Santa Cruz-47.

Para MATUR, todos os híbridos foram semelhantes a média dos pais, exceto A x C, em 1990, J x A, em 1991, que foram significativamente mais tardios, e G x A, em 1990, que foi significativamante mais precoce. Os valores de Hmp variaram de -4,64% a 6,84%, em 1990, e de -5,21% a 9,09%, em 1991. Na avaliação dos híbridos em relação a testemunha (Hct), não houveram diferenças significativas em 1990, porém em 1991 as diferenças verificadas foram para os híbridos mais tardios que "Santa Cruz-47", respectivamente, para as combinações H x A, J x A e A x K .

b- Cultivo de Verão

Na Tabela 12 são apresentados os valores de ANF no cultivo de verão, efetuados em 1990 e 1991, enquanto que na Tabela 13 são mostrados os valores para MATUR no mesmo período.

No ano de 1990, os valores médios para ANF variaram de 13,10cm a 20,91cm e, em 1991, de 10,00cm a 16,60cm. A testemunha apresentou, no mesmo período, médias de 18,30cm e 12,60cm. Os cultivares, nos dois anos, foram

semelhantes ou significativamente mais precoces que a testemunha, com destaque para D e I, em 1990, D, F e G, em 1991.

Os valores de Hmp para ANF, em 1990 e em 1991, foram respectivamente de -22,02% a 20,04% e de -16,67% a 34,96%. As combinações híbridas com os menores valores de heterose foram B x A, K x A e D x A, em 1990, A x E e K x A, em 1991. Cerca de 70% dos híbridos foram semelhantes a média dos pais, no primeiro ano e, 60% no segundo. Com relação a testemunha, em 1990, oito híbridos diferiram significativamente desta, todos para frutificação em nós mais baixos, portanto, mais precoces. No ano seguinte, seis híbridos se mostraram com heterose positiva e significativa, enquanto que cinco foram significativamente mais precoces, frutificando em nós mais baixos que a testemunha.

Para MATUR, em 1990, as médias variaram de 76,0 dias a 82,2 dias e de 85,0 dias a 95,4 dias em 1990 e 1991, enquanto que o cultivar Santa Cruz-47 alcançou os 10% da produção total em 76 dias no primeiro ano e aos 88 dias no segundo ano, respectivamente. Os cultivares, nos dois anos, em geral mostraram comportamento semelhante ao da testemunha, com exceção de B e K, em 1990, B, E e K, em 1991, que foram significativamente mais tardios.

O vigor de híbrido, calculado pela Hmp em 1990 não apresenta diferenças significativas, porém, em

1991, cinco híbridos foram significativamente mais precoces que os pais (A x B, C x A, A x E, E x A e A x K), enquanto que K x A foi significativamente mais tardio. Os valores de Hmp variaram de -2,69% a 3,01% em 1990 e de -5,56% a 8,67% em 1991. A Hct foi toda positiva em 1990, com dois híbridos diferindo significativamente da testemunha. Em 1991, apesar de serem encontrados valores negativos, estes não foram significativos e apenas o híbrido J x A se destacou por ser mais tardio.

Analisando conjuntamente os caracteres de ANF (Tabelas 10 e 12) e de MATUR (Tabelas 11 e 13), nota-se que as condições climáticas influenciaram grandemente a manifestação destes dois caracteres. As temperaturas em declínio induziram as plantas a frutificarem em nós altos, enquanto que as temperaturas elevadas provocavam o inverso. As plantas foram mais precoces quando as temperaturas estavam em declínio e mais tardias quando estas aumentavam.

Os cultivares, comparados à testemunha com relação a ANF, podem ser classificados da seguinte maneira: mais precoces (D, E, F, G, H e K), tanto no cultivo de inverno quanto no de verão; precoce (I), com exceção do inverno de 91, e (J), com exceção do inverno de 90; tardia no verão e precoce no inverno (C); e comportamento imprevisível (B).

Com relação a MATUR, os cultivares comparados a testemunha, que é considerada como precoce (ZANIM, 1980),

foram classificados como: Precoces em todos os períodos (D, F, G, H e I); precoce no inverno e tardia no verão (B); precoce, com exceção do inverno de 90 (J); tardia em todas as épocas (C); e tardia em todas as épocas (K), com exceção do inverno de 90.

A frutificação no cultivo de verão foi retardada em 10 dias, coincidindo com as observações de ARULRAJA & ORMROD (1973) e TENGA & ORMROD (1985), de que a iniciação floral é mais lenta em temperaturas elevadas e em fotoperíodos longos. O cultivar F (Clemson spineless), que é considerado como facultativo para fotoperíodo, foi precoce em todas as épocas.

Observa-se que existe certa coerência entre os resultados mostrados pela avaliação da ANF e da MATUR, porque dos seis cultivares que foram classificados como precoces pela ANF, quatro coincidiram com a classifição de precoces pela MATUR, e o cultivar J manteve o comportamento precoce para os dois caracteres, com exceção do inverno de 1990, onde se mostrou mais tardio, indicando que este cultivar é muito afetado pelas temperaturas ocorridas em março de 1990 (Tabela 4), época em que os cultivares iniciavam o florescimento. PEDROSA et alii (1983), já relatavam que plantas que apresentam o primeiro fruto inserido em posição muito elevada tem menor capacidade de produção e são mais tardias.

A manifestação da heterose (Hmp), calculada

para MATUR foi muito reduzida e próxima de zero, mostrando que os híbridos foram semelhantes a média dos pais para o início da frutificação, cujo os resultados divergem dos obtidos por VENKATARAMANI (1952). de que os híbridos são mais precoces do que os pais.

Os resultados observados neste trabalho mostram que a combinação entre cultivares com baixos valores de ANF com o cultivar Santa Cruz-47, resulta em híbridos que são semelhantes a este cultivar para MATUR, enquanto que da combinação de cultivares com maiores valores de ANF, os híbridos resultantes se mostram mais tardios que a testemunha. Por outro lado, os resultados confirmam a recessividade do caráter precocidade, determinado por ERICKSON & COUTO (1963), devido a combinação de cultivares precoces com "Santa Cruz-47", resultarem em híbridos que são, na grande maioria, tão tardios quanto o parental mais tardio.

Ainda, com relação a ANF, observou-se diferenças nos cruzamentos recíprocos entre os cultivares A e E, sugerindo um provável efeito maternal, principalmente, quando "Santa Cruz-47" é usado como parental feminino.

Os cálculos obtidos para heterose (Hmp) tanto para ANF quanto para MATUR, mostraram variação média de -16,04% a 25,98% e de -4,53% a 6,90%, respectivamente. Estes resultados foram ligeiramente inferiores aos citados por SING & SINGH (1978), cujos valores para ANF situaram-se

entre -26,26% a 37,70% e para MATUR entre -9,45% a 8,90%.

4.2.2. Altura de Planta (AP) e Número de Ramos por Planta (NRP)

A altura de planta é outra característica morfológica de grande plasticidade, influenciada pelas condições de cultivo, estado fitossanitário e nutricional das plantas, assim como pelas condições climáticas. De acordo com SINGH & SINGH (1979b),a altura de planta influencia a produção de forma direta e indireta porque se todos as outras características permanecerem constantes, o aumento em altura, aliado ao encurtamento da distância internodal favorece ao aumento do número de frutos por planta, que é considerado o componente de efeito principal da produção.

O aumento no número de frutos por planta também pode ser obtido pelo maior número de ramos por planta, porque este caráter está altamente relacionado com a produção. A exemplo de AP, o NRP sofre influência de fatores extrínsecos como o espaçamento e adubação (MILLER et alii, 1949; RANDHAUA & PANNUN, 1969; ZANIN, 1973).

a- Cultivo de Inverno

Nas Tabelas 14 e 15 são apresentados os

valores de AP e NRP no cultivo de inverno efetuados nos anos de 1990 e 1991.

O porte dos cultivares e híbridos variou de 65,80cm a 163,27cm, em 1990, e de 57,11cm a 129,60cm, em 1991. A testemunha, no mesmo período, alcançou alturas de 120,70cm e 82,23cm, respectivamente. Em 1990 os cultivares B, E, e J não diferiram da testemunha, enquanto que os demais mostraram porte significativamente inferiores. No ano seguinte, os mesmos cultivares mostraram comportamento inverso e D, G e K foram os mais baixos, enquanto que os demais não diferiram da testemunha (Tabela 14).

A heterose (Hmp), calculada para AP, variou de -1,99% a 34,98% e de -14,13% a 47,15% , respectivamente para os dois anos de avaliação. Quarenta por cento dos híbridos em 1990 e cincoenta por cento em 1991 foram significativamente mais altos que a testemunha e os demais foram semelhantes a esta, com exceção para A x F cujas plantas foram mais baixas em 1991. A Hct neste período mostra que 20% dos híbridos em 1990 e 40% em 1991, foram superiores em relação a testemunha,enquanto que os demais mostraram-se semelhantes a esta. Os híbridos A x B , E x A e A x J mostraram os maiores valores e diferiram significativamente da testemunha.

O número de ramos emitidos por planta (NRP), mostrados na Tabela 15, variou de 1,80 a 6,92 em 1990 e de 0,23 a 2,73 em 1991. As plantas do cultivar Santa Cruz-47,

neste mesmo período, emitiram 5,17 e 1,85 ramos, respectivamente. Em 1990, três cultivares (D, I e K) foram semelhantes a testemunha, enquanto que os demais mostraram valores significativamente inferiores. No ano seguinte, um cultivar (I) foi superior, seis (B, C, D, E, J e K) foram semelhantes e três (F, G e H) foram inferiores a testemunha.

Os valores heteróticos (Hmp) para NRP variaram de -36,49% a 62,80% e de -16,31% a 72,60% para os dois anos, respectivamente. Em 1990, os híbridos A x J e J x A mostraram os maiores valores e K x A o menor, enquanto que em 1991, o destaque fica para A x H e H x A, com os valores mais altos e A x E com o mais baixo. As estimativas para Hct mostraram que em 1990 cerca de 65% dos híbridos foram significativamente inferiores, 30% semelhantes e 5% superiores a testemunha. No ano seguinte, 15% foram inferiores, 65% semelhantes e 20% superiores a testemunha.

b- Cultivo de Verão

Na Tabela 16 encontram-se os valores para AP e na Tabela 17 os valores para NRP. A variação para AP (Tabela 15) foi de 62,37cm a 107,50cm e de 47,78cm a 91,83cm , respectivamente, para 1990 e 1991. No mesmo período, a testemunha apresentou alturas equivalentes a 73,83cm e 63,80cm. Os cultivares C, G, H, I e K, em 1990, e

F, G e I, em 1991, foram semelhantes a testemunha , enquanto que D, em 1990, e C, D e K, em 1991, foram significativamente mais baixos.

A heterose (Hmp), para AP variou de -4,85% a 34,48% e de -37,67% a 29,77%, respectivamente para os dois anos. Em 1990, os híbridos se mostraram semelhantes ou superiores a média dos pais, enquanto que em 1991, apareceram híbridos com valores heteróticos negativos (G x A, A x I, e K x A). Com relação a Hct, em 1990 foram observados valores positivos em oito combinações híbridas e em 1991 três combinações (A x B, E x A e H x A) mostraram valores positivos e duas (A x I e K x A) foram inferiores a testemunha.

A variação para (NRP), mostrado nas Tabelas 15 e 17, foi de 1,23 a 4,30 em 1990 e de 0,90 a 2,93 em 1991. As plantas do cultivar Santa Cruz-47, neste período emitiram em média 2,63 e 2,07 ramos. Os cultivares apresentaram comportamento semelhante ou inferior a testemunha, com exceção de C e D, que em 1990, emitiram máior número de ramos e foram estatísticamente diferentes.

O vigor de híbrido, calculado pela Hmp, variou de -24,47% a 41,67% e de -19,55% a 56,90% para os dois anos. No primeiro ano, seis híbridos (A x C, A x D, F x A, I x A, A x J e J x A) foram significativamente superiores, enquanto que no segundo ano, a superioridade foi verificada em quatro híbridos (A x B, B x A, F x A e J

x A). Em relação a testemunha, a heterose (Hct) mostrou que cinco híbridos (A x C, C x A, A x D, D x A, I x A e A x J) em 1990 e dois (F x A e J x A) em 1991, mostraram valores positivos e significativos.

A altura da planta (AP), avaliada nos quatro ensaios (Tabelas 14 e 16), mostrou enorme variação confirmando ser um caráter bastante influenciado pelo ambiente. Observa-se que no cultivo de inverno, efetuado em 1990 (Tabela 14), as plantas apresentaram os maiores valores para AP, sugerindo ser este o período, mais favorável para o desenvolvimento vegetativo. No ano seguinte, não houve a repetição desta performance, que pode ser explicado pelas intensas precipitações pluviométricas, verificadas neste período (Tabela 4), que favoreceu ao ataque generalizado da murcha do verticilio, causada por *Verticilium dahliae* Kleb. e que causou o enfezamento das plantas.

Apesar destes fatores adversos, as plantas ainda apresentaram alturas superiores as verificadas para o cultivo de verão. Os cultivares, considerando os quatro ensaios, podem ser classificados como sendo mais altos (B, E e J), mais baixos (C, D, F, e K) ou de mesma altura (G, H e I) que o cultivar Santa Cruz-47.

Por outro lado, no verão de 1991 (Tabela 16), as irrigações efetuadas com intervalo de três dias não se mostraram suficientes para suprir a ausência de chuvas

verificadas neste período, provavelmente sendo a causa da redução da altura das plantas em relação ao período anterior.

Os híbridos, de uma maneira geral, não diferiram do porte da testemunha, com exceção das combinações A x B e A x J que foram superiores, indicando o provável efeito dominante do caráter, já que tanto B quanto J foram considerados como de porte mais alto que a testemunha. Outro fator que corrobora esta suposição é relativo aos valores médios da heterose para AP, que nos quatro ensaios variou de -14,66% a 36,69%. Os resultados observados na literatura são equivalentes aos obtidos neste trabalho, com exceção aos verificados por VENKATRAMANI (1952), onde os valores de AP foram intermediários a média dos pais.

Um provável efeito maternal foi também observado para AP no cruzamento entre A com E, que quando E era usado como parental feminino (E x A), as plantas foram mais altas. O efeito maternal para AP não é de ocorrência rara e já foi relatado por JOSHI & GUPTA (1958).

As observações para o comportamento de NRP (Tabelas 15 e 17) mostram que os cultivares B, E, F, G e H emitiram menor número de ramos que a testemunha, enquanto que D, I e K mostraram-se semelhantes e C e J, com comportamento irregular. Nos híbridos destacaram-se A x B e B x A com baixos valores para NRP e semelhantes ao parental

B. As combinações A x J e J x A mostraram altos valores, semelhantes ao parental A, enquanto que as combinações A x F e F x A tiveram valores semelhantes a A, e dos quais herdaram este comportamento, visto que o cultivar F (Clemson Spineless), é reconhecido por emitir pequeno número de ramos laterais.

Os valores para heterose (Hmp) situaram-se entre -19,40% a 30,80%. Esses resultados coincidem, em geral, com os relatados por SINGH & SINGH (1979c), embora estes autores tenham trabalhado com outros genótipos.

De acordo com CORLEY (1965) e PEDROSA (1976), a herança do caráter arbustivo é dominante sobre o tipo de haste única. Porém as variações encontradas neste trabalho permitem inferir que um número maior de genes atuam na manifestação do porte intermediário entre o tipo ereto e o arbustivo. Estas observações concordam com as afirmativas de MISHRA & CHHONKAR (1972b) de que genes com efeitos aditivos atuam no caráter.

Considerando que permaneceram constantes os efeitos de local, espaçamento, adubação e tratos culturais, os dados sugerem que as variações observadas durante os quatro experimentos foram provocadas pelas diferenças nos fatores climáticos, tais como umidade, preciptação e insolação que foram muito variáveis e que podem ter interferido, tanto na altura da planta, quanto no número de ramos emitidos.

No cultivo de verão as plantas dos cultivares em geral, não mostraram um bom desenvolvimento em altura, apesar de apresentarem excelente aspecto vegetativo. O número de ramos emitidos também se situou abaixo dos valores verificados no cultivo de inverno.

Como foi destacado anteriormente, a altura de planta tem influência direta na produção. Planta alta com distância internodal reduzida, apresenta maior capacidade produtiva. O número de ramos produzidos por planta também tem influência direta na produção (KAUL et alii, 1978), as plantas com maior número de ramos apresentam possibilidades de produzir maior quantidade de frutos. Do ponto de vista prático, o limite para a altura da planta é estabelecido pelas dificuldades verificadas na colheita dos frutos e da maior sensibilidade ao tombamento das plantas. Também o número de galhos excesivos dificultam os tratos culturais, favorecem o surgimento de doenças além de dificultarem as tarefas de colheita.

Portanto, é conveniente que os híbridos ou cultivares que venham a ser desenvolvidos respeitem esses limites para que possam ter boa aceitação entre os agricultores

4.2.3. Comprimento (COMP), Diâmetro (DIAM) e Peso Médio de Fruto (PMF)

De acordo com PEDROSA (1983), o comprimento do fruto, associado a cor, forma da secção transversal e pubescência qualificam o produto para a comercialização. Apesar destas características estarem associadas a constituição genética da planta, o estádio no qual os frutos são colhidos é igualmente responsável pela variação destas. O diâmetro está associado com a forma da secção transversal dos frutos, aqueles com secção transversal circular mostram geralmente diâmetros inferiores aos com secção transversal angular (PEDROSA et alii, 1983).

Do ponto de vista do melhoramento, é importante conhecer as interrelações existentes entre o diâmetro, comprimento e peso médio do fruto. As duas primeiras características são componentes básicas da terceira, que por sua vez, mostra contribuição direta importante com a produção (MAJUNDER et alii, 1974).

a- Cultivo de Inverno

Os resultados obtidos na avaliação dos caracteres COMP, DIAM e PMF no cultivo de inverno encontram-se nas Tabelas 18, 19 e 20, respectivamente.

No ano de 1990, os valores para COMP (Tabela 18) variaram de 7,18cm a 10,39cm e, em 1991, esta variação foi de 9,12cm a 12,00cm. A testemunha nesse período produziu frutos com 9,89cm e 10,06cm de comprimento,

respectivamente. Os cultivares produziram frutos de comprimentos iguais ou inferiores aos da testemunha.

A heterose (Hmp), variou de -8,96% a 18,41%, em 1990, e de -6,40% a 12,29%, em 1991. Os híbridos,em geral não diferiram da média dos pais, excetuando E x A, A x F e A x K, em 1990, e A x D, D x A, A x E e A x I, em 1991, os quais mostravam valores heteróticos positivos e significativos. O cálculo para Hct, não mostrou diferenças significativas em 1990, ao passo que em 1991, os híbridos A x H e A x J apresentaram valores positivos e significativos.

Com relação ao DIAM (Tabela 19), a variação verificada foi de 1,42cm a 2,44cm, em 1990, e de 1,22cm a 1,96cm, em 1991. A testemunha produziu frutos com diâmetros de 1,48cm e 1,26cm, nos dois períodos. Os frutos dos cultivares, em geral, apresentaram maiores diâmetros que os da testemunha e somente os cultivares J e K, em 1990, e I e K, em 1991, não mostraram diferenças significativas, enquanto que B e F produziram frutos com os maiores diâmetros.

Os valores de Hmp para DIAM, mostraram ampla variação em 1990, de -21,35% a 7,30% e de -12,99% a 32,92% em 1991. Os híbridos, na maioria dos cruzamentos, não mostravam diferenças quando comparados com a média dos pais e apenas A x C e seu respectivo recíproco C x A , em 1990, e D x A e A x I, em 1991, mostraram valores negativos e

significativos. Ainda em 1991, verificou-se valores positivos e significativos para Hmp em A x J e A x K. A heterose em relação ao cultivar testemunha (Hct), nos dois anos, apresentou valores que foram considerados iguais ou significativamente positivos

O peso médio de frutos (PMF), apresentados na Tabela 20, variou de 13,58g a 20,05g, em 1990, e de 12,34g a 18,19g, em 1991. Os cultivares em geral não diferiram da testemunha, que neste período produziu frutos com pesos de 16,40g e 15,07g, respectivamente. Porém, D e F foram significativamente diferentes, com frutos mais pesados nos dois anos de avaliação.

A heterose (Hmp), com relação a PMF, observadas nos cruzamentos mostrou pequena variação, de -16,39% a 8,20%, em 1990, e de -15,23% a 4,79%, em 1991. As diferenças verificadas para ambos os anos ficaram por conta dos híbridos com valores de PMF inferiores a média dos pais, com exceção de A x C e F x A, em 1990, e para D x A e A x J, no ano seguinte, com heteroses positivas e significativas. A Hct também não mostrou diferenças significativas nos dois anos, com exceção de J x A (-15,09%) em 1990 e A x C (-18,13%) em 1991.

b- Cultivo de Verão

As Tabelas 21, 22 e 23 apresentam os valores

para COMP, DIAM e PMF nos anos de 1990 e 1991.

Para COMP (Tabela 21), a variação foi de 8,90cm a 14,24cm, em 1990, e de 8,37cm a 11,64cm, em 1991. Os cultivares D, E e F , nos dois anos, produziram frutos significativamente mais curtos que a testemunha enquanto que os demais não diferiram desta.

O vigor de híbrido, medido pela Hmp variou de -14,41% a 26,92% em 1990 e de -6,41% a 9,78% em 1991. No primeiro ano de avaliação as combinações híbridas com heterose positiva foram G x A, A x I, I x A e K x A, enquanto que no ano seguinte, os híbridos não mostraram diferenças significativas em relação a média dos pais. A Hct também mostrou valores baixos e apenas os híbridos A x I e I x A foram diferentes por apresentarem valores heteróticos positivos e significativos.

O diâmetro dos frutos (Tabela 22), variou de 1,23cm a 1,92cm, em 1990, e de 1,21cm a 1,72cm, em 1992. Os cultivares C e I em 1990 não diferiram da testemunha, enquanto que no ano seguinte, além destes, destacaram-se J e K.

A heterose (Hmp) variou de -14,08% a 21,13%, em 1990, e os híbridos A x F e A x K mostraram valores que foram positivos e significativos para A x F e negativos para A x K. No ano seguinte, a variação foi de -11,67% a 12,90% e as diferenças, neste caso, foram observadas para valores heteróticos positivos para A x F, F x A e H x A,

enquanto que onze híbridos diferiram para valores negativos. Por outo lado, a Hct mostrou que em 1990 a metade dos híbridos não diferiam da testemunha, enquanto que em 1991 cerca de 65% destes não mostraram diferenças significativas.

Com relação a PMF (Tabela 23), observou-se que a variação foi de 15,81g a 24,07g e de 15,13g a 20,47g,para os dois anos, respectivamente. Em 1990, os cultivares F e G diferiram para valores maiores, enquanto que em 1991, todas as diferenças observadas foram para os cultivares com maior peso médio de frutos.

A heterose, neste caso, mostrou valores para Hmp de -19,74% a 21,82%, em 1990, e 85% dos híbridos não diferiram significativamente da média dos pais. A exceção foram os híbridos F x A e A x J, que mostraram valores heteróticos negativos e significativos, e B x A cujos valores foram positivos e significativos. No ano seguinte, a variação foi de -11,42% a 23,08%, sendo que sete híbridos diferiram significativamente: dois para valores negativos e cinco para positivos. A Hct, calculada em 1990, apesar de apresentar valores de até 30%, não mostrou diferenças significativas pelo teste t, porém em 1991 as diferenças foram acentuadas, com 55% dos híbridos apresentando valores heteróticos positivos e significativos, e os restantes foram semelhantes a testemunha.

Analisando conjuntamente os três caracteres

(Tabelas 18, 19, 20, 21, 22 e 23),nota-se que apesar de haverem diferenças significativas entre cultivares, híbridos e recíprocos para o comprimento de frutos, somente os cultivares mostraram variações consideráveis com relação as épocas de cultivo, concordando com os resultados apresentados por KHOLHE & CHAVAN (1967), de que estas características são varietais, porém afetadas pela temperatura. Comparando com o cultivar Santa Cruz-47, usado como padrão, nota-se que todos apresentaram comprimentos semelhantes, exceto D, E e F que apresentaram frutos curtos. Quanto ao diâmetro dos frutos, os cultivares C, I, J e K apresentaram-se com os menores valores e D, F, e G com os maiores. Com relação ao peso médio de frutos, todos os cultivares foram semelhantes a testemunha, com exceção de D, F e G que apresentaram maior peso médio dos frutos.

A avaliação da heterose (Hmp), para DIAM, mostrou valores médios de -15,02% a 36,00%, bastante superiores aos verificados por SINGH & SINGH (1979d), que se situaram entre -15,62% a 11,66%.

A alta heterose estimada para este caráter é explicada pelo próprio formato do fruto dos cultivares. Alguns apresentavam a secção tranversal angular, com valores de DIAM elevados, que quando cruzados com "Santa Cruz-47", com DIAM reduzido, resultaram em híbridos cujos frutos mostram diâmetros superiores a média dos pais. Os resultados também podem ser explicados pela natureza da

herança deste caráter, que se manifesta mais acentuadamente nos homozigotos dominantes (KALLIA & PADDA, 1962b).

A análise do peso médio dos frutos (PMF), mostra que a Hmp variou de -15,74% a 14,47%, abaixo daqueles verificados por EL-MAKSOUD et alii (1986). A maioria dos híbridos não mostraram heterose, e este comportamento é explicado pela herança do caráter, que apesar de se configurar como dominante, sofre várias interferências tornando-se tão complexo como a herança da produção (ARUMUGAN & MURHUKRISNAN, 1979). Por outro lado, a justificativa de que os híbridos de parentais muito divergentes mostram tendência a apresentar um comportamento muito próximo da média geométrica dos parentais, já observado em tomate por MELO (1987), pode ser usado em quiabo para explicar a ausência de heterose em alguns híbridos.

O formato do fruto dos cultivares de quiabo é resultado das exigências do mercado. No Brasil os frutos devem ser cilíndricos, alongados, sem pilosidades e com coloração verde escura. Este padrão é observado nos cultivares elites, tais como "Santa Cruz-47", "Piranema" e Campinas 1 e 2 . Os híbridos para terem boa aceitação, deverão, portanto, preencher estas exigências. Neste trabalho, a maioria dos híbridos testados não diferem do formato exigido. As exceções são os híbridos A x B, A x D, A x F, A x J e A x K, e seus respectivos recíprocos, que

fogem um pouco do padrão por apresentarem a secção transversal levemente quinada, com diâmetros e pesos médios superiores aos exigidos pelo mercado.

4.2.4. Número Totais de Frutos (NTF) e Produção Total de Frutos (PTF) por Planta

A produção de frutos em quiabo resulta da somatória de vários caracteres que atuam de maneira direta e indireta. Entre os efeitos considerados como indiretos estão a precocidade no surgimento do primeiro nó frutífero, a altura em que se insere este nó, o número de ramos produtivos, o comprimento dos internós e a altura final da planta. Quanto aos efeitos diretos, estão associados a capacidade de produção de frutos, tanto na haste principal quanto nos ramos secundários e ao tamanho destes frutos. Contudo, é o número de frutos produzidos e o peso médio que em última análise expõe o potencial produtivo de um cultivar.

a- Cultivo de Inverno

Nas Tabelas 24 e 25 encontram-se os valores médios para NTF e PTF, respectivamente. O NTF variou de 1,83 a 15,95 no primeiro ano e de 3,20 a 10,70 no ano seguinte. Nestes períodos, a testemunha produziu 14,83 e

7,40 frutos, respectivamente. O cultivo de inverno em 1990 foi bastante favorável para o cultivar testemunha e somente dois cultivares (B e G) mostraram-se equivalentes, enquanto que os demais foram inferiores. Em 1991, verificou-se o ataque intenso de "Murcha do Veticilio" que afetou sensivelmente a testemunha e os demais tratamentos, reduzindo o número de frutos. Os cultivares foram semelhantes a testemunha, com exceção de C, D e K, cujas produções foram insignificantes.

Das combinações híbridas, em 1990, cinco se mostraram semelhantes a testemunha, nove foram superiores e seis diferiram significativamente pelos baixos valores. Em 1991, dez híbridos foram significativamente semelhantes a testemunha e nove mostraram-se superiores, enquanto os demais mostraram-se inferiores. O comportamento para essa variável, no que concerne aos efeitos heteróticos para Hmp variaram de -46,25% a 41,70% e de -46,01% a 64,45%, nos dois anos,respectivamente. Por outro lado, a Hct permitiu evidenciar algumas combinações altamente heteróticas, como A x F (9,24%), em 1990, e F x A (44,60%), A x G (32,54%) e G x A (38,51%), em 1991.

A produção de frutos verificada neste mesmo período (Tabela 25) oscilou de 24,12g/planta até 309,18 g/planta, em 1990, e de 59,67g/planta a 183,84g/planta, no ano seguinte. Em geral, os cultivares se mostraram menos produtivos no ano de 1990, com exceção de B, E, F e H que

não diferiram da testemunha, que naquele ano mostrou rendimentos de 231,14g/planta. No ano de 1991, a maioria dos cultivares foi equivalente a testemunha, que produziu 111,07g/planta, com exceção de C, G e K que mostraram baixos rendimentos.

Em termos de vigor de híbrido, verificou-se que, em relação a média parental (Hmp), a variação foi de -53,87% a 40,40% e de -50,59% a 61,90% para os dois anos, respectivamente. Em 1990 seis combinações superaram significativamente a média dos pais, sobressaindo-se os híbridos A x F (40,40%) e K x A (38,20%). No ano seguinte, quatro combinações foram significativamente superiores, com destaque para K x A (40,90%), F x A (54,60%) e A x G (61,90%).

A heterose estimada em relação ao cultivar testemunha (Hct) é do ponto de vista prático, o parâmetro mais interessante quando objetiva-se explorar comercialmente o vigor de híbrido. Em 1990, a combinação A x F (33,80%) é a única que se destaca e difere estatísticamente da testemunha, enquanto que em 1991, quatro combinações foram superiores: H x A, A x G, G x A e F x A, destacando-se este último com valor de 65,52%.

b- Cultivo de Verão

Na Tabela 26 e 27 encontram-se os valores

para NTF e PTF nos anos de 1990 e 1991, respectivamente. Os valores de NTF variaram de 1,67 a 15,07 e de 6,20 a 14,42 para os dois anos. Em 1990, a testemunha produziu 7,93 frutos e metade dos cultivares mostraram-se inferiores, enquanto que os restantes não mostraram diferenças significativas. No ano seguinte, observou-se que os cultivares I e J foram semelhantes a testemunha, que produziu 10,94 frutos/planta.

A Hmp variou de 0,3% a 120,83% e de -27,82% a 50,50% para os anos de 1990 e 1991, respectivamente. As combinações F x A (105,90%), A x B (108,44%) e K x A (120,80%) mostraram o melhor desempenho em 1990, enquanto que, em 1991, o destaque foi para D x A (49,50%) e E x A (50,53%).

A heterose, calculada para Hct, mostra valores elevados em 1990, mas somente duas combinações, A x I (83,59%) e A x B (89,12%), foram estatisticamente superiores a testemunha. Em 1991, apesar de terem sido constatados valores positivos para Hct, nenhuma combinação mostrou superioridade em relação à testemunha. De qualquer forma, ressalta-se a performance do híbrido F x A com valores que superaram a testemunha em 31,81%.

A produção de frutos (PTF), no cultivo de verão (Tabela 27), variou de 30,83g/planta a 296,20 g/planta, em 1990, e de 104,10g/planta a 285,80g/planta, em 1991. Os cultivares, nos dois anos, foram equivalentes ou

inferiores a testemunha, que naquele período apresentou rendimentos de 167,60g/planta e 202,77g/planta.

A heterose (Hmp) variou de -18,79% a 112,80% e de -25,83% a 51,99% nos anos de 1990 e 1991, respectivamente. No primeiro ano, seis combinações híbridas mostraram-se significativamente superiores, destacando-se F x A (62,80%), A x F (94,60%), A x B (95,00%) e K x A (112,84%). Enquanto que no segundo ano, cinco combinações foram positivas e significativamente diferentes da média dos pais, destacando-se D x A (46,80%), E x A (47,90%)e F x A (52,00%).

Conforme foi citado anteriormente, a Hct é uma medida que proporciona a melhor discriminação das combinações híbridas superiores , mostrando aquelas que podem competir com os cultivares elites. Neste caso, os híbridos A x I (58,60%), A x B (65,30%) e A x F (76,80%) foram superiores a testemunha, em 1990, e apenas o híbrido F x A (41,00%), em 1991.

Analisando-se conjuntamente os dois caracteres (Tabelas 24, 25, 26 e 27), agora sob a ótica de quatro experimentos, observa-se que no cultivo de inverno, o cultivar testemunha apresentou o melhor desempenho, produzindo 17,87% a mais que na época de cultivo normal, ou seja , no verão. Contudo, os frutos apresentaram-se menos pesados e a produção de frutos totais foi 7,09% inferior aos observados no verão. Destaca-se o fato de que no

cultivo de inverno de 1991, ocorreram condições climáticas atípicas, com pluviosidades intensas e altas temperaturas. Estes eventos contribuiram para o ataque generalizado da "Murcha do Verticilio" prejudicando o desempenho de todos os genótipos, inclusive da testemunha, que nesta época alcançou somente 48,05% da produção verificada em 1990.

Considera-se, portanto, que se estes fatores adversos não se manifestassem, o melhor período para o cultivo de "Santa Cruz-47" seria aquele observado no primeiro ensaio, quando as temperaturas e fotoperíodos estavam em declínio.

Entre os cultivares utilizados como parentais, destacaram-se B, G, I e J que apresentaram valores para NTF que não diferiram da testemunha sendo também considerados semelhantes para PTF . O cultivar C (Piranema) produziu em média 57% do NTF e 48,84% do PTF, mostrando que este cultivar, apesar do bom desempenho que tem no Estado do Rio de Janeiro (LEAL et alii, 1974), nas condições de Piracicaba não mostrou esta performance.

O cultivar F (Clemson Spineless), que é reconhecido como altamente produtivo no Hemisfério Norte, nas condições de Piracicaba/SP produziu somente 71,23% do NTF produzido por "Santa Cruz-47. Porém, como o peso médio de seus frutos foi alto, a produção quase alcançou os valores da testemunha (90,71%). O cultivar K foi o pior, com valores de 48,78% para NTF e 51,09% para PTF.

O cultivar J mostrou comportamento inferior no cultivo de inverno de 1990, com produções medíocres, provavelmente devido a sua sensibilidade à fotoperíodos curtos.

Quanto aos híbridos, 63,33% mostraram valores de Hmp positivos para NTF e 81,67% para PTF. Observou-se diferenças nos cruzamentos recíprocos entre A com J, tanto para NTF quanto para PTF, apenas no cultivo de inverno. O cultivar Santa Cruz-47 quando usado como parental feminino provocou o decréscimo nos valores dos dois caracteres.

A heterose (Hmp), variou em média de -27,97% a 69,29% para NTF e de -37,27% a 66,77% para PTF. Estes valores, estão em consonância com os resultados préviamente relatados por VENKATARAMANI, 1952; JOSHI et alii, 1958 e SINGH & SINGH,1978, embora com magnitudes diferentes.

Pelos resultados, pode-se evidenciar que os efeitos heteróticos se mostram mais pronunciados nas combinações de cultivares com diferentes formatos de fruto, no caso os híbridos formados entre "Santa Cruz-47" (frutos cilíndricos) e "Clemson Spineless" (frutos quinados). Este comportamento também foi verificado por JOSHI et alii (1958) ao analisar 29 híbridos de quiabo. Os resultantes do cruzamento entre cultivares pentaquinados e octaquinados, mostravam os maiores valores heteróticos.

A divergência genética foi considerada como a responsável pela heterose verificada em alguns cruzamentos

obtidos por VENKATARAMANI, (1952); SINGH & SINGH, (1978) e SINGH & SINGH,(1979d). Entretanto, os resultados obtidos neste trabalho demonstram que a manifestação da heterose não pode ser atribuída somente as diferenças no formato dos frutos, porque outras combinações híbridas entre "Santa Cruz-47" e cultivares com frutos quinados não mostraram heterose para produção, ou quando esta existia, era de baixa magnitude.

A relação entre a manifestação da heterose para a produção de frutos e a divergência genética entre as variedades não parece ser tão consistente, visto que em alguns cruzamentos, apesar de exibirem grandes diferenças nas produções, os parentais podem não apresentar distanciamento genético semelhante (PARTPAT et alii,1980). É provável, ainda que esta variação possa ter sido devida a natureza complexa da produção, que é resultado de muitas interações intra e inter-genéticas.

Com relação a Hct, 50% dos híbridos mostraram valores positivos para NTF e 55% para PTF. As combinações superiores ao "Santa Cruz-47 " aconteceram nos cruzamentos de A x E e A x F, cujos valores médios foram respectivamente de 15,91% e 22,33%, para NTF, e de 14,86% e 34,48%, para PTF.

4.2.5. Considerações sobre a Heterose e os Híbridos

As vantagens observadas para o emprego de híbridos de quiabo vem sendo, há muito, apregoada e todos os trabalhos evidenciam aumentos substanciais na produção de frutos, maior precocidade, maior uniformidade e até melhoria do aspecto comercial. Entretanto, até o momento, não se tem notícias do emprego destes em plantio comerciais.

As vantagens dos cultivares híbridos sobre as variedades de polinização aberta, além da heterose verificada para a produção, é a possibilidade de se incorporar a resistência para inúmeras doenças em menor espaço de tempo, aliado a sua maior estabilidade. Esta estabilidade se torna fator relevante quando se considera o aspecto de cultivo comercial em períodos desfavoráveis a fisiologia da planta.

O método geralmente empregado para a obtenção de híbridos consiste no cruzamento de linhagens superiores, com boa capacidade de combinação. Neste trabalho, observou-se que poucas combinações se equipararam ou superaram a testemunha na produção de frutos, provavelmente devido ao pequeno número de cultivares e ao direcionamento dos cruzamentos.

A constatação de diferenças nos cruzamentos recíprocos entre A com E, para ANF e AP, A com J e A com F, para NTF e PTF, sugerem que um provável efeito maternal esteja causando essas diferenças. JOSHI & GUPTA (1958)

também já haviam observados diferenças em cruzamentos recíprocos para AP e PTF, e SINGH & SINGH (1978c) para AP, NTF e PTF.

Normalmente, as explicações biológicas para as diferenças observadas nos cruzamentos recíprocos são devidas a herança maternal. Contudo, estas diferenças podem ter outras explicações: pequenas diferenças genéticas entre plantas de um mesmo cultivar; diferenças microambientais na fase de sementeira; e a provável origem anfidiploide da espécie (MATHER & JINKS,1984; CHARRIER, 1984; NAGAI, 1987).

As limitações para a produção em larga escala de sementes híbridas de quiabo, decorrem em primeiro lugar da própria biologia da planta, cuja estrutura floral combina hermafroditismo e autocompatibilidade. Os resultados relatados para o nível de alogamia mostram-se contraditórios, e para explicar estas variações são mencionados vários parâmetros, tais como: espaçamento das plantas, densidade populacional de insetos, condições ecológicas locais, etc. (VENKATARAMANI, 1953; PUREWAL & RANDHAWA, 1957; MARTIN, 1983).

Desse modo, a operação de emasculação é exigida para controle dos híbridos, que além de trabalhosa, pode produzir estresse nas plantas. Além disso, algumas variedades não aceitam bem esta ação.

Muito recentemente, HAMOM & KOCHLIN (1991b), desenvolveram uma técnica para a produção de híbridos, que

consiste na polinização artificial, sem a devida emasculação, entre 6 e 7 horas da manhã. Com este método foram obtidas altas taxas de pegamento, de até 70% em cultivares compatíveis, e em tempo reduzido. Considerando estes aspectos, atualmente é possível a obtenção de sementes híbridas comerciais a preços compatíveis, desde que se desenvolva uma técnica para detectar as poucas sementes originadas da autofecundação.

Outra dificuldade que limita a utilização de híbridos em plantios comerciais refere-se as exigências do mercado Nacional, quanto ao formato cilíndrico do fruto. Este padrão, entretanto, é uma exceção, visto que nos demais países os cultivares com fruto quinado são os mais solicitados. Provavelmente, porque ao contrário do que se supõe, os frutos quinados apresentam menor teor de fibra e são mais tenros para efeito de cocção (NAGAI, 1989). São ainda menos pilosos e desenvolvem maior número de sementes por fruto (PEDROSA et alii, 1983).

Como foi destacado anteriormente, a melhor combinação híbrida foi verificada entre um cultivar já adaptado e outro introduzido, porém ambos altamente produtivos, que no entanto, produziram híbridos que fogem as especificações do mercado quanto ao formato de frutos.

Geneticamente, as plantas com frutos cilíndricos são duplamente recessivas para este caráter, portanto de menor ocorrência nas populações. PEDROSA et

alii (1983), quando avaliou 100 introduções observou que somente 21,57% destas produziam frutos cilíndricos. Pelo exposto deve-se supor que a base genética deste germoplasma seja mais restrito do que os com frutos multiquinados.

A curto prazo a obtenção de híbridos mais produtivos do que os cultivares de polinização aberta que atenda às exigências do consumidor brasileiro, seria através da avaliação de inúmeras combinações híbridas entre cultivares com frutos cilíndricos.

Outra forma de obtenção destes híbridos seria pelo desenvolvimento de linhagens com frutos cilíndricos obtidas pelo retrocruzamento no híbrido entre "Santa Cruz-47" e "Clemson Spineless" tendo, esta última como parental recorrente. Desta forma, manter-se-ia as características genéticas que conferem a alta capacidade combinatória observada entre estes dois cultivares e seriam obtidos híbridos com formato de fruto exigido pelo mercado. Este procedimento já esta sendo usado pelo setor de hortaliças do Departamento de Genética da ESALQ/USP.

4.3. Estudos Genéticos em Cultivares de Quiabo

A presença de variabilidade genética é condição necessária para o progresso no melhoramento. A magnitude da variabilidade e a natureza desta têm merecido a atenção dos melhoristas (HALLAUER & MIRANDA FILHO, 1981;

FALCONER, 1960). Entre os parâmetros que mais interessam aos melhoristas estão a variácia genética (σ^2_G), a interação dos efeitos genéticos e ambientais (σ^2_{GxA}) e a herdabilidade (h^2). Devem ser também analisados os resultados das correlações genéticas entre os caracteres (ROBINSON & COCKERHAM, 1965; VENKOVSKY, 1969).

Tradicionalmente o melhoramento de quiabo tem sido direcionado para o aumento da produção e da qualidade dos frutos, bem como a maior resistência a doenças e pragas, fazendo-se uso da seleção fenotípica, dentro de uma população segregante.

As informações disponíveis na literatura mostram o interesse dos melhoristas em conhecer a base genética do material a ser trabalhado. Estas estimativas foram, na maioria dos casos, obtidas com germoplasma exóticos e em outros ambientes, diferentes das condições de cultivo ocorrentes no Brasil. Neste trabalho, em que se usou onze cultivares, sendo a maioria de origem nacional, procurou-se conhecer esses parâmetros que poderão contribuir para ampliar o conhecimento da base genética deste material, bem como das interações existentes e que de certa forma podem ser usada para direcinar os programas de melhoramento desta cultura.

a- Estimativas de Parâmetros Genéticos

A expressão fenotípica de um indivíduo resulta da soma dos efeitos genéticos e da interação destes. No material em questão, as variâncias genotípicas (σ^2_G) foram inferiores as fenotípicas (σ^2_F) para todas as características estudadas. Por outro lado, as variâncias da interação de genótipos por ambientes (σ^2_{GXA}) e as variâncias residuais (σ^2_e) foram superiores para ANF, MATUR, NTF e PTF, como se observa na Tabela 28.

As estimativas de herdabilidade (h^2) foram calculadas ao nível de médias de parcelas, e de acordo com a sua magnitude, foram consideradas como moderadamente baixas ($30<h^2<50$), moderadamente altas ($50<h^2<70$) e altas ($h^2>70$), conforme HALLAUER & MIRANDA FILHO (1981). Pelos resultados a herdabilidade para MATUR, NTF e PTF foram de magnitude moderadamente baixas; moderadamente altas para ANF; e altas para COMP, PMF, NRP, AP e DIAM.

Os coeficientes de variação genotípicos foram considerados baixos ($CV_g<5$), moderadamente altos ($5<CV_g<10$) e altos ($CV_g>10$), conforme VENKOVSKY (1978). Os coeficientes encontrados para MATUR foram moderadamente baixos, para ANF, COMP, PMF e NTF foram moderadamente altos e para NRP, AP, DIAM e PTF foram altos.

A relação CV_g/CV_e, ainda de acordo com VENKOVSKY (1978), foi baixa (<0,5) para MATUR, moderadamente alta (0,5-1,0) para ANF, COMP, PMF, NTF e PTF, e alta (>1,0) para NRP e AP.

Os valores de herdabilidade, estimados para ANF e MATUR, mostraram-se inferiores aos obtidos por RAO (1972) e MISHRA & CHHONKAR (1979a), que foram obtidas em um único ensaio. Como este caráter mostra ser muito influenciado pelo ambiente é provável que essas estimativas estejam superestimadas. As estimativas da herdabilidade calculadas neste trabalho foram baseadas em quatro experimentos, dos quais foi possível isolar os efeitos devido as interações genótipo × ambiente, tornando-as mais próximas do valor real (ALLARD, 1971; FALCONER, 1960).

De acordo com MISHRA & CHHONKAR (1979a) e SINGH & SINGH (1978), a precocidade ou a maturidade é controlada pela ação gênica não aditiva, incluindo os efeitos dominantes e epistáticos. Por outro lado, KULKARNI et alii (1978a) enfatizaram que tanto a ação gênica dominante como a aditiva mostram valores iguais no controle do caráter.

A herdabilidade para NRP foi alta e em consonância com aquela observada por MISHRA & CHHONKAR 1979b), que consideraram o controle de genes com efeitos aditivos. Para AP, os valores foram inferiores aos obtidos pelos mesmos autores, porém superiores aos verificados por RAO (1972). A seleção para estas duas características pode mostrar ganhos substanciais devido aos valores de CV_g/CV_e terem sidos superiores a 1, indicando uma situação muito favorável para a seleção (VENKOVSKY, 1978).

Com relação aos caracteres de fruto (DIAM, COMP e PMF), as estimativas de h^2 mostraram-se altas, com valores equivalentes aos encontrados na literatura (MISHRA & CHHONKAR 1979b; RAO, 1972). Entretanto, apenas o DIAM mostra situação previlegiada para a seleção, devido o coeficiente CV_g/CV_e ter sido superior a 1, contrariando as observações de MISHRA & CHHONKAR (1979b) de que pouco progresso pode ser obtido na seleção deste caráter, principalmente, devido aos efeitos gênicos não aditivos.

Ainda, com relação a COMP e PMF, os valores de CV_g e do quociente CV_g/CV_e indicam que estes dois caracteres sofrem maior influência do ambiente. A explicação está, provavelmente, relacionada a fisiologia do desenvolvimento dos frutos (KHOLHE & CHAVAN, 1967).

Para os caracteres de produção, NTF e PMF, as herdabilidades foram moderadamente baixas, assim como os valores de CV_g/CV_e. Considerando que o número total de frutos produzidos por planta é, em última análise, o efeito mais diretamente ligado a produção de frutos, sendo também a produção influenciada pelas demais características, que em menor ou maior grau sofrem interferências do ambiente, a aceitação dos baixos valores é coerente e em consonância com os obtidos por diversos autores em outras espécies.

Quanto aos efeitos gênicos destes dois caracteres SINGH & SINGH (1978) estabeleceram que é do tipo não aditivo, principalmente os dominantes e epistáticos.

Outros tipos de ação gênicas, como por exemplo as epistáticas do tipo aditivo x aditivo, podem estar presentes (KULKARNI et alii, 1978). Além do mais, a epistasia duplicada, pode possibilitar a obtenção de segregantes transgressivos para NTF.

b- Correlações Genotípicas (r_G), Fenotípicas (r_F) e de Ambientes (r_E)

As estimativas dos coeficientes de correlação genotípica, fenotípica e de ambientes, entre os nove caracteres dos onze cultivares avaliados neste trabalho, tomados dois a dois, são apresentadas nas Tabelas 29, 30 e 31, respectivamente.

A observação dos dados nas Tabelas 29 e 30, mostra que os sinais dos coeficientes de correlação genotípica e fenotípica, para todos os caracteres foram positivos, com exceção de ANF vs PTF (r_F), COMP vs PTF (r_G) e AP vs MATUR (r_F), que foram negativos.

As correlações genotípicas foram superiores às fenotípicas e ambas, em geral, superiores aos valores das correlações de ambiente (Tabelas 29, 30 e 31). A tendência é, portanto, de que a contribuição dos fatores genéticos seja muito maior que dos fatores ambientais nas correlações entre os nove caracteres.

A verificação de que a maior porção da

correlação fenotípica é devida a correlação genética, indica que o fenótipo reflete mais adequadamente o genótipo e, portanto, o valor prático das correlações dependerá do sinal e da magnitude destas.

A magnitude dos coeficientes de correlação fenotípica (r_F) e genotípica (r_G) mostraram-se altas, isto é, superiores a 0,50 em 22,22% e 38,89%, respectivamente. O limite de 0,50 estabelecido como alto para os valores destes coeficientes, foi usado pelo fato de que, normalmente, é este o valor considerado pelos melhoristas de plantas, visto não existir uma definição segura do número de graus de liberdade para teste das correlações e, devido o assunto ainda ser motivo de controvérsia entre os estatísticos (MIRANDA, 1987).

A significância para os coeficientes de correlação foi verificada em 38,89% para r_F e 58,33% para r_G e a similaridade observada entre as duas correlações é grande. Em virtude desta similaridade, os enfoques mais detalhados serão efetuados para as correlações genotípicas, uma vez que estas apresentam maior importância prática nos programas de melhoramento.

As correlações entre os caracteres de planta (ANF, MATUR, NRP e AP), foram positivas e altas para ANF vs AP (r_G= 0,934**), indicando que plantas que iniciam a frutificação em nós baixos tem porte reduzido. Estes resultados estão em consonância com os obtidos por KAUL et

alii (1978).

A correlação entre ANF vs MATUR, foi superior a 0,5 e significativa a 1% de probabilidade, sendo superior aos valores observados por PADDA et alii (1970) e KAUL et alii (1978). Estes valores sugerem que as plantas que iniciam a frutificação em nós baixos, alcançam mais precocemente os 10% da produção total.

Não foram observados valores acima de 0,50 entre ANF vs NRP, AP vs NRP e AP vs MATUR. Entretanto, os valores para AP vs NRP foram negativos e significativos a 1% de probabilidade, diferindo dos observados por KAUL et alii (1978) cujos os valores foram iguais a 0,60. De acordo com PEDROSA (1976), as plantas desenvolvem os ramos à medida que crescem em altura. Consequentemente, as plantas com porte elevado teriam maior número de ramos. Os resultados obtidos neste trabalho, associado às observações de campo não permitem concordar com esta afirmativa.

As correlações entre os caracteres de planta (ANF, AP, MATUR e NRP), com os de fruto (COMP, DIAM e PMF) foram, em geral, de pequena magnitude, com exceção para NRP vs DIAM ($r_G = -0,52^{**}$), NRP vs PMF ($r_G = -0,58^{**}$) ANF vs COMP ($r_G = -0,65^{**}$) e MATUR vs PMF ($r_G = -0,81^{**}$). Os valores negativos para NRP vs DIAM e NRP vs PMF indicam que o desenvolvimento de maior número de ramos produz o maior número de frutos que, em consequência, apresentam-se com menores valores para DIAM e PMF. Ao contrário das plantas

com maiores valores para ANF que mostram correlação positiva para maior comprimento de fruto, enquanto que as mais tardias, isto é, com maiores valores para MATUR, produzem frutos com maiores pesos médios.

O DIAM, está correlacionado negativamente com o comprimento. Portanto, os frutos com maior diâmetro, são curtos e os com menores são longos. As correlações entre DIAM vs PMF e COMP vs PMF, foram positivas e significativas.

Os valores para a correlação entre os caracteres de planta e produção, na maioria, foram de baixa magnitude, com exceção para MATUR vs PTF (r_G= -0,84**), indicando que plantas mais precoces são também mais produtivas. Os resultados, a despeito dos diferentes caracteres usados para avaliar a precocidade, estão em consonância com os observados na literatura (PADDA et alii, 1970 e KAUL et alii, 1978). Os altos valores para a correlação entre a colheita de 10% dos frutos e a produção total confirmam que este parâmetro é adequado para medir a precocidade e também avaliar precocemente para PTF.

Entre os caracteres de produção, NTF vs PTF, a correlação genotípica é alta e significativa (r_G= 0,88**), superior a verificada por KAUL et alii (1978). De acordo com estes autores, qualquer programa de melhoramento que vise aumentar a quantidade de frutos, repercutirá na produção.

Analisando conjuntamente os valores de r_F, r_G e r_E observa-se que, dentre as trinta e seis combinações entre os seis caracteres tomados dois a dois, em apenas três delas a r_E foi superior a r_G, no restante ela foi de baixa magnitude.

A alta corrrelação ambiental verificada entre NTF vs PTF (r_E= 0,89**), não é preocupante visto que, como salienta FALCONER (1981), estes valores são esperados para dois caracteres que apresentem baixa herdabilidade, como é o caso do número de frutos e da produção.

Observa-se, ainda, que em 8,33% dos casos ocorreram diferenças de sinal entre os valores de r_G e r_E. Este comportamento, ainda de acordo com FALCONER (1981), decorre das fontes de variação genética e ambiental que afetam estes caracteres por mecanismos fisiológicos diferentes. Considerando-se que os efeitos da correlação ambiental foram de magnitude reduzida, pode-se deduzir que os efeitos da interação G × A sejam as possíveis causas da baixa correlação ou ainda da falta de correlação entre a maioria dos caracteres.

c- Considerações sobre as Estimativas dos Parâmetros genéticos

Com relação aos parâmetros genéticos, a avaliação dos onze cultivares mostra grande variabilidade

para os nove caracteres estudados. A herdabilidade, no sentido amplo, calculada na base de médias se mostrou desde moderadamente baixa (MATUR), até alta, para NRP, AP, DIAM, COMP e PMF. Entretanto, a constatação dos baixos valores para CV_g / CV_e, sugere que a extrema sensibilidade aos fatores ambientais dificultam, sobremaneira, a identificação e seleção de genótipos superiores.

O estudo de correlações também demonstra que, para alguns caracteres, apesar de existirem altas correlações, estas não melhoram a expectativa de seleção precoce ou da seleção entre caracteres correlacionados porque, normalmente, a herdabilidade do caráter favorável à seleção é baixa.

A alta correlação existente entre ANF e AP, por exemplo, poderia ser usado na seleção de plantas com menores valores de ANF, obtendo-se plantas com porte reduzido, ou seja, com baixo AP. A dificuldade em usar deste procedimento está nos baixos valores da herdabilidade e do quociente CV_g/CV_e de ANF.

Essa situação evidencia, claramente, a necessidade de serem desenvolvidos programas de melhoramento que apresentem maior controle ambiental, a exemplo dos métodos de seleção com uso de progênies, onde a seleção é efetuada com base no comportamento médio da progênie avaliadas em diversos ambientes e não apenas na avaliação fenotípica de plantas individuais (VENKOVSKY,

1978).

O estudo da herança dos caracteres de produção em quiabo (SINGH & SINGH, 1978 e MISHRA & CHHONKAR, 1978), tem mostrado que o controle destes caracteres está sob a ação de genes não aditivos, que apresentam efeitos dominantes e epistáticos que podem ser explorados, principalmente, em programas para a obtenção de híbridos ou para a seleção de genótipos transgressivos, possíveis de surgirem pela presença dos efeitos do tipo Aditivo × Aditivo já observado, por exemplo, para NTF (KULKARNI et alii. 1978).

4.4. Avaliação da Estabilidade Fenotípica

Os dados deste trabalho, demonstraram que os valores para a interação de genótipos por época de cultivo e de genótipos por ano foram, em geral, significativos, como se observa nas Tabelas 5 a 9. As condições ambientais verificadas nos períodos em que foram instalados os experimentos não foram consistentes (Tabela 4) e, portanto, pode-se considerar que épocas e anos de cultivos sejam ambientes diferentes e devem representar melhor a diversidade dos fatores ambientais.

Entre os caracteres que mostram maior interesse agronômico com fins de melhoramento estão AP, NTF e PTF. Para estes caracteres o estudo da estabilidade

fenotípica deve permitir vizualizar com mais detalhes o comportamento de cada um dos genótipos, e fornecer maiores subsídios aos melhoristas.

As análises de estabilidade para AP, NTF e PTF, são apresentadas na Tabela 32. A decomposição da variância de ambientes dentro de genótipos, nos efeitos lineares e não lineares, evidenciam que a maior parte é explicada pela regressão linear. As variâncias dos efeitos lineares foram 227, 29 e 46 vezes maiores que a dos desvios da regressão reunidos para AP, NTF e PTF, respectivamente (Tabela 33).

As contribuições relativas da soma de quadrados para ambientes e ambientes (linear) foram superiores aos outros componentes para AP, enquanto que para NTF e PTF a contribuição de genótipos e desvios combinados foram superiores aos demais componentes, conforme pode-se observar nas Tabelas 34.

Os parâmetros de estabilidade para cada genótipo, calculados pela metodologia de EBERHART & RUSSEL (1966), para os três caracteres (AP, NTF e PTF), são apresentados nas Tabelas 35 a 37, onde constam as estimativas das médias, coeficientes de regressão (b), os desvios da regressão (S^2_d) e os coeficientes de determinação (R^2). Os desvios da regressão foram obtidos pela diferença entre o quadrado médio dos desvios e o quadrado médio do erro médio ponderado.

a- Altura de Planta (AP)

Os coeficientes de regressão linear dos trinta e um genótipos para AP, constantes na Tabela 35, variaram de -0,821 a 1,739, com 45% dos genótipos mostrando valores de b que não diferiram significativamente de um. Os desvios da regressão (S^2_d), na maioria, foram não significativos e apenas 9,68% destes mostraram-se diferentes de zero. O coeficiente de determinação (R^2) evidencia que o efeito linear dos diversos genótipos é responsável por, no mínimo, 30,79% e, no máximo, 99,91% da variação total das mesmas.

Para FINLAY & WILKSON (1966), um genótipo que tenha uma média maior que a média geral e coeficiente de regressão para estabilidade (b) maior, igual ou menor que 1, a um determinado nível de probabilidade, pode ser considerado de adaptação geral, específica a ambientes promissores ou específica a ambientes pobres.

Baseando-se neste critério e sem levar em consideração a média de cada genótipo, verifica-se que quatro cultivares (A, D, E e K) e dez híbridos (A x C, C x A, A x D, D x A, A x E, F x A, A x G, A x I, I x A e A x K) possuem adaptação geral, já que seus b's não diferem significativamente de 1. Um cultivar (F) e oito híbridos (A x B, B x A, E x A, G x A, A x H, A x J, J x A e K x A)

possuem adaptação específica a ambientes mais promissores, pelo fato de que seus coeficientes de regressão para estabilidade serem significativamente maiores 1. Os demais cultivares e híbridos podem ser considerados com adaptação específica a ambientes pobres.

O estudo dos desvios da regressão (S^2_d), mostra que apenas dois cultivares (B e F) e um híbrido (A × H) tem valores significativos. Os coeficientes de determinação (R^2) para estes genótipos foram iguais a 30,79%, 88,97% e 86,01%, respectivamente, demonstrando uma alta adequação ao modelo para explicar a flutuação destes em função das flutuações ambientais (EBERHART & RUSSEL, 1966).

Os cultivares A , D e os híbridos A x D, A × K e I × A podem ser classificados como de adaptação geral, porque possuem alturas médias abaixo da média geral, b´s iguais a 1, desvios da regressão (S^2_d) não significativos e R^2 superiores a 90%. Um único genótipo, o híbrido K × A, pode ser considerado com adaptação específica a ambientes promissores, enquanto que o cultivar I e o híbrido A × F podem ser considerados com adaptação específica a ambientes extremos.

Os demais genótipos são menos estáveis ou previsíveis, segundo este critério de avaliação, porque possuem as médias altas ou os desvios de regressão significativos, ou seja, um menor grau de adequação ao

modelo.

b- Número Totais de Frutos (NTF)

Na Tabela 36, são apresentados os parâmetros da estabilidade para NTF. Os coeficientes de regressão linear variaram de -2,865 a 2,570 com 41,94% dos genótipos mostrando valores de b que não diferiram significativamente de 1. Os desvios da regressão (S^2_d) foram significativos em 35,48% dos genótipos, diferindo, portanto, de zero. O coeficiente de determinação (R^2), evidencia que o efeito linear dos diversos genótipos é responsável, por no mínimo 0,06% e no máximo 98% da variação total dos mesmos.

Seguindo o mesmo raciocínio aplicado para o caráter anterior, pode-se tirar as seguintes conclusões: cinco cultivares (C, D, F, H e I) e oito híbridos (A x B, A x C, C x A, E x A, A x F, F x A, A x J, J x A e K x A) mostraram adaptação geral, pois seus b´s não diferem significativamente de 1; três cultivares (A, B e K) e sete híbridos (A x D, D x A, A x H, H x A, I x A, J x A e A x K) possuem adaptação específica a ambientes promisores, porque apresentam b´s superiores a 1; e os demais genótipos apresentam adaptação específica a ambientes extremos.

Considerando-se os demais parâmetros, apenas o cultivar D pode ser classificado como estável, com a restrição de que é um genótipo de baixa produção (NTF

inferior a média). Entre os híbridos, apenas A × C, é considerado estável, com valor de NTF superior a média. O cultivar A e o híbrido I x A mostram adaptação específica a ambientes favoráveis. Estes resultados, entretanto, devem ser aceitos com cautela porque os dados de NTF sofreram transformação e este procedimento, de acordo com KNIGHT (1970), reduz a relação entre o valor de NTF e o coeficiente de regressão, quando comparado aos dados originais.

c- Produção Total de Frutos (PTF)

Quanto a avaliação dos genótipos para a estabilidade com relação a produção total de frutos (PTF), observa-se na Tabela 37 que os valores de b variaram de -0,793 a 2,116 e 90,32% dos genótipos apresentaram-se com b's não significativos. Os desvios da regressão (S_d^2) não diferiram de zero em 67,74%, enquanto que os coeficientes de determinação (R^2) evidenciaram que o efeito linear dos diversos genótipos é responsável por, no mínimo, 0,01% e, no máximo, 96,86% da variação total.

Sob a ótica destas estimativas, o cultivar A e os híbridos A × C, E × A e F × A podem ser considerados como genótipos estáveis, pois apresentam média alta, b's = 1, S_d^2 = ● e R^2 > 80%. O híbrido A × F mostra adaptação específica a ambiente promissores, pelo fato de apresentar

valor de b > 1 e S^2_d significativo, indicando comportamento imprevisível.

O cultivar Santa Cruz-47 foi considerado estável porque apresentou um padrão de comportamento uniforme em todos os ambientes, apesar das condições adversas ocorridas no cultivo de inverno de 1991. Ressalte-se que este cultivar foi desenvolvido pela seleção dentro de germoplasma já adaptado e mostra boa capacidade produtiva na época de cultivo normal, ou seja, no cultivo de verão. É um cultivar bastante solicitado, tanto pelos agricultores, pelo porte baixo e alta produtividade, como pelos consumidores, devido ao formato cilíndrico de seus frutos.

O híbrido F x A é, sem dúvida nenhuma, o melhor genótipo testado porque além de ser estável, tem produções que superam em quase 50% a média geral. O seu recíproco (A x F), apesar de mostrar maiores produções, apresenta desvios da linearidade elevados, revelando ser um genótipo muito sensível a ambientes desfavoráveis, sofrendo oscilação em torno da resposta esperada nos diversos ambientes. Porém, os dois híbridos apresentam o inconveniente de produzírem frutos grossos e levemente octaquinados, fora dos padrões de formato exigido pelos consumidores.

A estabilidade também é observada no híbrido A x C, mas a produção se mostra baixa, somente é superior a

média em 10%. Este híbrido é resultante do cruzamento entre"Santa Cruz-47" e "Piranema", ambas de origem comum e apresentando o mesmo formato do fruto.

O híbrido E x A pode ser considerado o segundo colocado, com produções que superam a média em 34%. Porém, a exemplo do melhor híbrido (F x A), os frutos não se enquadram nos padrões exigidos pelo mercado.

Os resultados indicam que os genótipos de quiabo testados neste trabalho mostram-se sensíveis à mudanças climáticas. Se considerarmos o caráter principal, ou seja, a produção de frutos, observa-se que somente 12,8% dos genótipos testados foram estáveis, segundo os critérios de EBERHART & RUSSEL (1966). Estes valores, entretanto, foram o dobro daqueles verificados por ARYO (1987). A instabilidade da performance observada na maioria dos genótipos, pode ser resultado da resposta ao ambiente dos demais componentes da produção que, no geral, foram instáveis.

Os híbridos, porém, mostraram-se mais estáveis do que os cultivares. A porcentagem de híbridos estáveis foi três vezes superior a porcentagem de cultivares estáveis. Estes resultados estão em consonância com os argumentos usados por PATERNIANI (1974), para a preferência pelos híbridos.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram chegar às seguintes conclusões:

1. Em geral, todos os cultivares foram iguais ou mais precoces do que o cultivar testemunha "Santa Cruz - 47";
2. A heterose foi positiva para a maioria dos caracteres. Para a produção de frutos 63,33% dos híbridos foram superiores às médias dos seus respectivos progenitores;
3. Os efeitos heteróticos foram mais pronunciados nas combinações híbridas em que os parentais mostravam diferenças acentuadas para o formato do fruto;
4. A melhor combinação híbrida foi aquela resultante dos cruzamentos entre os cultivares "Santa Cruz-47" e "Clemson Spineless";
5. Os cruzamentos recíprocos apresentaram diferenças para alguns caracteres;
6. As estimativas dos parâmetros genéticos obtidas entre os onze cultivares demonstraram grande variabilidade para todos os caracteres, porém a seleção pode ser dificultada pelos efeitos da interação com o ambiente;

7. Os estudos dos parâmetros da estabilidade mostraram que é possível selecionar híbridos estáveis para ambientes contrastantes;
8. O cultivar Santa Cruz-47 foi considerado estável porque apresentou padrão de comportamento uniforme em todos os ambientes, apesar das condições adversas ocorridas no cultivo de inverno de 1991;
9. O híbrido F × A foi o melhor genótipo testado, enquanto que o seu recíproco (A x F), mostrou adaptação específica à ambientes favoráveis;
10. É recomendável o uso de híbridos de quiabo porque mostram-se mais produtivos e estáveis do que os cultivares de polinização aberta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAM, V. Inheritance of ten induced mutants in okra (*Abelmoschus esculentus* (Linn) Moench.). *Current Science*, Bangalore, **54**: 931-5, 1985.

AKRAM, M. & SHAFI, M. Superior quality F_1 hybrids in okra. *Journal of Agricultural Research*, Punjab, **9**: 114-9, 1971.

AGARRADO, R.E. & RASCO, E.T. The potential of F_1 hybrids in okra. *Philippine Journal of Crop Science*, Manila, **11**: 3-6, 1986.

AJIMAL, H.R.; RATTAN, R.S.; SAINI, S.S. Correlation and path coefficient analysis in okra (*Abelmoschus esculentus*). *Haryana Journal of Horticultural* Science,(Haryana) India, **8**: 58-3, 1979.

ALLARD, R.W. *Principios do Melhoramento Genetico das Plantas*. São Paulo, Edgard Blucher 1971, 381p.

ARULRAJAH, T. & ORMROD, D.P. Responses of okra (*Hibiscus esculentus* L.) to photoperiod and temperature. *Annual of Botany*, London, **37**: 331-40, 1973.

ARUMUGAM, R. & MUTHUKRISHNAN, C.R. Genetics of yield components in okra. *Indian Journal of Horticulture*, Coimbatore, **36**: 283-8, 1979.

ARYO, O.J. Stability of performance of okra as influenced by planting date. *Theoretical and Applied of Genetics Genetics*,Berlin, **74**: 83-6, 1987.

BERNARDI, J.B. Instruções para a cultura do quiabeiro. IAC-Boletim técnico, Campinas, **96**: 1957.

BREESE, E.L. The measurement and significance of genotype environment interations in grasses. *Heredity*, Edinburgh, **24**: 27-44, 1966.

BRUCE, A.B. The mendelian theory of heredity and the argumentation of vigour. *Science*, Lancaster, **32**: 627-8, 1910.

CAMPOS. J.P. de. Aspectos teóricos e aplicados da heterose em giló (*Solanum gilo* Raddi). Piracicaba, 1973. 88 p. (doutorado-"Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz"/USP).

CEAGESP - Companhia de Entrepostos de Armazéns Gerais de São Paulo. Boletim informativo anual. Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1989. nº 0001.

CHAGAN, N.B. & SHUKLA, P.T. Heterosis and breeding depression for some yield components in okra *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. *Madras Agricultural Journal*, Coimbatore,. **72**: 276-80, 1986.

CHARRIER, A. Genetic resourses of the genus *Abelmoschus* M*ed.* (okra). In: IBPGR, Roma, 84/194. 1984, 62p.

CHEVALIER, A. L´origine, la culture et les usages de cinq Hibiscus de la section Abelmoschus. *Review of Botany Applied of Agriculture Tropical*, **20**: 319-28, 1940.

CHURATA-MASCA, M.G.C. Estudo do fotoperíodo controlado no quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench.). *Cientifica*, Jaboticabal, 3: 81-6, 1975.

CORLEY, W.L. Some preliminary evaluations of okra plant introductions. *Georgia Agicultural Experimental Station*, Bull Tech., Georgia, 145, 1965. 16p.

DATTA, P.C. & NAUG, A. A few strains of *Abelmoschus esculentus* (L) Moench. their kariological study in relation to phylogeny and organ development. *Biol. Pflanz.*, 45: 113-26, 1968.

DAVENPORT, C.B. Degeneration, albinism and inbreeding. *Science*, Lancaster, 28: 454-5, 1908.

DAVIE, J.H. Cytological studies in Malvaceae and related families. *Genetics*, Baltimore, 25:1934.

DOBZHANSKY, T.H. & WALLACE, B. The genetics of homeostasis in Drosophila. *Proceedings of the National Academy of Science*, Washington, 39: 162-71, 1953.

EAST, E.M. Inbreeding in corn. *Connecticut Rept. Agric. Exp. Stat.*, Connecticut, 419-28, 1908.

EBERHART, S.A.; RUSSEL, W.A.; PENNY, L.H. Double cross hybrid prediction when epistasis is present. *Crop Science*, Madison, 4: 363-6, 1964.

EBERHART, S.A. & RUSSEL, W.A. Stability paramenters for comparing varieties. *Crop Science*, Madison, 6: 36-40, 1966.

EL-MAKSOUD, M.A.; HELAL, A.M.; MOHAMED, M.H. Studies on an

intervarietal cross and hybrid vigour im okra. *Annals of Agricultural Science*, Cairo, 29: 431-8, 1986.

ERICKSON, H.T. & COUTO, A.A. Inheritance of four plant and floral characters in okra (*Hibiscus esculentus* L.). *Proceedings of the American Society of Horticultural Science*, Geneva, 83: 605-8, 1963.

FACTORUN, C.A.; AKEN´OVA, M.E.; CHEEDA, H.R. Supernumerary inflorescence: a mutation of agronomic significance in okra. *Journal of Heredity*, Washington, 70: 270-1, 1979.

FALCONER, D.S. *Intodccion a la Genetica cuantitativa*. Ed. Continental, 7ª ed., 1977, 430p.

FALCONER, D. S. *Introduçao à Genetica Quantitativa*, Viçosa, UFV., 1981.

FINLAY, K. W. & WILKINSON, G. N. The analysis of adaptations in a plant breeding program. *Australian Journal of Agicultural Research*, Melbourne, 14:742-84, 1963.

FISHER, R. A. & YATES, R. *Statistical Tables for Biological,Agicultural and Medical Research*. 5ªed. OLIVER & BOYD,Edinburg, 1963. p 63.

GAMARANO, J.M.C. Comportamento de cinco cultivares de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) em quantro populaçõ̃es. Viçosa, 1977. 37p. (Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).

GIRENKO, M. M. & PUGACHEV, I. I. Morphological diversity in okra (*Hibiscus esculentus*).*Genetike i sclektsii*,UZBE-

USSR, **81**: 27-36, 1985.

GURGEL, J.T.A. & MITIDIERI, J. Estudos sobre o quiabeiro II. Efeitos da autofecundação e do cruzamento. *Anais da Esalq*, Piracicaba, **12-13**: 37-51, 1955/56.

HALDANE, J.B.S. *The Biochemstry of Genetics.* Londres, George Allen & Unwin Ltd, 1954. 144p.

HALLAUER, A.R. & MIRANDA FILHO, J.B. *Quantitative Genetics in maizse breeding*. Ames, Iowa State University Press, 1981. 468p.

HARMON, S. & KOECHLIN, J. The reproductive biology of okra. 1. Study of the breeding system in four *Abelmoschus* species. *Euphytica*, Wageningen, **53**: 41-48, 1991a.

HARMON, S. & KOECHLIN, J. The reproductive biology of okra. 2. Self-fertilization kinectics in the cultivated ora (*Abelmoschus esculentus), and consequences for breeding. Euphytica*, Wageningen, **53**: 49-55, 1991b.

HENDRICK, U.P. Sturievant's notes on edible plants. *Rept. N. Y. State Agric. Exp.*, New York, 1919.

HILLIARD, J.H. & WEST, S.H. Starch accumulation associated wich growth reduction at low temperatures in a tropical plant. *Science*, Lancaster, **168**: 494-6, 1970.

IKUTA, H. Vigor de híbrido na geração F_1 em beringela - *Solanum melogena* L. Piracicaba, 1961,41p. (Doutorado - "Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz"/USP).

INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES - Rome.

Report on okra genetics resources. Rome, FAO/IBPGR, 1977, 11-115.

JALANI, B.S. & GRAHAM, K.M. A study of heterosis in crosses among local american varieties of okra (*Hibiscus esculentus*). *Malasian Agriculture Research*, Kuala Lupur, 2: 2-14, 1973.

JAMBHALE, D.S. & NERKAR, Y.S. Inheritance of resistance to okra yellow vein mosaic diseases in interespecific crosses of *Abelmoschus*. *Theoretical and Applied of Genetics*, Berlin, 60: 313-6, 1981.

JAMBHALE, D.S. & NERKAR, Y.S. Inheritance of resistance to powdery mildew in okra. In: *National Seminar on Breeding Plants per Resistance to pest and Diseases*, Coimbatore - India. 25-7, 1983.(Resumos).

JOSHI, A.B. & HARDAS, M.W. Chromossome number in *Abelmoschus tuberculatus* Pal & Singh - a species related to cultivated bhindi. *Current Science*, Bangalore, 22: 384-5, 1953.

JOSHI, A.B. & HARDAS, M.W. Alloploid nature of okra *Abelmoschus esculentus* (L) Moench. *Nature*, London, 178: 1190, 1956.

JOSHI, A.B.; SINGH, H.B.; GUPTA, P.S. Studies in hybrid vigour, III. bhindi. *Indian Journal of Genetic and Plant Breeding*, New Delhi, 18:57-68, 1958.

KALLIA, H.R. & PADDA, D.S. Inheritance a leaf and flower characters in okra. *Indian Journal of Genetic and Plant Breeding*, New Delhi, 22: 248-51, 1962a.

KALLIA, H.R. & PADDA, D.S. Inheritance of some fruit characters in okra. *Indian Journal of Genetic and Plant Breeding*, New Delhi, **22**: 252-4, 1962b.

KAUL, T.; LAUL, G.; PETER, K.V. Correlation and path-coeficient analysis of components of earliness, pod, yield in okra. *Indian Journal of Agricultural Science*, New Delhi, **48**: 459-63, 1978.

KEEBLE, F. & PELEW, C. The mode of inheritance of stature and of time of flowering in peas (*Pisum sativum*). *Journal of Genetics*, London, **1**: 47-56, 1910.

KNIGT, K. The measurement and interpretation of genotype-interactions. *Euphytica*, Wageningen, **19**:225-35, 1970.

KOLHE, A.K. & CHAVAN, V.M. Development of fruit yielding capacity and influence of fruit maturity on the reprodutive and vegetative behaviour in okra (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench.) *Indian Journal of Agriculural Science*, New Delhi, **37**: 155-66, 1967.

KULKARNI, R.S.; RAO, T.S.; VIRUPAKSHAPPA, K. Genetics of important yield components in bhindi. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, New Delhi, **38**: 160-2, 1978.

KUWADA, H. Studies on the interespecific crossing between *Abelmoschus esculentus* (L) Moench. e *A. manihot* (L) Medikus and various hybrids and poliploids derived from above two species. *Memo. Fac. Agric. Kagawa Univ.*,Kagawa, 1961, 91p.

KUWADA, H. The new amphidiploid plant named "*Abelmoschus*

tubercular-esculentus" obtained from progeny of the reciprocal crossing between *A. tuberculatus* and *A. esculentus*.*Japanese Journal of Breeding*. **14**:21-30, 1966.

LAL, S.; SHEKHAR, C.; SRIVASTAVA, J.P. A note on genetical studies in bhindi (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench.) - Heritability and genetic advance. *Indian Journal of Horticulture*, Coimbatore, **34**: 49-50, 1977.

LEAL, N.R.; LIBERAL, M.T.; COELHO, R.G. Piranema - uma nova seleção de quiabeiro. *Revista de Olericultura*. Santa Maria, RS, **19**: 34-6, 1974.

LEWIS, D. Gene-environmental interation: A relationship between dominance, heterosis, phenotypic stability and variability. *Heredity*, Edinburgh, **8**: 333-56, 1954.

MAJUMDER, M.K.; CHATTERJEE, S.D.; BOSE, P.; BATTACHAAYA, G. Variability interrelationships and path coefficient analysis for some quantitative characters in okra (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench.). *Indian Agriculture*,Calcuta, **18**: 13-20, 1974.

MATHER, K. & JINKS, J.L. Introdução à genética biométrica. Ribeirão Preto, SP. Sociedade Brasileira de Genética, 1984. Cap. 4. p.94-95.

MARTIN, F.W.; RHODES, A.M.; ORTIZ, M.; DIAS, F. Variation in okra. *Euphytica*, Wageningen, **30**: 697-705, 1981.

MARTIM, F.W. Natural out crossing of okra in Puerto Rico. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, Puerto Rico, **67**: 50-2, 1983.

MATHER, K. Genetical control of stability in development.

Heredity, Edinburg, 7: 297-336, 1953.

MELO, P.C.T. Heterose e capacidade combinatória em um cruzamento dialélico parcial entre seis cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Piracicaba, 1987. 107p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/ USP).

MILLER, J.C. & WILSON, W.F. A preliminary report on okra breeding in Lousiana. *Proceedings of the American Society of Horticultural Science*,Geneva, 25:351-3, 1937.

MILLER, J.C.; WILSON, W.F.; MEADOWS, M.; HERNANDEZ, T. Growing okra seed for its oil. *Chemurgic Digest.*, 8: 22-4, 1949.

MINAMI, K. & ZANIN, A.C.W. *Cultura do Quiabo*. ESALQ/USP. Centro Acadêmico Luiz de Queiroz, Piracicaba,SP. 55p. 1984.

MISHRA, R.S. & CHHONKAR, V.S. Studies on genetic variability in okra *Abelmoschus esculentus* (L) Moench. *Indian Journal of Horticulture*, Coimbatore, 36: 434-37. 1979a.

MISHRA, R.S. & CHHONKAR, V.S. Genetic divergence in okra. *Indian Journal of Agricultural Science*, New Delhi, 49: 247-9, 1979b.

MITIDIERI, J. O quiabeiro: cultura e aplicações. *Boletim Tecnico Cientifico*, ESALQ/USP, Piracicaba/SP, n°35, 1973.

MITIDIERI, J. & VENCOVSKY, R. Polinização cruzada do quiabeiro em condições de campo. *Revista de Agricultura*

Brasileira, 49: 3-6, 1974.

MONTEIRO, M.S.R. Comportamento heterótico e estabilidade fenotípica em híbridos de berinjela (*Solanum melogena* L.). Piracicaba, 1975. 81p. (Mestrado-" Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz"/USP).

MORE, D.C. & VIBHUTE, V.D. Inheritance of pigmentation in okra. *Journal of Mahrashtra Agricultural Universitie*, Mahrashtra, 8: 137-40, 1983.

MURDOCK, G.P. *Africa, its people and their culture history*, New York, 1959. 456p.

NAGAI, H. Obtenção de quiabeiro de frutos quinados com resistência ao vírus do Mosaico. In: 29° CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 1989. 7: 66 (Resumo).

NAGAI, H. Herança de alguns caracteres nos híbridos F_1 em quiabeiro In: 27° CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. *Horticultura Brasileira*. Brasília, 1987. 5: 66. (Resumo).

NASSER, S.; STRAIN, B.R.; BECKFORD, H.A. Environmental controls on the growth and yield of okra: I. Effects of temperature and CO_2 enrichment at cool temperatures. *Crop Science*, Madison, 21: 885-8, 1981.

NATH, P. & DUTTA, O.P. Inheritance of some fruit hearingness, fruit skin colour and leaf lobing in okra (*Abelmoschus esculentus*). *Cannadian Journal of Citology and Genetics*, Ottawa, 12: 589-93, 1970.

NGAH, A.W. & GRAHAM, K.M. Heritability of four economic

characters in okra (*Hibiscus esculentus* L.). *Malasian Agricultural Research*, Kuala Lumpur, 2: 15-21, 1973.

NWOKE, F.I.O. Effects of plant age on photoperiodic induction and development of flower and fruits in *A. esculentus*. *zeitschrift fur Pflanzenphysiologie*, **110** (5): 393-400, 1983. In: *Hort. Abst.*, 53, Wallingford-UK, 53 (10): 7145, 1983. (Resumo).

OLIVEIRA, E.R.; PEREIRA, A.L.; CORREA, E.H.F.; PABRAGA, M.S. Estudo da densidade de plantio na cultura do quiabo I. Plantio de inverno. In: 26° CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA . *Horticultura Brasileira*, Brasília, 1986. **4** (1): 53, (Resumo).

OLIVEIRA, A.M.; OLIVEIRA, M.F.; LIBERAL, M.T. Competição de cultivares de quiabo no município de Itaguaí - Rio de Janeiro. In: 28° CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 1988. 5:(2): 32, (Resumo).

PADDA, D.S.; SAIMBHI, M.S.; SINGH, J. Genetic evaluation and correlation studies in okra (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench.). *Indian Journal of Horticulture*, Coimbatore, **27**: 39-41, 1970.

PAL, B.P.; SINGH, H.B.; SWARUP, V. Taxonomic relationship and breeding possibilities of species of *Abelmoschus* related to okra (*A. esculentus*). *Botanical Gazete*, **113**: 455-64, 1952.

PANTOJA, A. & ERICKSON, H.T. Estudos sobre a polinização cruzada natural do quiabo. *Revista de Olericultura*, 2:

235-9, 1962.

PARTAP, P.S.; DHANKHAR, B.S.; PANDITA, M.L.; DUDI, B.S. Genetic divergence in parents and their hybrids in okra (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench.). *Genetica Agraria*, Roma, **34**: 323-30, 1980.

PATERNIANI, E. *Estudos recentes sobre heterose*. Boletim nº 1. Fundação Cargill, São Paulo, 1974. 36p.

PEARSON, O.H. Heterosis in vegetable crops. In: FRANKEL, E., ed. *Heterosis: reappraisal of theory and pratice*. Berlim, Spring-Verlag, 1983. p. 138-88.

PEDROSA, J.F. Caracterização de 100 introduções de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench.) do banco de germoplasma de hortaliças da Universidade Federal de Viçosa (BGH-UFV). Viçosa, 1976, 43p. (Mestrado - Universidade. Federal de Viçosa).

PEDROSA, J.F.; MIZUBUTI, A.; CAZALI, V.W.D.; CAMPOS, J.P. Caracterização morfológica de introduções de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench.). *Horticultura Brasileira*, Brasília, **1**: 14-23, 1983.

PEREIRA, A.A. & COUTO, F.A. A influência do fotoperíodo sobre a floração do quiabeiro (*Hibiscus esculentus*). In: 9ª REUNIÃO DA SOCIEDADE DE OLERICULTURA DO BRASIL - SOB, Goiânia, 1969. 10p.

PEREIRA, A.A.; COUTO, F.A.A. ; MAESTRI, M. Influência do fotoperíodo na floração do quiabo (*Hibiscus esculentus* L.). *Revista Ceres*, Viçosa, **18**: 131-38. 1971.

PIMENTEL GOMES, F. *Curso de Estatística Experimental*.

ESALQ/USP, São Paulo, 1991, 468p.

PORTO, M.V.F.; HUANG, S.P.; LEAL, N.R. Identificação de fontes de resistência em introdução de quiabeiro. 29° CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. In: *Horticultura Brasileira*, Brasília, 7(1): 39-84, 1989, (Resumo).

POSHIYA, V.K. & SHUKLA, P.T. Heterosis studies in okra. *Gujarat Agricultural University Research Journal*, (Ahmedabad), Índia, 11: 21-25, 1986.

PUREWAL, S.S. & RANDHAWA, G.S. Studies in *Hibiscus esculentus* (lady's finger); I. Chromosome and pollination studies. *Indian Journal of Agricultural Science*, New Delhi, 17: 129-36, 1947.

PURSEGLOVE, J.W. *Tropical dicotyledons 2.* John Wiley & Son. Linc., 1962, 719p.

RAMDHAWA, G.S. & PANNUN, M.S. The effects of row spacings and levels of nitrogen on the growth and yield of okra (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench.). *Journal of Research*, Ludhiana, 6: 320-4, 1969.

RANDHAWA, J.S. Genetics of economic characters in a intervarietal cross of okra *Abelmoschus esculentus*. *Indian Journal of Agricultural Science*, New Delhi, 59: 120-2, 1989.

RAO, T.S. Note on natural variability for some qualitative and quantitative characters in okra (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench.). *Indian Journal of Agricultural Science*, New Delhi, 42: 437-8, 1972.

RAO, T.S. Status of genetics, cytogenetics and breeding

research in bhindi. *Current Research*, St. Petesburg, **7**: 199-200, 1978a.

RAO, T.S. Heterosis and breeding for some yield components in bhindi. *Agricultural Research Journal of Kerala*, Kerala, **16**: 95-6, 1978b.

RAO, T.S. & RAMU, P.M. A study of correlation and regression coefficients in bhindi *Abelmoschus esculentus* (L) Moench. *Current Research*, St. Petersburg, **4**: 135-7, 1975.

RAO, T.S. & SATIYAVATHI, G.P. Influence of environment on combining ability and genetic components in bhindi (*Abelmoschus esculentus*). *Genetica Polonica*, Poznan, **18**: 141-7, 1977.

RAO, T.S. & KULKARNI, R.S. Interrelationships of yield components in bhindi. *Agricultural Research Journal of Kerala*, Kerala, **16**: 76-8, 1978.

ROBINSON, H.F. & COCKERHAM, C.C. Estimacion y significado de los parâmetros genéticos. *Fitotecnia Latinoamericana*. **4**:23-8, 1965.

SANTOS, J.B. Estabilidade fenotípica de feijão (*Phaseolus vulgaris*) nas condições do sul de Minas Gerais. Piracicaba, 1980, 110p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

SHULL, G.P. The composition of a field of maize. *Rept. American Breeders Association*, **4**: 296-301, 1908.

SHULL, G.H. What's "heterosis". *Genetics*, Menasha, **33**: 439-46, 1948.

SIEMONSNA, J.S. West-African okra-morphological and cytogenetical indications for the existence of a natural amphidiploid of *Abelmoschus esculentus* (L) Moench. and *A. manihot* (L) Medikus. *Euphytica*, Wageningen, 241-52, 1982.

SILVEIRA, A.P.; CRUZ, B.P.B.; BERNARDI, J.B.; SILVEIRA, S. G.G. Comportamento de algumas variedades de quiabeiro (*Hibiscus esculentus* L.) com relação à murcha verticilar (*Verticillium dahlia* Klel.). *O Biologico*, Campinas. **36**: 63-8, 1970.

SINGH, S.P. & SINGH, H.N. Combining ability in okra. *Indian Journal of Agricultural Science*, New Delhi, **48**: 455-8, 1978.

SINGH, S.P. & SINGH, H.N. Estimates of herdability in F_1 and F_2 generation over years in okra (*Abelmoschus esculentus*). *Progressive Horticulture*, Lucknow, India, **7**: 5-15, 1979a.

SINGH, S.P. & SINGH, H.N. Path-coefficient analysis for yield components in okra. *Indian Journal of Agricultural Science*, New Delhi, **49**: 244-6, 1979b.

SINGH, S.P. & SINGH, H.N. Line x tester analysis in okra. *Indian Journal of Agricultural Science*, New Delhi, **49**: 500-4, 1979c.

SINGH, S.P. & SINGH, H.N. Hybrid vigour for yield and its components in okra. *Indian Journal of Agricultural Science*, New Delhi, **49**: 596-601. 1979d.

SINGH, S.P.; MALIK, Y.S.; MEHROTRA, N.K. Genetic

variability and correlation studies in bhindi (*Abelmoschus esculentus*). *Vegetable Science*, **1**: 47-54, 1974.

SINGH, H.B.; SWARUP, V.; SINGH, B. Three decads of vegetable research in India. *ICAR Tech. Bull.*, New Delhi, 1975.

SINGH, H.B. & THAKUR, M.R. Nature of resistance to yellow vein mosaic in *Abelmoschus manihot* spp *manihot*. *Current Science*, Bangalore, **48**: 164-5, 1979.

SPRAGUE, G. F. Plant breeding. *Annual Review of Genetics*. Palo Alto, **1**: 244-69, 1967.

STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. *Principles and procedures of statistics*. McGraw - Hill, New York, 1960. 633p.

TENGA, A.Z. & ORMROD, D.P. Responses of okra (*Hibiscus esculentus* L.) cultivars to photoperiod and temperature. *Scientia Horticulturae*, Amsterdan, **27**: 177-87, 1985.

TERREL, E.E. & WINTERS, H.F. Changes in scientific names for certain crop plants. *Hortscience*, **9**: 324-25, 1974.

Von BORSSUM-WAALKES, J. Malesian Malvaceae revised. *Blumea*, Leinden, **14**: 1-251, 1966.

VAVILOV, N.I. *Studies on the origin of the cultivated plants* Inst. Appl. Bot. Plant Breed., Leningrad, 1926.

VENKATARAMANI, K.S. A preliminary study on some intervarietal crosses and hybrid vigour in *Hibiscus esculentus* L. *Journal of Madras University*, Madras, **22**: 183-200, 1952.

VENKOVSKY, R. Genética Quantitativa, In: KERR, W.E., org.

Melhoramento e Genética. Edições Melhoramento, 1969. p. 17-38.

VENKOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E., Ed. *Melhoramento e produção de milho no Brasil*, São Paulo. Fundação Cargill, 1978. p. 122-201.

WYATT, J.E. Inheritance of photoperiod sensitivity, hirsute seed and albinism in okra. *Journal of the American Society for Horticultural Science*,Geneva, **110**: 74-8, 1985.

ULICINI, V. Methods of stabilishing the environmental stability of maize genotipes. *Probleme de Genetica Theorica si Applicata*. 5: 106-42, 1973.

ZANIN, A.C.W. Aspectos do comportamento do quiabeiro (*Hibiscus esculentus* L.) cultivado para produção de sementes em função dos níveis de adubação e espaçamento. Botucatu, 1973. 67p. (Mestrado - FCMB/ UNESP - Botucatu).

ZANIN, A.C.W. Hábito de crescimento e de frutificação de quatro cultivares de quiabo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.) cultivados para produção de sementes. Botucatu, 1980. 53p. (Livre Docência - FCMB/UNESP - Botucatu).

TABELA 4. Dados de insolação, precipitação pluviométrica, umidade relativa e temperaturas referentes aos meses de cultivo, registrados no posto metereológico do Departamento de Engenharia da ESALQ/USP, Piracicaba, SP. 1992.

ANO	MESES	INSOLAÇÃO (h/d)	PRECIPITAÇÃO (mm/alt)	UMIDADE RELATIVA (%)	TEMPERATURAS		
					MÁXIMA (°C)	MÍNIMA (°C)	MÉDIA (°C)
1990	Março	6,77	240,20	71,64	30,90	19,06	24.98
	Abril	7,75	37,20	67,33	30,63	17,57	24,10
	Maio	7,31	47,10	70,84	25,35	11,37	18,36
	Junho	7,13	0,42	69,96	25,56	9,75	17,66
Média		7,24	81,18	69,94	28,11	14,44	21,27
1990	Setembro	5,96	61,00	73,07	26,45	12,20	19,33
	Outubro	7,27	125,4	71,23	30,51	16,93	23,70
	Novembro	8,02	124,4	73,47	32,33	19,12	25,72
	Dezembro	7,56	61,10	71,58	31,53	18,33	24,93
Média		7,20	92,98	72,34	30,20	16,65	23,42
1991	Março	4,08	431,9	83,61	27,98	18,60	23,29
	Abril	7,37	129,6	79,37	28,35	16,05	22,20
	Maio	7,99	42,10	77,06	26,82	12,63	19,72
	Junho	6,31	35,10	76,50	26,74	12,04	18,89
Média		6,44	159,7	79,14	27,47	14,83	21,02
1991	Agosto	7,88	4,700	65,68	27,75	12,41	20,08
	Setembro	7,15	68,90	64,27	28,56	12,99	20,77
	Outubro	6,87	2,270	69,45	29,38	16,34	22,86
	Novembro	8,59	1,890	68,40	31,43	17,51	24,47
Média		7,62	19,44	66,95	29.28	14,81	22,05

TABELA 5. Valores e significâncias dos quadradros médios obtidos nas análises de variância para ANF, MATUR, NRP, AP, DIAM, COMP, PMF, NTF e PTF de genótipos de quiabo avaliados no cultivo de inverno em 1990. Piracicaba, SP, 1992.

F.V.	G.L.	Q U A D R A D R O S M É D I O S				
		ANF	MATUR	NRP[a]	AP	DIAM
Blocos	4	-	-	-	-	-
Genótipos	(30)	56,959**	26,223*	0,500**	2551,4**	0,362**
Cultivares	10	99,487**	50,775**	0,740**	2579,8**	0,423**
Híbridos	19	7,048**	14,678**	0,378**	1599,3**	0,161**
Entre Grupos	1	132,44**	0,054ns	0,410**	20357,5**	3,557**
Erro Médio	120	4,379	15,203	0,040	229,89	0,029
C.V. (%)		9,335	5,515	9,741	12,932	8,613
Média		22,417	70,684	2,159	117,245	1,759

* < 0,05 ; ** < 0,01; ns - não signficativo.

a - dados transformados para $\sqrt{x + 1}$

Cont...

F.V.	G.L.	Q U A D R A D R O S M É D I O S			
		COMP	PMF	NTF[a]	PTF
Blocos	4	-	-	-	-
Genótipos	(30)	3,867**	16,744**	1,756**	19824,4**
Cultivares	10	5,620**	28,132**	2,316**	27389,2**
Híbridos	19	2,267ns	7,460**	0,869**	15197,2**
Entre Grupos	1	16,741**	79,225**	11,133**	32094,6**
Erro Médio	120	1,744	3,835	0,038	1015,89
C.V. (%)		14,474	11,792	7,758	16,499
Média		9,152	16,607	3,501	193,17

* < 0,05 ; ** < 0,01; ns - não signficativo.

a - dados transformados para $\sqrt{x + 1}$

TABELA 6. Valores e significâncias dos quadradros médios obtidos nas análises de variância para ANF, MATUR, NRP, AP, DIAM, COMP. PMF, NTF e PTF de genótipos de quiabo avaliados no cultivo de inverno em 1991. Piracicaba, SP, 1992.

F.V.	G.L.	Q U A D R A D R O S M É D I O S				
		ANF	MATUR	NRP[a]	AP	DIAM
Blocos	4	-	-	-	-	-
Genótipos	(30)	17,735**	27,061**	0,208**	1619,4**	0,191**
Cultivares	10	18,963**	37,920**	0,340**	2647,3**	0,305**
Híbridos	19	18,021**	23,147**	0,113**	1057,4**	0,077**
Entre Grupos	1	0,020ns	11,128ns	0,693**	2019,1**	1,190**
Erro Médio	120	4,169	6,424	0,017	93,256	0,007
C.V. (%)		10,430	3,470	6,512	10,537	5,633
Média		19,575	73,04	1,663	91,647	1,489

* < 0,05 ; ** < 0,01; ns - não signficativo.

a - dados transformados para $\sqrt{x + 1}$

Cont...

F.V.	G.L.	Q U A D R A D R O S M É D I O S			
		COMP	PMF	NTF[a]	PTF
Blocos	4	-	-	-	-
Genótipos	(30)	3,446**	8,663**	0,442**	3791,74**
Cultivares	10	4,483**	11,504**	0,389**	3351,98**
Híbridos	19	2,214**	5,965**	0,305**	2673,81**
Entre Grupos	1	16,473**	31,588**	3,577**	29429,8**
Erro Médio	120	0,787	2,502	0,052	578,411
C.V. (%)		8,877	10,467	7,915	21,339
Média		9,996	15,467	2,886	112,706

* < 0,05 ; ** < 0,01; ns - não signficativo.

a - dados transformados para $\sqrt{x + 1}$

TABELA 7. Valores e significâncias dos quadradros médios obtidos nas análises de variância para ANF, MATUR, NRP, AP, DIAM, COMP, PMF, NTF e PTF de genótipos de quiabo avaliados no cultivo de verão em 1990. Piracicaba, SP, 1992.

F.V.	G.L.	Q U A D R A D R O S M É D I O S				
		ANF	MATUR	NRP[a]	AP	DIAM
Blocos	4	-	-	-	-	-
Genótipos	(30)	24,010**	19,412**	0,198**	1032,7**	0,179**
Cultivares	10	24,934**	34,353**	0,228**	1118,6**	0,246**
Híbridos	19	24,419**	12,345**	0,165**	984,49**	0,128**
Entre Grupos	1	7,018ns	4,256ns	0,537**	1089,9**	0,494**
Erro Médio	120	5,442	9,067	0,020	84,934	0,019
C.V. (%)		14,299	3,899	7,548	11,076	9,010
Média		16,313	77,21	1,892	83,206	1,543

* < 0,05 ; ** < 0,01; ns - não signficativo.

a - dados transformados para $\sqrt{x + 1}$

Cont...

F.V.	G.L.	Q U A D R A D R O S M É D I O S			
		COMP	PMF	NTF[a]	PTF
Blocos	4	-	-	-	-
Genótipos	(30)	8,627**	27,480**	1,735**	20931,9**
Cultivares	10	8,255**	30,502*	1,299**	12033,5**
Híbridos	19	5,883**	18,656ns	1,069**	17709,8**
Entre Grupos	1	64,478**	164,46**	33,31**	171134,1**
Erro Médio	120	2,176	13,238	0,331	5537,07
C.V. (%)		13,348	18,709	19,208	45,339
Média		11,049	19,447	2,998	63,974

* < 0,05 ; ** < 0,01; ns - não signficativo.

a - dados transformados para $\sqrt{x + 1}$

TABELA 8. Valores e significâncias dos quadradros médios obtidos nas análises de variância para ANF, MATUR, NRP, AP, DIAM, COMP, PMF, NTF e PTF de genótipos de quiabo avaliados no cultivo de verão em 1991. Piracicaba, SP, 1992.

F.V.	G.L.	Q U A D R A D R O S M É D I O S				
		ANF	MATUR	NRP[a]	AP	DIAM
Blocos	4	-	-	-	-	-
Genótipos	(30)	11,578**	47,326**	0,096**	597,88**	0,153**
Cultivares	10	7,171**	81,043**	0,089**	959,21**	0,189**
Híbridos	19	12,936**	24,027**	0,063*	427,86**	0,094**
Entre Grupos	1	29,856**	152,85**	0,794**	215,07ns	0,889**
Erro Médio	120	1,105	9,922	0,014	66,240	0,012
C.V. (%)		8,435	3,587	6,987	12,248	7,551
Média		12,465	87,806	1,670	66,449	1,442

* < 0,05 ; ** < 0,01; ns - não signficante.

a - dados transformados para $\sqrt{x + 1}$

Cont...

F.V.	G.L.	Q U A D R A D R O S M É D I O S			
		COMP	PMF	NTF[a]	PTF
Blocos	4	-	-	-	-
Genótipos	(30)	3,148**	12,274**	0,603**	9517,78**
Cultivares	10	5,627**	16,485**	0,063ns	8118,98**
Híbridos	19	1,832ns	15,693**	0,237*	6586,46**
Entre Grupos	1	3,101ns	25,183**	6,736**	79201,1**
Erro Médio	120	1,013	2,437	0,142	2878,37
C.V. (%)		9,758	8,006	11,264	28,726
Média		10,312	18,669	3,340	186,765

* < 0,05 ; ** < 0,01; ns - não signficativo.

a - dados transformados para $\sqrt{x + 1}$

TABELA 9. Valores e significâncias dos quadradros médios obtidos nas análises conjuntas de variâncias para ANF, MATUR, NRP, AP, DIAM, COMP, PMF, NTF, e PTF de genótipos de quiabo avaliados nos cultivos de inverno e de verão nos anos de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992.

F.V.	G.L.	Q U A D R A D R O S M É D I O S				
		ANF	MATUR	NRP[a]	AP	DIAM
Blocos/Ambiente	16	-	-	-	-	-
Genótipos (G)	(30)	56,071**	39,241**	0,672**	4112,7**	0,745**
Cultivares (C)	10	66,968**	68,075**	0,989**	5472,6**	1,049**
Híbridos (H)	9	44,161**	8,958^{ns}	0,422**	3930,4**	0,419**
Recíprocos (Hr)	9	62,017**	6,891^{ns}	0,464**	2281,6**	0,370**
Entre Grupos (E)	2	28.421**	40,928**	0,144**	6373.8**	2,380**
Ambientes (A)	3	2846.8**	8900,7**	8,470**	69506**	3.049**
G x A	(90)	18,071**	27,119**	0,109**	562,89**	0,047**
C x A	30	27,889**	45,341**	0,134**	617,42**	0,071**
H x A	27	10,437**	15,635^{ns}	0,106**	293,15**	0,027^{ns}
Hr x A	27	17,619**	18.236*	0,105**	478.31**	0,030*
E x A	6	5,374^{ns}	28,556**	0,010^{ns}	1884,7**	0,089**
Erro Médio	480	3,773	10,155	0,022	118,58	0,016
C.V. (%)		10,999	4,129	8,109	12,484	7,935
Média		17,697	77,129	1,846	89,637	1,558

* < 0,05 ; ** < 0,01; ns - não signficativo. continua

a - dados transformados para $\sqrt{x + 1}$

TABELA 9. Valores e significâncias dos quadradros médios obtidos nas análises conjuntas de variâncias para ANF, MATUR, NRP, AP, DIAM, COMP, PMF, NTF, e PTF de genótipos de quiabo avaliados nos cultivos de inverno e de verão nos anos de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992. (continuação).

F.V.	G.L.	QUADRADROS MÉDIOS			
		COMP	PMF	NTF[a]	PTF
Blocos/Ambiente	16	-	-	-	-
Genótipos (G)	(30)	11,435**	38,111**	2,518**	28017,9**
Cultivares (C)	10	15.708**	49,223**	1,877**	19052,4**
Híbridos (H)	9	5,977**	31,449**	0,725**	19209,9**
Recíprocos (Hr)	9	5,500**	14,692**	1,623**	24220,2**
Entre Grupos (E)	2	41,340**	117,91**	17,812**	129570,6**
Ambientes (A)	3	98,515**	555,88**	12,875**	206688,7**
G x A	(90)	2,551**	10,349**	0,671**	8682,36**
C x A	30	3,296**	13,079**	0,939**	10664,1**
H x A	27	2,304ns	6,951ns	0,555**	7608,46**
Hr x A	27	2,306ns	10,813*	0,498**	7075,67**
E x A	6	0,868ns	9,901ns	0,627**	10836,0**
Erro Médio	480	1,430	5,503	0,150	2502,45
C.V. (%)		11,815	13,565	12,162	30,471
Média		10,121	17,293	3,181	164,15

* < 0,05 ; ** < 0,01; ns - não signficativo.

a - dados transformados para $\sqrt{x + 1}$

TABELA 10. Médias de altura do primeiro nó frutífero (ANF) e valores de heterose em relação à média dos pais (Hmp) e em relação à testemunha (Hct), no cultivo de inverno de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPOS	MÉDIAS		Hmp		Hct	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	22,58	18,55	-	-	100,0	100,00
B	20,63^{ns}	22,74**	-	-	91,36^{ns}	122,59**
C	22,74^{ns}	20,59^{ns}	-	-	100,7^{ns}	110,99^{ns}
D	19,23*	19,11^{ns}	-	-	85,16*	103,02^{ns}
E	21,98^{ns}	20,28^{ns}	-	-	97,34^{ns}	109,32^{ns}
F	20,57^{ns}	19,40^{ns}	-	-	91,09^{ns}	104,58^{ns}
G	16,40**	15,89*	-	-	72,63**	85,66*
H	19,56*	17,73^{ns}	-	-	86,62*	95,58^{ns}
I	21,44^{ns}	22,45**	-	-	94,95^{ns}	121,2**
J	34,20**	19,35^{ns}	-	-	151,5**	104,3^{ns}
K	21,58^{ns}	19,42^{ns}	-	-	95,57^{ns}	104,7^{ns}
A x B	25,35*	19,90^{ns}	117,3**	96,40^{ns}	112,3*	107,2^{ns}
B x A	21,28^{ns}	21,33*	98,47^{ns}	103,3^{ns}	94,22^{ns}	114,9*
A x C	20,55^{ns}	18,75^{ns}	99,64^{ns}	95,81^{ns}	90,99^{ns}	101,1^{ns}
C x A	25,48*	18,43^{ns}	112,4**	94,82^{ns}	112,8*	99,31^{ns}
A x D	21,42^{ns}	18,28^{ns}	102,4^{ns}	97,07^{ns}	94,48^{ns}	98,51^{ns}
D x A	24,72^{ns}	19,68^{ns}	118,8**	104,5^{ns}	109,5^{ns}	106,1^{ns}
A x E	19,11*	17,23^{ns}	85,79**	88,74*	86,64**	92,87**
E x A	23,01^{ns}	19,07^{ns}	103,3^{ns}	98,18^{ns}	101,9^{ns}	102,7^{ns}
A x F	20,96^{ns}	17,86^{ns}	96,27^{ns}	94,11^{ns}	92,82^{ns}	96,25^{ns}
F x A	19,05*	19,97^{ns}	87,51*	105,2^{ns}	84,37**	107,6^{ns}
A x G	21,75^{ns}	18,00^{ns}	88,39*	105,00^{ns}	96,33^{ns}	96,99^{ns}
G x A	23,75^{ns}	16,21^{ns}	121,85**	94,10^{ns}	105,2^{ns}	87,34^{ns}
A x H	21,27^{ns}	18,57^{ns}	100,9^{ns}	102,3^{ns}	94,18^{ns}	100,0^{ns}
H x A	20,85^{ns}	21,40*	98,95^{ns}	117,9**	92,33^{ns}	115,31*
A x I	23,23^{ns}	21,53*	105,5^{ns}	105,0^{ns}	102,9^{ns}	116,0*
I x A	20,83^{ns}	20,33^{ns}	94,53^{ns}	99,17^{ns}	92,25^{ns}	109,6^{ns}
A x J	28,20**	22,60**	99,32^{ns}	119,24**	124,9**	121,8**
J x A	28,91**	24,08**	101,8^{ns}	127,1**	124,0**	129,8**
A x K	22,91^{ns}	19,00^{ns}	103,8^{ns}	100,0^{ns}	98,53^{ns}	102,4^{ns}
K x A	21,36^{ns}	19,07^{ns}	96,74^{ns}	100,4^{ns}	94,60^{ns}	102,7^{ns}

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 11. Médias de maturidade (MATUR) e valores de heterose em relação à média dos pais (H_{mp}) e em relação à testemunha (H_{ct}), no cultivo de inverno de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPOS	MÉDIAS		H_{mp}		H_{ct}	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	70,20	71,80	-	-	100,0	100,0
B	68,60^{ns}	74,80^{ns}	-	-	97,72^{ns}	104,2^{ns}
C	70,20^{ns}	76,80**	-	-	100,0^{ns}	106,96**
D	69,40^{ns}	74,00^{ns}	-	-	98,86^{ns}	103,1^{ns}
E	69,40^{ns}	68.60*	-	-	98,86^{ns}	95,54*
F	65,80^{ns}	69,2^{ns}	-	-	97,73^{ns}	96,38^{ns}
G	73.00^{ns}	74,20^{ns}	-	-	103,9^{ns}	103,9^{ns}
H	72.40^{ns}	72.60^{ns}	-	-	103,1^{ns}	101,1^{ns}
I	71,00^{ns}	74,60^{ns}	-	-	101,1^{ns}	103,9^{ns}
J	78.40**	73.40^{ns}	-	-	111,7**	102.2^{ns}
K	69,40^{ns}	77,40**	-	-	98,86^{ns}	107,8**
A x B	68,60^{ns}	72,60^{ns}	98,84^{ns}	99,04^{ns}	97,73^{ns}	101,1^{ns}
B x A	71,80^{ns}	73,40^{ns}	96,54^{ns}	100,1^{ns}	102,3^{ns}	102,3^{ns}
A x C	75,00^{ns}	72,60^{ns}	106,8*	97,71^{ns}	106,8^{ns}	101,1^{ns}
C x A	69,40^{ns}	72,60^{ns}	98,86^{ns}	97,71^{ns}	98,86^{ns}	101,1^{ns}
A x D	71,80^{ns}	72,60^{ns}	102,9^{ns}	99,59^{ns}	102,3^{ns}	101,1^{ns}
D x A	70,20^{ns}	72,60^{ns}	100,6^{ns}	99,59^{ns}	100,0^{ns}	101,1^{ns}
A x E	71,00^{ns}	73,40^{ns}	101,7^{ns}	98,48^{ns}	101,1^{ns}	102.2^{ns}
E x A	70,20^{ns}	71,20^{ns}	100,6^{ns}	98,48^{ns}	100,0^{ns}	100,8^{ns}
A x F	71.00^{ns}	72.60^{ns}	104,4^{ns}	102,9^{ns}	101,1^{ns}	101,1^{ns}
F x A	71,80^{ns}	70,40^{ns}	105,6^{ns}	99,86^{ns}	102,3^{ns}	98.05^{ns}
A x G	69,40^{ns}	72,00^{ns}	96,93^{ns}	98.63^{ns}	98,86^{ns}	100,3^{ns}
G x A	70,20^{ns}	69,20^{ns}	98,01^{ns}	94,79**	100,0^{ns}	96,38^{ns}
A x H	73,20^{ns}	72,60^{ns}	102,7^{ns}	100,6^{ns}	104,3^{ns}	101,1^{ns}
H x A	69,40^{ns}	75,00^{ns}	97,33^{ns}	103,9*	98,86^{ns}	104,5*
A x I	68.60^{ns}	74,80^{ns}	97,17^{ns}	102,2^{ns}	97,72^{ns}	104,2*
I x A	71,80^{ns}	71,20^{ns}	101,7^{ns}	97,27^{ns}	102,3^{ns}	100,8^{ns}
A x J	71,00^{ns}	70,60^{ns}	95,56^{ns}	97,24^{ns}	101,1^{ns}	98,33^{ns}
J x A	71,80^{ns}	79,20**	96,63^{ns}	109,1**	102.3^{ns}	110,3**
A x K	69,40^{ns}	75,60*	99,43^{ns}	101,3^{ns}	98,86^{ns}	105,3*
K x A	67.80^{ns}	79,60**	97,13^{ns}	97,32^{ns}	96,58^{ns}	101,1^{ns}

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 12. Médias de altura do primeiro nó frutífero (ANF) e valores de heterose em relação à média dos pais (H_{mp}) e em relação à testemunha (H_{ct}), no cultivo de verão de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPOS	MÉDIAS		H_{mp}		H_{ct}	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	18,30	12,60	-	-	100,0	100,00
B	20,93^{ns}	13,80**	-	-	114,4^{ns}	109,52**
C	15,87^{ns}	11,40^{ns}	-	-	86,72^{ns}	90,48^{ns}
D	13,86**	10,80^{ns}	-	-	75,73**	85,71^{ns}
E	16,90^{ns}	11,40^{ns}	-	-	92,35^{ns}	90,48^{ns}
F	14,40*	10,60**	-	-	78,69*	84,13**
G	14,47**	10,20**	-	-	79,07*	80,95**
H	14,53*	11,60^{ns}	-	-	79,40*	92,06^{ns}
I	13,97**	13,80^{ns}	-	-	76,34**	109,52^{ns}
J	17,77^{ns}	12,00^{ns}	-	-	96,72^{ns}	95,24^{ns}
K	15,30*	12,40^{ns}	-	-	83,61*	98,41^{ns}
A x B	18,33^{ns}	14,00*	93,45^{ns}	106,0^{ns}	100,2^{ns}	111,1*
B x A	15,05*	14,40**	76,74**	109,1^{ns}	82,26*	114,3**
A x C	16,80^{ns}	10,80**	98,34^{ns}	90,00^{ns}	91,80^{ns}	85,71**
C x A	16,93^{ns}	12,60^{ns}	99,12^{ns}	105,0^{ns}	92,53^{ns}	100,0^{ns}
A x D	18,73^{ns}	13,20^{ns}	116,5*	112,8*	102,4^{ns}	104,8^{ns}
D x A	13,07**	11,60^{ns}	81,27*	99,14^{ns}	71.41**	92,06^{ns}
A x E	15,57^{ns}	10,00**	88,44^{ns}	83,33**	85,06^{ns}	79,37**
E x A	17,70^{ns}	10,80**	100,6^{ns}	90,00^{ns}	96,72^{ns}	85,71**
A x F	14,33**	14,40**	87,63^{ns}	124,1**	78,32**	114,3**
F x A	14,70*	14,60**	89,91^{ns}	125,9**	80,33*	115,9**
A x G	14,60*	12,80^{ns}	89,11^{ns}	112,3*	79,77*	101,6^{ns}
G x A	15,00*	13,00^{ns}	91,56^{ns}	114.0*	81,97*	103,2^{ns}
A x H	14,23**	11,00*	86,69^{ns}	90,91^{ns}	77,71**	87,30*
H x A	19,77^{ns}	12,60^{ns}	120,0**	104,1^{ns}	108,0^{ns}	100,0^{ns}
A x I	17,07^{ns}	13,00^{ns}	105,8^{ns}	98.48^{ns}	93,27^{ns}	103,2^{ns}
I x A	17,56^{ns}	13,60^{ns}	108,9^{ns}	103,0^{ns}	95,98^{ns}	107,9^{ns}
A x J	17,10^{ns}	12,60^{ns}	94,82^{ns}	102,4^{ns}	93,44^{ns}	100,0^{ns}
J x A	20,91^{ns}	16,60**	115,9*	135,0**	114,2^{ns}	131,7**
A x K	18,87^{ns}	13,20^{ns}	112,3^{ns}	105,6^{ns}	103,1^{ns}	104,7^{ns}
K x A	13,10**	11,40^{ns}	77,98*	88,00*	71,59**	87,30**

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 13. Médias de maturidade (MATUR) e valores de heterose em relação à média dos pais (H_{mp}) e em relação à testemunha (H_{ct}), no cultivo de verão de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPOS	MÉDIAS		Hmp		Hct	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	76,00	88,00	-	-	100,0	100,0
B	83,60**	95,40**	-	-	110,0**	108,4**
C	80,20*	93,20*	-	-	105,5*	105,9*
D	76,00ns	90,20ns	-	-	100,0ns	102,5ns
E	76,00ns	94,20**	-	-	100,0ns	107,1**
F	76,00ns	86,60ns	-	-	100,0ns	98,41ns
G	76,00ns	85,00ns	-	-	100,0ns	96,59ns
H	76,00ns	85,00ns	-	-	100,0ns	96,59ns
I	76,00ns	85,80ns	-	-	100,0ns	97,50ns
J	76,00ns	85,00ns	-	-	100,0ns	96,59ns
K	80,00*	92,20*	-	-	105,3*	104,8*
A x B	82,20**	86,60ns	103,0ns	94,44**	108,2**	98,40ns
B x A	78,00ns	89,40ns	97,74ns	97,49ns	102,6ns	101,6ns
A x C	76,00ns	87,20ns	97,31ns	96,25ns	100,0ns	99,09ns
C x A	76,00ns	86,60ns	98,08ns	95,58*	100,8ns	98,41ns
A x D	76,00ns	85,80ns	100,0ns	96,30ns	100,0ns	97,50ns
D x A	76,00ns	86,40ns	100,0ns	96,97ns	100,0ns	98,18ns
A x E	76,00ns	85,80ns	100,8ns	94,17**	100,8ns	97,50ns
E x A	76,00ns	86,40ns	100,0ns	94,83**	100,0ns	98,18ns
A x F	76,00ns	85,00ns	100,0ns	97,37ns	100,0ns	96,59ns
F x A	77,20ns	85,00ns	101,6ns	97,37ns	101,6ns	96,59ns
A x G	77,40ns	85,80ns	101,8ns	99,19ns	101,8ns	97,50ns
G x A	78,00ns	89,00ns	102,6ns	102,9ns	102,6ns	101,1ns
A x H	77,40ns	86,60ns	101,8ns	100,1ns	101,8ns	98,41ns
H x A	76,00ns	85,00ns	100,0ns	98,27ns	100,0ns	96,59ns
A x I	76,00ns	87,40ns	100,8ns	100,6ns	100,8ns	99,32ns
I x A	76,00ns	86,60ns	100,0ns	99,65ns	100,0ns	98,41ns
A x J	76,00ns	86,40ns	100,0ns	99,88ns	100,0ns	98,18ns
J x A	76,60ns	94,00ns	100,8ns	108,8**	100,8ns	106,8**
A x K	80,00*	85,80ns	102,6ns	95,23*	105,3*	97,50ns
K x A	77,20ns	90,60ns	98,74ns	100,5ns	101,6ns	102,9ns

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 14. Médias de altura de planta (AP) e valores de heterose em relação à média dos pais (Hmp) e em relação à testemunha (Hct) no cultivo de inverno de 1990 e 1991. Piracicaba, SP. 1992.

GENÓTIPOS	MÉDIAS		Hmp		Hct	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	120,7	82.23	-	-	100,0	100.0
B	144,3^{ns}	135,6**	-	-	119,5^{ns}	164,9**
C	79,67**	73,78^{ns}	-	-	66,01**	89,72^{ns}
D	91,37**	70,00*	-	-	75,70**	85,13*
E	125,7^{ns}	109,0**	-	-	104,1^{ns}	132,6**
F	65,80**	90,51^{ns}	-	-	54,52**	110,1^{ns}
G	89,97*	57,11**	-	-	74,54*	69,45**
H	97,46*	93,86^{ns}	-	-	80,76*	114,1^{ns}
I	90,17*	71,25^{ns}	-	-	74,71*	86,65^{ns}
J	116,7^{ns}	105,0**	-	-	96,66^{ns}	127,7**
K	97,90*	66,17**	-	-	81,11*	80,47**
A x B	157,4**	123,9**	118,8**	113,8**	130,4**	150,6**
B x A	134,9^{ns}	109,3**	101,8^{ns}	100,4^{ns}	111,7^{ns}	132,9**
A x C	115,8^{ns}	89,71^{ns}	115,6^{ns}	115,0*	95,97^{ns}	109,1^{ns}
C x A	120,3^{ns}	79,97^{ns}	120,1*	102,5^{ns}	99,64^{ns}	97,25^{ns}
A x D	108,6^{ns}	83,96^{ns}	102,5^{ns}	110,3^{ns}	80,02^{ns}	102,2^{ns}
D x A	121,5^{ns}	83,99^{ns}	114,6^{ns}	110,3^{ns}	100,7^{ns}	102,1^{ns}
A x E	128,7^{ns}	86,03^{ns}	104,4^{ns}	99,61^{ns}	106,6^{ns}	104,6^{ns}
E x A	163,7**	103,5**	132,8**	119,9**	137,6**	125,9**
A x F	103,1^{ns}	74,17^{ns}	110,6^{ns}	85,87*	85,44^{ns}	90,19^{ns}
F x A	125,3^{ns}	101,8**	134,4**	117,9**	103,8^{ns}	123,84**
A x G	119,9^{ns}	85,82^{ns}	113,9^{ns}	123,2**	99,37^{ns}	104,4^{ns}
G x A	130,2^{ns}	92,44^{ns}	123,6**	132,7**	107,9^{ns}	112,4^{ns}
A x H	138,4^{ns}	129,6**	126,9**	147,2**	114,7^{ns}	157,6**
H x A	108,5^{ns}	103,4**	99,47^{ns}	117,4**	89,89^{ns}	125,7**
A x I	108,2^{ns}	91,07^{ns}	102,6^{ns}	118,7**	89,62^{ns}	110,7^{ns}
I x A	103,3^{ns}	86,21^{ns}	98,01^{ns}	112,3^{ns}	85,61^{ns}	104,8^{ns}
A x J	145,1*	95,87*	122,3**	102,4^{ns}	120,2*	116,6*
J x A	151,5*	102,0**	127,7**	108,9^{ns}	120,5**	124,0**
A x K	114,3^{ns}	79,15^{ns}	104,5^{ns}	137,4**	94,67^{ns}	96,25^{ns}
K x A	116,0^{ns}	84,60^{ns}	106,1^{ns}	114,2*	96,08^{ns}	102,9^{ns}

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 15. Médias do número de ramos por planta (NRP) e valores de heterose em relação à média dos pais (H_{mp}) e em relação à testemunha (H_{ct}) no cultivo de inverno de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPOS	MÉDIAS		Hmp		Hct	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	5,17	1,85	-	-	100,0	100,0
B	2,53**	1,01ns	-	-	48,94**	54,59ns
C	3,09**	1,35ns	-	-	59,77**	73,51ns
D	6,05ns	1,67ns	-	-	117,0ns	90,27ns
E	3,69*	1,33ns	-	-	71,37*	71,89ns
F	1,68**	0,87**	-	-	32,50**	47,03**
G	1,80**	0,23**	-	-	34,82**	12,43**
H	1,90**	0,50**	-	-	36,75**	27,03**
I	3,76ns	2,58*	-	-	72,73ns	139,5*
J	3,33*	2,25ns	-	-	64,41*	121,6*
K	5,87ns	1,83ns	-	-	113,5*	98,92ns
A x B	3,38**	1,30ns	87,11ns	90,85ns	65,43**	70,01*
B x A	3,62**	1,29*	93,95ns	106,2ns	69,97**	69,79*
A x C	4,46ns	2,39*	108,1ns	148,7**	86,38ns	128,7ns
C x A	4,33ns	2,54*	105,1ns	158,4**	83,90**	137,1*
A x D	4,43ns	2,37ns	79,01**	134,4**	85,76ns	127,6ns
D x A	5,57ns	2,06ns	99,21ns	117,2**	107,7ns	111,3ns
A x E	2,90**	1,79ns	65,52**	83,69**	56,85**	96,66ns
E x A	3,17**	1,50ns	71,53**	94,23ns	61,30**	81,02ns
A x F	2,45**	1,37ns	71,60**	100,9ns	47,41**	74,22ns
F x A	2,58**	1,79ns	75,45**	131,3**	49,96**	96,55ns
A x G	3,25ns	1,33ns	93,37ns	127,6**	62,96**	71,84ns
G x A	3,14**	1,27**	90,10ns	107,8ns	60,76**	60,73*
A x H	2,27**	2,03ns	64,16**	172,5**	43,88**	109,6ns
H x A	2,90**	2,03ns	82,04**	172,5**	56,11**	109,6ns
A x I	5,54ns	2,53*	124,2**	114,3**	107,3ns	136,7*
I x A	3,67*	2,71**	82,14**	122,2**	70,94**	146,2**
A x J	5,54ns	2,37ns	130,5**	128,5**	107,3ns	127,7ns
J x A	6,92ns	2,73**	162,8**	148,2**	133,9**	147,4**
A x K	5,06ns	2,00ns	91,68ns	91,48*	97,91ns	107,9ns
K x A	3,49**	2,03ns	63,31**	89,64**	73,41**	109,7ns

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 16. Médias de altura de planta (AP) e valores de heterose em relação à média dos pais (Hmp) e em relação à testemunha (Hct) no cultivo de verão de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPOS	MÉDIAS		Hmp		Hct	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	73,83	63,80	-	-	100	100
B	107,5**	75,31*	-	-	145,6**	118.0*
C	73,53ns	51.40**	-	-	99,59ns	80,56*
D	60.67*	47,78**	-	-	82,18*	74,89**
E	97,03**	81,21**	-	-	131,4**	127,3**
F	89,90**	71,55ns	-	-	121,8**	112,1ns
G	69,40ns	60,96ns	-	-	93,99ns	95,55ns
H	81,23ns	74,10*	-	-	110,0ns	116,1*
I	69,87ns	59,94ns	-	-	94,63ns	93,95ns
J	90,57**	91,83**	-	-	122,7**	143,9**
K	62,37ns	49,72**	-	-	84,48*	77.93**
A x B	103,5**	88,97**	114,1*	129,7**	140,2**	139,5**
B x A	104,4**	60,94ns	115,1**	88,89ns	141,4**	95,52ns
A x C	77,70ns	65,57ns	105,4ns	113,8ns	105,2ns	102,8ns
C x A	72,09ns	65.12ns	97,83ns	113,1ns	97,63ns	102,1ns
A x D	67,00ns	59,13ns	99,62ns	105,9ns	90,74ns	92.68ns
D x A	66.07ns	68,44ns	109,3ns	122,7**	89.48ns	107,3ns
A x E	93,37**	67,26ns	98,24ns	102.6ns	126,5**	105,4ns
E x A	94,20**	79,14**	110,2ns	120,8**	127,6**	124,1**
A x F	74,03**	69,13ns	109,6ns	102,2ns	100,2ns	108.4ns
F x A	102,3**	72,40ns	124,9**	107,0ns	138,5**	113,5ns
A x G	79,67ns	61,87ns	111,2ns	91,43ns	107,9ns	96,98ns
G x A	80,87ns	58,30ns	112,9ns	86,15*	109,5ns	91.38ns
A x H	104,3**	72.56ns	134,5**	116,3*	141,2**	113,7ns
H x A	97,69**	75,24*	126,0*	120,8**	132,3**	117,9*
A x I	77,57ns	54,25*	107,9ns	78,68**	105,1ns	85,03**
I x A	79,30ns	62,23ns	110,4ns	90,25ns	107,4ns	97,53ns
A x J	94,73**	73,06**	115,3*	118,1*	128,3**	114,5ns
J x A	98,74**	71,60ns	120,1**	115,7*	133,7**	112,2ns
A x K	64,80ns	58,47ns	95,15ns	75,14**	87,76ns	91,65ns
K x A	71,20ns	48,50**	104,6ns	62,33**	96,43ns	76,02**

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 17. Médias do número de ramos por planta (NRP) e valores de heterose em relação à média dos pais (Hmp) e em relação à testemunha (Hct) no cultivo de verão de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPOS	MÉDIAS		Hmp		Hct	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	2,63	2,07	-	-	100	100
B	1,87*	0,90**	-	-	71,10*	43,47**
C	3,50*	1,25**	-	-	133,1*	60,39**
D	3,47*	2,13^{ns}	-	-	131,9*	102,9^{ns}
E	2,17^{ns}	1,08**	-	-	82,50^{ns}	52,17**
F	1,23**	1,42**	-	-	46,77**	68,60**
G	1,50**	0,97**	-	-	57,03**	46,86**
H	1,67**	1,73*	-	-	63,50**	83,57*
I	2,90^{ns}	1,73*	-	-	110,3^{ns}	83,57*
J	2,17^{ns}	1,54**	-	-	82,51^{ns}	74,39**
K	2,93^{ns}	1,46**	-	-	111,4^{ns}	70,53**
A x B	2,53^{ns}	2,33^{ns}	112,5^{ns}	156,9**	96,13^{ns}	112,6^{ns}
B x A	1,78**	2,13^{ns}	79,08^{ns}	143,4*	67,58**	102,9^{ns}
A x C	3,99**	2,07^{ns}	130,4**	124,7^{ns}	151,8**	100,0^{ns}
C x A	3,39*	2,06^{ns}	110,5^{ns}	124,2^{ns}	128,7*	99,52^{ns}
A x D	4,30**	2,10^{ns}	141,0**	100,0^{ns}	163,2**	101,4^{ns}
D x A	3,63**	2,29^{ns}	119,1^{ns}	109,0^{ns}	138,0**	110,6^{ns}
A x E	2,40^{ns}	1,79^{ns}	100,0^{ns}	124,7^{ns}	91,12^{ns}	86,47^{ns}
E x A	2,33^{ns}	1,69^{ns}	97,17^{ns}	117,8^{ns}	88,54^{ns}	81,64^{ns}
A x F	1,67**	1,93^{ns}	86,24^{ns}	110,1^{ns}	63,32**	93,24^{ns}
F x A	2,40^{ns}	2,93**	124,1**	167,9**	91,12^{ns}	141,55**
A x G	2,20^{ns}	1,93^{ns}	106,6^{ns}	126,9^{ns}	83,60^{ns}	93,24^{ns}
G x A	2,30^{ns}	1,17**	111,4^{ns}	76,97*	87,40^{ns}	56,52**
A x H	2,50^{ns}	1,70^{ns}	116,3^{ns}	89,47^{ns}	94,91^{ns}	82,13^{ns}
H x A	2,45^{ns}	2,00^{ns}	114,1^{ns}	105,3^{ns}	93,17^{ns}	96,62^{ns}
A x I	3,23^{ns}	2,06^{ns}	116,81^{ns}	108,42^{ns}	122,70^{ns}	99,52^{ns}
I x A	3,37*	1,88^{ns}	121,6**	98,95^{ns}	127,8*	90,82^{ns}
A x J	3,40**	2,00^{ns}	141,7**	110,8^{ns}	129,1**	96,62^{ns}
J x A	3,03^{ns}	2,72*	126,4*	150,7**	115,2^{ns}	131,4*
A x K	2,10^{ns}	1,97^{ns}	75,53*	111,6^{ns}	79,73^{ns}	95,17^{ns}
K x A	2,67^{ns}	1,42**	95,94^{ns}	80,45*	101,4^{ns}	68,60**

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 18. Médias do comprimento do fruto (COMP) e valores de heterose em relação à média dos pais (Hmp) e em relação à testemunha (Hct) no cultivo de inverno de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPOS	MÉDIAS		Hmp		Hct	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	9,89	10,06	-	-	100,0	100,0
B	9,20^{ns}	8,47**	-	-	82,51^{ns}	84,19**
C	8,52^{ns}	9,12^{ns}	-	-	76,41^{ns}	90,66^{ns}
D	7,90*	8,08**	-	-	70,85*	80,32**
E	7,79*	8,86*	-	-	69,87*	88,07*
F	7,18**	9,37^{ns}	-	-	64,39**	93,14^{ns}
G	10,09^{ns}	9,34^{ns}	-	-	90,49^{ns}	92,84^{ns}
H	8,89^{ns}	9,58^{ns}	-	-	79,73^{ns}	95,23^{ns}
I	10,23^{ns}	10,78^{ns}	-	-	91,75^{ns}	107,2^{ns}
J	7,62**	10,29^{ns}	-	-	68,34**	102,3^{ns}
K	8,18^{ns}	11,17^{ns}	-	-	73,36^{ns}	111,0^{ns}
A x B	8,69^{ns}	9,69^{ns}	91,04^{ns}	104,5^{ns}	87,87^{ns}	96,30^{ns}
B x A	8,79^{ns}	10,14^{ns}	92,11^{ns}	109,5^{ns}	88,89^{ns}	100,8^{ns}
A x C	8,76^{ns}	10,15^{ns}	95,20^{ns}	105,8^{ns}	88,61^{ns}	100,9^{ns}
C x A	9,55^{ns}	10,11^{ns}	103,7^{ns}	105,4^{ns}	96,56^{ns}	100,5^{ns}
A x D	8,99^{ns}	10,06^{ns}	101,1^{ns}	110,9*	90,94^{ns}	100,0^{ns}
D x A	8,41^{ns}	10,09^{ns}	90,60^{ns}	111,2*	85,10^{ns}	100,3^{ns}
A x E	9,23^{ns}	10,52^{ns}	104,5^{ns}	111,2*	93,37^{ns}	104,6^{ns}
E x A	10,39^{ns}	9,69^{ns}	117,6*	102,5^{ns}	105,1^{ns}	96,34^{ns}
A x F	10,10^{ns}	9,29^{ns}	118,2*	95,66^{ns}	102,0^{ns}	92,39^{ns}
F x A	9,02^{ns}	9,09^{ns}	105,7^{ns}	93,60^{ns}	91,24^{ns}	90,40^{ns}
A x G	9,37^{ns}	10,10^{ns}	93,79^{ns}	102,8^{ns}	94,76^{ns}	103,8^{ns}
G x A	9,35^{ns}	10,00^{ns}	93,36^{ns}	101,8^{ns}	94,60^{ns}	99,38^{ns}
A x H	9,8^{ns}	10,47^{ns}	104,4^{ns}	100,5^{ns}	99,13^{ns}	119,4**
H x A	8,96^{ns}	9,79^{ns}	95,36^{ns}	93,98^{ns}	90,57^{ns}	97,34^{ns}
A x I	9,84^{ns}	12,01**	97,81^{ns}	115,3**	99,54^{ns}	110,2^{ns}
I x A	9,96^{ns}	10,20^{ns}	99,01^{ns}	97,92^{ns}	100,8^{ns}	101,4^{ns}
A x J	8,80^{ns}	11,08^{ns}	100,5^{ns}	108,8^{ns}	88,98^{ns}	111,5*
J x A	8,44^{ns}	10,79^{ns}	97,41^{ns}	106,1^{ns}	88,36^{ns}	107,3^{ns}
A x K	10,75^{ns}	11,21*	118,4**	105,7^{ns}	108,7^{ns}	110,8^{ns}
K x A	10,17^{ns}	10,22^{ns}	112,6^{ns}	96,31^{ns}	102,9^{ns}	101,6^{ns}

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 19. Médias do diâmetro do fruto (DIAM) e valores de heterose em relação à média dos pais (Hmp) e em relação à testemunha (Hct) no cultivo de inverno de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPOS	MÉDIAS		Hmp		Hct	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	1,48	1,26	-	-	100,0	100,0
B	2,24**	1,96**	-	-	151,4**	155,6**
C	2,08**	1,46**	-	-	140,5**	115,9**
D	1,96**	1,82**	-	-	132,4**	144,4**
E	2,22**	1,78**	-	-	150,0**	141,3**
F	2,44**	1,96**	-	-	164,9**	155,6**
G	2,06**	1,66**	-	-	139,2**	131,7**
H	1,98**	1,54**	-	-	133,8**	122,2**
I	1,78**	1,36^{ns}	-	-	120,3**	107,9^{ns}
J	1,50^{ns}	1,54**	-	-	101,3^{ns}	122,2**
K	1,54^{ns}	1,34^{ns}	-	-	104,1^{ns}	106,4^{ns}
A x B	1,64^{ns}	1,54**	88,17^{ns}	95,65^{ns}	110,8^{ns}	122,2**
B x A	1,82*	1,52**	97,85^{ns}	94,41^{ns}	123,0**	120,6**
A x C	1,54^{ns}	1,24^{ns}	86,52*	91,17^{ns}	104,1^{ns}	98,41^{ns}
C x A	1,40^{ns}	1,38*	78,65**	101,5^{ns}	105,4^{ns}	109,5*
A x D	1,70^{ns}	1,46**	98,84^{ns}	94,81^{ns}	114,8*	115,9**
D x A	1,68^{ns}	1,34^{ns}	97,67^{ns}	87,01*	113,5^{ns}	106,3^{ns}
A x E	1,66^{ns}	1,50**	89,73*	98,69^{ns}	112,2^{ns}	119,1**
E x A	1,72^{ns}	1,42**	92,97^{ns}	93,42^{ns}	116,2*	112,7**
A x F	2,00**	1,68**	102,0^{ns}	104,3^{ns}	135,1**	133,3**
F x A	2,00**	1,67**	102,0^{ns}	103,5^{ns}	135,1**	132,2**
A x G	1,70^{ns}	1,48**	96,05^{ns}	101,4^{ns}	114,9*	117,5**
G x A	1,90**	1,40**	107,3^{ns}	95,89^{ns}	128,4**	111,1**
A x H	1,80*	1,44**	104,7^{ns}	102,9^{ns}	121,6**	114,3**
H x A	1,72^{ns}	1,50**	99,42^{ns}	107,1^{ns}	116,2**	119,1**
A x I	1,48^{ns}	1,38^{ns}	90,80^{ns}	98,57^{ns}	100,0^{ns}	109,5^{ns}
I x A	1,54^{ns}	1,22^{ns}	94,48^{ns}	87,14*	104,1^{ns}	103,2^{ns}
A x J	1,46^{ns}	1,83**	97,99^{ns}	130,9**	98,65^{ns}	145,4**
J x A	1,42^{ns}	1,38*	95,30^{ns}	98,57^{ns}	95,95^{ns}	109,5*
A x K	1,58^{ns}	1,73**	104,7^{ns}	132,9**	106,7^{ns}	137,1**
K x A	1,50^{ns}	1,24^{ns}	99,34^{ns}	95,38^{ns}	101,3^{ns}	98,41^{ns}

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 20. Peso médio do fruto (PMF) e valores de heterose em relação à média dos pais (Hmp) e em relação à testemunha (Hct), no cultivo de inverno de 1990 e 1991. Piracicaba, SP. 1992.

GENÓTIPOS	PMF		Hmp		Hct	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	16,40	15,07	-	-	100,0	100,0
B	17,67^{ns}	16,36^{ns}	-	-	107,7^{ns}	108,6^{ns}
C	16,75^{ns}	14,04^{ns}	-	-	102,1^{ns}	93,16^{ns}
D	20,05**	18,19**	-	-	122,3**	120,7**
E	18,04^{ns}	16,28^{ns}	-	-	110,0^{ns}	108,0^{ns}
F	22,96**	18,55**	-	-	140,0**	123,1**
G	17,93^{ns}	14,33^{ns}	-	-	109,3^{ns}	95,09^{ns}
H	16,83^{ns}	15,16^{ns}	-	-	102,6^{ns}	100,6^{ns}
I	16,63^{ns}	13,86^{ns}	-	-	101,4^{ns}	91,97^{ns}
J	13,58*	15,69^{ns}	-	-	82,80*	104,1^{ns}
K	16,42^{ns}	14,76^{ns}	-	-	100,1^{ns}	97,94^{ns}
A x B	16,19^{ns}	15,29^{ns}	95,02^{ns}	97,30^{ns}	98,70^{ns}	101,4^{ns}
B x A	15,53^{ns}	15,11^{ns}	91,14^{ns}	96,09^{ns}	94,67^{ns}	100,2^{ns}
A x C	13,86*	12,34**	83,61*	84,77*	84,51^{ns}	81,87**
C x A	14,62^{ns}	13,65^{ns}	88,21^{ns}	93,76^{ns}	89,16^{ns}	90,54^{ns}
A x D	15,21^{ns}	14,66^{ns}	83,46**	88,13^{ns}	92,73^{ns}	97,24^{ns}
D x A	16,81^{ns}	14,11^{ns}	92,27^{ns}	84,83**	102,5^{ns}	93,60^{ns}
A x E	15,38^{ns}	15,15^{ns}	89,28^{ns}	96,63^{ns}	93,75^{ns}	100,5^{ns}
E x A	15,79^{ns}	15,19^{ns}	91,68^{ns}	96,93^{ns}	96,63^{ns}	100,8^{ns}
A x F	18,08^{ns}	16,60^{ns}	91,86^{ns}	98,72^{ns}	89,78^{ns}	110,1^{ns}
F x A	17,26^{ns}	17,00^{ns}	87,79*	101,1^{ns}	105,2^{ns}	112,8^{ns}
A x G	16,91^{ns}	15,30^{ns}	98,51^{ns}	104,0^{ns}	103,1^{ns}	101,5^{ns}
G x A	16,52^{ns}	14,79^{ns}	96,25^{ns}	100,5^{ns}	100,7^{ns}	98,10^{ns}
A x H	17,23^{ns}	14,37^{ns}	103,7^{ns}	95,07^{ns}	105,1^{ns}	95,33^{ns}
H x A	17,98^{ns}	15,84^{ns}	108,2^{ns}	104,8^{ns}	109,6^{ns}	105,3^{ns}
A x I	15,95^{ns}	13,71^{ns}	96,56^{ns}	94,78^{ns}	97,78^{ns}	90,97^{ns}
I x A	14,81^{ns}	13,77^{ns}	89,69^{ns}	95,15^{ns}	90,30^{ns}	91,32^{ns}
A x J	15,67^{ns}	13,66^{ns}	104,5^{ns}	88,81*	95,54^{ns}	90,63^{ns}
J x A	13,93*	13,30^{ns}	92,92^{ns}	99,49^{ns}	84,91*	101,5^{ns}
A x K	16,63^{ns}	15,12^{ns}	101,31^{ns}	101,8^{ns}	98,62^{ns}	100,7^{ns}
K x A	17,16^{ns}	15,10^{ns}	104,6^{ns}	101,3^{ns}	104,6^{ns}	100,2^{ns}

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 21. Médias do comprimento do fruto (COMP) e valores de heterose em relação à média dos pais (Hmp) e em relação à testemunha (Hct) no cultivo de verão de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPOS	MÉDIAS		Hmp		Hct	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	11,32	10,67	-	-	100	100
B	9,88^{ns}	10,24^{ns}	-	-	87,28^{ns}	95,97^{ns}
C	9,14*	10,35^{ns}	-	-	80,74*	97,02^{ns}
D	8,80**	8,37**	-	-	77,74**	78,43**
E	8,56**	9,19*	-	-	75,62**	86,09*
F	8,90*	8,58**	-	-	78,62*	80,41**
G	9,78^{ns}	9,62^{ns}	-	-	86,40^{ns}	90,16^{ns}
H	11,48^{ns}	10,27^{ns}	-	-	101,4^{ns}	96,25^{ns}
I	11,12^{ns}	11,35^{ns}	-	-	98,23^{ns}	106,4^{ns}
J	12,04^{ns}	11,64^{ns}	-	-	106,4^{ns}	109,1^{ns}
K	12,62^{ns}	10,85^{ns}	-	-	111,5^{ns}	101,7^{ns}
A x B	12,06^{ns}	10,02^{ns}	113,8^{ns}	95,84^{ns}	106,5^{ns}	93,91^{ns}
B x A	11,32^{ns}	10,34^{ns}	106,8^{ns}	98,90^{ns}	100,0^{ns}	96,91^{ns}
A x C	11,14^{ns}	11,09^{ns}	108,9^{ns}	105,5^{ns}	98,41^{ns}	103,9^{ns}
C x A	11,40^{ns}	9,88^{ns}	111,4^{ns}	93,99^{ns}	100,7^{ns}	92,59^{ns}
A x D	10,14^{ns}	10,45^{ns}	100,8^{ns}	109,8^{ns}	89,58^{ns}	97,94^{ns}
D x A	10,06^{ns}	10,13^{ns}	100,0^{ns}	106,4^{ns}	88,87^{ns}	94,94^{ns}
A x E	10,84^{ns}	10,10^{ns}	109,1^{ns}	101,7^{ns}	95,76^{ns}	94,66^{ns}
E x A	10,66^{ns}	10,26^{ns}	107,2^{ns}	103,3^{ns}	94,17^{ns}	96,16^{ns}
A x F	11,06^{ns}	9,72^{ns}	109,4^{ns}	101,0^{ns}	97,70^{ns}	91,09^{ns}
F x A	11,58^{ns}	9,64^{ns}	114,5^{ns}	100,2^{ns}	102,3^{ns}	90,35^{ns}
A x G	12,06^{ns}	10,18^{ns}	114,3^{ns}	100,3^{ns}	106,5^{ns}	95,41^{ns}
G x A	12,54^{ns}	10,85^{ns}	118,9*	106,9^{ns}	110,8^{ns}	101,7^{ns}
A x H	11,02^{ns}	9,90^{ns}	96,66^{ns}	94,56^{ns}	97,35^{ns}	92,78^{ns}
H x A	11,38^{ns}	9,81^{ns}	99,83^{ns}	93,69^{ns}	100,5^{ns}	91,94^{ns}
A x I	14,24**	10,98^{ns}	126,9**	99,73^{ns}	125,8**	102,9^{ns}
I x A	13,36*	11,40^{ns}	119,83*	103,5^{ns}	118,0*	106,8^{ns}
A x J	12,32^{ns}	10,44^{ns}	105,5^{ns}	93,59^{ns}	108,8^{ns}	97,84^{ns}
J x A	9,88^{ns}	11,55^{ns}	84,59*	103,5^{ns}	87,28^{ns}	108,3^{ns}
A x K	11,20^{ns}	10,48^{ns}	97,90^{ns}	97,40^{ns}	98,94^{ns}	98,22^{ns}
K x A	12,70^{ns}	11,57^{ns}	115,8*	107,5^{ns}	112,2^{ns}	108,4^{ns}

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 22. Médias do diâmetro do fruto (DIAM) e valores de heterose em relação à média dos pais (Hmp) e em relação à testemunha (Hct) no cultivo de verão de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPOS	MÉDIAS		Hmp		Hct	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	1,32	1,27	-	-	100	100
B	1,92**	1,72**	-	-	145.5**	135,1**
C	1,48^{ns}	1,43^{ns}	-	-	112,1^{ns}	112,9^{ns}
D	1,70**	1,90**	-	-	128,8**	149.6**
E	1,92**	1,69**	-	-	145,5**	132,9**
F	1,79**	1,76**	-	-	135,6**	138,6**
G	1,77**	1,53**	-	-	134,1**	120,0**
H	1,59**	1,45**	-	-	120,5**	144,5**
I	1.33^{ns}	1,39^{ns}	-	-	100,8^{ns}	109,5^{ns}
J	1.61**	1,48^{ns}	-	-	121,9**	116,5*
K	1,37^{ns}	1,36^{ns}	-	-	103,8^{ns}	106,8^{ns}
A x B	1,75**	1,47**	107,6^{ns}	98,46^{ns}	132,8**	115,8**
B x A	1,67**	1,43*	102,7^{ns}	95,78*	125,8**	112,6*
A x C	1,36^{ns}	1,31^{ns}	97,22^{ns}	96,89^{ns}	102,9^{ns}	103,2^{ns}
C x A	1,31^{ns}	1,28^{ns}	93,09^{ns}	94,67**	98,49^{ns}	100,8^{ns}
A x D	1,57**	1,51**	103,4^{ns}	95,27**	118,1**	118,9**
D x A	1,40^{ns}	1,40^{ns}	92,34^{ns}	88,33**	105,4^{ns}	110,2^{ns}
A x E	1,51*	1,39^{ns}	93.28^{ns}	93,92**	114,2*	109,5^{ns}
E x A	1,64**	1,44*	101,2^{ns}	97,30^{ns}	123,8**	113,4*
A x F	1,88**	1,71**	121,1**	112,9**	142,2**	134,7**
F x A	1,64**	1,67**	105,6^{ns}	110,2**	123,9**	131,5**
A x G	1,61**	1,34^{ns}	104,0^{ns}	95,8*	121,6**	105,5^{ns}
G x A	1,54*	1,39^{ns}	99,74^{ns}	99,36^{ns}	116,6*	109,5^{ns}
A x H	1,37^{ns}	1,38^{ns}	93,70^{ns}	101,3^{ns}	103,2^{ns}	108,7^{ns}
H x A	1,49^{ns}	1,42*	102,5^{ns}	104,2*	112,8*	111,8*
A x I	1,47^{ns}	1,21^{ns}	100,8^{ns}	90,98**	111,0^{ns}	95,28^{ns}
I x A	1,37^{ns}	1,23^{ns}	93,84^{ns}	92,48**	103,3^{ns}	96,85^{ns}
A x J	1.37^{ns}	1,26^{ns}	93,19^{ns}	91,63**	103,2^{ns}	99,21^{ns}
J x A	1,41^{ns}	1,40^{ns}	96,05^{ns}	101,8^{ns}	106,3^{ns}	110,2^{ns}
A x K	1,23^{ns}	1,21^{ns}	85,92**	92,16**	97,13^{ns}	95,28^{ns}
K x A	1,37^{ns}	1,24^{ns}	91,39^{ns}	94,44**	103,3^{ns}	97,64^{ns}

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 23. Peso médio do fruto (PMF) e valores de heterose em relação à média dos pais (Hmp) e em relação à testemunha (Hct) no cultivo de verão de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPOS	PMF		Hmp		Hct	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	18,14	15,48	-	-	100,0	100,0
B	18,24^{ns}	20,04**	-	-	100,5^{ns}	129,5**
C	20,15^{ns}	15,64^{ns}	-	-	111,1^{ns}	100,0^{ns}
D	21,86^{ns}	18,10**	-	-	120,5 ^{ns}	116,9**
E	21,31^{ns}	20,80**	-	-	117,5^{ns}	134,4**
F	24,07*	20,55**	-	-	132,7*	132,7**
G	23,80*	19,14**	-	-	131,2*	123,6**
H	23,62*	16,74^{ns}	-	-	130.2*	108,1**
I	18,14^{ns}	17,68*	-	-	100,0^{ns}	114,2*
J	22,11^{ns}	19,30**	-	-	121,9^{ns}	124,7**
K	17,76^{ns}	18,79**	-	-	97.91^{ns}	121,4**
A x B	18,40^{ns}	18,95**	99,51^{ns}	105,4^{ns}	101,4^{ns}	122,4**
B x A	22,53^{ns}	16,67^{ns}	121,8*	92,69^{ns}	124,1^{ns}	107,7^{ns}
A x C	17,57^{ns}	17,07^{ns}	91,78^{ns}	109,7^{ns}	96,85^{ns}	110,2^{ns}
C x A	18,90^{ns}	14.97^{ns}	98,71^{ns}	96,24^{ns}	104,2^{ns}	96,72^{ns}
A x D	18,47^{ns}	18,33**	92,36^{ns}	109,2^{ns}	101,8^{ns}	118,4^{ns}
D x A	18,36^{ns}	17,91*	91,78^{ns}	106,7^{ns}	101,2^{ns}	115,7**
A x E	17,74^{ns}	20,47**	89,90^{ns}	112,8**	97,74^{ns}	132.2**
E x A	19,44^{ns}	18,69**	98,57^{ns}	103,1^{ns}	107,1^{ns}	120,7**
A x F	22,37^{ns}	20,29**	106,0^{ns}	112,6**	123.3^{ns}	131.03**
F x A	16,94^{ns}	20,05**	80,26*	111.3*	93,35^{ns}	129.5**
A x G	18,51^{ns}	16,48^{ns}	88,29^{ns}	95,22^{ns}	102,0^{ns}	106,4^{ns}
G x A	16,66^{ns}	19,19**	79,44*	110,1*	91,81^{ns}	123,9**
A x H	22,20^{ns}	18,38**	106,3^{ns}	114,1**	122,4^{ns}	118,8**
H x A	17,86^{ns}	19,83**	85,52^{ns}	123,1**	98,42^{ns}	128,1**
A x I	18,23^{ns}	15,83^{ns}	100,5^{ns}	95,56^{ns}	100,5^{ns}	102,2^{ns}
I x A	15,81^{ns}	17,31^{ns}	87,13^{ns}	105,6^{ns}	87,13^{ns}	111,8^{ns}
A x J	16,12^{ns}	15,40^{ns}	80,08*	88,58^{ns}	88,83^{ns}	99,50^{ns}
J x A	17,78^{ns}	18,57**	88,25^{ns}	106,8^{ns}	97,91^{ns}	119,9**
A x K	19,34^{ns}	15,13^{ns}	107,7^{ns}	88,25*	106,6^{ns}	97,70^{ns}
K x A	20,40^{ns}	15,98^{ns}	113,7^{ns}	93,27^{ns}	112,5^{ns}	103,3^{ns}

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 24. Médias do número totais de fruto por planta (NTF) e valores de heterose em relação à média dos pais (H_{mp}) e em relação à testemunha (H_{ct}), no cultivo de inverno de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPOS	MÉDIAS		H_{mp}		H_{ct}	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	14,83	7,40	-	-	100,0	100,0
B	13,63^{ns}	7,83^{ns}	-	-	91,91^{ns}	105,8^{ns}
C	6,17**	4,93**	-	-	41,60**	66,62**
D	7,44**	4,57**	-	-	50,17**	61,76**
E	10,67**	7,98^{ns}	-	-	71,95**	106,5^{ns}
F	8,43**	6,77^{ns}	-	-	56,84**	91,49^{ns}
G	15,95^{ns}	5,07^{ns}	-	-	107,6^{ns}	68,51^{ns}
H	9,41**	6,63^{ns}	-	-	63,45**	89,59^{ns}
I	9,77**	6,07^{ns}	-	-	65,88**	82,03^{ns}
J	1,83**	8,17^{ns}	-	-	12,34**	110,4^{ns}
K	7,17**	3,20**	-	-	48,34**	43,24**
A x B	12,21^{ns}	8,37^{ns}	85,80**	109,8^{ns}	74,43**	113,1^{ns}
B x A	7,66**	8,27^{ns}	53,75**	108,6^{ns}	46,72**	111,7^{ns}
A x C	13,67^{ns}	7,99^{ns}	130,2**	129,6*	93,33^{ns}	118,1^{ns}
C x A	14,28^{ns}	7,87^{ns}	136,0**	127,6*	87,06^{ns}	106,3^{ns}
A x D	14,67^{ns}	6,27^{ns}	131,7**	105,0^{ns}	89,44^{ns}	84,70^{ns}
D x A	12,25**	7,03^{ns}	109,9^{ns}	117,8^{ns}	74,67**	95,03^{ns}
A x E	12,96^{ns}	7,17^{ns}	101,6^{ns}	93,20^{ns}	79,00^{ns}	96,87^{ns}
E x A	16,54^{ns}	8,50^{ns}	130,2**	110,5^{ns}	101,2^{ns}	114,9^{ns}
A x F	17,92**	7,60^{ns}	154,0**	107,3^{ns}	109,2**	102,7^{ns}
F x A	10,92*	10,70**	70,89**	151,1**	66,58*	144,6**
A x G	15,42^{ns}	9,73*	100,23^{ns}	156,2**	94,05^{ns}	131,5*
G x A	11,23^{ns}	10,25**	73,01**	164,4**	68,50^{ns}	138,5**
A x H	13,87^{ns}	8,87^{ns}	114,4**	126,4*	84,58^{ns}	119,8^{ns}
H x A	12,42*	9,00^{ns}	102,4^{ns}	128,3**	75,71*	121,6^{ns}
A x I	7,58**	8,73^{ns}	61,66**	129,6**	46,23**	118,1^{ns}
I x A	15,62^{ns}	7,80^{ns}	127,0**	115,8^{ns}	95,26^{ns}	105,4^{ns}
A x J	8,60**	8,67^{ns}	103,6^{ns}	111,4^{ns}	54,43**	117,1^{ns}
J x A	5,03**	4,20**	60,40**	53,99**	30,68**	56,78**
A x K	11,90**	6,74^{ns}	108,2^{ns}	127,3^{ns}	72,57**	91,14^{ns}
K x A	15,59^{ns}	8,03^{ns}	141,7**	151,6**	95,05^{ns}	108,6^{ns}

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 25. Médias de produção total de fruto por planta (PTF) e valores de heterose em relação à média dos pais (Hmp) e em relação à testemunha (Hct), no cultivo de inverno de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPOS	MÉDIAS		Hmp		Hct	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	231,1	111,1	-	-	100,0	100,0
B	231,3^{ns}	128,0^{ns}	-	-	100,1^{ns}	115,2^{ns}
C	107,1**	68,17**	-	-	46,33**	61,38**
D	155,1**	82,83^{ns}	-	-	67,09**	74,57^{ns}
E	193,3^{ns}	128,4^{ns}	-	-	83,62^{ns}	115,6^{ns}
F	209,4^{ns}	126,8^{ns}	-	-	90,59^{ns}	114,1^{ns}
G	294,5**	73,00*	-	-	127,4**	65,72*
H	198,6^{ns}	100,9^{ns}	-	-	85,93^{ns}	90,80^{ns}
I	154,1**	83,23^{ns}	-	-	66,67**	74,93^{ns}
J	24,12**	128,0^{ns}	-	-	10,44**	115,2^{ns}
K	112,4**	59,67**	-	-	48,63**	53,72**
A x B	189,8*	128,1^{ns}	82,06*	107,2^{ns}	82,10*	115,3^{ns}
B x A	106,8**	124,6^{ns}	46,17**	104,2^{ns}	46,19**	112,2^{ns}
A x C	216,5^{ns}	99,32^{ns}	128,0**	110,8^{ns}	93,66^{ns}	89,43^{ns}
C x A	202,7^{ns}	107,3^{ns}	119,8^{ns}	119,8^{ns}	87,68^{ns}	96,63^{ns}
A x D	234,9^{ns}	92,18^{ns}	121,6*	49,41**	98,49^{ns}	83,00^{ns}
D x A	196,9^{ns}	98,66^{ns}	102,0^{ns}	52,88**	85,19^{ns}	88,83^{ns}
A x E	208,6^{ns}	108,4^{ns}	98,31^{ns}	90,51^{ns}	90,26^{ns}	97,58^{ns}
E x A	251,5^{ns}	128,5^{ns}	118,5*	107,3^{ns}	108,8^{ns}	115,7^{ns}
A x F	309,2**	128,3^{ns}	140,4**	107,9^{ns}	133,8**	115,6^{ns}
F x A	243,4^{ns}	183,8**	110,5^{ns}	154,6**	105,3^{ns}	165,5**
A x G	247,0^{ns}	149,0*	93,98^{ns}	161,9**	106,7^{ns}	134,2*
G x A	223,5^{ns}	155,3**	85,05*	68,76**	96,70^{ns}	139,9**
A x H	224,9^{ns}	127,5^{ns}	104,7^{ns}	120,3^{ns}	97,30^{ns}	114,8^{ns}
H x A	212,9^{ns}	142,2**	99,06^{ns}	134,4**	92,09^{ns}	128,0*
A x I	138,3**	119,2^{ns}	71,78**	122,7^{ns}	59,82**	107,3^{ns}
I x A	227,6^{ns}	107,2^{ns}	118,2*	110,0^{ns}	98,46^{ns}	96,48^{ns}
A x J	128,6**	116,5^{ns}	100,7^{ns}	97,47^{ns}	98,08^{ns}	104,9^{ns}
J x A	71,46**	64,50**	55,99**	53,96**	30,92**	58,07**
A x K	205,6^{ns}	103,0^{ns}	119,7^{ns}	120,7^{ns}	88,95^{ns}	92,74^{ns}
K x A	67,80**	120,3^{ns}	138,2**	140,9**	102,7^{ns}	108,3^{ns}

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 26. Médias do número totais de fruto por planta (NTF) e valores de heterose em relação à média dos pais (Hmp) e em relação à testemunha (Hct), no cultivo de verão de 1990 e 1991. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPOS	MÉDIAS		Hmp		Hct	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	7,93	10,94	-	-	100,0	100,0
B	6,53^{ns}	6,20**	-	-	82,35^{ns}	56,67**
C	5,03**	7,30**	-	-	63,43**	66,73**
D	4,37*	7,16**	-	-	55,11*	65,45**
E	8,07^{ns}	5,96**	-	-	101,8^{ns}	54,48**
F	5,63^{ns}	8,44**	-	-	70,99^{ns}	77,15*
G	6,93^{ns}	8,90*	-	-	87,39^{ns}	81,35*
H	3,83**	6,22**	-	-	48,30**	56,86**
I	10,27^{ns}	9,86^{ns}	-	-	129,5^{ns}	90,13^{ns}
J	4,83*	12.00^{ns}	-	-	60,91*	109,7^{ns}
K	1,67**	9,02*	-	-	21,06**	82,45*
A x B	15,07*	12,30^{ns}	208,4**	143,5^{ns}	189,9*	112,4^{ns}
B x A	9,13^{ns}	10,20^{ns}	126,3^{ns}	119,0^{ns}	115,1^{ns}	93,24^{ns}
A x C	10,40^{ns}	12,17^{ns}	189,6*	133,4**	131,1^{ns}	112,2^{ns}
C x A	7,87^{ns}	10,78^{ns}	143,4^{ns}	118,2^{ns}	99,14^{ns}	98,54^{ns}
A x D	6,90^{ns}	10,48^{ns}	112,2^{ns}	115,8^{ns}	86,99^{ns}	95,80^{ns}
D x A	7,30^{ns}	13,53^{ns}	118,7^{ns}	149,5*	92,01^{ns}	123,7^{ns}
A x E	13,30^{ns}	10,56^{ns}	166,2*	124,9^{ns}	167,6^{ns}	96,52^{ns}
E x A	12,30^{ns}	12,72^{ns}	153,7^{ns}	150,5*	155,1^{ns}	116,3^{ns}
A x F	13,17^{ns}	11,56^{ns}	194,1**	119,3^{ns}	166,0^{ns}	105,7^{ns}
F x A	13,97^{ns}	14,42^{ns}	205,9**	148,8*	176,0^{ns}	131,8^{ns}
A x G	13,47^{ns}	12,28^{ns}	181,2**	123,8^{ns}	169,7^{ns}	112,2^{ns}
G x A	9.10^{ns}	7,16**	122,4^{ns}	72,18**	114,7^{ns}	65,45**
A x H	6,37^{ns}	12,42^{ns}	108,2^{ns}	144,7*	80,24^{ns}	113,5^{ns}
H x A	6,80^{ns}	10,58^{ns}	115,6^{ns}	123,3^{ns}	85,71^{ns}	96,71^{ns}
A x I	14,57**	11,96^{ns}	160,1*	115,0^{ns}	183,6*	109,3^{ns}
I x A	10,37^{ns}	12,76^{ns}	113,9^{ns}	122,7^{ns}	130,7^{ns}	116,6^{ns}
A x J	9,37^{ns}	10,70^{ns}	146,7^{ns}	93,29^{ns}	118,1^{ns}	97,81^{ns}
J x A	6,40^{ns}	10,78^{ns}	100,3^{ns}	93,98^{ns}	80,67^{ns}	98,54^{ns}
A x J	6,03^{ns}	11,42^{ns}	125,7^{ns}	114,4^{ns}	76,05^{ns}	104,4^{ns}
K x A	10,60^{ns}	9,98^{ns}	220,8**	100,0^{ns}	133,6^{ns}	91,22^{ns}

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 27. Médias de produção total de fruto por planta (PTF) e valores de heterose em relação à média dos pais (Hmp) e em relação à testemunha (Hct), no cultivo de verão de 1990 e 1991. Piracicaba, SP. 1992.

GENÓTIPOS	MÉDIAS		Hmp		Hct	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
A	167,6	202,8	-	-	100,0	100,0
B	116,4 ^{ns}	124,4^{ns}	-	-	69,48^{ns}	61,34*
C	58,77*	114,0**	-	-	35,07*	56,20**
D	93,53^{ns}	129,9*	-	-	55,82^{ns}	64,08*
E	173,2^{ns}	123,8*	-	-	103,3^{ns}	61,07*
F	136,9^{ns}	173,3^{ns}	-	-	81,68^{ns}	85,48^{ns}
G	158,4^{ns}	171,1^{ns}	-	-	94,51^{ns}	84,40^{ns}
H	86,57^{ns}	104,1**	-	-	51,66^{ns}	51,34**
I	179,8^{ns}	173,7^{ns}	-	-	107,3^{ns}	85,65^{ns}
J	108,9^{ns}	232,5^{ns}	-	-	65,01^{ns}	114,7^{ns}
K	30,83**	169,6^{ns}	-	-	18,39**	83,64^{ns}
A x B	276,9*	231,4^{ns}	195,0**	141,4*	165,3*	114,1^{ns}
B x A	119,2^{ns}	171,1^{ns}	140,3^{ns}	104,6^{ns}	118,9^{ns}	84,37^{ns}
A x C	180,9^{ns}	204,7^{ns}	154,9^{ns}	129,2^{ns}	107,9^{ns}	100,9^{ns}
C x A	150,2^{ns}	160,6^{ns}	134,7^{ns}	101,4^{ns}	89,63^{ns}	79,22^{ns}
A x D	124,2^{ns}	194,3^{ns}	95,16^{ns}	116,81^{ns}	74,14^{ns}	95,84^{ns}
D x A	134,5^{ns}	245,9^{ns}	106,1^{ns}	146,8**	82,70^{ns}	121,3^{ns}
A x E	235,7^{ns}	214,7^{ns}	138,4^{ns}	131,5^{ns}	140,7^{ns}	105,9^{ns}
E x A	236,0^{ns}	241,4^{ns}	138,5^{ns}	147,9**	140,9^{ns}	119,1^{ns}
A x F	296,2**	239,3^{ns}	194,6**	127,3^{ns}	176,8^{ns}	118,0^{ns}
F x A	247,9^{ns}	285,8*	162,8**	152,0**	147,9^{ns}	141,0*
A x G	248,3^{ns}	202,2^{ns}	152,4*	108,2^{ns}	148,2^{ns}	99,71^{ns}
G x A	159,9^{ns}	138,1^{ns}	98,12^{ns}	74,17^{ns}	95,42^{ns}	68,09^{ns}
A x H	134,3^{ns}	226,6^{ns}	106,1^{ns}	147,7*	80,17^{ns}	111,7^{ns}
H x A	120,9^{ns}	206,9^{ns}	95,50^{ns}	134,8^{ns}	72,13^{ns}	102,0^{ns}
A x I	265,8*	189,4^{ns}	153,0*	100,6^{ns}	158,6^{ns}	93,42^{ns}
I x A	168,9^{ns}	221,6^{ns}	97,26^{ns}	117,7^{ns}	100,8^{ns}	109,3^{ns}
A x J	151,7^{ns}	168,5^{ns}	109,8^{ns}	77,42^{ns}	109,5^{ns}	83,10^{ns}
J x A	112,3^{ns}	200,8^{ns}	81,21^{ns}	99,26^{ns}	67,00^{ns}	100,0^{ns}
A x K	113,3^{ns}	168,6^{ns}	114,2^{ns}	90,56^{ns}	67,60^{ns}	83,15^{ns}
K x A	211,1^{ns}	158,3^{ns}	212,8**	85,04^{ns}	126,0^{ns}	78,09^{ns}

* < 0,05 ; ** < 0,01 ; ns - não significativo.

TABELA 28. Estimativas dos componentes de variância fenotípica (σ^2_F), genotípica (σ^2_G), da interação genótipo x ambiente (σ^2_{GxA}), do erro (σ^2_e), herdabilidades ao nível de média de parcela (h^2), coeficientes de variação genotípica (CV_g) e dos quocientes entre CV_g/CV_e para onze cultivares de quiabo. Piracicaba, SP. 1992.

PARÂMETROS	C A R A C T E R E S								
	ANF	MATUR	NRP	AP	DIAM	COMP	PMF	NTF	PTF
σ^2_F	3,348	3,404	0,049	273,63	0,052	0,785	2,461	0,094	952,62
σ^2_G	1,954	1,137	0,043	242,75	0.049	0,619	1,807	0,047	419,41
σ^2_{GxA}	4,791	5.819	0,022	104,41	0,009	0,325	1,446	0,166	1834,7
σ^2_e	3,932	16,25	0,023	95,375	0,022	1,702	5,849	0,112	1490,7
h^2	58.36	33,39	87,78	88,72	94,23	78,85	73,43	50,00	44,03
CV_g (%)	8,058	1,372	11,72	18,64	13,18	8.205	7,417	7,566	14,94
CV_g/CV_e	0,705	0,265	1,365	1.595	1.488	0.603	0.556	0,647	0,530

* : $h^2 = \sigma^2_G / (\sigma^2_G + \sigma^2_{GxA} / a + \sigma^2_e / ra)$

TABELA 29. Estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica (r_F) para nove caracteres de onze cultivares de quiabo. Piracicaba, SP. 1992.

CARACTERES	C A R A C T E R E S							
	ANF	NRP	AP	MATUR	COMP	DIAM	PMF	NTF
ANF	-	-	-	-	-	-	-	-
NRP	$0,27^{ns}$	-	-	-	-	-	-	-
AP	$0,66^{**}$	$-0,30^{ns}$	-	-	-	-	-	-
MATUR	$0,44^{**}$	$0,24^{ns}$	$-0,19^{ns}$	-	-	-	-	-
COMP	$0,29^{ns}$	$0,17^{ns}$	$-0,09^{ns}$	$0,07^{ns}$	-	-	-	-
DIAM	$-0,22^{ns}$	$-0,51^{**}$	$0,33^{*}$	$-0,14^{ns}$	$-0,87^{**}$	-	-	-
PMF	$-0,40^{**}$	$-0,45^{**}$	$0,06^{ns}$	$-0,53^{**}$	$0,76^{**}$	$0,83^{**}$	-	-
NTF	$0,02^{ns}$	$-0,15^{ns}$	$0,28^{ns}$	$-0,39^{*}$	$0,24^{ns}$	$-0,04^{ns}$	$-0,09^{ns}$	-
PTF	$-0,13^{ns}$	$-0,37^{*}$	$0,29^{ns}$	$-0,58^{**}$	$0,02^{ns}$	$0,22^{ns}$	$0,27^{ns}$	$0,92^{**}$

ns - não significativo; $p < 0,05$ e $p < 0,01$.

TABELA 30. Estimativas dos coeficientes de correlação genotípica (r_g) para nove caracteres de onze cultivares de quiabo. Piracicaba, SP, 1992.

CARACTERES	C A R A C T E R E S							
	ANF	NRP	AP	MATUR	COMP	DIAM	PMF	NTF
ANF	-	-	-	-	-	-	-	-
NRP	0,36*	-	-	-	-	-	-	-
AP	0,93**	-0,42**	-	-	-	-	-	-
MATUR	0,53**	0,60**	0,49**	-	-	-	-	-
COMP	0,65**	0,26ns	-0,08ns	0,23ns	-	-	-	-
DIAM	-0,23ns	-0,52**	0,39**	-0,12ns	-0,99**	-	-	-
PMF	-0,41*	-0,58**	0,09ns	-0,81**	0,99**	0,96**	-	-
NTF	0,57**	-0,23ns	0,29ns	-0,28ns	0,19ns	-0,16ns	-0,27ns	-
PTF	0,34*	-0,54**	0,37*	-0,84**	-0,19ns	0,21ns	0,26ns	0,88**

ns - não significativo; $p < 0,05$ e $p < 0,01$.

TABELA 31. Estimativas dos coeficientes de correlação ambiental (r_E) para nove caracteres de onze cultivares de quiabo. Piracicaba, SP, 1992.

CARACTERES	C A R A C T E R E S							
	ANF	NRP	AP	MATUR	COMP	DIAM	PMF	NTF
ANF	-	-	-	-	-	-	-	-
NRP	0,12ns	-	-	-	-	-	-	-
AP	0,13ns	0,22ns	-	-	-	-	-	-
MATUR	-0,08ns	-0,09ns	-0,01ns	-	-	-	-	-
COMP	0,15ns	0,05ns	-0,01ns	0,08ns	-	-	-	-
DIAM	0,11ns	-0,03ns	-0,13ns	-0,11ns	0,15ns	-	-	-
PMF	0,28ns	0,08ns	0,06ns	-0,05ns	0,23ns	0,03ns	-	-
NTF	0,05ns	0,11ns	0,18ns	-0,12ns	0,09ns	0,10ns	-0,10ns	-
PTF	0,10ns	0,08ns	0,19ns	-0,05ns	0,23ns	0,08ns	0,20ns	0,89**

ns - não significativo; $p < 0,05$ e $p < 0,01$.

TABELA 32. Análises de variância conjunta para altura de planta (AP), número total de frutos (NTF) e produção total de frutos (PTF) de genótipos de quiabo. Piracicaba, SP, 1992.

F. V.	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS		
		AP	NTF	PTF
Genótipos (G)	30	65775,34**	3,666**	31840,97**
Ambiente (A)	3	3809,383**	9,736**	173781,3**
G x A	90	1367,820**	1,067**	9916,866**
A / G	(93)	3445,480	1,347**	15202,82**
A (linear)	1	197325,8**	29,21**	521342,1**
A (linear) x G	30	2314,825**	1,119ns	6824,917**
Desvios Combinados	62	865,4650**	1,007**	11093,10**
Erro Médio Ponderado	480	118,5810	0,666	2502,446
Total	-	17265,94	219,0	19260,90

** p < 0,01.

TABELA 33. Contribuição relativa da soma de quadrados para ambientes em relação a soma de quadrados para genótipos e interação genótipo x ambiente para três caracteres de quiabo Piracicaba, SP, 1992.

F. V.	AP	NTF	PTF
Genótipos	35,30	46,75	40,32
Ambiente	60,96	12,42	23,01
G x A	3,74	40,83	37,67

TABELA 34. Contribuição relativa da soma de quadrados para ambiente (linear) em relação a soma de quadrados para genótipos e interação genótipo x ambiente (linear) e desvios combinados para três caracteres de quiabo Piracicaba, SP, 1992.

F. V.	AP	NTF	PTF
Ambiente (linear)	61,58	23,32	36,87
Genótipo x Ambiente (linear)	21,67	26,81	14,48
Desvios Combinados	16,74	49,87	48,65

TABELA 35. Média de altura de plantas (AP), coeficientes de regressão (b) variâncias dos desvios da regressão (s^2_d) e coeficientes de determinação (R^2) em genótipos de quiabo avaliados em quatro ambientes. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPO	ALTURA DE PLANTA (cm)	(%)	b	s^2_d	R^2 (%)
A	85,14	95,38	1,174^{ns}	26,089^{ns}	94,63
B	79,12^{ns}	88,64	-1,578**	3538,4**	30,79
C	69,50*	77,97	0,527**	32,548^{ns}	75,83
D	67,46*	75,58	0,890^{ns}	-22,384^{ns}	99,29
E	103,2**	115,7	0,906^{ns}	-14,641^{ns}	98,29
F	104,4**	117,0	1,916**	265,88**	88,97
G	69,36*	77,06	0,558**	100,55^{ns}	61,49
H	86,66^{ns}	97,09	0,491**	0,900^{ns}	86,16
I	72,81^{ns}	81,57	0,605**	-17,66^{ns}	97,47
J	101,2*	113,4	0,549**	11,473^{ns}	84,51
K	69,04*	77,35	0,976^{ns}	-1,156^{ns}	96,42
A x B	119,6**	132,8	1,436**	4,339^{ns}	97,91
B x A	102,4*	114,7	1,428**	92,58^{ns}	91,78
A x C	87,20^{ns}	97,69	1,037^{ns}	-15,771^{ns}	98,85
C x A	84,37^{ns}	94,52	1,146^{ns}	95,016^{ns}	91,39
A x D	79,69^{ns}	89,28	1,043^{ns}	4,403^{ns}	96,10
D x A	85,01^{ns}	95,24	1,149^{ns}	120,18^{ns}	85,38
A x E	93,83^{ns}	105,1	1,193^{ns}	60,946^{ns}	91,45
E x A	110,1**	123,3	1,739**	113,869^{ns}	93,33
A x F	80,11^{ns}	89,75	0,696*	29,224^{ns}	85,33
F x A	100,4*	112,5	1,017^{ns}	22,389^{ns}	93,46
A x G	86,22^{ns}	96,59	1,721^{ns}	-12,876^{ns}	98,78
G x A	90,46	101,3	1,458**	-21,081^{ns}	99,81
A x H	111,2**	124,6	1,330*	159,44**	86,01
H x A	96,21^{ns}	107,8	0,640**	37,852^{ns}	80,90
A x I	82,77^{ns}	92,73	1,083^{ns}	6,316^{ns}	96,14
I x A	82,77^{ns}	92,73	-0,821^{ns}	-19,13^{ns}	98,94
A x J	102,2*	114,5	1,444**	42,79^{ns}	95,23
J x A	106,0**	118,7	1,596**	16,90^{ns}	97,56
A x K	79,35^{ns}	88,89	1,188^{ns}	35,92^{ns}	93,78
K x A	80,07^{ns}	89,70	1,368**	-22,59^{ns}	99,91
Média	89,27	100,0	1,000	149,38	89,87

ns - não significativo; $p < 0,05$; $p < 0,01$.

TABELA 37. Média da produção total de frutos por planta (PTF), coeficientes de regressão (b), variâncias dos desvios da regressão (s_d^2) e coeficientes de determinação (R^2) em genótipos de quiabo avaliados em quatro ambientes. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPO	NÚMERO DE FRUTOS (Un)	NÚMERO DE FRUTOS (%)	b^2	s_d^2	R^2 (%)
A	178.14	111,17	1,454	-42,700	88,59
B	92,203**	57,540	-0,793**	4144,1**	18,55
C	86,995**	54,290	0,589ns	55,991ns	51,22
D	115,35*	71,990	0,804ns	74,207ns	65,44
E	154.68ns	96,530	0,363ns	1015,1ns	12,78
F	161,59ns	100,84	0,862ns	375,37ns	58,75
G	174,25ns	108,74	2,116**	4452,7**	60,33
H	122.53ns	76,470	0,602ns	2835.1*	15,48
I	147,69ns	92,170	1,163ns	172,43ns	77,19
J	123.39ns	77,000	0,200*	10427**	0,61
K	93,128**	58,120	1,171ns	2802,4*	41,13
A x B	206,54ns	128,90	1,256ns	2974,8*	42,11
B x A	130,41ns	81,380	0,259ns	573,24ns	9,47
A x C	175.34ns	109,42	1,552ns	-369,22ns	96,86
C x A	155,21ns	96,860	1,000ns	117,54ns	73,14
A x D	161,41ns	100,73	1,663ns	1175,3ns	73,52
D x A	169,00ns	105,47	1,755ns	726,84ns	80,85
A x E	191,86ns	119,73	1,473ns	699,43ns	75,25
E x A	214,37ns	133,78	1,654ns	-126,29ns	92,48
A x F	243.26*	151,81	2,001**	2949,4*	66,13
F x A	240,23ns	149,92	1,773ns	-168,86ns	87,5
A x G	211,63ns	132,07	1,032ns	1012,9ns	54,21
G x A	169,20ns	105,59	0,271ns	1475,5ns	5,88
A x H	178.32ns	111,29	1.362ns	887,10ns	69,22
H x A	170.69ns	106,52	0,924ns	1255,6ns	44,97
A x I	178,15ns	111,18	0,712ns	5084,8**	13,25
I x A	181,30ns	113,14	1,637ns	-298,04ns	95,70
A x J	141,32ns	88,200	0,492ns	-95,106ns	50,12
J x A	112,25*	70,05	1,130ns	3241,8*	36,46
A x K	130,41ns	81,38	0,259ns	573,24ns	61,62
K x A	130,40ns	81,37	0,015*	4996,2**	0,01
Média	160,24	100,0	1,000	1708,7	52,22

ns - não significativo; $p < 0,05$; $p < 0,01$.

TABELA 36. Número médio de frutos por planta (NTF), coeficientes de regressão (b) variâncias dos desvios da regressão (s^2_d) e coeficientes de determinação (R^2) em genótipos de quiabo avaliados em quatro ambientes. Piracicaba, SP, 1992.

GENÓTIPO	NÚMERO DE FRUTOS		b^2	s^2_d	R^2
	(Un)	(%)			(%)
A	10,78	119,78	1,960*	-0,020ns	97,89
B	2,75**	30,56	-2,865**	1,724**	30,60
C	4,58**	50,89	0,576ns	-0,066ns	24,57
D	5,75**	63,89	1,241ns	-0,016ns	91,52
E	7,94ns	88,22	0,176*	0,127ns	1,83
F	7,21*	97,00	0,811ns	0,000ns	66,97
G	8,73ns	97,00	2,499**	0,159*	75,65
H	6,27**	69,66	0,897ns	0,161*	28,45
I	8,70ns	96,67	0,919ns	0,079ns	53,99
J	6,15**	68,33	-0,596**	0,964**	3,26
K	4,99**	55,44	2,570**	0,388**	59,78
A x B	11,7ns	129,9	0,523ns	0,164*	11,76
B x A	7,69*	85,44	-0,582**	1,997*	12,21
A x C	10,8ns	119,9	1,412ns	-0,021ns	95,97
C x A	9,97ns	110,8	1,619ns	0,029ns	80,51
A x D	9,58ns	106,4	1,878*	0,066ns	77,56
D x A	9,66ns	107,3	1,903*	-0,005ns	93,35
A x E	10,8ns	119,5	0,966**	0,143ns	33,67
E x A	12,2ns	135,9	1,588ns	0,048ns	77,05
A x F	12,1ns	134,8	1,758ns	0,196*	56,26
F x A	12,7ns	140,8	0,520ns	0,012ns	37,93
A x G	12,5ns	138,8	0,967*	0,041ns	55,24
G x A	9,71ns	107,9	0,142*	0,191*	0,85
A x H	10,0ns	111,3	1,807*	0,132ns	65,53
H x A	8,73ns	97,00	1,980*	-0,016ns	96,29
A x I	10,8ns	120,3	-0,037*	0,175**	0,06
I x A	11,4ns	126,4	1,821*	0,000ns	91,19
A x J	9,14ns	101,5	0,260ns	-0,004ns	19,81
J x A	6,34**	70,44	1,037ns	0,254**	26,29
A x K	8,71ns	96,78	1,854*	0,024ns	85,72
K x A	10,7ns	118,7	1,392ns	0,103ns	57,85
Média	9,00	100,0	1,000	0,227	51,92

ns - não significativo; $p < 0,05$; $p < 0,01$.