INCORPORAÇÃO DE GERMOPLASMA EXÓTICO DE MILHO (*Zea mays* L.)

AMADEU REGITANO NETO

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ BRANCO DE MIRANDA FILHO

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
Julho de 1998

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)"
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Regitano Neto, Amadeu

Incorporação de germoplasma exótico de milho (*Zea mays* L.) / Amadeu

Regitano Neto. - - Piracicaba, 1998.

133 p.

Tese (doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1998.

Bibliografia.

1. Cereal 2. Germoplasma vegetal 3. Melhoramento genético vegetal 4. Milho I.
Titulo

CDD 633.15

**INCORPORAÇÃO DE GERMOPLASMA EXÓTICO
DE MILHO (*Zea mays* L.)**

AMADEU REGITANO NETO

PROF. Dr. JOSÉ BRANCO DE MIRANDA FILHO

Orientador

A Luciana,

pelo companheirismo e compreensão

e aos nossos filhos,

André

e

Henrique,

pela alegria

que nos proporcionam,

Dedico

AGRADECIMENTOS

- Ao Prof. Dr. José Branco de Miranda Filho, pela valiosa orientação e amizade.
- À ESALQ e ao Departamento de Genética pela oportunidade.
- Aos professores pelos ensinamentos transmitidos.
- Aos funcionários pelo auxílio indispensável.
- À CAPES pela bolsa de estudos.
- Aos colegas pelo convívio e amizade.
- Aos meus pais e irmãos pela força e estímulo.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	viii
SUMMARY	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Aspectos gerais da cultura	3
2.2. Germoplasma exótico	4
2.3. Introgessão e padrão heterótico	6
2.4. Introdução de materiais exóticos	7
2.5. Sensibilidade ao fotoperíodo	14
2.6. Descrição de germoplasma	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1. Populações	18
3.1.1. Populações adaptadas	18
3.1.2. Populações introduzidas	19
3.1.3. Testemunha	22
3.2. Métodos	22
3.2.1. Obtenção das gerações	22
3.2.2. Execução experimental	23
3.2.3. Análise de variância	27
3.2.4. Análise de gerações	30
4. RESULTADOS	36
4.1. Análise de variância	36
4.2. Análise do modelo de gerações	38
4.3. Análise conjunta do modelo de gerações	43

	Página
5. DISCUSSÃO	45
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
7. CONCLUSÕES	59
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
TABELAS	70
FIGURAS	109

INCORPORAÇÃO DE GERMOPLASMA EXÓTICO DE MILHO (*Zea mays* L.)

Autor: AMADEU REGITANO NETO

Orientador: PROF. Dr. JOSÉ BRANCO DE MIRANDA FILHO

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo estudar a incorporação proporcional de quinze materiais exóticos de milho, provenientes da Universidade Estadual de Iowa (E.U.A.) com diferentes graus de adaptação às condições tropicais, em duas populações locais adaptadas: **BR-105** de germoplasma **Suwan-1** e **BR-106** de germoplasma **Tuxpeño**, através de estimativas dos parâmetros genético populacionais.

Para cada material introduzido (**P1**) foi obtido conjunto de seis gerações: sendo duas parentais (**P1** e **P2**), duas de cruzamentos (**F1** e **F2**) e duas de retrocruzamentos (**R1** e **R2**) para cada um dos testadores adaptados (**P2**). Em termos de proporção de germoplasma exótico obteve-se **P1:100%**; **P2:0%**; **F1:50%**; **F2:50%**; **R1:75%**; **R2:25%**. Esses materiais foram avaliados em experimentos em blocos casualizados com quatro repetições, sendo os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas, som os conjuntos (populações exóticas) alocados nas parcelas e as gerações nas subparcelas, em duas localidades (**Anhembi-SP** e **Rio Verde-GO**) em condições tropicais. Foram conduzidas avaliações para peso de espigas (**PE**), altura da planta (**AP**), altura da espiga (**AE**) e número de folhas (**NF**) em ambos os locais, e para peso de grãos (**PG**), comprimento da espiga (**CE**), diâmetro da espiga (**DE**) e número de espigas por planta (**PR**). Análises conjuntas de variância foram conduzidas para **PE**, **AP**, **AE** e **NF**.

Para cada conjunto foi conduzida uma análise complementar com base no modelo para médias de gerações de Miranda Filho (1981), com testes de hipóteses para a nulidade dos parâmetros e desvios do modelo. Foram estimadas **m_o**: médias das

populações parentais; **b**: medida de diferença entre os pais; e **h**: heterose nos cruzamentos, utilizando-se o método dos quadrados mínimos. Foi apresentado modelo para análise conjunta para médias de gerações e os efeitos de locais (**l**) e das interações **l x b** e **l x h**. Esses efeitos foram estimados para **PE**. Os coeficientes de determinação dos parâmetros foram determinados para cada conjunto.

De forma geral houve variação significativa entre conjuntos e entre gerações dentro de conjuntos e a interação conjuntos x locais foi significativa para **PE**. Na análise de gerações a significância dos desvios observada para alguns conjuntos pode ser atribuída a reações adaptativas do genótipo exótico influenciando no valor esperado pelo modelo. Os coeficiente de determinação dos parâmetros foram superiores a 75%, explicando a forte influência relativa dos parâmetros sobre a variação total dos dados.

As gerações com o **BR-106** foram mais produtivas, mais altas e tiveram maior número de folhas que as gerações com o **BR-105**. Os experimentos em **Rio Verde-GO** tiveram melhores condições para o desenvolvimento da cultura.

As estimativas obtidas e a comparação de médias das gerações constituíram ferramentas fundamentais na identificação da proporção mais adequada de incorporação para cada genótipo exótico e na identificação do grupo heterótico, direcionando a incorporação nas populações adaptadas.

Os cruzamentos em geral foram heteróticos para produção, foram observadas heteroses entre **0** e **68%**. As populações exóticas Guadal.5 x Mol7; BS-29 [Suwan-1(M)C5]; Cuba 173 x B73; Dom. Rep. 269 x B73 apresentaram maior potencial de introgressão com vista a produção de espigas.

De forma geral, pode-se considerar que a contribuição de materiais exóticos pouco adaptados na formação de compostos para o melhoramento não deve ser superior a 50%. A proporção mais adequada de incorporação depende principalmente do comportamento dos exóticos nos cruzamentos e dos objetivos do programa de melhoramento. Altas doses de material exótico podem comprometer a utilização a curto prazo dessas populações semi-exóticas.

INCORPORATION OF EXOTIC GERMPLASM OF MAIZE (*Zea mays* L.)

Author: AMADEU REGITANO NETO

Adviser: PROF. Dr. JOSÉ BRANCO DE MIRANDA FILHO

SUMMARY

The objectives of the present work were to study the proportional incorporation of fifteen exotic maize populations, introduced from the Iowa State University (U.S.A.), with different levels of adaptation to tropical conditions, into two adapted populations: **BR-105** from **Suwan-1** germplasm and **BR-106** mainly from **Tuxpeño** germplasm, through genetic parameters estimates.

For each introduced population (**P1**) a set of six generations was formed comprising: two parental (**P1** e **P2**), two crosses (**F1** e **F2**) and two backcrosses (**R1** e **R2**) for each of the adapted testers (**P2**), thus resulting the following proportion of exotic germplasm: **P1**:100%; **P2**:0%; **F1**:50%; **F2**:50%; **R1**:75%; **R2**:25%. These materials were evaluated in a completely randomized block experiments, with four replications. Entries were arranged in a split-plot design, with plots assigned to exotic populations and sub-plots to generations and planted in two locations (**Anhembi-SP** and **Rio Verde-GO**) under tropical conditions.

The following quantitative traits were evaluated: ear yield (**PE**), plant height (**AP**), ear height (**AE**) and leaf number (**NF**) in both locations, and grain yield (**PG**), ear length (**CE**), ear diameter (**DE**) and ear number (**PR**) at **Anhembi-SP**. Analysis of variance were conducted for each environment for all traits and the combined analyses were performed for **PE**, **AP**, **AE** e **NF**.

For each set a complementary analysis was carried out based on the model for generation means by Miranda Filho (1981), with appropriate tests for the null

hypothesis. The estimated parameters were: **m**: average of parental populations; **b**: a measure of the difference between parents; and **h**: midparent heterosis, using the least square procedure. A model for combined analysis for generations was presented and locations (**l**) and interactions (**l** x **b** and **l** x **h**) were estimated for **PE**. Goodness of fit was evaluated by the coefficient of determination for each set.

The overall differences of among sets and generations within sets and interaction sets x locations were significant for yield. In the generation means analysis the significance of deviations observed in some sets can be attributed to adaptive reactions of the exotic genotype thus introducing a bias in the predicted mean. The coefficients of determination were greater than **75%**,

The generations formed with the **BR-106** were higher yielding, taller and had more leaves than the generations with the **BR-105**. The experiments in **Rio Verde-GO** revealed better environmental and experimental conditions.

The estimated parameters and the direct comparison between means were considered fundamental tools for the identification of more adequate proportions for incorporation for each exotic set and in the identification of the heterotic group directing the incorporation into adapted populations.

The crosses were, in general, heterotic for yield and the heterosis effects were in the range from **0** to **68%**. The exotic populations Guadal.5 x Mo17; BS-29 [Suwan-1(M)C5]; Cuba 173 x B73 and Dom. Rep. 269 x B73 were considered as the best ones for introgression towards higher yields.

Under a breeding viewpoint the contribution of exotic and non adapted materials, in composite population must not be higher than **50%**. A more adequate proportion for incorporation depends mainly on the performance of exotics in crosses and on the objectives of the program. High dosages of exotic material could affect the short term utilization of this semi-exotic populations.

1. INTRODUÇÃO

Cultivado em todas as áreas agrícolas do mundo, o milho é uma cultura de grande importância econômica para todos os povos. Seu cultivo é realizado desde 58°N até 40°S de latitude, desenvolvendo-se desde o nível do mar até altitudes superiores a 3.800 m. A ampla faixa de cultivo apresentado pelo germoplasma da espécie tem permitido a seleção de materiais adaptados às mais diversas localidades, temperadas, sub-tropicais e tropicais.

A descrição do germoplasma de milho originário de diversas regiões foi apresentada por vários autores, totalizando 250-300 raças, em cerca de 130 complexos raciais distintos (Brown & Goodman, 1977) e apesar da imensa variabilidade existente nessas raças, a morfologia e o número de cromossomos são uniformes, o que tem favorecido os cruzamentos entre materiais de origem distante.

De forma geral, tem sido considerado material exótico, aquelas raças, populações ou linhagens que não fazem parte do programa de melhoramento em andamento, independente do grau de adaptação às condições locais. A introdução de materiais genéticos novos, oriundos de outras localidades, ou desenvolvidos por outra instituição de pesquisa para contribuir com alelos importantes tanto para produção de grãos, como para outras características, tais como resistência a doenças ou pragas têm sido recomendada.

A ampliação da base genética em programas de melhoramento pode ocorrer através de cruzamentos e retrocruzamentos entre materiais adaptados e exóticos. Muitos germoplasmas exóticos apresentam grande quantidade de variação genética útil

ao melhoramento. Embora a introgressão de genes apresente boas perspectivas de sucesso, os germoplasmas exóticos ainda são pouco explorados. A introdução de materiais tropicais em programas de melhoramento para condições temperadas tem se mostrado eficiente, embora demande tempo e muito trabalho de seleção para adaptação. Bons resultados tem sido obtidos quando são utilizadas populações semi-exóticas, com diferentes níveis de participação do germoplasma exótico em materiais elite adaptados.

No Brasil a introdução de materiais de origem tropical tem contribuído substancialmente para o melhoramento populacional, com reflexo direto no desempenho dos híbridos obtidos por esses programas. Muito embora a importância e o potencial dos germoplasmas exóticos de milho já tenham sido reconhecidos, o número de possíveis introduções de materiais genéticos é bastante grande e está longe de ter sido totalmente investigada pela pesquisa. O melhoramento genético tem sido responsável pela produção de inúmeras populações melhoradas com diferentes padrões heteróticos e diferentes adaptações.

O objetivo deste trabalho foi o estudo da incorporação proporcional de 15 materiais exóticos, com diferentes graus de adaptação às condições tropicais, em duas populações locais adaptadas, através da estimativa de parâmetros genético populacionais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos gerais da cultura

Considerada como uma das espécies vegetais geneticamente melhor estudadas, o milho (*Zea mays* L.) apresenta um germoplasma bastante diverso, com muitas variações morfológicas e bioquímicas. O milho é planta monóica, essencialmente de polinização cruzada pela ação do movimento dos ventos, apresentando grandes chances de intercruzamento (Hallauer & Miranda Filho, 1995). Cultura de ampla adaptação, é cultivada sem interrupção desde regiões temperadas a latitudes de 58°N, através de regiões semi-tropicais e tropicais até localidades a 40°S de latitude. Os recursos genéticos disponíveis têm permitido cultivos de milho no Canadá, Europa Oriental, Rússia, Austrália, África do Sul e Argentina com utilização de materiais genéticos adaptados para cada localidade. Na região andina o milho é cultivado desde o nível do mar até acima de 3808 m de altitude, na Colômbia seu cultivo ocorre desde condições semi-áridas até em ambientes com expressiva precipitação (Grant et al., 1963).

Uma descrição do germoplasma de milho do Brasil e de países adjacentes, foi apresentada por Brieger et al. (1958); o projeto incluiu a descrição de 52 raças representadas por cerca de 3000 coleções. Hallauer & Miranda Filho (1995) sumarizaram a descrição de 285 raças, que foram agrupadas, inicialmente, por Brown & Goodman (1977) em cerca de 130 complexos raciais distintos. Paterniani & Goodman (1977) apresentaram as proporções das raças descritas quanto à adaptação à altitude

sendo 50% adaptadas de 0 a 1.000m; 10% adaptadas a altitudes intermediárias entre 1.000 e 2.000m e 40% adaptadas a altitudes maiores de 2.000m. Com relação ao endosperma aproximadamente 40% foram farináceos, menos de 30% foram tipo flint, pouco mais de 20% foram dentados, cerca de 10% foram tipo pipoca e cerca de 3% foram de milho doce.

Apesar da imensa variabilidade contida nessas 250-300 raças, a espécie apresenta morfologia cromossômica uniforme (Galinat, 1977). Tal similaridade faz com que o germoplasma de milho possa ser amplamente cruzado, o que permite a produção de novos materiais genéticos pelo cruzamento entre raças ou populações distantes geneticamente.

2.2. Germoplasma exótico

O termo germoplasma exótico pode apresentar diferentes interpretações. Basicamente, segundo Hallauer & Miranda Filho (1995), para programas aplicados de melhoramento, germoplasma exótico envolve todo germoplasma que não tem utilidade imediata sem seleção para adaptação para uma dada área. De forma geral, material exótico tem sido considerado aquele de origem estrangeira, oriundo de outras áreas, não nativo, não totalmente adaptado, representado por adaptações diferentes a altitudes, latitudes, tipos de solo e a outros fatores ambientais (Lonnquist, 1974; Hallauer, 1978).

Pode-se, entretanto, sem prejuízo de seu significado, considerar que germoplasma exótico seja todo aquele material (raças, populações, linhagens), que não esteja participando do programa de melhoramento em condução, independente do grau de adaptação desse material às condições ambientais locais.

O potencial de utilização de germoplasma exótico no melhoramento do milho tem sido enfatizado desde há muito tempo (Brown, 1953; Wellhausen, 1956;

Wellhausen, 1965). A introdução de material exótico tem sido realizada desde a época do descobrimento, quando sementes de milho, de vários pontos de origem foram levados para a Europa. Nessa época foram feitas inúmeras introduções, algumas mesmo redundantes, dando origem aos materiais ditos atualmente como europeus.

Miranda Filho e Viégas (1987), apresentando o histórico do melhoramento de milho no Brasil, elaborado pelo Prof. E. Paterniani mostram que o germoplasma mais cultivado, disponível no país era a raça Cateto, de origem pré-colombiana, e a variedade Dente Paulista resultante de duas introgressões de milhos dentados americanos e a raça Cateto. Essa raça representativa dos milhos tropicais costeiros duros, foi provavelmente cultivada por índios na costa do oceano Atlântico desde a Argentina até as Guianas (Paterniani & Goodman, 1977)

No Brasil, a introdução de material da raça Tuxpeño, originada de raças do México e Guatemala por hibridação (Wellhausen et al. , 1952) proporcionou substancial avanço no melhoramento, com reflexo nos híbridos originados a partir de 1953 (Miranda Filho e Viégas , 1987).

Na utilização de material exótico, Paterniani (1962) destaca duas possibilidades, em função da base genética do germoplasma: o uso de raças ou variedades com base genética ampla, e o uso de linhagens endogâmicas com base genética estreita. Nesse sentido materiais com base genética ampla seriam utilizados no melhoramento intervarietal para avaliação do comportamento em cruzamentos, enquanto linhagens endogâmicas com base genética estreita, poderiam ser utilizadas tanto diretamente na composição de híbridos, quanto na síntese de populações com características especiais.

De qualquer forma, como ressaltado por Hallauer & Miranda Filho (1995), a utilização de germoplasma exótico em cruzamento com material adaptado pode acarretar a quebra de combinações gênicas importantes na manutenção de funções bioquímicas eficientes. O aproveitamento da variabilidade gerada por cruzamentos tão distantes só seria possível após eficiente recombinação com a quebra de blocos gênicos

ligados, acompanhado de seleção branda, para adaptação e caracteres de alta herdabilidade.

Wellhausen et al. (1952) apresentaram a genealogia da moderna raça Tuxpeño, como sendo originada da hibridação inter-racial de Olotillo com Tepencitle, originados das raças Harinoso Flexible x Teocintle e Harinoso de Guatemala x Teocintle, respectivamente. O aparecimento de raças sintéticas, originadas pela hibridação entre raças ancestrais, também foi bastante discutido por Brieger et al. (1958), na apresentação da origem de raças de milho indígenas do Brasil e da América do Sul.

2.3. Introgressão e padrão heterótico

Nos Estados Unidos e Europa Central, o padrão heterótico do Stiff Stalk Synthetic (dentado) com Lancaster Sure Crop (semi-flint) tem sido utilizado com sucesso, constituindo-se a base da maioria dos híbridos comerciais nessas áreas (Gracen, 1986; Hallauer et al. 1988; Galinat, 1992).

Goodman (1990) afirmou que é praticamente impossível traçar o parentesco de um híbrido amplamente utilizado nos Estados Unidos, sem que se estabeleça uma relação com as populações Reid Yellow Dent ou Lancaster Sure Crop. Nesse país aproximadamente 70% dos híbridos comerciais tem em sua genealogia algumas dessas seis linhagens: C103, Mo17, Oh43 (linhagens tipo Lancaster), A632, B37 e B73 (linhagens tipo Reid). Apesar do grande uso do padrão heterótico definido por Lancaster Sure Crop e Reid Yellow Dent nos Estados Unidos, o padrão heterótico estabelecido pelas populações Leaming com Midland deve ser considerado pelo melhoramento (Hallauer et al. 1988).

Para condições tropicais dez padrões heteróticos foram identificados por Goodman (1985): Duros Cubanos x Tuxpeño, Duros Cubanos x Tusón, Duros Cubanos x Duros Costeiros Tropicais, Duros Cubanos x Perla, Tuxpeño x Duros

Costeiros Tropicais, Tuxpeño x ETO, Tuxpeño x Tusón, Duros Costeiros Tropicais x Chandelle, Tusón x Chandelle e Chandelle x Haitiano Amarelo. Vários programas de melhoramento de milho para condições tropicais têm utilizado o padrão heterótico Tuxpeño x Duros do Caribe, incluindo México, Colômbia e Brasil (Paterniani, 1985).

Wellhausen (1978) enfatizou o excelente desempenho do cruzamento de Tuxpeño e de Dentados do Caribe e Estados Unidos com Duros Cubanos e Duros Costeiros Tropicais. Beck et al. (1991) utilizando populações melhoradas do CIMMYT obtiveram boa produção nos cruzamentos com esse padrão.

2.4. Introdução de materiais exóticos

O procedimento mais comum em trabalhos visando o aproveitamento de germoplasma exótico tem sido a realização de cruzamentos entre materiais exóticos e adaptados (Hallauer, 1978). A introdução de material exótico em programas de melhoramento tem sido recomendada como uma alternativa ao estreitamento da base genética nos programas comerciais de produção de híbridos. Nos Estados Unidos o uso de basicamente um único padrão heterótico tem recebido críticas. Com a diminuição da base genética aumentam-se as chances de ocorrência de epidemias, como a de *Helminthosporium maydis* em 1970, devido a utilização de um único tipo de citoplasma macho-estéril (Estados Unidos, 1972).

O uso de materiais tropicais em programas de melhoramento em condições temperadas encontra barreiras biológicas como sensibilidade ao comprimento do dia e diferentes características de florescimento quando plantados em altas latitudes como Estados Unidos ou Europa (Dowswell et al., 1996). Da mesma forma, a suscetibilidade de materiais temperados a várias viroses e doenças foliares encontradas em condições tropicais e sub-tropicais de cultivo tem restringido o uso de materiais de origem temperada em ambientes tropicais (Kim & Hallauer, 1989).

Vários programas de melhoramento têm produzido e avaliado inúmeros materiais genéticos com diferentes níveis de participação de materiais não adaptados. A potencialidade da incorporação de germoplasma exótico em linhagens adaptadas visando a obtenção de híbridos foi mostrada por Griffing & Lindstron (1954), Efron & Everett (1969) e Nelson (1972).

Troyer & Brown (1972) introduziram materiais mexicanos em linhagens americanas, recombinaaram por dez anos e fizeram seleção para genótipos recombinantes para obterem materiais com bons níveis de produção e adaptação para condições temperadas. Lonnquist (1974) enfatizou a necessidade de intensa recombinação e quebra de possíveis blocos gênicos ligados, aliada a seleção branda, além de muita paciência, no uso de germoplasma exótico introduzido em materiais adaptados às condições temperadas do norte dos Estados Unidos. No Brasil, a introgressão de genes das raças Cravo e Entrelaçado na população ESALQ-PB1 afetou negativamente as médias das populações semi-exóticas, EC4 (50% ESALQ-PB1 e 50% Cravo) e EE1 (50% ESALQ-PB1 e 50% Entrelaçado), respectivamente (Nass, 1992).

Heterose em cruzamentos entre variedades exóticas e exóticas x adaptadas tem sido reportadas (Hallauer, 1978; Crossa et al., 1987; Pollak et al., 1991), sendo relacionada à distância genética entre os materiais. A contribuição da divergência genética na manifestação da heterose, parece apresentar um limite. Moll et al. (1962; 1965) trabalhando com cruzamentos entre variedades, mostraram um aumento da heterose devido a um aumento da diversidade genética entre as populações parentais. Entretanto, isso não foi observado quando a diversidade entre as variedades foi extrema.

Crossa et al. (1987) estudaram o comportamento de populações exóticas e adaptadas em cruzamento dialélicos; as características produção de grãos e altura da planta foram avaliadas em cinco localidades. Para produção de grãos foi observada a preponderância dos efeitos de variedades (60%) sobre os efeitos não aditivos (40%) enquanto para altura da planta 86% da soma de quadrados devido a diferenças entre populações foi devida aos efeitos de variedades, e somente 14% foi atribuída aos efeitos de heterose. Resultados semelhantes foram apresentados por

Miranda Filho & Vencovsky (1984) que avaliaram dois conjuntos de cruzamentos dialélicos, encontrando para altura da planta que efeitos de variedade e heterose representaram 86% e 14%, respectivamente da soma de quadrados total, e para produção que esses efeitos representaram 58% e 42% respectivamente da soma de quadrados total. Eberhart et al. (1995) ressaltaram que a escolha correta do padrão heterótico é fundamental na exploração de germoplasma com objetivo de maximizar o desempenho do cruzamento interpopulacional e dos híbridos derivados do programa de seleção.

Crossa & Gardner (1987) avaliaram famílias S₁ de populações representando três níveis de germoplasma não adaptado (0, 25, 50%), ressaltando o aumento da variabilidade devido ao uso de germoplasma exótico, e a necessidade de manutenção do número efetivo populacional adequado para o aproveitamento de genes presentes em baixas frequências na população exótica, que podem ser mais facilmente perdidos quando a seleção for conduzida em material 75% adaptado.

Albrecht & Dudley (1987) utilizaram o potencial do Composto II (PIC2) da África do Sul, insensível ao fotoperíodo, no melhoramento da qualidade do colmo e produção da população F₂ do cruzamento RSSSC (Illinois Stiff Stalk Synthetic Composite) x PIC2, através de seleção divergente em famílias S₁.

Preocupados com a limitação do uso de exóticos tropicais em programas de melhoramento para condição temperadas, Castillo-Gonzalez & Goodman (1989) avaliaram 394 acessos em condições de dias longos e curtos, estabelecendo que foi possível identificar materiais de milho promissores para o melhoramento para condições temperadas conduzindo avaliações em condições de dias curtos.

Mungoma & Pollak (1988) avaliaram os agrupamentos dialélicos entre 10 populações bastante diversas, na procura de novas combinações heteróticas. Os autores encontraram que a variedade Mexican Dent, composta de materiais Tuxpeño, Celaya e linhagens do cinturão do milho americano, deve ser avaliada como possível substituto para o material Lancaster no cruzamento com linhagens de Iowa Stiff Stalk, e que o cruzamento da variedade tardia do Kansas (EUA), Midland com BSK(Hi)C8 Syn3

deve ser melhor investigado pela boa produção e alto efeito da capacidade específica de combinação.

A integração de germoplasma tropical de milho em programas de melhoramento para condições temperadas tem sido um processo difícil, lento e isso provavelmente é responsável pela quase ausência desse germoplasma nesses programas. Pollak et al. (1991) utilizando cruzamentos dialélicos entre as variedades caribenhas Mayorbela (grãos duros) e Diente de Caballo (grãos dentados), e as populações OhS9 (50% Tuxpeño x Antigua Comp., tipo Lancaster Sure Crop) e OhS10 (50% Tuxpeño x Cuban Flint Suwan-1 PD(MS)6, tipo Reid Yellow Dent), mostraram que o padrão Duros x Dentados Caribenhos apresenta maior viabilidade a curto prazo. O comportamento heterótico observado entre Reid e OhS10 pode ser importante para o melhoramento de milho para regiões tropicais.

A avaliação de conjuntos gênicos e populações desenvolvidos pelo CIMMYT tem proporcionado subsídios para melhoristas no mundo todo. Beck et al. (1991) avaliaram cruzamentos dialélicos para estudar a capacidade combinatória de materiais subtropicais e temperados de ciclo intermediário do CIMMYT e determinaram o seu potencial como fonte de germoplasma exótico para programas de melhoramento em condições temperadas. Os resultados mostraram que a maioria desses materiais não vai beneficiar o melhoramento de materiais temperados a curto prazo, o que é consistente com outras tentativas de introdução de germoplasma exótico no melhoramento de materiais temperados (Lonnquist, 1974; Brown, 1975; Crossa & Gardner, 1987).

Germoplasma de milho tipo QPM, com melhor balanço proteico, produzidos pelo CIMMYT através do uso combinado do gene o_2 e de genes modificadores desse loco, tem sido avaliados para identificação de materiais superiores, pela determinação do padrão heterótico e da capacidade de combinação. Estes estudos foram conduzidos com materiais tropicais adaptados à baixa altitude, indicando as populações 65 (endosperma amarelo) e 62 e 63 (endosperma branco) como promissoras para o melhoramento (Vasal et al., 1993), e com germoplasma subtropical, apontando

que os materiais Pool 27 QPM, Pool 29 QPM e população 70 QPM poderiam ser usados como germoplasma exótico para introgressão em materiais QPM americanos.

Na busca de novos padrões heteróticos com aplicação potencial na Europa, Sinobas & Monteagudo (1996) avaliaram cruzamento dialélicos envolvendo sete populações espanholas e duas representando o padrão heterótico entre os materiais Reid Yellow Dent x Lancaster Sure Crop. Esses autores observaram que BS 13, de germoplasma Reid Yellow Dent, foi o único material com efeito de variedade significativo, com heterose de variedade positiva e altamente significativa, além de apresentar um promissor padrão heterótico com o material Andaluz. Esse cruzamento foi 6% superior ao cruzamento BS 13 x Lancaster Composite A. O bom comportamento heterótico de materiais Reid foi previamente evidenciado por Mungoma & Pollak, (1988) e Pollak et al. (1991).

Na procura de padrões heteróticos a serem explorados por programas de melhoramento em regiões temperadas, Ordás (1991) formou dois compostos com materiais do norte (EPS6) e do sul (EPS7) da Espanha, obtendo populações com variabilidade suficiente para assegurar ganhos adequados a cada ciclo de seleção recorrente recíproca, além de apresentar 32,7% de heterose no híbrido EPS6 x EPS7. Populações espanholas têm mostrado potencial para ampliação da base genética em programas de melhoramento em regiões temperadas com material de ciclo precoce (Ordás, 1991; Sinobas & Monteagudo, 1996).

Gerrish (1983) sugeriu que devido à complexa origem multirracial dos milhos dentados do norte dos Estados Unidos, que envolve a incorporação de germoplasma Tuxpeño (Wellhausen, 1956) e de outras raças mexicanas como Zapalote e Harinoso de Ocho (Galinat, 1965), esses materiais comporiam importantes combinações com materiais ETO, Cateto, Suwan, Duros da Argentina e da Europa. Nesse trabalho o vigor apresentado pelo híbrido 'Corn Belt 1 x Cateto' suporta a premissa que alelos importantes para produção existem além dos dentados do cinturão do milho americano.

Crossa et al. (1990b) avaliaram cruzamentos dialélicos envolvendo sete populações tropicais de milho com o objetivo de identificar cruzamentos específicos

mais apropriados ao desenvolvimento de híbridos e o estabelecimento de programa de seleção recorrente recíproca, mostrando que para produção de grãos e dias para o florescimento masculino os efeitos de variedades e da heterose tiveram participação significativa na variação total entre genótipos. Considerando produção de grãos, heterose específica e efeitos de variedade, elegeram as populações semi-dentadas Antigua Veracruz 181 (Pop. 24) e Cogollero (Pop. 36) como adequadas para o melhoramento interpopulacional.

Kim & Ajala (1996a) mostraram que para condições africanas, na Nigéria, os cruzamentos TZB (mistura do Caribe) com Across 7721 (Tuxpeño) e Suwan-1 com Across 7728 (Amarillo Tropical), dentado, mostraram-se mais produtivos para grãos brancos e amarelos, respectivamente, ressaltando o potencial do padrão heterótico estabelecido por Tuxpeño x Populações Caribenhas para aquelas condições. Para as condições ambientais da savana africana, a introgressão de materiais do cinturão do milho americano mostrou-se claramente superior à utilização de cruzamentos entre materiais tropicais. Embora em ambientes florestais, a baixa resistência a doenças como a ferrugem causada por *Puccinia polysora* e a insetos comprometa a utilização de germoplasma temperado (Kim & Ajala, 1996b).

Holley & Goodman (1988) apresentaram resultados de dez anos de programa de melhoramento e demonstraram a possibilidade de, apesar de usar tamanhos populacionais reduzidos, se conseguir extrair linhagens agronomicamente competitivas, derivadas de germoplasma 100% tropical, adaptadas às condições do sul dos Estados Unidos, e relativamente insensíveis ao fotoperíodo.

Através de avaliação de linhagens da raça Cateto em cruzamento teste com as linhagens Mol7 e B73, Hameed et al. (1994) ressaltaram a pequena contribuição desta raça para produção e a presença de alelos favoráveis para resistência a doenças permitindo a introgressão de linhagens americanas em ambientes tropicais, normalmente limitada pela alta suscetibilidade a doenças (Gracen, 1996).

Crossa et al. (1990a) apresentaram grupos heteróticos identificados a partir de cruzamentos dialélicos interracialis envolvendo 25 raças mexicanas.

Considerando todas as condições distintas de adaptação, as melhores estimativas da capacidade geral de combinação foram apresentadas por Cacahuacintle, Harinoso de Ocho e Maiz Dulce.

Sfakianakis et al. (1996) avaliaram cruzamentos dialélicos de materiais envolvidos no programa de melhoramento do Instituto de Cereais da Grécia, estabelecendo que os cruzamentos de gerações avançadas do híbrido comercial PX-95 (Northrup King Company) com a população do Cimmyt Across-8045, e com gerações avançadas dos híbridos B73 x Mo17 e PR-3183 (Pioneer Hi-bred International Inc.) foram as combinações mais promissoras para o estabelecimento de programas de seleção recorrente.

Santos & Miranda Filho (1992) avaliaram os efeitos da introgressão de germoplasma não adaptado, raças Cravo e Entrelaçado, ao nível de 50% na população local ESALQ-PB1. As populações semi-exóticas apresentaram suficiente variabilidade e médias compatíveis com o aproveitamento desses germoplasmas no melhoramento de características de espiga como componentes da produção e, eventualmente, o fornecimento de alelos úteis para características não específicas, contribuindo positivamente ao longo de um programa de seleção recorrente.

A heterose em relação à média dos pais em cruzamentos dialélicos intervarietais de diversas origens tropicais foi observada por Barriga & Vencovsky (1973) da ordem de 2% em WP 25 x WP 33 a 28% em Piracar I x WP 17 para produção; de nulas em vários cruzamentos a 8% em WP 24 x WP 25 e em WP 25 x WP 33 para altura da planta e altura da espiga, respectivamente; e de nulas em diversos cruzamentos a 3% em WP 17 x WP 25 para número de folhas.

Michelini & Hallauer (1993) estudaram o comportamento de cruzamentos envolvendo sete materiais tropicais com diferentes graus de adaptação às condições temperadas com BS13 e BS26, materiais derivados do BSSS e do Lancaster Sure Crop, respectivamente. Dentre os cruzamentos, as maiores heteroses realizadas foram observadas em BS13 x Suwan-1 (89,6%), BS13 x Tuxpeño (59,0%) e BS13 x Caribbean Flint (41,5%), BS26 x Suwan-1 (61,2%) e BS26 x Tuxpeño (23,8),

evidenciando mais uma vez o potencial do conhecido padrão heterótico de milho tropicais, Suwan-1 com Tuxpeño, no aumento da base genética dos programas de melhoramento em condições temperadas.

Miranda Filho (1998) apresenta resultados do comportamento de quatro populações (CEX-1, CEX-2, CEX-3 e CEX-4) obtidas de germoplasma exótico com graus variados de material genético de clima temperado; CEX-1 e CEX-2, obtidas de cruzamento Exótico x ESALQ-PB1 (local) foram superiores a CEX-3 e CEX-4, obtidas por recombinação somente entre exóticos. Em todas as populações foi constatado alto nível de variabilidade genética.

2.5. Sensibilidade ao fotoperíodo

A maioria das raças latino americanas de milho é fotossensível, com isso sua utilização em condições temperadas é muito limitada pelo florescimento tardio e excessivo crescimento vegetativo em condições de campo em latitudes maiores que 30° (Stevenson & Goodman, 1972).

O número de folhas de uma planta de milho é definido na hora da iniciação do pendão, e é uma medida direta da duração do período inicial de desenvolvimento, antes do florescimento. (Russell & Stuber, 1983).

O número de folhas de uma espécie determinante como o milho é função de dois processos fisiológicos: (1) a taxa de produção de folhas pelo meristema apical; e (2) o tempo que o sistema de iniciação floral demora para preparar o florescimento (Stevenson & Goodman, 1972). Correlação positiva entre o número de folhas e o comprimento do período vegetativo foi observada por Arnold (1969) e Rood & Major (1980).

Vários autores citam a importância do número de folhas para classificar materiais de milho quanto à maturidade. Kuleshov (1932, 1933) classificou variedades de milho de várias partes do mundo com relação à maturidade, usando como índice o número médio de folhas. As populações classificadas apresentaram variação no número médio de folhas de 8, nas mais precoces, a 48, nas mais tardias. Nozzolini (1963) observou a constância das observações do número de folhas em diferentes localidades da Itália. Chase & Nanda (1967) obtiveram alta correlação positiva entre número de folhas e número de dias para a antese entre três locais estudados. Cross & Zuber (1973) obtiveram correlação entre número de folhas e florescimento masculino sempre significativa ao longo dos 20 locais estudados. Apesar de relativamente constante, entre locais, o número de folhas pode variar em função de fatores como: fotoperíodo, temperatura, fertilidade e densidade de plantio

A ecologia de raças tropicais de milho foi estudada por Stevenson & Goodman (1972) em câmaras de crescimento climatizadas, para quatro condições de temperatura e dois fotoperíodos, avaliando-se o número total de folhas e perfilhamento. O número de folhas foi usado para indicar sensibilidade do processo de florescimento ao fotoperíodo e à mudança de temperatura. Os materiais mais precoces apresentaram os menores números de folhas e esse número foi maior quando os dias foram mais longos (Chase & Nanda, 1967).

A contribuição da temperatura e fotoperíodos na interação genótipo x ambiente para a duração do período vegetativo (da emergência ao início do desenvolvimento do pendão) pela avaliação do número total de folhas, de dias para início da antese do pendão e dias para produção de pólen, foi estudada por Russel & Stuber (1985). A principal diferença observada foi que dias para início da antese foi mais sensível à temperatura, principalmente à baixa temperatura, que número total de folhas. A variação do fotoperíodo teve maior contribuição à interação capacidade geral de combinação x ambiente que qualquer variável de temperatura.

A utilização de germoplasma exótico em programas de melhoramento para condições temperadas tem sido limitada pelo baixo grau de adaptação desses materiais nas novas condições, principalmente devido à sensibilidade ao fotoperíodo.

2.6. Descrição de germoplasma

Além da redução da média observada na introdução de germoplasma não adaptado em programas de melhoramento, a caracterização insuficiente de grande número de acessos nos bancos de germoplasma não constitui estímulo para a utilização de materiais de comportamento desconhecido em determinadas localidades, pelos melhoristas.

Nesse sentido, recentes avanços na avaliação de materiais mantidos pelos bancos de germoplasma de 12 países, (Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Chile, Estados Unidos, Guatemala, México, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela) foram conduzidos pelo LAMP (Latin America Maize Project) com a descrição da adaptação ecológica e geográfica de acessos e raças, além do nível de produção *per se* e em cruzamentos, e a determinação de novos grupos heteróticos entre materiais nativos e acessos exóticos (Salhuana et al., 1991). O LAMP avaliou 15.000 acessos no primeiro estágio do projeto, envolvendo empresas públicas e privadas na condução dos ensaios.

Os resultados da avaliação de 562 acessos caribenhos conduzida por Pollak (1993) em Porto Rico mostraram produções de até 7.773kg/ha, com 18 acessos produzindo mais que a variedade local melhorada Diente de Caballo.

Recentemente no Brasil, o projeto NAP-Milho, coordenado pela ESALQ-USP, reunindo várias instituições públicas e privadas envolvidas com a cultura

e pesquisa do milho, foi implantado com o objetivo de avaliar o material disponível em bancos de germoplasma, incluindo raças locais ou indígenas, populações adaptadas, materiais exóticos e semi-exóticos, conduzindo estudos epidemiológicos e identificando marcadores moleculares relacionados com a resistência ou tolerância a doenças foliares. Nesse trabalho os recursos genéticos foram divididos em duas categorias: (1) 1273 acessos do Banco Ativo de Germoplasma do CNPMS - EMBRAPA (Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, M.G.); e (2) 140 populações melhoradas oriundas dos programas de pesquisa de diversas instituições públicas. Esses experimentos foram instalados em 13 localidades representativas para a cultura do milho onde foram avaliadas a resistência a *Exserohilum turcicum*, *Phaeosphaeria maydis*, *Puccinia polysora*, *Physopella zea* e Complexo de enfezamento (Corn Stunt) . As populações foram selecionadas pelo grau de resistência a cada doença e estão sendo utilizadas na síntese de novas populações resistentes (Miranda Filho et al., 1997).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Populações

Neste trabalho foram utilizadas 15 populações de milho introduzidas no Programa de Melhoramento de Milho do Departamento de Genética da ESALQ/USP, a partir de materiais originados do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Iowa, nos Estados Unidos, e duas populações adaptadas, **BR-105** e **BR-106**, desenvolvidas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS, EMBRAPA), em Sete Lagoas, M.G. Cada uma das populações introduzidas foi cruzada com as populações locais. As plantas **F1** foram intercruzadas para obtenção das respectivas gerações **F2** e retrocruzadas com ambos os pais (**P1** e **P2**) para obtenção das gerações **R1** e **R2**. Em termos de proporção de germoplasma exótico obteve-se: **P1**: 100% ; **P2**: 0% ; **F1**: 50% ; **F2**: 50% ; **R1**: 75% ; **R2**: 25%.

3.1.1. Populações adaptadas

BR-105 - Trata-se da população CMS 05, de grãos duros de coloração alaranjada, originalmente introduzida no Brasil como Suwan DMR (Lima et al.,1982). É material desenvolvido na Tailândia a partir de seleção em materiais flints tropicais do Caribe e dentados do grupo Tuxpeño, que após ciclos de seleção recorrente foi lançado

como Thai Composite 1. A esse material inicialmente suscetível ao míldio, causado por *Peronosclerospora sorghi*, foram incorporadas duas fontes de resistência das Filipinas (DMR 1 e DMR 5), através de retrocruzamentos. O material Suwan-1 foi lançado em 1974. Apresenta ampla distribuição entre os países e tem sido utilizado tanto como variedade de polinização aberta, como participando em híbridos duplos ou triplos adaptados a condições tropicais (Dowswell et al., 1996).

BR-106 - Também conhecido como Composto Planta Baixa Dentado ou CMS 06, constituído por germoplasma Tuxpeño-1 (BR-108), de ciclo precoce e porte baixo, intercruzado com composto formado pelas variedades tardias de porte alto (Centralmex, Compostos Dentados e Maya). Esse material é adaptado às terras baixas tropicais apresentando ciclo e porte intermediários (Souza Júnior et al., 1993). Possui grãos dentados de coloração amarela além de ampla adaptação em todo o Brasil. Esta população vem sofrendo seleção para redução da altura da planta e da espiga (Pellicano, 1990).

3.1.2. Populações introduzidas

Pop-1 - BS11(FR)C11 - Ciclo 11 de material desenvolvido a partir do composto Pioneer two-ear Composite (BS11) através de seleção recorrente recíproca, para produção de grãos, com famílias de irmãos germanos, utilizando a população BS10 (Iowa two-ear Synthetic) como testador (Hallauer et al., 1974).

Pop-2 - GUADALUPE 5 x Mo17 - É o cruzamento entre este material notadamente da América Central com grãos tipo flint de coloração amarela com a linhagem Mo17, que é derivada da população Lancaster Sure Crop, participa de importante grupo de linhagens, com grande potencial para produção, sendo extensivamente usada em híbridos em

cruzamento com linhagens derivadas do sintético BSSS, com o B14A, B37 e B73 (Gracen, 1986).

Pop-3 - BS-28 [TUXPEÑO(M)C5] - Material de origem mexicana, de grãos tipo dentado, no seu quinto ciclo de seleção massal para precocidade, é de indiscutível valor no melhoramento de milho para condições tropicais, participa de grupos heteróticos com Flints Cubanos, Tusóns, Flints do Caribe e ETO (Goodman, 1985).

Pop-4 - IODENT - Linhagem dentada desenvolvida no estado americano de Iowa, derivada da população Reid Yellow Dent.

Pop-5 - BS-29 [SUWAN-1(M)C5] - População pertencente ao grupo racial dos milhos flint do Caribe, no seu quinto ciclo de seleção massal para precocidade. Suwan-1 é variedade desenvolvida na Tailândia, originária do retrocruzamento de fontes de resistência ao míldio DMR1 e DMR5, das Filipinas, com a população Thai Composite 1.

Pop-6 - ARZM 03056 x Mo17 - População derivada dos programas de melhoramentos desenvolvidos pelo Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Iowa, representando cruzamento entre um material não adaptado com a linhagem Mo17, tipo Lancaster.

Pop-7 - BUI 103 x B73 - A linhagem B73, largamente utilizada na produção de híbridos, é derivada do sintético BSSS (Iowa Stiff Stalk Synthetic) formado a partir de 16 linhagens, sendo pelo menos sete derivadas da população Reid Yellow Dent. B73 é utilizada em híbridos para grande parte dos Estados Unidos, Europa e Ásia. Devido a sua versatilidade tem sido utilizada na introdução de materiais adaptados a outras regiões (Hallauer et al., 1983).

Pop-8 - ANTIGUA 3 x Mo17 - Goodman & Brown (1988) sugerem que materiais Antigua pertencem a raça Tusón . Tusón está incluída em três padrões heteróticos sugeridos por Goodman (1985) com uso potencial em condições temperadas: Tusón x Tuxpeño, Tusón x Chandelle e Tusón x Dentados do Sul dos Estados Unidos. Germoplasma Antigua apresenta resistência a diversas doenças, possui plantas mais baixas e é mais precoce que outros materiais tropicais (San Vicente & Hallauer, 1993).

Pop-9 - BS16 (INT)C0 - É material derivado da variedade colombiana ETO que é composta de três materiais básicos, Venezuela.1, Colombia.1 e Colombia.2 (Misas, 1966), através de seleção massal para precocidade e baixa posição da espiga em Iowa, E.U.A. (Hallauer & Smith, 1979), apresenta, em condições temperadas, plantas vigorosas resistentes a *Ostrinia nubilalis* Hübner).

Pop-10 - CUBA 173 x B73 - Este é um cruzamento entre um germoplasma de grãos duros amarelos, originário de Cuba e a linhagem B73 derivada do Iowa Stiff Stalk Synthetic.

Pop-11 - ANTIGUA (M)C6 - População com seis ciclos de seleção massal para precocidade (San Vicente & Hallauer, 1993). O germoplasma Antigua, com grãos semi-dentados amarelos, resistente a insetos e doenças, apresenta boa capacidade de combinação com germoplasma Tuxpeño e com materiais dentados do cinturão do milho americano (Wellhausen, 1965).

Pop-12 - CUBA 117 x B73 - Representa o cruzamento de material tropical de grãos duros e amarelos com linhagem do BSSS, adaptado às condições temperadas.

Pop-13 - CUBA 110 x Mo17 - Representa o cruzamento de material tropical de grãos duros e amarelos com linhagem derivada do Lancaster Sure Crop

Pop-14 - DOM REP 269 x B73 - É o cruzamento entre germoplasma caribenho com grãos semi-duros de coloração amarela com linhagem derivada do Reid Yellow Dent.

Pop-15 - MEXICAN DENT x BS26 - Este é um cruzamento entre germoplasma mexicano dentado, desenvolvido pelo cruzamento de linhagens das raças Tuxpeño e Celaya com linhagens precoces do cinturão do milho americano (Gerrish, 1983) e o BS26, que é uma população desenvolvida pelo cruzamento de 15 linhagens, com germoplasma Lancaster Sure Crop, com BSL(HI)C5, BSL(S)C6, e BSTL(S)C2 (Hallauer, 1986).

3.1.3. Testemunha

O híbrido triplo G-85 produzido pela Novartis Seeds, foi utilizado como testemunha intercalar. Este híbrido de grãos semi-dentados de coloração amarela apresenta considerável estabilidade fenotípica e bom potencial para produção de grãos.

3.2. Métodos

3.2.1. Obtenção das gerações

No primeiro ano de cruzamentos, 1994/1995, foram instalados os campos de cruzamento entre as populações adaptadas e os materiais introduzidos. Para tanto, foram utilizadas linhas simples do material adaptado seguido de duas linhas simples do material introduzido, com intervalo de semeadura de uma semana. Tendo

sido, desta forma, conduzidas duas sementeiras: a primeira delas, constando de uma linha de material adaptado seguida de outra de material introduzido, tomando-se o cuidado para deixar espaço vazio para o segundo plantio, de material não adaptado, com o objetivo de promover uma melhor sincronização do florescimento entre essas linhas parentais. Nesse campo foram obtidas as gerações **F1**, pelo cruzamento entre as linhas de material adaptado com as de material exótico e foi conduzida também a multiplicação dos materiais utilizados pelo cruzamento entre plantas dentro de cada linha. Na multiplicação dos genótipos parentais exóticos foram mantidas populações com número de espigas igual ou superior a 20.

No segundo ano, 1995/1996, foram instalados campos de cruzamentos para a obtenção das gerações avançadas (**F2**, **R1**, **R2**), sendo a geração **F2** obtida do cruzamento entre plantas **F1** de uma mesma linha, enquanto as gerações de retrocruzamento foram obtidas pelo cruzamento de plantas **F1** com seu parental adaptado (**R1**) e com seu parental introduzido (**R2**). Ainda nesse segundo ano de cruzamento foram refeitos todos os cruzamentos conduzidos no primeiro ano, obtendo-se novamente as populações originais (**P1** e **P2**) e seus cruzamentos **F1**.

3.2.2. Execução experimental

Os 137 materiais gerados nos cruzamentos foram assim distribuídos:

P1: 15 (populações introduzidas, **100%** germoplasma exótico);

P2: 2 (populações locais **BR-105** e **BR-106**, **100%** germoplasma adaptado);

F1: 30 (15 com **BR-105** e 15 com **BR-106**, populações com **50%** germoplasma exótico);

F2: 30 (15 com **BR-105** e 15 com **BR-106**, populações com **50%** germoplasma exótico);

R1: 30(15 com **BR-105** e 15 com **BR-106**, populações com **75%** germoplasma exótico);

R2: 30(15 com **BR-105** e 15 com **BR-106**, populações com **25%** germoplasma exótico).

As seis populações identificadas em cada cruzamento perfizeram um conjunto; estabelecendo 15 conjuntos de cruzamentos para cada população base adaptada (**BR-105** e **BR-106**). Esses materiais foram avaliados em experimentos em blocos casualizados com quatro repetições, em dois locais: **Anhembi-SP** e **Rio Verde-GO**, no ano agrícola 1996/1997. Foi instalado um experimento para cada população base por local, num total de quatro experimentos, distribuídos como segue:

Experimento 1 - Anhembi-SP - envolvendo cruzamentos entre 15 populações exóticas e a população BR-105;

Experimento 2 - Anhembi-SP - envolvendo cruzamentos entre 15 populações exóticas e a população BR-106;

Experimento 3 - Rio Verde-GO - envolvendo cruzamentos entre 15 populações exóticas e a população BR-105;

Experimento 4 - Rio Verde-GO - envolvendo cruzamentos entre 15 populações exóticas e a população BR-106;

Nesses experimentos foi utilizado o arranjo de parcelas subdivididas, sendo os conjuntos (populações exóticas) alocados nas parcelas e as gerações nas subparcelas. Inicialmente, os conjuntos foram casualizados dentro de repetições e, em seguida, as gerações dentro de conjuntos. A unidade experimental utilizada foi de duas fileiras de 4m de comprimento, espaçadas de 1m entre fileiras e com uma planta a cada 0,20m. A testemunha intercalar foi colocada a cada 12 linhas, separando os conjuntos e teve a mesma forma e tamanho que as parcelas experimentais (8m²).

Em cada experimento foram avaliados os seguintes caracteres agronômicos, descritos a seguir:

Altura da planta (AP): medida em metros da superfície do solo até a inserção da última folha; foi tomada de 10 plantas competitivas, escolhidas ao acaso, dentro da parcela, sendo cinco por fileira.

Altura da espiga (AE): medida em metros da superfície do solo até a inserção da primeira espiga foi tomada de 10 plantas competitivas, escolhidas ao acaso, dentro da parcela, sendo cinco por fileira.

Estande (ES): foi avaliado no momento em que a parcela atingiu a maturação fisiológica, contando-se o número de plantas na unidade experimental (8m^2).

Comprimento da espiga (CE): amostras ao acaso, da primeira espiga, foram retiradas de cinco plantas competitivas dentro da parcela. O comprimento total das espigas foi tomado utilizando-se uma régua com cursor e escala milimétrica, especialmente confeccionada para esse fim. Foi considerado como **CE** o valor médio obtido da medição de toda a extensão dos sabugos, independente da presença ou não de grãos na base ou extremidade.

Diâmetro da espiga (DE): logo após a determinação de **CE** foi medido o diâmetro na porção mediana das cinco espigas dispostas alternadamente sobre a régua milimetrada.

Peso de espigas (PE): foi efetuado com as espigas despalhadas, utilizando-se todas as espigas colhidas na parcela. O **PE**, foi determinado por uma balança eletrônica da marca Filizola.

Número de espigas (NE): após a pesagem das espigas, foi efetuado a contagem do número total de espigas dentro de cada parcela.

Número de folhas (**NF**): número total de folhas da planta, contadas desde a base até a última folha superior, foram obtidas de 6 plantas por parcela em **Anhembi-SP**, e de 10 plantas por parcela em **Rio Verde-GO**.

Prolificidade (**PR**): ou índice de espiga, é o número médio de espigas por planta, obtido pela razão **NE/ES**.

Peso de grãos (**PG**): cada parcela foi debulhada e os grãos pesados na mesma balança utilizada para determinação do peso de espigas.

Foram realizadas correções nos caracteres **PE** e **PG** para o estande ideal de 40 plantas, através de metodologia de correção por covariância modificada por Miranda Filho (Vencovsky & Barriga, 1992). A partir das análises de variância e covariância para estande e produção, em blocos casualizados, foi estimado o coeficiente de regressão linear (**b**), obtido por: $b = SP_{xy} / SQ_x$, sendo **x** o estande e **y** a produção; **SP_{xy}** a soma de produtos residual da análise de covariância estande x produção; e **SQ_x** a soma de quadrados residual da análise de variância para estande.

As correções foram efetuadas ao nível de total de parcelas, e o peso de campo corrigido (**Pc**) foi obtido como segue:

$$Pc = P - b (x - 40)$$

onde:

- Pc** : peso corrigido de espigas ou de grãos;
- P** : peso observado de espigas ou de grãos;
- b** : coeficiente de regressão linear do peso de espiga ou de grãos em relação às variações de estande;
- x** : estande observado.

3.2.3. Análise de variância

As análises de variância dos experimentos envolvendo materiais com diferentes proporções de germoplasma exótico, foram realizadas em blocos casualizados utilizando-se o arranjo em parcelas subdivididas. Para todos os caracteres avaliados, o modelo matemático foi:

$$Y_{ijk} = \mu + b_j + q_i + bq_{ij} + p_{k(i)} + e_{ijk}$$

onde:

Y_{ijk} : observação da geração k do conjunto i na repetição j ;

com: $i=1,2,3,...,14$ e 15 ; $j=1,2,3$ e 4 ; $k=1,2,3,4,5$ e 6

μ : é uma constante inerente a média, fixa; com $E(\mu)=0$ e $E(\mu^2)=\mu^2$;

b_j : efeito da repetição j , aleatório, Normal Independentemente Distribuído (NID) $(0, \sigma^2_r)$;

q_i : efeito do conjunto i , fixo, $E(q_i)=0$ e $E(q_i^2)=q_i^2$;

bq_{ij} : efeito do erro experimental ao nível de parcelas (**Erro a**), aleatório NID $(0, \sigma^2_{bq})$;

$p_{k(i)}$: efeito de gerações k , dentro do conjunto i , fixo NID; $E(p_{k(i)})=0$ e $E(p_{k(i)}^2)=p_{k(i)}^2$

e_{ijk} : efeito do erro experimental ao nível de subparcelas (**Erro b**), aleatório NID $(0, \sigma^2_e)$;

O esquema de análise da variância para os caracteres avaliados nesses experimentos foi desenvolvido como segue:

Tabela 1. Resumo da análise de variância para populações derivadas de germoplasma exótico:

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.
Blocos	3	QM1
Conjuntos (C)	14	QM2
Erro (a)	42	QM3
Parcelas	59	QM4
Gerações(G)/ C	75	QM5
Erro (b)	225	QM6
Subparcelas	300	QM7
Total	359	

Considerando os dados obtidos para os caracteres em dois locais, o modelo matemático para a análise conjunta foi:

$$Y_{ijkm} = \mu + l_m + q_i + b_{j(m)} + lq_{im} + bq_{jk} + p_{k(i)} + pl_{km(i)} + e_{ijklm}$$

onde:

Y_{ijkm} :observação da geração k do conjunto i na repetição j , no local m ;

com: $i=1,2,3,...,14$ e 15 ; $j=1,2,3$ e 4 ; $k=1,2,3,4,5$ e 6 ; $m=1$ e 2 ;

μ :é uma constante inerente a média, fixa; com $E(\mu)=0$ e $E(\mu^2)=\mu^2$;

l_m :efeito do ambiente m , fixo, com $E(l_m)=0$ e $E(l_m^2)=l_m^2$;

q_i :efeito do conjunto i , fixo, $E(q_i)=0$ e $E(q_i^2)=q_i^2$;

$b_{j(m)}$:efeito da repetição j , dentro do local m , aleatório, NID $(0, \sigma_b^2)$;

lq_{im} :efeito da interação do conjunto i com o local m , fixo $E(lq_{im})=0$ e $E(lq_{im}^2)=lq_{im}^2$

- bq_{ij}** :efeito do erro experimental médio ao nível de parcelas (**Erro a**), aleatório NID $(0, \sigma^2_{bq})$;
- p_{k(i)}** :efeito da geração **k**, dentro do conjunto **i**, fixo ; $E(p_{k(i)})=0$ e $E(p_{k(i)}^2)=p_{k(i)}^2$
- pl_{km(i)}** efeito da interação da geração **k** com o local **m**, dentro do conjunto **i**, fixo ; $E(pl_{km(i)})=0$ e $E(pl_{km(i)}^2)=pl_{km(i)}^2$
- e_{ijklm}** :efeito do erro experimental ao nível de subparcelas (**Erro b**), aleatório NID $(0, \sigma^2_e)$;

O esquema da análise de variância conjunta para os locais será como segue:

Tabela 2. Resumo da análise conjunta de variância para populações derivadas de germoplasma exótico:

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.
Locais (L)	1	QM1
Blocos/L	6	QM2
Conjuntos (C)	14	QM3
CxL (interação)	14	QM4
Erro Médio (a)	84	QM5
Gerações dentro de C	75	QM6
GxL dentro de C	75	QM7
Erro Médio (b)	450	QM8
Total	719	

3.2.4. Análise de gerações

Para cada conjunto foi conduzida uma análise complementar com base no modelo para análise de médias de gerações, derivadas de cruzamentos entre populações, apresentado por Miranda Filho (1991):

$$Y_i = \mu + \theta_{1i}b + \theta_{2i}h + E_i ,$$

onde μ é a média das duas populações parentais, b é uma medida de divergência dos pais, h é a heterose que se expressa nas combinações híbridas, θ_{1i} e θ_{2i} são os coeficientes dos efeitos para cada média observada; e E_i é o erro associado à média, das repetições da geração i

A análise da variância e as estimativas dos parâmetros foram conduzidas como mostra a Tabela 3, a seguir:

Tabela 3. Análise de variância para médias de gerações pelo Método dos Quadrados Mínimos (Miranda Filho, 1991).

Fonte	G.L.	Estimativas das Somas de Quadrados
Gerações	6	$\sum_i Y_i^2$
Parâmetros ($\hat{\mu}, \hat{h}, \hat{b}$)	3	$1/85 (35T_1^2 + 34 T_2^2 + 120 T_3^2 - 100 T_1 T_3)$
$\hat{b} / \hat{\mu}, \hat{h}$	1	$2/5 T_2^2$
$\hat{h} / \hat{\mu}, \hat{b}$	1	$1/102 (5T_1 - 12T_3)^2$
Desvios	3	$SQ_{total} - SQ_{\hat{\mu}, \hat{b}, \hat{h}}$
Erro	225	$SQ_{Erro(b)} / r$

onde:

$$T_1 = \overline{P_1} + \overline{P_2} + \overline{F_1} + \overline{F_2} + \overline{R_1} + \overline{R_2}$$

$$T_2 = (\overline{P_2} - \overline{P_1}) + \frac{1}{2} (\overline{R_2} - \overline{R_1})$$

$$T_3 = \overline{F_1} + \frac{1}{2} (\overline{F_2} + \overline{R_1} + \overline{R_2})$$

SQErro(b) foi obtida da análise de variância dos dados em parcelas subdivididas, se refere à Soma de Quadrados do erro ao nível de subparcelas (Erro b), sendo *r* o número de repetições. As estimativas dos parâmetros do modelo foram obtidas por:

$$\hat{\mu} = \frac{1}{17} (7 T_1 - 10 T_3)$$

$$\hat{b} = \frac{2}{5} T_2$$

$$\hat{h} = \frac{1}{17} (24 T_3 - 10 T_1)$$

Pela resolução da equação normal $\beta = (X'X)^{-1}X'Y$ do sistema $(Y = X\beta + \epsilon)$ (Mather & Jinks, 1971), apresentado a seguir:

$$X = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1/2 \\ 1 & -1/2 & 1/2 \\ 1 & 1/2 & 1/2 \end{vmatrix} \quad \hat{\beta} = \begin{vmatrix} \hat{\mu} \\ \hat{b} \\ \hat{h} \end{vmatrix} \quad Y = \begin{vmatrix} \overline{P_1} \\ \overline{P_2} \\ \overline{F_1} \\ \overline{F_2} \\ \overline{R_1} \\ \overline{R_2} \end{vmatrix}$$

Para PE, foram conduzidas análises conjuntas de médias de gerações para os dois locais, e os parâmetros estimados pelo método dos quadrados mínimos, no sistema matricial, desenvolvido especialmente para a finalidade deste trabalho, como segue:

$$\mathbf{X} = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & -1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 1/2 & -1 & 0 & -1/2 \\ 1 & -1/2 & 1/2 & -1 & -1/2 & -1/2 \\ 1 & 1/2 & 1/2 & -1 & 1/2 & -1/2 \\ 1 & -1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1/2 & 1 & 0 & 1/2 \\ 1 & -1/2 & 1/2 & 1 & 1/2 & 1/2 \\ 1 & 1/2 & 1/2 & 1 & -1/2 & 1/2 \end{vmatrix} \quad \hat{\beta} = \begin{vmatrix} \hat{\mu} \\ \hat{b} \\ \hat{h} \\ \hat{l} \\ \hat{bl} \\ \hat{hl} \end{vmatrix} \quad \mathbf{Y} = \begin{vmatrix} \overline{P_1L_1} \\ \overline{P_2L_1} \\ \overline{F_1L_1} \\ \overline{F_2L_1} \\ \overline{R_1L_1} \\ \overline{R_2L_1} \\ \overline{P_1L_2} \\ \overline{P_2L_2} \\ \overline{F_1L_2} \\ \overline{F_2L_2} \\ \overline{R_1L_2} \\ \overline{R_2L_2} \end{vmatrix}$$

A resolução do sistema levou a estimativas dos parâmetros ($\hat{\mu}$, $\hat{b}$, $\hat{h}$, $\hat{l}$, $\hat{bl}$ e $\hat{hl}$) do modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + \theta_{1ij}b + \theta_{2ij}h + l_j + \theta_{1ij}bl + \theta_{2ij}hl + E_{ij} ,$$

onde:

- μ : média das populações parentais (P_1 e P_2);
- b : desvio da média das populações parentais;
- h : heterose da média dos pais;
- l : efeito de locais;
- bl : efeito da interação da divergência parental com locais;
- hl : efeito da interação da heterose com locais;
- θ_1 e θ_2 : coeficientes para (b e bl) e (h e hl), respectivamente;
- E_{ij} : erro associado à média i , no local j .

A análise conjunta de variância para esse modelo foi conduzida como apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Esquema da análise conjunta da variância para médias de gerações pelo Método dos Quadrados Mínimos.

Fonte	G.L.	Somas de Quadrados
Total (Gerações)	12	$\sum_i Y_i^2$
Parâmetros	6	$SQ_{\text{parâmetros}} = X'Y \beta (\hat{\mu}, \hat{b}, \hat{h}, \hat{l}, \hat{bl}, \hat{hl}; \text{modelo completo})$
$\hat{b} / \hat{\mu}, \hat{h}, \hat{l}, \hat{bl}, \hat{hl}$	1	$SQ_{\hat{b}} = SQ_{\hat{\mu}, \hat{b}, \hat{h}, \hat{l}, \hat{bl}, \hat{hl}} - SQ_{\hat{\mu}, \hat{h}, \hat{l}, \hat{bl}, \hat{hl}}$
$\hat{h} / \hat{\mu}, \hat{b}, \hat{l}, \hat{bl}, \hat{hl}$	1	$SQ_{\hat{h}} = SQ_{\hat{\mu}, \hat{b}, \hat{h}, \hat{l}, \hat{bl}, \hat{hl}} - SQ_{\hat{\mu}, \hat{b}, \hat{l}, \hat{bl}, \hat{hl}}$
$\hat{l} / \hat{\mu}, \hat{b}, \hat{h}, \hat{bl}, \hat{hl}$	1	$SQ_{\hat{l}} = SQ_{\hat{\mu}, \hat{b}, \hat{h}, \hat{l}, \hat{bl}, \hat{hl}} - SQ_{\hat{\mu}, \hat{b}, \hat{h}, \hat{bl}, \hat{hl}}$
$\hat{bl} / \hat{\mu}, \hat{b}, \hat{h}, \hat{l}, \hat{hl}$	1	$SQ_{\hat{bl}} = SQ_{\hat{\mu}, \hat{b}, \hat{h}, \hat{l}, \hat{bl}, \hat{hl}} - SQ_{\hat{\mu}, \hat{b}, \hat{h}, \hat{l}, \hat{hl}}$
$\hat{hl} / \hat{\mu}, \hat{b}, \hat{h}, \hat{l}, \hat{bl}$	1	$SQ_{\hat{hl}} = SQ_{\hat{\mu}, \hat{b}, \hat{h}, \hat{l}, \hat{bl}, \hat{hl}} - SQ_{\hat{\mu}, \hat{b}, \hat{h}, \hat{l}, \hat{bl}}$
Desvios	6	$SQ_{\text{total}} - SQ_{\hat{\mu}, \hat{b}, \hat{h}, \hat{l}, \hat{bl}, \hat{hl}}$
Erro médio	450	$SQ_{\text{Erro}(b)} / r$

A soma de quadrados do Erro(b) foi extraída da análise de variância conjunta em parcelas subdivididas, sendo **r** o número de repetições.

Os coeficientes de determinação dos parâmetros (R_p^2), para os conjuntos, foram calculados para as análises de gerações pela expressão:

$$R_p^2 \% = \frac{SQ_{\text{Gerações dentro do conjunto i}} - SQ_{\text{Desvios}}}{SQ_{\text{Gerações dentro do conjunto i}}} 100$$

onde:

$SQ_{\text{Gerações dentro do conjunto i}}$: Desdobramento para o conjunto **i** da soma de quadrados dentro de conjuntos da análise de variância do experimento em parcelas subdivididas;

SQ_{Desvios} : Soma de quadrados de desvios obtida na análise de variância para o modelo de gerações do conjunto **i**.

4. RESULTADOS

Neste trabalho, em função do elevado número de estimativas dos diversos caracteres avaliados e das considerações a respeito do comportamento das populações avaliadas, optou-se pela apresentação dos resultados à parte da discussão propriamente dita.

4.1. Análise de variância

As análises de variâncias dos experimentos foram conduzidas de forma a evidenciar as variações observadas nas diversas fontes de variação (Tabelas 5 a 8).

Nas análises de variâncias individuais (Tabelas 5 a 7) ao nível de conjuntos, com exceção de **PE1** e **PE3**, e ao nível de gerações dentro de conjuntos foram obtidos significância para todos os caracteres em todos os experimentos em que foram avaliados.

Assim, para **PE**, as variações dentro de conjuntos formados com o **BR-105** (Tabela 5) foram significativas em **86%** dos casos. Os conjuntos 2, 5 e 14 em **Rio Verde-GO** e os conjuntos 10 e 14 em **Anhembi-SP** tiveram variação não significativa. Na Tabela 6, **90%** das variações de conjuntos formados com o **BR-106**, mostraram significância. O conjunto 14 em **Rio Verde-GO** e os conjuntos 5 e 14 em **Anhembi-SP** foram não significativos. Também para **PG** (Tabela 7) as diferenças foram mais significativas para conjuntos com o **BR-106**.

De forma geral, para os demais caracteres também houve significância na maior parte das variações de gerações dentro de conjuntos. **PR3** e **CE4** tiveram dez e nove variações dentro de conjuntos não significativas, respectivamente. Variações dentro de conjuntos com o **BR-105** foram **24%** não significativos, enquanto em conjuntos com o **BR-106** foram **14%** não significativas. Os conjuntos 4 e 15 tiveram gerações variando significativamente em **100%** dos casos. Os conjuntos 5, 7 e 12 tiveram **29%** das gerações sem variação significativa, enquanto o conjunto 14 não mostrou variação significativa em **83%** dos casos.

Na análise conjunta (Tabela 8) houve variação significativa em todos os testes F para conjuntos. A interação conjuntos x locais foi não significativa para **AE**, nos dois tipos de experimentos e para **NF** em cruzamentos com o **BR-105**. As variações dentro de conjuntos foram altamente significativas para a maioria dos casos, o conjunto 14 apresentou **50%** dessas diferenças não significativas.

A interação geração x locais dentro de conjuntos se mostrou significativa para todos os caracteres nas análises conjuntas, exceto para **NF24**.

O desdobramento da interação geração x locais dentro de cada exótico se mostrou não significativa em mais da metade dos casos para essa fonte de variação. No conjunto 14 as gerações não interagiram significativamente em nenhuma das características estudadas.

A precisão dos experimentos foi avaliada através dos coeficientes de variação (**CVa%** e **CVb%**). Os maiores valores apresentados (Tabelas 5 a 7) foram para **CVa%**, **PG3 (30,4%)** e para **CVb%**, **PG4 (17,4%)**. Os menores valores foram de **4,4%** para **CVa%** de **NF3** e de **3,5%** para **CVb%** de **NF2**. Os coeficientes de variação da análise conjunta (Tabela 8) estiveram dentro da variação apresentada na análise individual.

4.2. Análise de gerações

A estrutura dos tratamentos dispostos em parcelas subdivididas nos experimentos permitiu a obtenção de médias de cada geração (subparcelas) (Tabelas 9 a 32) para cada característica avaliada nos experimentos, e a condução de análise segundo o modelo genético-estatístico apresentado por Miranda Filho (1991), para cada um dos quinze conjuntos que compõem cada experimento.

Para fins práticos, nas estimativas baixas de heterose, negativas ou positivas, com efeitos não significativos, foi aceita a hipótese da nulidade ($h=0$).

Assim, a aplicação do modelo nas médias de **PE1** (Tabela 9) apresentou significância para desvios do modelo nos conjuntos formados pelos exóticos 4, 8 e 13, sendo os demais não significativos. Para heterose, doze conjuntos foram não significativos, os conjuntos 3, 7 e 10 apresentaram significância para o parâmetro **h%** com estimativas de **18%**, **29%** e **32%** respectivamente. A distância entre as populações parentais, representada pelo parâmetro **b** apresentou significância para doze conjuntos. As maiores médias (**m_o**) foram apresentadas pelos conjuntos 14, 4 e 5, com **122**, **114** e **112 g/planta**, nessa ordem. Os coeficientes de determinação para o modelo variaram de **88%** a **98%** entre os quinze conjuntos.

A aplicação do modelo nas gerações de **PE2** (Tabela 10) apresentou desvios significativos em seis conjuntos. A heterose (**h%**) apresentou significância em onze conjuntos, com estimativas superiores a **34%** para os conjuntos dos exóticos 8 e 9. Todos os conjuntos foram significativos para o parâmetro **b**, com exceção do conjunto 14. As maiores médias foram dos conjuntos 14, 2 e 5 com **125**, **124** e **123 g/planta** respectivamente. Os coeficientes de determinação dos parâmetros estiveram entre **92%** e **98%**.

Para **PE3** (Tabela 11) os desvios do modelo foram significativos para quatro conjuntos estudados. A heterose foi significativa para onze conjuntos, enquanto que a divergência entre os pais, **b**, foi significativa para doze conjuntos. As maiores estimativas de heterose (**h%**) foram de **55%**, **48%** e **44%** para os conjuntos formados

pelos exóticos 9, 8 e 12 respectivamente. As maiores médias foram de **102, 85 e 82 g/planta** para os conjuntos formados com as populações exóticas 14, 2 e 13, nessa ordem. Os coeficientes de determinação dos parâmetros variaram entre **83% e 99%**.

O estudo das gerações para **PE4** (Tabela 12) apresentou desvios significativos para dois conjuntos. O parâmetro heterose foi significativo para nove conjuntos. O Teste F para **b** apresentou treze conjuntos significativos. As maiores estimativas de **h%** foram de **69%, 43% e 37%** para os conjuntos 10, 13 e 6 respectivamente, enquanto as maiores médias foram de **114, 98 e 97 g/planta** para os conjuntos dos exóticos 14, 2 e 3, nessa ordem. Os coeficientes de determinação do modelo estiveram entre **90% e 100%**.

O estudo das gerações para **PG3** (Tabela 13) apresentou desvios significativos para três conjuntos. O quadrado médio de heterose apresentou significância para onze conjuntos. O parâmetro **b** apresentou significância para doze conjuntos. Estimativas de **h%** foram tão altas como **62%, 57% e 50%** para os conjuntos 9, 8, e 12 respectivamente. As melhores médias foram de **78, 65 e 62 g/planta** para os conjuntos 14, 2 e 13, respectivamente, e os coeficientes de determinação do modelo estiveram entre **81% e 99%**.

Para **PG4** (Tabela 14) o estudo de gerações apresentou três conjuntos com desvios do modelo significativos. A heterose foi significativa para dez conjuntos. A distância entre as populações parentais foi significativa para treze conjuntos. Estimativas de heterose da ordem de **77%, 49% e 44%** foram obtidas nos conjuntos 10, 13 e 6, respectivamente. As médias mais altas foram dos conjuntos 14, 3 e 6, da ordem de **93, 77 e 76 g/planta**. Os coeficientes de determinação dos parâmetros do modelo estiveram entre **90% e 100%**.

O comportamento de **PG** nas gerações dos experimentos 3 e 4 (Anhembi/SP) manteve-se dentro do padrão observado para **PE** nos mesmos experimentos.

Nos quatro experimentos que compõem esse trabalho foram coletados dados referentes à **AP** e **AE**. Esses dados em cada experimento variaram dentro de um

mesmo padrão, respeitando-se as grandezas dos dois caracteres, razão pela qual estes serão comentados conjuntamente.

Assim, estudos das gerações para **AP1** e **AE1** (Tabelas 15 e 19) apresentaram dois (**AP1**) desvios do modelo significativos, e o parâmetro heterose foi significativo em quatro (**AP1**) e três (**AE1**) conjuntos. O parâmetro **b** apresentou significância em doze conjuntos para **AP1** e para **AE1**. As maiores e menores médias (**m₀**) foram apresentadas pelos conjuntos 14 (**204 e 108 cm**) e 9 (**164 e 77 cm**), para **AP1** e **AE1**, respectivamente. As estimativas da heterose foram em geral baixas, com máximo de **11%** e **9%** para **AP1** e **AE1** respectivamente. Os coeficientes de determinação dos parâmetros estiveram entre **82%** e **100%** para **AP1** e **80%** e **100%** para **AE1**, e foram observadas respectivamente nos conjuntos 12 e 4, nas duas características.

O estudo das gerações em **AP2** e **AE2** (Tabelas 16 e 21) apresentou desvios significativos em sete e seis conjuntos, respectivamente, em **AP2** e **AE2**. O parâmetro heterose foi significativo em seis conjuntos para **AP2** e para **AE2**. Significativos foram os testes F de **b** em onze conjuntos para as duas características. Estimativas de heterose foram baixas com valores menores que **12%** e **11%** para **AP2** e **AE2**. As médias estiveram entre **201 e 162 cm** para **AP2** e **103 e 75 cm** para **AE2** nos conjuntos 10 e 15, nessa ordem. Os coeficientes de determinação dos parâmetros estiveram entre **84%** e **100%** para **AP2** e **80%** e **100%** para **AE2**.

No experimento 3, as análises de variância para médias de gerações de **AP** e **AE** (Tabelas 17 e 21) apresentaram oito e sete conjuntos, respectivamente, com desvios significativos, e cinco e quatro conjuntos com heterose significativa, para **AP3** e **AE3**, respectivamente, também foram significativos dez e treze conjuntos para o parâmetro **b**, na mesma ordem. Estimativas de **h%** foram baixas, não excedendo **11%** para **AP3** e **8%** para **AE3**. As maiores e menores médias corresponderam ao conjunto 14 (**214 e 124 cm**) e ao conjunto 3 (**163 e 80 cm**) para **AP3** e **AE3**, respectivamente. Os coeficientes de determinação estiveram entre **79%** e **100%** para **AP3** e **80%** e **100%** para **AE3**.

Em **AP4** e **AE4** (Tabelas 18 e 22) os desvios do modelo foram significativos para sete e dez conjuntos, dos quinze estudados, respectivamente. O parâmetro heterose foi significativo para seis conjuntos em **AP4**, e para cinco conjuntos em **AE4**. A divergência (**b**) entre as populações parentais, foi significativa para quatorze conjuntos para **AP4** e para **AE4**. As estimativas de heterose (**h**%) foram em geral baixas, sendo os maiores valores de **14%** (**AP4**) e **24%** (**AE4**), ambas do conjunto 4. As médias (**m_o**) mais elevadas, **227** e **126** cm (conjunto 14), e mais baixas, **167** e **82** cm (conjunto 15) para **AP4** e **AE4**, nessa ordem. Os coeficientes de determinação dos parâmetros variaram entre **84%** e **100%** em **AP4** e **81%** e **99%** em **AE4**.

O caráter **NF** no experimento 1 (**NF1**) (Tabela 23) apresentou desvios do modelo significativos para dois conjuntos estudados, o quadrado médio para heterose foi significativo para três conjuntos, enquanto o parâmetro **b** apresentou todos os testes **F** significativos. Estimativas de heterose foram de nulas (**-6%**) a **7,5%** nos conjuntos 11 e 10, respectivamente. As médias não sofreram grande variação entre **12** e **14** folhas nos conjuntos 4 e 14, nessa ordem. Os coeficientes de determinação estiveram entre **79%** no conjunto 14 e **100%** no conjunto 11.

No experimento 2 (**NF2**) (Tabela 24) os desvios foram significativos para oito conjuntos. A heterose foi significativa para dois conjuntos e a divergência entre parentais foi significativa em todos os conjuntos. As médias estiveram entre **12** folhas no conjunto 15 e **14** folhas no conjunto 10. Estimativas de **h**% estiveram entre nulas (**-3%**) e **9%** nos conjuntos 6 e 9, nessa ordem. Os coeficientes de determinação dos parâmetros foram estimados entre **86%** no conjunto 7 e **100%** no conjunto 4.

O estudo das gerações para **NF3** (Tabela 25) apresentou desvios do modelo significativos para dez conjuntos. Testes **F** para heterose foram significativos para quatro conjuntos e para **b** foram significativos em treze conjuntos. Estimativas de heterose foram de nulas (**-3%**) a **7%** nos conjuntos 11 e 9, nessa ordem. As médias estiveram entre **13** e **15** folhas nos conjuntos 15 e 10, respectivamente. Os coeficientes de determinação dos parâmetros estiveram entre **79%** no conjunto 6 e **98%** no conjunto 4.

O estudo das gerações para **NF4** (Tabela 26) apresentou três conjuntos com desvios do modelo e dois conjuntos com heterose significativas. A divergência entre parentais apresentou significância nos quinze conjuntos estudados. Foram encontradas estimativas de heterose (**h%**) entre nulas (**-2%**) e **7%** nos conjuntos 1 e 4, respectivamente. As estimativas das médias variaram entre **13** folhas no conjunto 15 e **15** folhas no conjunto 10. Os coeficientes de determinação variaram de **81%** no conjunto 10 a **99%** no conjunto 4.

A análise de variância para comprimento de espigas em **CE3** (Tabela 27) apresentou significância em dois casos para desvios do modelo, cinco para heterose, e treze para o parâmetro **b**. Estimativas de heterose foram de nulas (**-3%**) a **15%** nos conjuntos 5 e 9, nessa ordem. As médias estiveram entre **14** a **16** cm para os conjuntos 3 e 14, respectivamente. Os coeficientes de determinação dos parâmetros variaram entre **86%** no conjunto 2 a **99%** no conjunto 7.

A análise de variância das médias de gerações de **CE4** (Tabela 28) apresentou significância em três para desvios, sete para **h** e quatro para **b**. Estimativas de heterose (**h%**) estiveram entre nulas (**-2%**) e **14%** e as médias (**m_o**) foram estimadas entre **14** e **17** cm nos conjuntos 4 e 14, nos dois casos, respectivamente. Os coeficientes de determinação dos parâmetros variaram entre **76%** no conjunto 11 e **98%** no conjunto 4.

O estudo de gerações para **DE3** (Tabela 29), mostrou desvios do modelo significativos em dois casos, para heterose em oito e dez casos de significância para **b**. As estimativas de **h%** estiveram entre nulas (**-2%**) e **15%** para os conjuntos 14 e 8, respectivamente. As estimativas de médias foram entre **3,7** cm nos conjuntos 1 e 8 e **4,1** cm no conjunto 7. Os coeficientes de determinação dos parâmetros variaram entre **76%** no conjunto 7 e **100%** no conjunto 12.

O estudo de gerações para **DE4** (Tabela 30) apresentou desvios significativos para três conjuntos e também significância para heterose em sete conjuntos. A divergência **b** foi significativa em treze conjuntos estudados. As estimativas de heterose estiveram entre nulas (**1%**) e **12%** nos conjuntos 12 e 6,

respectivamente, e as médias foram entre **4,0** cm no conjunto 11 e **4,4** cm no conjunto 5. Os coeficientes de determinação dos parâmetros foram estimados entre **78%** e **99%** nos conjuntos 5 e 6, respectivamente.

Para **PR** nos experimentos 3 e 4 (Figuras 31 e 32), apenas dois conjuntos apresentaram significância de desvios e de heterose em **PR3** e **PR4**. Para o parâmetro **b** em **PR3**, seis conjuntos mostraram variação significativa. Em **PR4**, nove casos foram significativos para **b**. Estimativas de heterose (**h%**) variaram em **PR3** entre a nulidade no conjunto 1 e **15%** no conjunto 15, e em **PR4** essas foram entre o nulo (**-9%**) e **17%**. As menores estimativas de médias foram de **0,9** espigas/planta no conjunto 15, nos dois experimentos e as maiores **1,1** e **1,2** espigas/planta no conjunto 1, em **PR3** e **PR4** respectivamente. Os coeficientes de determinação dos parâmetros estiveram entre **75%** e **98%** em **PR3** e **PR4**.

4.3. Análise conjunta do modelo de gerações

A análise conjunta de variância das médias de gerações para **PE13** (Tabelas 33 a 35) apresentou significância para desvios do modelo em quatro conjuntos. A divergência entre os pais foi significativa em quatro casos e a heterose em doze conjuntos. O efeito de locais foi significativo em todos os conjuntos e as interações **hl** e **bl** foram significativas em apenas um e dois conjuntos, respectivamente

As estimativas de médias obtidas pelo método dos quadrados mínimos estiveram entre os limites de **79** g/planta no conjunto 9 e **112** g/planta no conjunto 14. A maior divergência estimada entre as populações parentais foi da ordem de **25,9** g/planta no conjunto 15. As estimativas de **h%** estiveram entre **1,5%** no conjunto 14 e **32%** no conjunto 9. A maior estimativa do efeito de locais (**l**) foi de **20** g/planta no conjunto 8. As interações estimadas foram em geral de pequena magnitude, com valores extremos de

14,7 g/planta para bl e 12,6 g/planta para hl. Superiores foram as médias obtidas e estimadas para **Rio Verde-GO**. Os coeficientes de determinações dos parâmetros variaram entre **86%** no conjunto 13 e **99%** no conjunto 3.

O estudo conjunto de gerações para **PE24** (Tabelas 36 a 38) apresentou significância para desvios em três conjuntos. O parâmetro **b** e a heterose apresentaram significância para todos os conjuntos, e os locais para treze conjuntos. As interações **bl** e **hl** foram significativas em quatro e um conjuntos, respectivamente. As estimativas de médias variaram entre **92 g/planta** no conjunto 3 a **120 g/planta** no conjunto 14.

A maior distância entre os pais foi de **33,5 g/planta** no conjunto 1 e as maiores estimativas de heterose (**43,5%**) e de locais (**21 g/planta**) foram do conjunto 10. As estimativas das interações **bl** e **hl** foram de nulas a **11 g/planta** no conjunto 11, para **bl**, e a **14 g/planta** no conjunto 9, para **hl**. Os coeficientes de determinação dos parâmetros variaram entre **88,5%** no conjunto 14 e **99%** no conjunto 3..

5. DISCUSSÃO

A variação entre conjuntos encontrada na análise de variância para os dois experimentos básicos neste trabalho, envolvendo as duas populações adaptadas **BR-105** e **BR-106** (Tabelas 5 a 8) demonstrou a grande distância genética entre as populações exóticas utilizadas na síntese dos conjuntos. A alta significância da variação de gerações dentro de conjuntos evidenciou a segregação de características contribuindo na expressão da adaptação dos vários genótipos. Para as duas populações adaptadas, o exótico 14 foi aquele que menos apresentou variação dentro das gerações do conjunto, para os caracteres avaliados, certamente pelo alto grau de adaptação às condições experimentais.

Os coeficientes de variação dos experimentos (Tabelas 5 a 8) foram mais altos para os caracteres de produção (**PE**: peso de espigas e **PG**: peso de grãos) devido à baixa herdabilidade desses caracteres, aliada à alta influência ambiental no comportamento dos diversos genótipos. Coeficientes de variações elevados para esses caracteres foram encontrados em experimentos em parcelas subdivididas por Nass (1992) em populações semi-exóticas de milho, enquanto coeficientes de variação relatados por Santos & Miranda Filho (1992) em experimentos em látice com materiais não adaptados para os caracteres, foram inferiores aos observados neste trabalho.

A introdução de germoplasma exótico, em geral pouco adaptado, em populações adaptadas através de cruzamentos e retrocruzamentos, como tem sido relatada e como foi conduzido nesses experimentos é acompanhada de uma mudança na média das características.

A influência negativa da introdução de genes exóticos tem sido relatada por vários autores (Santos, 1985; Santos & Miranda Filho, 1992; Nass, 1992; entre outros). O comportamento de materiais não adaptados tem sido pesada barreira no intercâmbio de materiais genéticos. Segundo Hallauer e Miranda Filho (1995) o cruzamento inter-racial quebraria a combinação harmoniosa de genes de cada raça.

Muitos trabalhos tem sido desenvolvido avaliando cruzamentos entre materiais tropicais x temperados, geralmente visando a introgressão de material tropical em germoplasma temperado (Crossa & Gardner, 1987; Crossa et al., 1987; Eberhart, 1971; Efron & Everett, 1969; Gerrish, 1983; Goodman, 1965; Griffing & Lindstron, 1954; Hameed et al., 1994; Michelini & Hallauer, 1993; Moll et al., 1962; Mungoma e Pollak, 1988; Welhausen, 1965).

A preocupação com a proporção de germoplasma exótico a ser incorporada em material local deve estar presente sempre que a utilização esteja além da incorporação de genes simples, via retrocruzamentos, visando o aumento da variabilidade através da fixação de inúmeros complexos gênicos em populações adaptadas, sem alterações significantes de médias.

Neste trabalho um grande número de dados foi obtido a partir de experimentos em parcelas subdivididas, muito apropriadas para esse tipo de comparações. As gerações foram testadas em análise de variância de acordo com o método dos quadrados mínimos e os parâmetros foram estimados segundo o modelo de Miranda Filho (1991) (Tabelas 9 a 32).

O modelo apresentado por Miranda Filho (1991) apresenta fórmulas para interpretação de médias de duas populações panmíticas e suas gerações avançadas (**F1, F2, R1, R2**), também foi aplicado na avaliação da seleção divergente para tolerância a alumínio na população IAC-Taiuba de milho conduzida por Lima et al. (1992). Esse modelo apresenta semelhanças com o dado por Mather & Jinks (1971) para análise de gerações dentro de famílias de linhagens homozigóticas, utilizado por Pereira et al. (1989) no estudo da resistência a doenças do colmo. No modelo de linhagens, a diferença entre parentais se refere ao efeitos aditivos nos homozigotos ($\sum a_i$) para i locos,

enquanto no modelo de populações, envolvem os efeitos de homozigotos e desvios de heterozigotos, $b = [\sum(p_i - q_i)a_i + 2\sum p_i q_i d_i] - [\sum(r_i - s_i)a_i + 2\sum r_i s_i d_i]$. No modelo de linhagens a contribuição dos heterozigotos é expressa pelos desvios de dominância somados para todos os locos ($h = \sum d_i$), enquanto que no modelo de populações o efeito total de heterozigotos no cruzamento entre populações se refere à heterose ($h = \sum(p_i - r_i)d_i$)

Para todas as características estudadas, em geral, o teste F para desvios do modelo apresentou-se não significativo, indicando a adequação do modelo na explicação da variação observada entre as médias de gerações dentro dos conjuntos. Os coeficientes de determinação dos parâmetros foram superiores a 75%, explicando a forte influência relativa dos parâmetros, sobre a variação total dos dados.

É conveniente ressaltar que a não significância de desvios do modelo sempre é desejável, pois assegura a validade do modelo para explicar a variação observada, além de permitir predições de boa precisão. Por outro lado, a significância de desvios em situações como a do presente trabalho, que trata de incorporação de germoplasma exótico, não deve ser interpretada puramente como inconveniente. De fato, desvios do modelo não devem ser considerados simplesmente como inadequação, mas como indicador de que fenômenos biológicos/genéticos podem estar interferindo positiva ou negativamente sobre o valor esperado pelos parâmetros do modelo. É o caso, por exemplo, da produção do conjunto 4 (Iodent) em **Rio Verde-GO**, onde a média do retrocruzamento para o parental exótico (118 g/planta) foi maior do que o esperado (101 g/planta), indicando que a contribuição de 25% de germoplasma adaptado fez elevar substancialmente o valor adaptativo em relação ao original. Efeitos desse tipo podem contribuir expressivamente para desvios do modelo.

Para os caracteres **PE** e **PG** (Tabelas 5 a 8) a superioridade da população **BR-106**, composta principalmente de germoplasma Tuxpeño (Souza Jr. et al., 1993) frente ao germoplasma **Suwan-1** do **BR-105** foi evidenciado tanto pelas médias das populações parentais *per se* como pelas médias de seus cruzamentos. A média para **PE** dos experimentos com a população **BR-106** como testadora foram 14% superiores à média dos experimentos utilizando a população **BR-105**. Takeda (1997) e Rezende

(1997) relataram **PE** para a população **BR-106**, superiores em **3%** e **23%**, respectivamente, à população **BR-105**. Contrariamente ao obtido, Brasil (1998) apresentou **PG** para **BR-105**, **8%** e **12%** superiores a **BR-106**, para cultivos em condições de verão e safrinha.

Dentro das populações e ambientes estudados foram observadas variações de heterose entre **0** e **68%** para produção, que devido à importância dos efeitos de dominância para o caráter evidenciou a variabilidade entre as populações exóticas e o potencial desses materiais para a exploração da heterose.

Para peso de espigas em **Rio Verde-GO** em cruzamentos com o **BR-105**, foram observadas significâncias de heterose ($p < 0,01$) nos conjuntos 7 e 10, com valores de **29%** e **32%** em relação às médias dos pais (m_o) que foram de **104** e **96** g/planta, respectivamente. Neste local, a maior heterose (**32%**) também correspondeu à maior média de **F1** (**136** g/planta) no híbrido (Cuba 173 x B73) x BR-105.

A distribuição das médias de gerações de **PE1** em **Rio Verde-GO** (Figura 1) mostrou o comportamento diferencial das gerações de cada conjunto evidenciando a superioridade de gerações com **75%** de germoplasma exótico, (conjuntos 4 e 13) e gerações **F1** bem produtivas (conjuntos 7 e 10). De forma geral as gerações **R2** foram superiores às gerações **F2** (exceção feita ao conjunto 2), algumas sendo melhores que a própria população **BR-105** (**P1**).

As condições ambientais foram desfavoráveis em **Anhembi-SP** (experimentos 3 e 4) devido a distribuição irregular das chuvas, com estiagem na fase da cultura logo após o florescimento. Nessa condição de estresse, as diferenças de médias entre as gerações parentais tenderam a se acentuar. Para o peso de espigas neste local, com o **BR-105** (Tabela 11), a maior heterose estimada foi da ordem de **55%** no conjunto 9 com média de **61** g/planta. A maior média (m_o) (**102** g/planta) do conjunto 14 foi a de menor heterose (**1,9%**). A geração **F1** mais produtiva foi do conjunto 5 (**113** g/planta) mostrando um alto grau de divergência entre as populações **BS-29** e **BR-105**. A alta heterose neste cruzamento dissipa-se acentuadamente na geração **F2**. A distribuição das médias de gerações de **PE3** (Figura 3), mostrou que os conjuntos 4 e 13 apresentaram

geração **R1** (75% exótico) com médias superiores às gerações **F1** nos conjuntos. De forma geral as gerações **R2** produziram mais que as **F2** neste ambiente.

O tamanho efetivo populacional observado na multiplicação de populações pode, em alguns casos, ter efeito na manifestação da heterose, em função da endogamia gerada pelo pequeno tamanho da amostra. A endogamia (F) esperada nas populações estudadas está na proporção de $F = 1/2N_e$ (Hallauer & Miranda Filho, 1995), e seu efeito na expressão na heterose foi considerado pequeno nas condições do trabalho. Além da endogamia, um tamanho efetivo populacional não adequado gera deriva genética em relação à população original, aspecto que não foi considerado relevante no sentido de impor restrição na utilização de germoplasma exótico.

As estimativas mais elevadas de heterose foram obtidas em **Anhembi-SP**, evidenciando a vantagem da condição heterozigótica em ambientes mais adversos, tendo o mesmo efeito sido observado por Brasil (1998) em cultura de safrinha, comparadas ao plantio de verão, na região tropical do Brasil Central.

Para peso de grãos avaliados em **Anhembi-SP** nos cruzamentos com o **BR-105** (Tabela 13), foi observada uma absoluta concordância com a variação observada no peso de espigas, guardadas as devidas proporções. As médias de gerações de **PG3** estão representadas nas Figuras 5. O conjunto 5 formado pelo **BS-29** de germoplasma **Suwan** apresentou a geração **F1** mais produtiva, com 50% de heterose estimada para o conjunto, mostrando a recuperação de vigor alcançada com esse nível de incorporação, muito provavelmente pela ascendência tropical do **BS-29**.

O germoplasma **Tuxpeño** do **BS-28** nos cruzamentos com o **BR-105** apresentou heteroses estimadas de 18% em **Rio Verde-GO** e 32% em **Anhembi-SP**, estimativas consideradas baixas, em se tratando de cruzamentos entre dois materiais sabidamente heteróticos (Goodman, 1985).

As médias das gerações do conjunto 14 (Dom.Rep 269 x B73) mostraram o bom potencial desse material para a produção de grão, embora não estabeleça padrão heterótico com **BR-105**.

Para peso de espigas em **Rio Verde-GO** (Tabela 10), o bom desempenho da população parental adaptada, **BR-106**, elevou as médias das gerações segregantes (Figura 2). Os cruzamentos em geral foram heteróticos (entre **1%** e **34%**) com exceção dos conjuntos 2 (**3%**) e 14 (**1%**), aos quais corresponderam as maiores médias (m_0) de **124** e **125** g/planta respectivamente. As populações Cuba 110 x Mo17 (conjunto 13) e Cuba 173 x B73 (conjunto 10) apresentaram expressivas médias de gerações **F1**, evidenciando o potencial dos cruzamentos de materiais duros cubanos com germoplasma **Tuxpeño**. O material **Eto** do **BS-16** (conjunto 9) apresentou a única média da geração **F2** superior a **R2** (25% exótico).

No experimento 4 em **Anhembi-SP**, a avaliação de espigas (Tabela 12) e peso de grãos (Tabela 14), apresentados graficamente nas figuras 4 e 6, evidenciaram o efeito do estresse hídrico sofrido pela cultura. Os efeitos ambientais foram mais visíveis nos genótipos menos adaptados, elevando as estimativas da heterose nos conjuntos.

Em **PE4** o conjunto 3, formado com a população **BS-28**, de germoplasma **Tuxpeño**, não apresentou heterose expressiva nos cruzamentos com o **BR-106**, apesar da divergência entre parentais ter sido da ordem de **26** g/planta (**PE4**), esta provavelmente foi devido aos diferentes graus de adaptação ambiental de materiais de mesma base genética. O germoplasma **Suwan-1** do conjunto 5 apresentou heteroses de **24%** para **PE** e **PG** no experimento 4, bem abaixo dos **69%** e **77%** do conjunto 10, apesar dessas altas estimativas serem, provavelmente, devido ao baixo desempenho de **BR-106** no conjunto, frente a médias dessa geração parental nos outros conjuntos do mesmo experimento.

O cruzamento (Dom. Rep. 269 x B73) x BR-106 teve produção compatível a do híbrido comercial utilizado como testemunha intercalar nos experimentos.

Pelas observações dos resultados deste trabalho, pode-se considerar que a contribuição de materiais exóticos pouco adaptados na formação de compostos para o melhoramento não deve ser superior a **50%**, e que níveis maiores de incorporação somente devem ser considerados na introdução de materiais bem adaptados aos locais de

introdução. Materiais genéticos de elevado potencial tendem a ser aproveitados integralmente.

De forma geral, a contribuição de **25%** de germoplasma exótico em **R2** proporcionou médias de padrão aceitável para o melhoramento. Miranda Filho (1991) demonstrou que a variância nessas gerações só tende a ser menor que a da própria geração parental adaptada. A superioridade do retrocruzamento frente ao cruzamento proporciona aproveitamento mais imediato pelo programa de melhoramento, como ressaltado por Bridges & Gardner, 1987; Crossa & Gardner, 1987; Hameed et al, 1994. Dudley (1982) mostrou que com tamanhos populacionais adequados tanto **R2** como **F2** apresentarão os mesmos limites de seleção.

Como em vários conjuntos avaliados neste trabalho, Bridges & Gardner (1987) encontraram situações onde o melhor desempenho foi de populações de cruzamentos (**50%** exótico) em programas de longo prazo, principalmente quando a superioridade da população adaptada se deve a presença de alelos favoráveis em locos com efeitos amplos. A presença desses locos em cruzamentos entre materiais adaptados x não adaptados deve ser considerada. A utilização de **50%** de introgressão, devido ao melhor aproveitamento das combinações alélicas entre genes favoráveis das populações exóticas complementados pelas populações adaptadas foram recomendações de Iglesias & Hallauer (1989) e Michelini & Hallauer (1993).

Em nossas condições, a incorporação de **75%** de germoplasma exótico, através da utilização de gerações **R1** de retrocruzamento, deve ser considerada quando as populações introduzidas contenham germoplasma tropical. Em **Rio Verde-GO** em média as gerações nos dois experimentos mostraram $\overline{R_2} > \overline{F_1} > \overline{R_1} > \overline{F_2}$, com $\overline{R_2}$ pouco superior a $\overline{F_1}$. Em **Anhembi-SP** foi observado $\overline{F_1} > \overline{R_2} > \overline{R_1} > \overline{F_2}$ e $\overline{F_1} > \overline{R_2} > \overline{F_2} > \overline{R_1}$ em cruzamentos com o **BR-105** e **BR-106**.

As médias experimentais para altura da planta (**AP**) e altura da espiga (**AE**) foram superiores às apresentadas pelo híbrido comercial usado como testemunha, revelando a influência do material adaptado na expressão dessas médias e do elevado grau de adaptação de algumas populações exóticas estudadas. Populações adaptadas às

condições temperadas não se desenvolvem normalmente em nossas condições em decorrência da menor quantidade de horas de luz, dando origem a plantas pequenas e que eventualmente não florescem (Paterniani, 1990).

Pela observação das médias de gerações de **AP** (Tabelas 15 a 18) e de **AE** (Tabelas 19 a 22), ou mesmo graficamente (Figuras 7 a 14) evidenciou-se a falta de adaptação de certas populações exóticas, mesmo no ambiente mais propício.

Dentro de cada experimento a distribuição das médias de gerações de **AP** e **AE** (Tabelas 15 a 22) observaram um mesmo padrão de variação, respeitadas as diferenças de magnitude dos caracteres. Assim, o mesmo padrão de variação observado nas gerações de **AP1** (Figura 7) foi observado nas gerações de **AE1** (Figura 11), o mesmo ocorrendo com os outros experimentos. O padrão de variação das gerações de **AP** e **AE** entre locais com experimentos envolvendo o mesmo material adaptado também foi conservado. Desta forma, respeitando-se as diferenças de locais, onde médias de **AP** e **AE** obtidas em **Rio Verde-GO**, local mais produtivo, foram inferiores às obtidas em **Anhembi-SP**, as variações nas gerações de **AP** e **AE** dos experimentos 1 e 3 e 2 e 4 foram comparáveis.

As médias de gerações de **BR-106** foram ligeiramente maiores, dentro dos locais que as médias de gerações de **BR-105**, para **AP** e **AE** nos quatro experimentos.

No estudo das variações nas gerações de **AP** e **AE** foi possível observar grupos distintos entre as populações exóticas estudadas. Assim, as populações exóticas dos conjuntos 1, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 15 foram classificadas como baixas, pois apresentaram médias nas gerações **P1** (100% exótico) inferiores a da testemunha. A esse grupo correspondem os conjuntos com as maiores estimativas do parâmetro **b**, observadas para nessas características.

Em geral, a baixa altura desse grupo denotou a adaptação temperada desses materiais de arquitetura moderna, evidenciada pelas baixas produções apresentadas por essas populações exóticas. A introdução dessas populações nos

materiais adaptados, de altura compatível com a de híbridos comerciais, produziu gerações com elevado potencial no melhoramento da arquitetura da planta.

Populações exóticas dos conjuntos com **b** pequenos (2, 6 e 13) apresentaram pouca variação entre as gerações. Os conjuntos 7, 10, 12 e 14 foram classificados como altos, e alguns foram maiores que a população adaptada, apresentando **b** negativo. A elevada estatura revelou a origem tropical desses materiais com alto grau de adaptação, evidenciado pelas boas produções de várias gerações, e mesmo de conjuntos como um todo. As médias desses conjuntos foram maiores que a da testemunha que representa o padrão comercial para o caráter, de **185 a 190 cm** para **AP** e **90 a 95 cm** para **AE**, e a utilização dessas populações no melhoramento para produção seria dificultada pela arquitetura deficiente do material **100%** exótico. Nesse caso, a utilização de gerações **R2** com **75%** de material adaptado seria uma forma de reter metade da heterose do cruzamento para produção, sem o inconveniente aumento de altura nas plantas.

As estimativas da heterose (**h%**) foram baixas, evidenciando a baixa contribuição desse parâmetro na expressão dos caracteres, que foram classificados como de alta herdabilidade (**50 a 70%**), por Hallauer & Miranda Filho (1995), devido a importância dos efeitos aditivos no controle do caráter. A variação de **AP** e **AE** (Figuras 7 a 14) constituem exemplo da variação harmônica entre gerações de um caráter com baixa heterose em cruzamentos.

O número de folhas (**NF**) dos cruzamentos com as duas populações adaptadas foram similares aos da testemunha, da ordem de **98%** para o **BR-105** e **102%** para o **BR-106**. Nos conjuntos, com apenas uma exceção, as populações exóticas tiveram **NF** menor que as populações adaptadas.

Característica com heterose não significativa, com estimativas de **h%** inferiores a **10%**, o número de folhas nos experimentos apresentou gerações parentais divergentes no máximo por **2,2** folhas (Tabelas 23 a 26) e uma distribuição de gerações (Figuras 15 a 18) típica de característica com expressão de efeitos aditivos. O modelo aditivo explicou **96%** da variação das gerações observadas por Russell & Stuber (1983)

para **NF** e a diferença de médias entre gerações em experimentos em câmaras de crescimento, em duas condições (dias longos e curtos) de fotoperíodo, chamada de fotossensibilidade, foram de **1,9** a **7,6** folhas nas gerações parentais e de **4,0** a **6,1** folhas em **R1** e **R2** respectivamente. As médias nesses experimentos foram superiores a **20** folhas e a fotossensibilidade nos experimentos em condições de campo não se mostrou tão pronunciada como em condições artificiais de fotoperíodo.

Stevenson & Goodman (1972) reportaram médias de **NF** de raças exóticas de milho entre **13** e **26** folhas em dias curtos e **18** e **49** folhas em dias longos. A média das testemunhas nos experimentos de **13,5** folhas, enquanto médias de populações exóticas dos conjuntos 4 e 15 foram as menores em todos os experimentos, e a população exótica do conjunto 10 foi aquela que mais teve médias próximas as duas populações parentais adaptadas (**BR-105** e **BR-106**). Os genótipos exóticos classificados como altos não apresentaram **NF** diferente das populações adaptadas. Dentro de locais, o germoplasma **Tuxpeño** de **BR-106** teve **NF** superior ao germoplasma **Suwan** de **BR-105** e a testemunha. Entre locais, como em **AP** e **AE**, **Anhembi-SP** teve em média uma folha a mais que **Rio Verde - GO**.

O aumento do número de folhas reportados para muitos genótipos tropicais cultivados em condições de dias longos não é acompanhado pela redução de **NF**, na mesma proporção, em genótipos temperados cultivados em condições tropicais. Embora o número possa não variar consideravelmente, o tamanho e o vigor das folhas de populações temperadas é bastante comprometido, em introduções, devido à baixa adaptação. Os genótipos classificados como baixos, e por isso menos adaptados, tiveram comportamento pouco diferente do híbrido comercial usado como testemunha.

A falta de adaptação também pode ser observada nas médias das populações exóticas em **CE** e **DE** nos experimentos 3 e 4 em **Anhembi-SP** (Figuras 19 a 22). A média de 18 observações de **CE** obtidas de populações brasileiras e compiladas por Regitano Neto et al. (1997) foi superior à maioria das médias (**m_o**) estimados para os conjuntos, não tendo sido para o conjunto 14, onde todas as médias de gerações foram superiores a **16,5** cm em **CE4** (Tabela 28). A distribuição das médias das gerações de

CE3 e **CE4** (Figuras 19 e 20) evidenciou a rápida elevação da média de **CE** com apenas **25%** de germoplasma adaptado (**R1**).

As médias de gerações de **DE3** e **DE4** (Tabelas 29 e 30) obtidas em **Anhembi-SP** foram inferiores a médias de 19 observações de populações brasileiras (**4,4** cm) resumidas por Regitano Neto et al. (1997). A distribuição das médias das gerações de **DE3** e **DE4** (Figuras 21 e 22) não evidenciaram manifestação da heterose (**15%**) e equivaleu a menor média. As maiores m_o , de **4,4** cm no conjunto 5 de **DE4** e **4,1** cm no conjunto 7 de **DE3**, foram estabelecidas com nenhuma divergência entre os pais.

A prolificidade (**PR3** e **PR4**) avaliada em **Anhembi-SP** apresentou a distribuição de médias de gerações (Figuras 23 e 24) típica de caráter com controle de base genética predominantemente aditiva. Hallauer & Miranda Filho (1995) classificaram número de espigas por planta (**PR**) como característica de alta herdabilidade no mesmo nível de **CE** e **DE**. A grande contribuição dos efeitos aditivos na expressão de **PR** tem sido relatada (Moto & Moll, 1983).

Em **PR3** e **PR4** as médias das populações adaptadas (**P2**) foi maior que a das populações exóticas (**P1**), o que fez com que as médias estimadas para conjuntos fosse quase sempre maior que a média apresentada pelo híbrido comercial nos experimentos. Nass (1992) apresentou médias de número de espigas/parcela e de plantas/parcela para progênies de irmão germanos das populações semi-exóticas **EE1** e **EC4**, que divididas resultaram em **0,88** e **0,93** espigas por planta, nas duas populações, respectivamente.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A síntese de materiais genéticos com grande potencial para produção, prolíficos e bem adaptados tem ocorrido em programas de melhoramento ao redor do mundo, e principalmente depois da epidemia de *Helminthosporium maydis* em 1970 nos E.U.A., o interesse no intercâmbio de materiais não adaptados em programas de melhoramento foi aumentado. Naquele país, essa tendência resultou na obtenção da maior parte dos materiais genéticos exóticos utilizados neste trabalho.

Populações que quando introduzidas no cinturão do milho americano eram muito tardias e tinham mais de 3m de altura, foram selecionadas para os modernos níveis de precocidade e arquitetura, produzindo populações como BS-16 (ETO), BS-27 (Suwan-1) e BS-28 (Tuxpeño), considerados importantes complexos raciais de milho (Goodman, 1985; Gracen, 1986; Paterniani, 1990 e Welhausen, 1978), estudados neste trabalho.

Representantes inquestionáveis do padrão heterótico para condições temperadas, as linhagens B73 e Mo17 apresentam comportamento muito pobre em nossas condições, como o apresentaram os materiais temperados BS-11 e Iodent. A utilização de populações envolvendo cruzamentos dessas linhagens temperadas com materiais caribenhos de adaptação tropical, se mostrou bastante apropriada. Por outro lado o potencial da utilização de populações semi-exóticas no melhoramento do milho também tem sido evidenciado (Nass, 1992; Santos e Miranda Filho, 1992).

As populações adaptadas: BR-105, pertencente ao grupo racial Duros do Caribe; e BR-106, da raça dentada mexicana Tuxpeño, usadas como testadores neste trabalho representam importante grupo heterótico tropical (Brown, 1953; Eberhart et al.,

1995; Dowswell et al., 1996; Gerrish, 1983; Goodman, 1985; Paterniani, 1990; Welhausen, 1965), apresentam comportamento conhecido (Rezende, 1997; Takeda, 1997; Brasil, 1998) e foram recentemente utilizados como testadores em avaliações do LAMP (Latin America Maize Program) apresentadas por Santos (1995). Deste modo, a opção pela utilização destas duas populações como base para a introgressão parece ter sido muito adequada, tanto pelas suas qualidades já mencionadas, quanto pelos resultados apresentados. A partir das populações **BR-105** e **BR-106** e das 15 populações exóticas foram obtidas gerações derivadas (**F1**, **F2**, e retrocruzamentos) totalizando 137 entradas como material experimental.

A produção de compostos contendo proporções variadas de germoplasma exótico, através de retrocruzamentos sucessivos, com populações adaptadas agronomicamente superiores, a utilização desses compostos em programas de seleção recorrente intrapopulacional, e o síntese de compostos com comportamento heterótico conhecido para seleção recorrente recíproca, tem sido os procedimentos recomendados na introgressão de material não adaptado (Hallauer, 1978; Hallauer & Miranda Filho, 1995; Pandey & Gardner, 1992; Salhuana, 1985; Troyer, 1990). O padrão heterótico tem sido considerado importante fator na utilização de germoplasma para o melhoramento visando maximizar o desempenho dos cruzamentos e dos híbridos derivados (Eberhart et al., 1967; Eberhart et al. 1995).

A análise conjunta para o modelo de médias de gerações de Miranda Filho (1982) desenvolvida neste trabalho avaliou a contribuição de locais e de suas interações com os parâmetros do modelo. O modelo de médias de gerações e o delineamento experimental em parcelas subdivididas permitiram, pela estimativa dos parâmetros genético-populacionais, a identificação de populações com a proporção mais adequada de incorporação, além de direcionar a incorporação desse germoplasma no respectivo grupo heterótico. Deste modo, tanto o modelo como as condições experimentais, envolvendo dois locais contrastantes, prestaram-se convenientemente para os objetivos deste trabalho.

O plantio dos experimentos em **Anhembi-SP**, local com alta incidência de doenças e **Rio Verde-GO**, em condições de cerrado de altitude com topografia de chapada no estado de Goiás permitiu visualizar a adaptação diferencial de cada genótipo diante dos estímulos ambientais. Apesar do comportamento pouco diferenciado das populações diante da variação entre locais, foi possível identificar combinações mais promissoras para ambientes específicos. Neste aspecto, tem relevância a diferenciação quanto ao comportamento em relação à pressão de doenças; resultados preliminares e complementares a este trabalho evidenciam a possibilidade de identificar fontes de tolerância a diversos estresses bióticos, típicos de condições tropicais. A interação, devido à instabilidade das manifestações genóticas entre ambientes (Vencovsky & Barriga, 1992), significativa para conjuntos x locais e para gerações x locais dentro de conjuntos foi simples, pois de forma geral nenhum conjunto nem nenhuma geração dentro de conjunto produziu mais no pior local.

A avaliação detalhada dos materiais mais promissores vem sendo conduzida em linha de pesquisa complementar a este trabalho, visando a síntese de compostos de padrão heterótico conhecido, com diferentes proporções de germoplasma exótico, resistentes, bem adaptados e de elevado potencial produtivo.

De um modo geral, muitos cruzamentos mostraram heterose para produção. A heterose em caráter com expressivos efeitos de dominância é importante na determinação do sentido de incorporação para a manutenção de grupos heteróticos na formação de compostos com elevado potencial produtivo. Nos demais caracteres, onde a heterose foi menos importante, refletindo preponderância de ação gênica aditiva, a seleção de materiais para incorporação terá por base as estimativas do parâmetro **b** do modelo. Assim, em caracteres como altura da espiga, diâmetro da espiga, entre outros, que expressam baixa heterose, a incorporação de germoplasma depende da divergência das médias dos parentais, que em última análise, é estimada pelo parâmetro **b**. Regitano Neto et al. (1997) mostraram que algumas populações exóticas apresentam potencial para contribuir no melhoramento de diversos caracteres em populações adaptadas, independentemente da expressão da heterose.

7. CONCLUSÕES

Os resultados apresentados permitiram a retirada de algumas conclusões sobre os objetivos e outros aspectos relativos à condução do presente trabalho.

A incorporação de germoplasma exótico, principalmente os de origem temperada, requer dedicação especial das pessoas envolvidas no processo. As dificuldades começam logo na obtenção da geração **F1** com a defasagem de florescimento. Vários materiais podem ser perdidos no processo de recombinação quando plantados muito tarde ou pela suscetibilidade a doenças foliares. A manutenção do número efetivo (N_e) adequado é fundamental na conservação de genes menos frequentes e no futuro sucesso na seleção desses materiais genéticos.

A proporção mais adequada de incorporação de germoplasma exótico deve ser extraída de considerações sobre o caráter trabalhado, a média da população a ser melhorada e os objetivos do programa de melhoramento. Altas doses (>50%) de materiais não adaptados podem comprometer a utilização a curto prazo dessas populações semi-*exóticas*.

O delineamento estatístico em parcelas subdivididas e o modelo de médias de gerações utilizado foram responsáveis por um vasto número de resultados e estimativas compiladas neste trabalho. A exploração dos dados foi completa e perfeitamente satisfatória, tanto pela análise da variância das diversas fontes de variação do modelo matemático como pela estimativas dos parâmetros genético-populacionais através da resolução do modelo de gerações pelo método dos quadrados mínimos.

O modelo estatístico baseado em médias de gerações pode apresentar desvios que contribuem para a não adequação do modelo. Em alguns casos; situações como essas não devem ser interpretadas como falha estrutural do modelo propriamente dito, mas decorrente do grau de adaptabilidade não correspondente ao esperado em populações com variados graus de germoplasma exótico.

O padrão heterótico para condições tropicais representado pelas populações adaptadas **BR-105** e **BR-106**, utilizadas como testadores foi importante na orientação do sentido da introgressão a ser praticada com os conjuntos estudados.

As populações exóticas Guadal.5 x Mol7; BS-29 [Suwan-1(M)C5]; Cuba 173 x B73; Dom.Rep. 269 x B73 são as que apresentam maior potencial de introgressão com vista à produção de grãos.

A procedência temperada dos materiais exóticos utilizados fez com que a grande parte deles apresentasse porte da planta não muito discrepante dos padrões de arquitetura utilizadas no melhoramento. Naturalmente o porte mais baixo apresentado por alguns conjuntos se deve à falta de adaptação do genótipo, mas como pode ser observado, com exceção da população exótica Dom.Rep. 269 x B73, todas as populações exóticas foram menores que as adaptadas e a introdução gradativa de germoplasma adaptado restaura a altura das plantas nessas populações.

A seleção de materiais com base na produtividade não deve apresentar inconvenientes na arquitetura da planta.

Os resultados apontam a superioridade do **BR-106** sobre o **BR-105** quanto ao nível de produtividade, revelando-se, portanto, como uma população adequada como base para introgressão.

Apesar da pouca diferenciação de genótipos frente aos efeitos de locais contrastantes, é possível identificar populações exóticas e graus de introgressão mais promissores para os ambientes específicos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBRECHT, B.; DUDLEY, J.W. Divergent selection for stalk quality and grain yield in an adapted x exotic maize population cross. **Crop Science**, v.27, p.487-494, may-jun. 1987.
- ARNOLD, C.Y. Environmentally induced variations of sweet corn characteristics as they relate to the time required for development. **Proceedings of the American Society of Horticultural Science**, v.94, p. 115-118, 1969
- BARRIGA, P.; VENCOSKY, R. Heterose da produção de grãos e de outros caracteres agrônômicos em cruzamentos intervietais de milho (*Zea mays* L.). **Ciência e Cultura**, v.25, n.9, p.880-885, set. 1973.
- BRASIL, E.M. Variabilidade genética, heterose e efeitos de endogamia em populações de milho (*Zea mays* L.). Goiânia, 1998. 212p. Tese (Doutoramento) - Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás.
- BECK, D.L.; VASAL, S.K.; CROSSA, J. Heterosis and combining ability among subtropical and temperate intermediate-maturity maize germplasm. **Crop Science**, v.31, p.68-71, jan.-feb. 1991.
- BRIDGES Jr., W.C.; GARDNER, C.O. Foundation populations for adapted x exotic crosses. **Crop Science**, v.27, p.501-506, 1987.
- BRIEGER, F.G.; GURGEL, J.T.A.; PATERNIANI, E.; BLUMENSCHIN, A.; ALLEONI, M.R. **Races of maize in Brazil and other eastern South American countries**. National Academy of Sciences - National Research Council, Publication 593. Washington, 1958. 283p.

- BROWN, W.L. Sources of germplasm for hybrid corn. **Proceedings of the 8th. Annual Hybrid Corn Industry Research Conference**, v.8, p.11-16. 1953.
- BROWN, W.L. A broader germplasm base in corn and sorghum. **Proceedings of the 30th. Hybrid Corn Industry Research Conference**, v.30, p. 81-89, 1975.
- BROWN, W.L.; GOODMAN, M.M. Races of Corn. In: SPRAGUE, G.F. (Ed.) **Corn and Corn Improvement**. Madison, WI, American Society of Agronomy, 1977. p.49-88
- CASTILLO-GONZALEZ, F.; GOODMAN, M.M. Agronomic evaluation of Latin American maize acessions. **Crop Science**, v.29, p.853-861. jul.-aug. 1989.
- CHASE, S.S.; NANDA, D.K. Number of leaves and maturity classification in *Zea mays* L. **Crop Science**, v.7, p.431-432, sept-oct, 1967.
- CROSS, H.Z.; ZUBER, M.S. Interrelationships among plant height, number of leaves and flowering datas in maize. **Agronomy Journal**, v.65, p.71-74, jan. 1973.
- CROSSA, J.; GARDNER, C.O. Introgression of an exotic germplasm for improving an adapted maize population. **Crop Science**, v.27, p.187-190, mar-apr. 1987.
- CROSSA, J.; GARDNER, C.O.; MUM, R.F. Heterosis among populations of maize (*Zea mays* L.) with different levels of exotic germplasm. **Theoretical and Applied Genetics**, v.73, p.445-450, 1987.
- CROSSA, J.; TABA, S.; WELLHAUSEN, E.J. Heterotic patterns among Mexican races of maize. **Crop Science**, v.30, p.1182-1190, nov.-dec. 1990a.
- CROSSA, J.; VASAL, S.K.; BECK, D.L. Combining ability estimates of CYMMIT's tropical late Yellow maize germplasm. **Maydica**, v.35, p.273-278, 1990b.
- DOWSWELL, C.R.; PALIWAL, R.L.; CANTRELL, R.P. **Maize in the Third World**. Boulder: Westview Press, 1996.
- DUDLEY, J.W. Theory for transfer of alleles. **Crop Science**, v.22, p.631-637, 1982.
- EBERHART, S.A. Regional maize diallels with U.S. and semi-exotic varieties. **Crop Science**, v.11, p.911-914, 1971.
- EBERHART, S.A.; HARRISON, M.N.; OGADA, F. A comprehensive breeding system. **Der Zuchter**, v.37, p.169-174, 1967.

- EBERHART, S.A.; SALHUANA, W.; SEVILLA, R.; TABA, S. Principles for tropical maize breeding. **Maydica**, v.40, p.339-355, 1995.
- EFRON, Y.; EVERETT, H.L. Evaluation of exotic germplasm for improving corn hybrids in northern United States. **Crop Science**, v.9, p.44-47, 1969.
- GALINAT, W.C. The evolution of corn and culture in North America. **Econ.Bot.**, v.19, p.354-355, 1965.
- GALINAT, W.C. The origin of corn. In: SPRAGUE, G.F. (Ed.) **Corn and Corn Improvement**. American Society of Agronomy, Madison, 1977, p.1-47.
- GALINAT, W.C. Evolution of corn. **Advances Agronomy**, v.47, p.203-231, 1992.
- GERRISH, E.E. Indications from a diallel study for interracial maize hybridization in the corn belt. **Crop Science**, v. 23, p.1082-1084, 1983.
- GOODMAN, M.M. Estimates of genetic variance in adapted and exotic populations of maize. **Crop Science**, v.5, p.87-90, 1965.
- GOODMAN, M.M. Genetic and germplasm stocks worth conserving. **Journal of Heredity**, v.81, p.11-16, 1990.
- GOODMAN, M.M. Exotic maize germplasm: status, prospects, and remedies. **Iowa State Journal of Research**, v.59, n.4, p.497-527, may 1985.
- GOODMAN, M.M.; BROWN, W.L. Races of maize In: SPRAGUE, G.F.; DUDLEY, J.W. (Eds.) **Corn and Corn Improvement**. American Society of Agronomy, Madison, 1988, p.33-79.
- GRACEN, V.E. Sources of temperate maize germplasm and potential usefulness in tropical and subtropical environments. **Advances in Agronomy**, v.39, p.127-172, 1986.
- GRANT, U.J.; HATHAWAY, W.H.; TIMOTHY, D.H.; CASSALETT, C.D.; ROBERTS, L.M. **Races of maize in Venezuela**. Washington, National Academy of Science - National Research Council, Publication no. 1136, 1963.
- GRIFFING, B.; LINDSTROM, E.W. A study of the combining abilities of corn inbreds having varying proportions of corn belt and non corn belt germplasm. **Agronomy Journal**, v.46, p.545-552, 1954.

- HALLAUER, A.R. Potencial of exotic germplasm for maize improvement. In: WALDEN, D.B. (Ed.) **Maize breeding and genetics**. New York, John Wiley, 1978. p.229-247.
- HALLAUER, A.R. Registration of BS26 maize germplasm. **Crop Science**, v.26, p.838-839, 1986
- HALLAUER, A.R.; EBERHART, S.A.; RUSSELL, W.A. Registration of maize germplasm. **Crop Science**, v.14, p.341-342, 1974.
- HALLAUER, A.R.; MIRANDA FILHO, J.B. **Quantitative genetics in maize breeding**. Ames: Iowa State University Press, 1995. 468p.
- HALLAUER, A.R.; SMITH, O.S. Registratiom of BS13(S₂)C1 and BS16 maize germplasm. **Crop Science**, v.19, p.755, 1979.
- HALLAUER, A.R.; RUSSEL, W.A.; SMITH, O.S. Quantitative analysis of Iowa stiff stalk synthetic. In: GUSTAFSON, J.P. (Ed.) **Stadler Genetic Symposium**, v.15, University of Missouri, Columbia, 1983. p.83-104.
- HALLAUER, A.R.; RUSSEL, W.A.; LANKEY, K.R. Corn Breeding In: SPRAGUE, G.F.; DUDLEY, J.W. (Eds.) **Corn and Corn Improvement**. American Society of Agronomy. Madison, WI.,1988. p.463-563.
- HAMEED, A.; POLLACK, L.M.; HINZ, P.N. Evaluation of Cateto maize accessions for grain yield and other agronomic traits in temperate and tropical environments. **Crop Science**, v.34, p.270-275, jan.-feb. 1994.
- HOLLEY, R.N.; GOODMAN, M.M. Yield potential of tropical hybrid maize derivatives. **Crop Science**, v.28, p.213-218, mar-apr. 1988.
- IGLESIAS, C.A.; HALLAUER, A.R. S₂ recurrent selection in maize populations with exotic germplasm. **Maydica**, v.34, p.133-140, 1989.
- KIM, S.K.; AJALA, S.O. Combining ability of tropical maize germplasm in West Africa. I. Open-pollinated varieties. **Maydica**, v.41, p.127-134, 1996a.
- KIM, S.K.; AJALA, S.O. Combining ability of tropical maize germplasm in West Africa. II. Tropical vs temperate x tropical origins. **Maydica**, v.41, p.135-141, 1996b.

- KIM, S.K.; HALLAUER, A.R. Agronomic traits of tropical and subtropical inbreds in Iowa. **Plant varieties and seeds**, v.2, p.85-91, 1989
- KULESHOV, N.J. Behavior of American corn strains and hybrids in USSR. **Journal of the American Society of Agronomy**, v.24, p.416-417, 1932.
- KULESHOV, N.J. World's diversity of maize. **Journal of the American Society of Agronomy**, v.25, p.688-700, 1933.
- LAVENDOWSKI, I.M.F. Alocação diferencial de recursos em populações de milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, 1987. 87p. Dissertação (M.S.) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- LIMA, M.; FURLANI, P.R.; MIRANDA FILHO, J.B. Divergent selection for aluminum tolerance in a maize (*Zea mays* L.) population. **Maydica**, v.37, p.123-132, 1992.
- LIMA, M.; GIMENES-FERNANDES, N.; MIRANDA FILHO, J.B.; PEREIRA, J.C.V.A. Introduction of maize (*Zea mays* L.) germplasms as sources for downy mildew (*Peronosclerospora sorghi*) resistance. **Maydica**, v.27, p.159-168, 1982.
- LONNQUIST, J.H. Consideration and experiences with recombinations of exotic and corn belt maize germplasms. **Proceedings of 29th. Hybrid Corn Industry Research Conference**, v.29, p.102-117, 1974.
- MATHER, K.; JINKS, J.L. **Biometrical Genetics**. 2nd. ed. London: Chapman and Hall, 382p. 1971.
- MICHELINI, L.A.; HALLAUER, A.R. Evaluation of exotic and adapted maize (*Zea mays* L.) germplasm crosses. **Maydica**, v.38, p.275-282, 1993.
- MIRANDA FILHO, J.B. Quantitative analysis of a cross between populations and their derived generations. **Revista Brasileira de Genética**, v.14, n.2, p.547-561, 1991.
- MIRANDA FILHO, J.B. Genetic potential of maize (*Zea mays* L.) populations obtained from exotic germplasm **Brazilian Journal of Genetics**, 1998, no prelo
- MIRANDA FILHO, J.B.; NASS, L.L.; REGITANO NETO, A. Projeto NAP - Avaliação de germoplasma de milho para resistência do milho a doenças foliares. In: WORKSHOP LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO DE DOENÇAS DE MILHO. Sete Lagoas, 1997. **Anais**. Sete Lagoas, (no prelo)

- MIRANDA FILHO, J.B.; VENCovsky, R. Analysis of diallel crosses among open-pollinated varieties of maize. **Maydica**, v.29, p.217-234, 1984.
- MISAS, E.C. Maíz ETO, una variedad producida en Colombia. **Revista Instituto Colombiano Agropecuario - ICA**, v.1, n.1, p.5-30, 1966.
- MOLL, R.H.; SALHUANA, W.S.; ROBINSON, H.F. Heterosis and genetic diversity in variety crosses of maize. **Crop Science**, v.2, p.197-198, 1962.
- MOLL, R.H.; LONNQUIST, J.H.; VELEZ, E.J.; JOHNSON, E.C. The relationship of heterosis and genetic divergence in maize. **Genetics**, v.52, p.139-144, 1965.
- MUNGOMA, C.; POLLAK, L.M. Heterotic patterns among ten corn belt and exotic maize populations. **Crop Science**, v.28, p.500-504, may-jun. 1988.
- NASS, L.L. Variabilidade genética de populações semi-exóticas de milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, 1992. 141p. Tese (Doutoramento) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- ESTADOS UNIDOS. National Academy of Sciences. Committee on **Genetic Vulnerability of Major Crops**, Agricultural Board, Division of Biology and Agriculture, National Research Council, Washington, D.C., 1972. 307p.
- NELSON, M.G. The use of exotic germplasm in practical corn breeding programs. **Proceedings of the 27th. Hybrid Corn Industry Research Conference**, v. 27, p.115-118, 1972.
- NOZZOLINI, V. Il numero delle foglie quale indice della lunghezza del periodo vegetativo nel mais. **Maydica**, Bergamo, v.8, p.34, 1963.
- ORDÁS, A. Heterosis in crosses between American and Spanish populations of maize **Crop Science**, v.31, p.931-935, 1991
- PANDEY, S.; GARDNER, C.O. Recurrent selection for population, variety, and hybrid improvement in tropical maize. **Advances in Agronomy**, v.48, p.1-87, 1992
- PATERNIANI, E. Evaluation of maize germplasm for the improvement of yield. **United Nation Conference of Applied Science and Technology to Benefit Less Developed Areas**, 1962. p.1-3.

- PATERNIANI, E. Maize Breeding in the tropics. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v.9, p.125-154, 1990.
- PATERNIANI, E.; GOODMAN, M.M. **Races of maize in Brazil and adjacent areas**. International Maize and Wheat Improvement Center, CIMMYT, Mexico, 1977, 95p.
- PATERNIANI, E. State of maize breeding in tropical areas of South America. In: BRANDOLINI, A & SALAMINI, F. (Ed.) **Breeding Strategies for maize production improvement in the tropics**. Firenze, Italy: FAO and Istituto Agronomico per L'Óltremare, 1985, 329p.
- PELLICANO, I.J. Potencial da interpopulação de milho (*Zea mays* L.) BR-105xBR-106 para o melhoramento genético. Piracicaba, 1990. 139p. Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo
- PEREIRA, O.A.P.; BALMER, E.; MIRANDA FILHO, J.B. Inheritance of resistance to stalk rot, caused by *Colletotrichum graminicola* (CES.) Wills, in maize. **Revista Brasileira de Genética**. v.12, p.53-65, 1989
- POLLAK, L.M. Evaluation of Caribbean maize accessions in Puerto Rico. **Tropical Agriculture**, v.70, p.8-12, 1993.
- POLLAK, L.M.; TORRES-CARDONA, S.; SOTOMAYOR-RIOS, A. Evaluation of heterotic patterns among Caribbean and tropical x temperate maize populations. **Crop Science**, v.31, p.1480-1484, nov.-dec. 1991.
- REGITANO NETO, A.; NASS, L.L.; MIRANDA FILHO, J.B. Potential of twenty exotic germplasms to improve Brazilian maize architecture. **Brazilian Journal of Genetics**, v.20, p.691-696, dec. 1997.
- REZENDE, G.D.S.P. Heterose, depressão por endogamia e variabilidade genética associadas a seleção e oscilação genética em milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, 1997. 112p. Tese (Doutoramento) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo
- ROOD, S.B.; MAJOR, D.J. Diallel analysis of leaf number, leaf development rate and plant height of early maturing maize. **Crop Science**, v.21, p.867-873, 1981.

- RUSSEL, W.K.; STUBER, C.W. Inheritance of photosensitivity in maize. **Crop Science**, v.23, p.935-939, sep.-oct. 1983.
- SALHUANA, W. Strategies for increasing the use of germplasm. p.141-172. In: **Latin American Plant Breeding Research Forum**, Report, Caracas, Venezuela, nov. 1985.
- SALHUANA, W.; JONES, Q.; SEVILLA, R. The Latin American Maize Project: Model for rescue and use of irreplaceable germplasm. **Diversity**, v.7, p.40-42, 1991.
- SANTOS, M.X.; MIRANDA FILHO, J.B. Genetic potencial of two Brazilian races of maize (*Zea mays* L.) for breeding purposes. **Journal of Genetics and Breeding**, v.46, p.83-90, 1992.
- SANTOS, M.X. Estudo do potencial genético de duas raças brasileiras de milho (*Zea mays* L.) para fins de melhoramento. Piracicabe, 1985. 186p. Tese (Doutoramento) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- SAN VICENTE, F.M.; HALLAUER, A.R. Mass selection for adaptation in Antigua maize(*Zea mays* L.) composite. **Journal of Iowa Academy of Science**, v.100, n.1, p.9-12, 1993.
- SFAKIANAKIS, J.; FOTIADIS, N.; EVGENIDIS, G.; KATRANIS, N. Genetic analysis of maize variety diallel crosses and related population. **Maydica**, v.41, p.113-117, 1996.
- SINOBAS, J.; MONTEAGUDO, I. Heterotic patterns among U.S. Corn Belt and Spanish maize populations. **Maydica**, v.41, p.143-148, 1996.
- SOUZA JR., C.L.; SANTOS, M.X.; MAGNAVACA, R.; GAMA, E.E.G. Estimativas de parâmetros genéticos na interpolação de milho BR-105 x BR-106 e suas implicações no melhoramento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, p.473-479, 1993
- STEVENSON, J.C.; GOODMAN, M.M. Ecology of exotic races of maize. I. Leaf number and tillering of 16 races under four temperatures and two photoperiods. **Crop Science**, v.12, p.864-868, nov.-dec. 1972.

- TAKEDA, C. Estimativas dos efeitos da seleção recorrente intra e interpopulacional em linhagens de milho (*Zea mays* L.) Piracicaba, 1997. 158p. Tese (Doutoramento) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo
- TROYER, A.F. A retrospective view of genetic resources. **Journal of Heredity**, v.81, p.17-24, 1990.
- TROYER, A.F.; BROWN, W.L. Selection for early flowering in corn. **Crop Science**, v.12, p.301-304, 1972.
- VASAL, S.K.; SRINIVASAN, G.; PANDEY, S.; GONZALEZ C., F.; CROSSA, K.; BECK, D.L. Heterosis and combining ability of CIMMYT's Quality Protein Maize germplasm: I. Lowland Tropical. **Crop Science**, v.33, p.46-51, jan-feb. 1993.
- MIRANDA FILHO, J.B.; VIÉGAS, G.P. Milho híbrido. In: PATERNIANI, E.; VIÉGAS, G.P. (Eds.) **Melhoramento e produção do milho**. Campinas, Fundação Cargill, 1987. v.1, cap.7, p.277-340.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto, Revista Brasileira de Genética, 1992. 496p.
- WELLHAUSEN, E.J. Improving american corn with exotic germplasm. **Proceedings of the 11th. Hybrid Corn Industry Research Conference**, v.11, p.85-96, 1956.
- WELLHAUSEN, E.J. Exotic germplasm for improvement of corn belt maize. **Proceedings of Annual Corn and Sorghum Research Conference**, v.20, p.31-45, 1965.
- WELLHAUSEN, E.J. Recent developments in maize breeding in the tropics. In: WALDEN, D.B. (Ed.) **Maize breeding and genetics**. New York. John Wiley & Sons, 1978. cap. 5.
- WELLHAUSEN, E.J.; ROBERTS, L.M.; HERNANDEZ, E.X.; MANGELSDORF, P.C. **Races of maize in Mexico**. Bussey Institute. Cambridge. Harvard University Press. 1952.

Tabelas

Tabela 5. Quadrados médios, níveis de significância da análise de variância, coeficientes de variação ao nível de parcelas (CVa%) e ao nível de subparcelas (CVb%), média dos tratamentos e da testemunha para PE (g/planta), AP (cm), AE (cm) e NF (folhas) nos experimentos 1 (Rio Verde-GO) e 3 (Anhembi-SP), envolvendo cruzamentos entre 15 populações exóticas e a população BR-105.

F.V.	G.L.	PE1	AP1	AE1	NF1 [#]	PE3	AP3	AE3	NF3 [#]
Blocos	3	5548,30	328,27	512,83	52,17	1700,86	2054,58	2820,67	29,66
Conjuntos (C)	14	973,44 ns	4318,91 **	2638,80 **	969,10 **	1173,61 ns	5913,47 **	4294,86 **	936,87 **
Erro (a)	42	740,28	232,80	108,38	50,84	624,83	319,83	186,53	38,33
Gerações/C	75	1312,95 **	510,8 **	443,72 **	222,73 **	1086,42 **	649,12 **	801,68 **	262,21 **
Ger.dentro do Conjunto 1	5	1726,58 **	565,17 **	752,22 **	310,60 **	1215,62 **	761,96 **	1212,59 **	372,69 **
Ger.dentro do Conjunto 2	5	264,07 ns	128,82 ns	310,49 **	72,74 *	673,84 **	348,59 **	364,59 **	89,10 **
Ger.dentro do Conjunto 3	5	2890,60 **	1040,47 **	1103,67 **	499,84 **	415,88 *	927,64 **	1633,66 **	349,63 **
Ger.dentro do Conjunto 4	5	1668,59 **	906,04 **	769,12 **	493,67 **	1921,80 **	1262,63 **	1334,87 **	773,73 **
Ger.dentro do Conjunto 5	5	176,59 ns	456,49 **	539,34 **	188,47 **	667,67 **	704,86 **	948,84 **	191,23 **
Ger.dentro do Conjunto 6	5	1417,64 **	119,00 ns	106,19 *	189,64 **	2058,95 **	190,99 *	266,89 **	231,85 **
Ger.dentro do Conjunto 7	5	1298,19 **	97,54 ns	84,94 ns	37,18 ns	908,94 **	136,57 ns	408,43 **	93,24 **
Ger.dentro do Conjunto 8	5	1570,25 **	368,34 **	97,30 ns	71,47 *	1907,31 **	543,84 **	374,44 **	56,23 ns
Ger.dentro do Conjunto 9	5	2121,05 **	1013,27 **	804,58 **	322,94 **	1223,66 **	1355,89 **	1582,67 **	331,04 **
Ger.dentro do Conjunto 10	5	1082,01 **	319,02 **	140,14 *	64,80 *	318,31 ns	315,34 **	144,29 *	24,28 ns
Ger.dentro do Conjunto 11	5	1270,64 **	300,37 **	485,11 **	243,67 **	891,37 **	610,38 **	951,27 **	320,00 **
Ger.dentro do Conjunto 12	5	680,38 **	117,82 ns	39,19 ns	27,67 ns	1314,42 **	265,99 *	61,84 ns	179,28 **
Ger.dentro do Conjunto 13	5	1284,27 **	505,92 **	329,27 **	226,94 **	1288,12 **	418,94 **	284,76 **	240,18 **
Ger.dentro do Conjunto 14	5	139,25 ns	141,49 ns	32,13 ns	31,44 ns	144,03 ns	72,64 ns	122,49 ns	41,02 ns
Ger.dentro do Conjunto 15	5	2104,07 **	1582,30 **	1062,04 **	559,84 **	1346,31 **	1820,59 **	2333,65 **	639,63 **

(continua)

Tabela 5. Quadrados médios, níveis de significância da análise de variância, coeficientes de variação ao nível de parcelas (CVa%) e ao nível de subparcelas (CVb%), média dos tratamentos e da testemunha para PE (g/planta), AP (cm), AE (cm) e NF (folhas) nos experimentos 1 (Rio Verde-GO) e 3 (Anhembi-SP), envolvendo cruzamentos entre 15 populações exóticas e a população BR-105.

F.V.	G.L.	PE1	API	AE1	NF1 [#]	PE3	AP3	AE3	NF3 [#]
Erro (b)	225	217,77	72,99	47,80	24,39	183,77	92,68	58,23	27,31
Total	359	581,71	350,86	242,53	105,99	475,23	478,89	416,86	113,16
CVa%		24,86	8,28	11,25	5,59	29,58	9,36	13,20	4,44
CVb%		13,49	4,64	7,47	3,87	16,04	5,04	7,37	3,75
Média dos tratamentos		109,43	184,17	92,56	12,76	84,50	191,15	103,47	13,95
Média da testemunha		140,54	180,52	89,48	13,05	99,98	188,11	97,78	14,08
Proporção (%)		77,86	102,02	103,44	97,75	84,51	101,62	105,82	99,07

ns, *, ** : não significativo, significativo a 5% e 1% respectivamente.

- multiplicado por 10²

Tabela 6. Quadrados médios, níveis de significância da análise de variância, coeficientes de variação ao nível de parcelas (CVa%) e ao nível de subparcelas (CVb%), média dos tratamentos e da testemunha para PE (g/planta), AP (cm), AE (cm) e NF (folhas) nos experimentos 2 (Rio Verde-GO) e 4 (Anhembi-SP), envolvendo cruzamentos entre 15 populações exóticas e a população BR-106.

F.V.	G.L.	PE2	AP2	AE2	NF2 [#]	PE4	AP4	AE4	NF4 [#]
Blocos	3	159,37	29,97	20,38	88,98	5883,21	8435,92	4763,70	28,95
Conjuntos (C)	14	1290,25 **	3802,33 **	2438,90 **	789,77 **	1851,52 **	5462,96 **	4322,15 **	782,24 **
Erro (a)	42	252,37	258,67	120,88	57,41	714,03	679,15	429,05	45,79
Gerações/C	75	1649,65 **	657,33 **	433,61 **	317,82 **	1919,64 **	1130,18 **	1068,14 **	405,07 **
Ger.dentro do Conjunto 1	5	2645,67 **	650,79 **	551,98 **	376,54 **	3079,46 **	2344,42 **	2171,74 **	449,07 **
Ger.dentro do Conjunto 2	5	432,95 *	183,89 *	249,87 **	148,64 **	2381,11 **	479,90 **	406,47 **	287,62 **
Ger.dentro do Conjunto 3	5	1178,09 **	568,71 **	630,86 **	537,90 **	1386,49 **	1595,92 **	1987,97 **	648,45 **
Ger.dentro do Conjunto 4	5	1876,99 **	632,47 **	521,19 **	632,37 **	2101,06 **	1953,45 **	1565,30 **	915,19 **
Ger.dentro do Conjunto 5	5	1027,13 **	1036,84 **	735,24 **	249,54 **	522,94 ns	704,44 **	684,38 **	243,24 **
Ger.dentro do Conjunto 6	5	3026,46 **	287,27 **	134,67 **	122,57 **	1730,28 **	455,19 **	411,93 **	217,13 **
Ger.dentro do Conjunto 7	5	1131,30 **	402,12 **	177,32 **	143,74 **	1665,91 **	368,47 **	470,99 **	61,51 *
Ger.dentro do Conjunto 8	5	1570,43 **	416,79 **	239,94 **	221,17 **	2964,18 **	1343,62 **	729,03 **	356,78 **
Ger.dentro do Conjunto 9	5	2745,75 **	1680,02 **	943,84 **	689,27 **	2760,96 **	1719,34 **	1530,07 **	662,69 **
Ger.dentro do Conjunto 10	5	1168,00 **	551,72 **	457,85 **	81,10 **	1874,45 **	1170,11 **	1171,18 **	314,93 **
Ger.dentro do Conjunto 11	5	2140,41 **	714,49 **	511,14 **	406,87 **	2163,52 **	1004,80 **	1594,07 **	494,84 **
Ger.dentro do Conjunto 12	5	1128,95 **	105,82 ns	81,50 ns	142,87 **	2623,55 **	425,12 **	458,02 **	157,69 **
Ger.dentro do Conjunto 13	5	1357,33 **	297,44 **	127,17 **	131,87 **	1395,61 **	642,57 **	530,04 **	165,46 **
Ger.dentro do Conjunto 14	5	188,27 ns	48,84 ns	98,59 **	119,67 **	442,56 ns	58,00 ns	27,01 ns	115,95 **
Ger.dentro do Conjunto 15	5	3127,03 **	2282,73 **	1042,95 **	763,18 **	1702,54 **	2687,38 **	2283,86 **	985,49 **

(continua)

Tabela 6. Quadrados médios, níveis de significância da análise de variância, coeficientes de variação ao nível de parcelas (CVa%) e ao nível de subparcelas (CVb%), média dos tratamentos e da testemunha para PE (g/planta), AP (cm), AE (cm) e NF (folhas) nos experimentos 2 (Rio Verde-GO) e 4 (Anhembi-SP), envolvendo cruzamentos entre 15 populações exóticas e a população BR-106.

F.V.	G.L.	PE2	AP2	AE2	NF2 [#]	PE4	AP4	AE4	NF4 [#]
Erro (b)	225	173,20	77,02	42,90	20,78	261,72	82,22	49,73	27,71
Total	359	534,36	364,39	226,89	117,68	769,98	650,63	512,87	138,10
CVa%		13,08	8,60	12,09	5,77	27,05	12,68	18,67	4,69
CVb%		10,84	4,69	7,20	3,47	16,38	4,41	6,36	3,65
Média dos tratamentos		121,46	187,07	90,95	13,13	98,78	205,55	110,92	14,42
Média da testemunha		155,03	178,67	85,98	12,94	113,34	197,24	103,23	13,98
Proporção (%)		78,35	104,70	105,77	101,45	87,16	104,21	107,44	103,19

ns, *, **: não significativo, significativo a 5% e 1% respectivamente.

- multiplicado por 10²

Tabela 7. Quadrados médios, níveis de significância da análise de variância, coeficientes de variação ao nível de parcelas (CVa%) e ao nível de subparcelas (CVb%), média dos tratamentos e da testemunha para PG (g/planta), CE (cm), DE (cm) e PR (espigas/planta) nos experimentos 3 e 4 (Anhembi-SP), envolvendo cruzamentos entre 15 populações exóticas e a população BR-105 e BR-106.

F.V.	G.L.	PG3	CE3 [#]	DE3 [#]	PR3 [#]	PG4	CE4 [#]	DE4 [#]	PR4 [#]
Blocos	3	913,88	158,64	14,67	3,10	4448,25	532,74	44,22	6,36
Conjuntos (C)	14	859,33 *	901,70 **	7,98 ns	3,17 *	1436,65 **	867,56 **	13,46 ns	5,79 **
Erro (a)	42	384,71	146,64	5,20	1,46	554,96	164,62	9,10	1,25
Gerações/C	75	705,76 **	430,72 **	443,72 **	2,18 **	1384,57 **	321,25 **	22,61 **	3,31 **
Ger.dentro do Conjunto 1	5	703,70 **	533,37 **	14,17 **	1,05 ns	2088,55 **	150,17 ns	43,60 **	4,66 **
Ger.dentro do Conjunto 2	5	432,13 **	188,37 *	1,64 ns	1,37 ns	1539,43 **	72,67 ns	10,17 *	5,56 **
Ger.dentro do Conjunto 3	5	268,87 ns	330,44 **	7,67 **	1,26 ns	878,06 **	841,60 **	16,67 **	3,50 **
Ger.dentro do Conjunto 4	5	1318,38 **	1957,04 **	20,57 **	7,40 **	1631,07 **	807,77 **	32,57 **	5,24 **
Ger.dentro do Conjunto 5	5	529,52 **	560,94 **	3,44 ns	0,48 ns	353,57 ns	171,87 ns	7,60 ns	0,13 *
Ger.dentro do Conjunto 6	5	1131,92 **	392,54 **	15,88 **	3,60 **	1406,41 **	197,77 ns	30,27 **	0,63 ns
Ger.dentro do Conjunto 7	5	581,00 **	236,27 *	2,37 ns	1,36 ns	1098,83 **	246,17 ns	14,67 **	4,54 **
Ger.dentro do Conjunto 8	5	1255,20 **	275,47 **	22,54 **	4,34 **	2089,84 **	57,37 ns	55,47 **	4,14 **
Ger.dentro do Conjunto 9	5	827,19 **	556,17 **	14,34 **	0,94 ns	2001,96 **	781,77 **	27,77 **	2,12 ns
Ger.dentro do Conjunto 10	5	221,35 ns	152,24 ns	5,77 *	0,52 ns	1292,29 **	255,07 ns	14,70 **	2,65 *
Ger.dentro do Conjunto 11	5	551,83 **	379,54 **	6,48 *	0,80 ns	1768,06 **	150,97 ns	18,80 **	3,73 **
Ger.dentro do Conjunto 12	5	859,80 **	286,54 **	8,70 **	0,69 ns	2048,04 **	270,97 *	14,57 **	4,24 **
Ger.dentro do Conjunto 13	5	1013,94 **	109,57 ns	16,48 **	2,46 *	1102,63 **	381,87 **	20,57 **	0,57 ns
Ger.dentro do Conjunto 14	5	82,16 ns	64,84 ns	6,54 *	0,32 ns	282,59 ns	102,97 ns	9,10 ns	0,86 ns
Ger.dentro do Conjunto 15	5	809,38 **	437,34 **	8,80 **	6,07 **	1187,23 **	329,77 *	22,67 **	7,05 **

(continua)

Tabela 7. Quadrados médios, níveis de significância da análise de variância, coeficientes de variação ao nível de parcelas (CVa%) e ao nível de subparcelas (CVb%), média dos tratamentos e da testemunha para PG (g/planta), CE (cm), DE (cm) e PR (espigas/planta) nos experimentos 3 e 4 (Anhembí-SP), envolvendo cruzamentos entre 15 populações exóticas e a população BR-105 e BR-106.

F.V.	G.L.	PG3	CE3 [#]	DE3 [#]	PR3 [#]	PG4	CE4 [#]	DE4 [#]	PR4 [#]
Erro (b)	225	123,31	89,73	2,50	1,10	182,22	118,99	4,19	1,05
Total	359	310,88	199,87	4,78	1,46	561,58	199,23	9,30	1,77
CVa%		30,43	8,03	5,81	11,95	30,29	8,13	7,06	10,71
CVb%		17,23	6,28	4,03	10,36	17,35	6,91	4,79	9,78
Média dos tratamentos		64,46	15,08	3,92	1,01	77,79	15,79	4,27	1,05
Média da testemunha		79,70	14,76	4,22	0,94	94,07	16,16	4,46	0,96
Proporção (%)		80,88	102,12	92,96	107,01	82,69	97,68	95,87	108,37

ns, *, **: não significativo, significativo a 5% e 1% respectivamente.

- multiplicado por 10²

Tabela 8. Quadrados médios, níveis de significância da análise de variância conjunta, coeficientes de variação ao nível de parcelas (CVa%) e ao nível de subparcelas (CVb%), média de tratamentos e da testemunha para os caracteres PE (g/planta), AP (cm), AE (cm), e NF (folhas) nos experimentos 1 e 3 e 2 e 4 envolvendo cruzamentos entre 15 populações exóticas e as populações BR-105 e BR-106.

F.V.	G.L.	PE13	AP13	AE13	NF13 [#]	PE24	AP24	AE24	NF24 [#]
Locais (L)	1	111899,57	8778,05	21397,79	25497,75	92575,94	61462,63	71774,18	30138,99
Blocos/L	6	3624,58	1191,43	1666,75	40,91	3021,29	4232,95	2392,04	58,97
Conjuntos (C)	14	1655,68 **	9938,88 **	6723,79 **	1889,49 **	1972,50 **	8700,32 **	6285,57 **	1443,58 **
C x L (interação)	14	491,37 **	293,50 **	209,88 ns	16,48 ns	1169,28 **	564,97 **	475,47 ns	128,43 **
Erro Médio (a)	84	682,55	276,32	147,45	44,59	483,20	468,91	274,96	51,60
Gerações (G)/C	75	2139,98 **	1090,57 **	1160,24 **	391,55 **	3273,48 **	1652,94 **	1372,43 **	698,00 **
Ger. dentro do Conjunto 1	5	2837,74 **	1298,78 **	1812,82 **	549,56 **	5652,86 **	2726,61 **	2446,09 **	821,20 **
Ger. dentro do Conjunto 2	5	686,29 **	442,18 **	657,04 **	151,38 **	2198,88 **	598,97 **	625,67 **	406,98 **
Ger. dentro do Conjunto 3	5	2379,86 **	1940,21 **	2649,06 **	723,93 **	2410,84 **	1990,87 **	2404,43 **	1160,76 **
Ger. dentro do Conjunto 4	5	3423,83 **	2042,93 **	1983,71 **	1249,59 **	3803,73 **	2358,75 **	1832,68 **	1522,14 **
Ger. dentro do Conjunto 5	5	672,90 **	1136,64 **	1439,54 **	295,46 **	1340,81 **	1658,61 **	1406,59 **	478,45 **
Ger. dentro do Conjunto 6	5	3323,74 **	261,97 **	340,94 **	228,14 **	4420,04 **	641,83 **	499,92 **	302,74 **
Ger. dentro do Conjunto 7	5	2055,13 **	189,89 **	422,07 **	95,46 **	2675,27 **	593,65 **	515,39 **	185,39 **
Ger. dentro do Conjunto 8	5	3362,58 **	884,92 **	412,71 **	102,15 **	4077,80 **	1495,81 **	851,96 **	551,53 **
Ger. dentro do Conjunto 9	5	2947,07 **	2334,41 **	2297,12 **	571,70 **	4751,98 **	3350,46 **	2413,67 **	1335,00 **
Ger. dentro do Conjunto 10	5	1024,66 **	449,76 **	163,73 **	28,71 ns	2579,84 **	1512,24 **	1477,97 **	316,68 **
Ger. dentro do Conjunto 11	5	1970,97 **	838,45 **	1375,80 **	496,17 **	4225,77 **	1648,87 **	1937,55 **	872,63 **
Ger. dentro do Conjunto 12	5	1521,41 **	310,18 **	66,97 ns	71,92 *	3149,90 **	336,18 **	348,56 **	285,08 **
Ger. dentro do Conjunto 13	5	2367,95 **	703,82 **	456,66 **	323,17 **	2674,00 **	852,96 **	526,33 **	262,64 **
Ger. dentro do Conjunto 14	5	214,65 **	163,48 **	70,19 ns	28,42 ns	446,57 ns	79,42 ns	103,31 *	229,75 **
Ger. dentro do Conjunto 15	5	3310,97 **	3360,90 **	3255,26 **	957,54 **	4693,87 **	4948,84 **	3196,27 **	1739,04 **

(continua)

Tabela 8. Quadrados médios, níveis de significância da análise de variância conjunta, coeficientes de variação ao nível de parcelas (CVa%) e ao nível de subparcelas (CVb%), média de tratamentos e da testemunha para os caracteres PE (g/planta), AP (cm), AE (cm), e NF (folhas) nos experimentos 1 e 3 e 2 e 4 envolvendo cruzamentos entre 15 populações exóticas e as populações BR-105 e BR-106.

F.V.	G.L.	PE13	AP13	AE13	NF13 [#]	PE24	AP24	AE24	NF24 [#]
G.x L dentro de Conjuntos	75	259,38 **	69,36 **	85,16 **	93,38 **	295,81 **	134,57 **	129,32 **	24,89 ns
G.x L. dentro do Conjunto 1	5	104,45 ns	28,35 ns	151,98 *	133,73 **	72,27 ns	268,60 ns	277,62 **	4,42 ns
G.x L. dentro do Conjunto 2	5	251,63 **	35,22 **	18,03 ns	10,46 ns	615,18 *	64,82 *	30,67 ns	29,28 ns
G.x L. dentro do Conjunto 3	5	926,63 **	27,90 **	88,27 ns	125,54 **	153,75 ns	173,76 ns	214,40 **	25,59 ns
G.x L. dentro do Conjunto 4	5	166,56 **	125,73 **	120,27 *	17,81 ns	174,32 ns	227,16 ns	253,80 **	25,41 ns
G.x L. dentro do Conjunto 5	5	171,36 **	24,71 **	48,63 ns	84,24 **	209,26 ns	82,67 ns	13,04 ns	14,34 ns
G.x L. dentro do Conjunto 6	5	152,86 *	48,02 *	32,14 ns	193,36 **	336,71 ns	100,62 ns	46,67 ns	36,96 ns
G.x L. dentro do Conjunto 7	5	152,01 *	44,22 *	71,29 ns	34,96 ns	121,94 ns	176,93 ns	132,92 *	19,86 ns
G.x L. dentro do Conjunto 8	5	114,99 ns	27,26 ns	59,03 ns	25,54 ns	456,81 ns	264,60 ns	117,00 *	26,42 ns
G.x L. dentro do Conjunto 9	5	397,64 **	34,75 **	90,12 ns	82,28 **	754,74 **	48,89 **	60,24 ns	16,95 ns
G.x L. dentro do Conjunto 10	5	375,66 **	184,60 **	120,71 *	60,37 *	462,61 ns	209,59 ns	151,05 **	79,35 **
G.x L. dentro do Conjunto 11	5	191,04 **	72,30 **	60,57 ns	67,50 *	78,17 ns	70,42 ns	167,66 **	29,07 ns
G.x L. dentro do Conjunto 12	5	473,39 **	73,63 **	34,06 ns	135,03 **	602,60 *	194,76 *	190,96 **	15,47 ns
G.x L. dentro do Conjunto 13	5	204,43 *	221,03 *	157,37 *	143,95 **	78,94 ns	87,05 ns	130,88 *	34,69 ns
G.x L. dentro do Conjunto 14	5	68,63 ns	50,65 ns	84,42 ns	44,04 ns	184,25 ns	27,42 ns	22,29 ns	5,86 ns
G.x L. dentro do Conjunto 15	5	139,41 *	42,00 *	140,44 *	241,93 **	135,69 ns	21,26 ns	130,54 *	9,62 ns
Erro Médio (b)	450	200,77	82,84	53,01	25,85	217,46	79,62	46,31	24,24
Total	719	683,37	426,51	358,99	144,89	780,02	592,29	469,19	169,63
CVa %		26,94	8,86	12,39	5,00	19,96	11,03	16,43	5,22
CVb %		14,61	4,85	7,43	3,81	13,39	4,55	6,74	3,57
Média dos tratamentos		96,96	187,66	98,02	13,36	110,12	196,31	100,93	13,77
Médias da testemunha		120,26	184,31	93,63	13,57	134,19	187,95	94,61	13,46
Proporção (%)		80,63	101,81	104,68	98,45	82,07	104,44	106,68	102,35

ns, *, ** : não significativo, significativo a 5% e 1% respectivamente.

- multiplicado por 10²

Tabela. 9. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2P), médias de conjuntos (m_c), parâmetros estimados (m_b , b , h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para peso de espigas (g/planta) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-105, avaliados no Experimento 1, Rio Verde (GO), 1996/97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	73,46 (68,83)	96,48 (96,10)	64,16 (61,69)	82,00 (88,63)	104,15 (106,59)	86,62 (82,77)	82,82 (87,00)	87,16 (85,15)	60,72 (66,98)	92,73 (84,92)	81,49 (80,32)	84,54 (80,98)	75,04 (84,25)	112,70 (114,88)	83,23 (77,00)
P2 (BR-105)	118,95 (119,53)	115,64 (111,28)	135,96 (134,91)	144,34 (138,51)	120,56 (117,85)	130,97 (129,43)	125,98 (121,22)	132,14 (128,45)	128,02 (126,80)	108,95 (107,86)	131,64 (124,40)	94,27 (101,46)	126,46 (122,45)	127,50 (129,12)	137,01 (136,80)
F1	115,31 (111,26)	114,34 (109,60)	119,51 (115,98)	111,68 (112,49)	119,69 (119,42)	117,02 (111,63)	135,29 (134,72)	129,45 (123,76)	108,61 (113,64)	135,77 (126,87)	118,96 (110,55)	103,92 (107,55)	113,65 (118,85)	119,65 (123,45)	124,87 (118,43)
F2	87,61 (102,72)	109,69 (106,65)	104,17 (107,14)	103,92 (113,03)	110,58 (115,82)	91,27 (108,86)	114,85 (119,41)	93,43 (115,28)	106,95 (105,27)	101,36 (111,63)	96,07 (106,45)	94,75 (99,38)	112,01 (111,10)	123,59 (122,73)	100,56 (112,67)
R1	88,32 (90,05)	100,58 (102,85)	85,38 (88,84)	118,39 (100,56)	120,50 (113,01)	98,29 (97,20)	121,53 (110,86)	111,37 (104,45)	101,98 (90,31)	95,40 (105,89)	98,30 (95,43)	89,45 (94,26)	119,51 (101,55)	123,09 (119,17)	91,31 (97,72)
R2	124,10 (115,40)	100,17 (110,44)	124,83 (125,45)	118,39 (125,50)	115,83 (118,64)	126,24 (120,53)	120,74 (127,97)	129,64 (126,10)	116,93 (120,22)	120,32 (117,36)	108,18 (117,47)	121,17 (104,50)	112,16 (120,65)	129,09 (126,29)	133,29 (127,62)
R^2P	96,00%	87,77%	99,72%	93,65%	88,13%	94,50%	96,50%	92,51%	97,97%	93,24%	94,86%	88,25%	91,85%	93,42%	97,15%
m_c	101,29	106,15	105,67	113,12	115,22	108,40	116,87	113,87	103,87	109,09	105,77	98,02	109,80	122,60	111,71
m_b	94,18	103,69	98,30	113,57	112,22	106,10	104,11	106,80	96,89	96,39	102,36	91,22	103,35	122,00	106,90
b	25,35	7,59	36,61	24,94	5,63	23,33	17,11	21,65	29,91	11,47	22,04	10,24	19,10	7,12	29,90
h	18,14	5,70	17,99	-0,95	6,42	5,21	29,40	15,88	17,29	31,62	8,00	17,90	15,00	1,19	10,79
Quadrados Médios															
F.V.															
G.L.	6	10619,75	11322,49	11768,49	13143,84	13311,52	12046,39	13928,85	11230,62	12125,45	11452,61	9749,17	12324,46	15060,52	12918,09
Total não corrigido	1	1606,36 **	143,83 ns	3351,02 **	1554,89 **	79,22 ns	1360,65 **	731,51 **	1171,42 **	2236,82 **	328,92 *	261,92 **	911,91 **	126,81 ns	2235,66 **
b/m , h	1	206,65 ns	24,73 ns	221,50 *	0,83 ns	36,71 ns	21,61 ns	663,81 **	203,66 ns	198,74 ns	47,47 ns	188,79 ns	170,13 ns	1,48 ns	94,31 ns
h/m , b	1	115,07 ns	53,84 ns	13,58 ns	176,67 *	34,94 ns	129,93 ns	75,81 ns	195,91 *	71,92 ns	108,94 ns	133,25 ns	174,43 *	15,26 ns	100,04 ns
Desvios	3	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44
Erro	225	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44	54,44

Tabela 10. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2p), médias de conjuntos (m_0 , b, h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para peso de espigas (g/planta) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-106, avaliados no Experimento 2, Rio Verde (GO), 1996/97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	71,41 (67,25)	115,05 (111,54)	80,51 (85,00)	92,64 (86,67)	108,51 (109,89)	80,85 (80,17)	99,85 (100,61)	88,15 (88,54)	68,00 (73,11)	98,47 (102,13)	82,07 (79,86)	96,45 (99,79)	94,74 (93,11)	117,64 (116,75)	82,37 (77,38)
P2 (BR-106)	138,25 (130,85)	133,73 (137,14)	124,43 (126,10)	138,62 (138,35)	130,59 (135,95)	137,78 (140,57)	129,23 (132,05)	128,09 (125,64)	137,50 (129,33)	131,02 (128,25)	141,72 (136,46)	118,56 (123,43)	134,92 (129,93)	133,12 (132,67)	143,38 (145,26)
F1	125,27 (113,71)	128,51 (128,41)	119,53 (125,70)	134,26 (128,03)	144,19 (150,93)	133,60 (135,71)	140,88 (144,45)	145,76 (143,70)	139,22 (136,15)	146,11 (147,01)	130,24 (122,75)	137,43 (145,64)	149,48 (142,87)	126,85 (125,52)	130,57 (127,46)
F2	86,50 (106,38)	125,78 (126,37)	118,60 (115,62)	101,64 (120,27)	150,91 (136,93)	98,55 (123,04)	121,52 (130,39)	115,04 (125,40)	125,74 (118,69)	119,82 (131,10)	95,41 (115,46)	128,64 (128,62)	123,57 (127,19)	117,35 (125,12)	95,72 (119,39)
R1	92,10 (90,48)	113,27 (119,97)	112,87 (105,35)	104,71 (107,35)	126,17 (130,41)	118,82 (107,94)	128,46 (122,53)	122,10 (116,12)	111,30 (104,63)	137,51 (124,57)	106,88 (101,31)	129,38 (122,71)	116,55 (117,99)	123,26 (121,14)	104,30 (102,42)
R2	117,39 (122,28)	139,89 (132,77)	127,74 (125,90)	141,98 (133,19)	147,18 (143,44)	155,96 (138,14)	148,31 (138,25)	134,95 (134,67)	112,86 (132,74)	137,74 (137,63)	129,10 (129,61)	144,28 (134,53)	128,25 (136,40)	132,09 (129,10)	151,95 (136,36)
R^2p	95,26%	94,46%	97,80%	94,61%	94,09%	93,07%	95,82%	98,04%	95,69%	94,58%	95,12%	95,72%	97,75%	91,87%	94,60%
m_k	105,15	126,04	113,95	118,98	134,59	120,93	128,04	122,35	115,77	128,45	114,24	125,79	124,59	125,05	118,05
m_0	99,05	124,34	105,55	112,51	122,92	110,37	116,33	107,09	101,22	115,19	108,16	111,61	111,52	124,71	111,32
b	31,80	12,80	20,55	25,84	13,03	30,20	15,72	18,55	28,11	13,06	28,30	11,82	18,41	7,96	33,94
h %	14,80	3,27	19,09	13,79	22,79	22,96	24,17	34,19	34,51	27,62	13,49	30,49	28,11	0,65	14,50
F.V.	Quadrados Médios														
G.L.															
Total não corrigido	6 11608,61	15975,75	13229,37	14546,01	18328,84	15253,44	16630,86	15296,28	13975,17	16741,13	13495,92	16058,01	15803,94	15676,80	14586,58
b/m, h	1 2527,65 **	409,49 **	1055,42 **	1669,82 **	424,59 **	2279,89 **	617,87 **	859,91 **	1975,86 **	426,70 **	2002,77 **	349,41 **	847,57 **	158,33 ns	2879,30 **
h/m, b	1 152,11 ns	11,71 ns	287,46 **	170,42 *	555,74 **	454,94 **	560,03 **	949,59 **	864,41 **	716,74 **	150,85 ns	820,11 **	696,17 **	0,46 ns	184,52 *
Desvios	3 209,11 **	39,99 ns	43,24 ns	168,66 **	101,19 ns	349,41 **	78,74 ns	51,18 ns	197,31 **	105,52 ns	173,97 **	80,56 ns	50,97 ns	25,51 ns	281,65 **
Erro	225 43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30	43,30

Tabela. 11. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2_p), médias de conjuntos (m_c), parâmetros estimados (m_e , b , h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para peso de espigas (g/planta) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-105 avaliados no Experimento 3, Anhembi (SP), 1996/97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	50,80 (49,59)	65,17 (70,04)	58,71 (61,03)	41,22 (54,82)	75,91 (76,40)	53,84 (46,22)	63,14 (60,27)	50,37 (45,04)	45,76 (44,37)	67,98 (68,30)	62,37 (59,08)	56,44 (57,04)	59,42 (72,15)	98,94 (95,59)	57,19 (54,77)
P2 (BR-105)	85,39 (88,05)	101,96 (99,46)	76,68 (75,53)	101,77 (94,40)	86,80 (83,12)	104,07 (99,96)	98,83 (93,83)	92,51 (89,36)	76,99 (77,25)	87,96 (91,08)	92,16 (92,24)	95,92 (90,74)	93,04 (92,71)	107,19 (108,25)	101,78 (98,39)
F1	92,71 (94,16)	89,81 (92,17)	88,83 (90,01)	78,32 (84,56)	113,37 (110,18)	104,87 (93,14)	103,25 (95,39)	107,94 (99,46)	95,30 (94,18)	81,53 (84,97)	96,28 (93,07)	111,25 (106,67)	87,99 (100,39)	106,10 (103,81)	103,22 (97,40)
F2	74,44 (81,49)	81,45 (88,46)	83,57 (79,15)	73,95 (79,59)	85,62 (94,97)	68,78 (83,11)	78,73 (86,22)	66,02 (83,33)	70,69 (77,49)	83,92 (82,33)	72,06 (84,36)	82,80 (90,28)	86,64 (91,41)	98,31 (102,86)	75,44 (86,99)
R1	72,99 (71,87)	94,36 (81,11)	77,96 (75,52)	99,71 (69,69)	98,96 (93,29)	61,61 (69,68)	75,83 (77,83)	70,24 (72,25)	69,88 (69,27)	76,46 (76,63)	75,66 (76,07)	86,81 (81,85)	114,12 (86,27)	95,25 (99,70)	77,00 (76,09)
R2	99,96 (91,10)	94,32 (95,82)	78,27 (82,77)	77,58 (89,48)	93,97 (96,65)	95,48 (96,55)	88,37 (94,61)	96,75 (94,41)	89,64 (85,71)	93,46 (88,02)	98,96 (92,65)	92,10 (98,70)	*98,28 (96,55)	110,41 (106,03)	96,87 (97,90)
R^2_p	97,70%	92,21%	97,41%	85,92%	95,48%	95,29%	95,73%	95,60%	98,93%	96,62%	95,23%	97,38%	82,65%	89,26%	97,23%
m_e	79,38	87,84	77,34	78,76	92,44	81,44	84,69	80,64	74,71	81,88	82,91	87,55	89,92	102,70	85,25
m_b	68,82	84,75	68,28	74,61	79,76	73,09	77,05	67,20	60,81	79,69	75,66	73,89	82,43	101,92	76,58
b	19,23	14,71	7,25	19,79	3,36	26,87	16,78	22,16	16,44	11,39	16,58	16,85	10,28	6,33	21,81
h	36,82	8,76	31,83	13,34	38,14	27,43	23,80	48,01	54,87	6,62	23,01	44,36	21,79	1,85	27,19
F.V.	Quadrados Médios														
G.L.	6	7857,14	6067,71	6603,32	8683,62	7061,77	7362,37	6899,71	5836,28	6771,28	7060,14	7939,32	8352,84	10577,10	7548,26
Total não corrigido	6	6554,45	7857,14	6067,71	6603,32	8683,62	7061,77	7362,37	6899,71	5836,28	6771,28	7939,32	8352,84	10577,10	7548,26
b/m , h	1	924,71 **	540,68 **	131,39 ns	979,58 **	28,22 ns	1804,44 **	703,96 **	1227,69 **	324,42 **	686,97 **	709,66 **	264,10 *	100,16 ns	1189,31 **
h/m , b	1	454,86 **	39,08 ns	334,56 **	70,12 ns	655,55 **	284,73 *	737,16 **	788,42 **	19,70 ns	214,75 *	761,08 **	228,44 *	2,51 ns	307,03 **
Desvios	3	46,65 ns	87,52 ns	17,97 ns	450,85 **	50,27 ns	161,51 *	139,76 *	21,79 ns	17,92 ns	70,83 ns	57,43 ns	372,53 **	25,79 ns	62,18 ns
Erro	225	45,94	45,94	45,94	45,94	45,94	45,94	45,94	45,94	45,94	45,94	45,94	45,94	45,94	45,94

Tabela. 12. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de determinação dos parâmetros (R^2P), médias de conjuntos (m_e , b , h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para peso de espigas (g/planta) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-106, avaliados no Experimento 4, Anhembi (SP), 1996 / 97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	58,91 (56,81)	69,07 (68,31)	72,67 (71,54)	50,43 (46,63)	94,22 (92,88)	61,88 (68,01)	61,42 (57,32)	54,92 (51,90)	57,54 (55,61)	62,26 (60,52)	62,09 (57,48)	57,40 (59,61)	65,44 (67,01)	108,73 (105,63)	61,85 (59,45)
P2 (BR-106)	130,76 (127,31)	131,98 (128,51)	123,94 (123,08)	96,87 (97,93)	101,12 (100,02)	100,58 (100,39)	102,63 (104,68)	127,55 (122,96)	126,81 (127,69)	85,38 (85,54)	114,77 (110,98)	127,62 (128,03)	103,13 (102,79)	127,44 (123,35)	104,85 (105,63)
F1	115,97 (110,43)	130,17 (125,94)	108,20 (106,21)	109,91 (107,17)	122,23 (119,80)	109,37 (115,30)	106,63 (104,58)	110,50 (102,88)	100,08 (99,03)	124,76 (123,18)	120,30 (111,89)	111,37 (113,99)	119,92 (121,15)	137,48 (130,28)	98,72 (97,10)
F2	80,98 (101,24)	117,75 (112,17)	102,38 (101,76)	82,86 (89,72)	118,58 (108,13)	83,34 (99,75)	80,47 (92,79)	78,25 (95,15)	84,87 (95,34)	107,19 (98,10)	81,76 (98,06)	100,66 (103,91)	104,29 (103,03)	122,18 (122,38)	68,53 (89,82)
R1	89,54 (83,62)	92,81 (97,12)	86,31 (88,88)	72,74 (76,90)	98,45 (106,34)	112,13 (91,66)	78,88 (80,95)	79,79 (77,39)	78,69 (77,32)	83,82 (91,85)	83,59 (84,69)	92,83 (86,80)	96,61 (94,08)	111,87 (117,95)	84,14 (78,28)
R2	122,12 (118,87)	117,48 (127,22)	112,61 (114,65)	108,13 (102,55)	102,48 (109,91)	115,66 (107,85)	114,88 (104,63)	112,17 (112,92)	120,33 (113,36)	100,12 (104,36)	111,98 (111,44)	123,44 (121,01)	110,65 (111,97)	118,75 (126,81)	113,57 (101,37)
R^2P	96,73%	98,53%	99,75%	98,87%	90,99%	90,49%	96,56%	97,43%	98,80%	98,18%	96,55%	99,51%	99,80%	91,85%	92,42%
m_e	99,71	109,88	101,02	86,82	106,18	97,16	90,82	93,86	94,72	93,92	95,75	102,22	100,01	121,08	88,61
m_o	92,06	98,41	97,31	72,28	96,45	84,20	81,00	87,43	91,65	73,03	84,23	93,82	84,90	114,49	82,54
b	35,25	30,10	25,77	25,65	3,57	16,19	23,68	35,53	36,04	12,51	26,75	34,21	17,89	8,86	23,09
h	19,95	27,97	9,15	48,27	24,21	36,94	29,11	17,67	8,05	68,67	32,84	21,50	42,70	13,79	17,64
F.V.	Quadrados Médios														
G.L.	6	12569,43	10493,36	7975,86	111383,18	9800,93	8595,37	9428,01	9547,24	9212,33	9619,10	10995,75	10291,86	14751,43	8206,21
Total não corrigido	1	3107,05 **	2264,68 **	1659,87 **	1645,33 **	655,10 **	1402,41 **	3155,69 **	3247,00 **	391,09 *	1788,85 **	2926,58 **	799,79 **	196,23 ns	1332,41 **
b/m , h	1	239,00 ns	536,59 **	56,16 ns	862,32 **	386,20 *	393,72 *	169,10 ns	38,55 ns	1781,36 **	542,06 **	288,19 *	930,87 **	176,69 ns	150,11 ns
Desvios	3	167,76 ns	58,37 ns	5,70 ns	39,56 ns	78,56 ns	274,11 **	95,42 ns	55,22 ns	56,87 ns	124,50 ns	21,56 ns	4,62 ns	60,09 ns	215,22 *
Erro	225	65,43	65,43	65,43	65,43	65,43	65,43	65,43	65,43	65,43	65,43	65,43	65,43	65,43	65,43

Tabela 13. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2P), médias de conjuntos (m_c), parâmetros estimados (m_o , b , h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para peso de grãos (g/planta) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-105, avaliados no Experimento 3, Anhembi (SP), 1996/97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
Médias															
P1(exótico)	37,91 (37,56)	49,66 (53,52)	45,20 (46,30)	29,38 (41,43)	57,05 (58,50)	39,89 (34,48)	47,10 (45,18)	36,98 (33,01)	31,78 (30,98)	51,32 (51,32)	46,95 (44,75)	41,34 (42,41)	43,48 (55,13)	76,62 (73,98)	43,14 (40,66)
P2 (BR-105)	64,41 (67,62)	78,36 (76,32)	56,67 (55,50)	76,73 (70,31)	59,74 (58,90)	77,41 (75,14)	76,41 (72,52)	70,44 (65,31)	57,29 (57,96)	60,92 (65,16)	70,06 (70,07)	72,41 (67,55)	68,53 (69,45)	81,40 (81,64)	71,93 (70,12)
F1	66,70 (69,56)	70,39 (72,21)	70,42 (70,35)	60,75 (66,38)	87,24 (87,85)	76,90 (69,23)	79,32 (73,50)	86,40 (77,30)	72,30 (72,16)	63,24 (67,48)	74,84 (72,65)	86,53 (82,73)	66,58 (79,15)	85,81 (83,40)	82,12 (77,83)
F2	56,83 (61,07)	62,41 (68,57)	59,34 (60,62)	56,47 (61,12)	68,17 (73,28)	51,58 (62,02)	61,35 (66,17)	48,29 (63,23)	53,68 (58,32)	66,20 (62,86)	55,43 (65,03)	64,39 (68,85)	67,52 (70,72)	76,90 (80,61)	57,46 (66,61)
R1	54,95 (53,56)	73,64 (62,87)	61,17 (58,32)	80,33 (53,90)	78,63 (73,18)	46,26 (51,86)	57,89 (59,34)	54,68 (55,15)	52,28 (51,57)	57,73 (59,40)	59,09 (58,70)	66,93 (62,57)	92,05 (67,14)	75,24 (78,69)	58,85 (59,24)
R2	77,10 (68,59)	73,25 (74,27)	61,20 (62,92)	57,83 (68,34)	74,27 (73,38)	72,88 (72,19)	67,62 (73,01)	68,52 (71,30)	68,69 (65,06)	73,14 (66,32)	76,15 (71,36)	67,62 (75,14)	77,77 (74,30)	84,84 (82,52)	74,93 (73,97)
R^2P	96,85%	91,79%	98,86%	84,09%	97,74%	95,86%	96,31%	94,33%	99,12%	91,29%	95,47%	96,86%	81,50%	89,32%	97,22%
m_c	59,65	67,95	59,00	60,25	70,85	60,82	64,95	60,88	56,00	62,09	63,75	66,54	69,32	80,14	64,74
m_o	52,59	64,92	50,90	55,87	58,70	54,81	58,85	49,16	44,47	58,24	57,41	54,98	62,29	77,81	55,39
b	15,03	11,40	4,60	14,44	0,20	20,33	13,67	16,15	13,49	6,92	12,66	12,57	7,16	3,83	14,73
h %	32,26	11,23	38,21	18,81	49,66	26,31	24,89	57,24	62,27	15,87	26,54	50,47	27,07	7,19	40,51
Quadrados Médios															
F.V. G.L.															
Total não corrigido	6	3705,12	4707,64	3904,64	5129,86	3934,91	4339,41	3968,63	3308,75	3901,52	4179,40	4606,16	5016,44	6438,88	4359,98
b/m, h	1	564,84 **	325,17 **	521,22 **	0,10 ns	1033,55 **	467,22 **	652,20 **	454,63 **	119,79 *	400,42 **	394,71 **	128,27 *	36,66 ns	542,48 **
h/m, b	1	203,79 *	37,63 ns	267,92 **	78,25 ns	602,04 **	151,94 *	560,87 **	543,07 **	60,53 ns	164,37 *	545,21 **	201,46 *	22,16 ns	356,64 **
Desvios	3	37,00 ns	59,12 ns	5,11 ns	349,50 **	19,92 ns	35,70 ns	118,64 *	12,10 ns	32,12 ns	41,67 ns	44,94 ns	312,56 **	14,63 ns	37,54 ns
Erro	225	30,83	30,83	30,83	30,83	30,83	30,83	30,83	30,83	30,83	30,83	30,83	30,83	30,83	30,83

Tabela 14. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2p), médias de conjuntos (m_c), parâmetros estimados (m_o , b , h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para peso de grãos (g/planta) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-106, avaliados no Experimento 4, Anhembi (SP), 1996 / 97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	44,32 (42,23)	53,34 (50,83)	58,30 (56,89)	37,74 (32,83)	76,34 (73,70)	44,39 (49,55)	45,50 (42,07)	40,72 (38,63)	44,25 (41,71)	47,93 (45,22)	46,68 (41,86)	41,23 (42,82)	48,05 (49,15)	88,79 (86,45)	47,41 (45,08)
P2 (BR-106)	101,52 (100,19)	98,90 (95,77)	97,83 (97,43)	77,47 (77,69)	79,36 (78,62)	79,17 (79,03)	80,02 (81,57)	102,40 (97,67)	101,21 (102,49)	66,53 (65,18)	94,21 (89,52)	103,43 (103,84)	81,70 (81,25)	102,74 (99,65)	82,34 (83,02)
F1	93,78 (90,35)	107,28 (101,64)	88,00 (86,20)	89,87 (85,18)	98,07 (94,68)	87,77 (92,79)	81,53 (79,65)	89,32 (82,50)	78,73 (77,47)	101,93 (97,86)	99,25 (89,75)	87,55 (89,57)	96,55 (97,19)	112,17 (106,74)	80,00 (78,35)
F2	66,46 (80,78)	84,85 (87,47)	81,37 (81,68)	63,58 (70,22)	92,90 (85,42)	63,68 (78,54)	61,28 (70,73)	61,16 (75,32)	64,58 (74,79)	77,93 (76,53)	62,29 (77,72)	78,24 (81,45)	80,35 (81,20)	100,50 (99,89)	53,59 (71,20)
R1	69,25 (66,29)	72,52 (76,23)	68,89 (71,54)	52,50 (59,00)	75,16 (84,19)	88,93 (71,17)	58,73 (60,86)	63,47 (60,56)	59,58 (59,59)	65,41 (71,54)	63,88 (65,80)	70,99 (66,19)	75,80 (73,17)	91,62 (96,59)	65,84 (61,72)
R2	99,75 (95,27)	93,76 (98,70)	91,15 (91,81)	85,20 (81,43)	81,42 (86,65)	93,06 (85,91)	88,45 (80,61)	87,70 (90,08)	97,64 (89,98)	78,11 (81,52)	87,99 (89,63)	99,15 (96,70)	*88,73 (89,22)	96,72 (103,19)	90,86 (80,69)
R^2p	97,59%	98,79%	99,70%	98,20%	89,60%	90,91%	96,85%	97,24%	98,28%	98,81%	95,70%	99,55%	99,82%	92,11%	92,60%
m_c	79,18	85,11	80,92	67,73	83,87	76,17	69,25	74,13	74,33	72,97	75,72	80,10	78,53	98,76	70,01
m_o	71,21	73,30	77,16	55,26	76,16	64,29	61,82	68,15	72,10	55,20	65,69	73,33	65,20	93,05	64,05
b	28,98	22,47	20,27	22,43	2,46	14,74	19,75	29,52	30,39	9,98	23,83	30,51	16,05	6,60	18,97
h	26,88	38,66	11,71	54,14	24,32	44,33	28,84	21,05	7,45	77,29	36,62	22,14	49,07	14,71	22,33
F.V.	Quadrados Médios														
Total não corrigido	6	6705,06	7563,95	6731,65	4926,32	7108,85	6094,39	5025,08	5942,62	5594,55	6101,07	6842,37	6396,34	9811,62	5148,04
b/m, h	1	2099,35 **	1262,50 **	1026,79 **	1258,06 **	15,12 ns	543,29 **	975,27 **	2309,52 **	249,08 **	1420,20 **	2327,32 **	643,64 **	108,94 ns	900,08 **
h/m, b	1	259,56 *	568,80 **	57,83 ns	634,03 **	242,98 *	575,35 **	225,20 *	20,43 ns	1289,36 **	409,91 **	186,66 *	724,97 **	132,80 ns	144,87 ns
Desvios	3	83,93 ns	31,00 ns	4,32 ns	48,92 ns	61,29 ns	213,12 **	57,69 ns	96,08 ns	25,64 ns	126,65 *	15,36 ns	3,23 ns	37,17 ns	146,36 *
Erro	225	45,55	45,55	45,55	45,55	45,55	45,55	45,55	45,55	45,55	45,55	45,55	45,55	45,55	45,55

Tabela. 15. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2p), médias de conjuntos (m_c), parâmetros estimados (m_o , b, h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para altura da planta (cm) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-105, avaliados no Experimento 1, Rio Verde (GO), 1996 / 97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	160,25 (159,91)	179,13 (181,43)	150,25 (148,74)	151,88 (150,92)	163,25 (163,36)	185,38 (184,94)	193,50 (194,82)	169,63 (168,76)	146,50 (143,59)	203,00 (203,19)	169,88 (169,75)	205,88 (204,14)	166,13 (169,89)	214,25 (212,08)	139,75 (140,52)
P2 (BR-105)	187,88 (190,87)	192,13 (193,39)	195,38 (191,74)	190,50 (190,28)	193,88 (189,62)	191,13 (190,94)	202,25 (199,18)	193,88 (191,92)	185,00 (185,25)	188,63 (187,83)	195,13 (193,85)	197,38 (197,78)	192,88 (193,55)	197,00 (196,72)	193,50 (196,12)
F1	181,50 (184,16)	186,25 (189,83)	166,88 (161,73)	186,75 (185,58)	174,13 (169,98)	177,00 (176,38)	207,00 (205,25)	184,25 (181,42)	173,38 (170,72)	214,00 (213,40)	181,38 (179,98)	207,38 (206,04)	190,75 (195,19)	207,50 (205,05)	162,38 (165,76)
F2	183,50 (179,77)	186,63 (188,62)	160,38 (165,98)	178,00 (178,09)	167,50 (173,23)	177,25 (182,16)	201,75 (201,13)	170,88 (180,88)	157,25 (167,57)	200,25 (204,45)	180,88 (180,89)	195,00 (203,50)	184,38 (188,45)	201,63 (204,73)	169,63 (167,04)
R1	169,50 (172,03)	191,25 (185,63)	155,00 (155,23)	166,38 (168,25)	169,75 (166,67)	182,25 (180,66)	202,38 (200,04)	178,38 (175,09)	156,50 (157,15)	210,75 (208,29)	174,63 (174,87)	205,88 (205,09)	192,13 (182,54)	205,75 (208,57)	153,38 (153,14)
R2	191,63 (187,51)	195,13 (191,61)	172,25 (176,73)	187,50 (187,93)	174,13 (179,80)	185,75 (183,66)	195,75 (202,22)	187,75 (186,67)	183,63 (177,98)	201,13 (200,61)	184,38 (186,92)	207,00 (201,91)	197,75 (194,37)	201,88 (200,89)	184,88 (180,94)
R^2p	98,11%	89,50%	98,20%	99,87%	95,19%	94,69%	87,31%	93,23%	96,95%	98,43%	99,33%	82,39%	93,90%	95,86%	99,48%
m_c	179,04	188,42	166,69	176,84	173,77	183,13	200,44	180,80	167,04	202,96	181,05	203,09	187,34	204,67	167,25
m_o	175,39	187,41	170,24	170,60	176,49	187,94	197,00	180,34	164,42	195,51	181,80	200,96	181,72	204,40	168,32
b	15,48	5,98	21,50	19,68	13,13	3,00	2,18	11,58	20,83	-7,68	12,05	-3,18	11,83	-7,68	27,80
h %	5,00	1,29	-5,00	8,78	-3,69	-6,15	4,19	0,60	3,83	9,15	-1,00	2,53	7,41	0,32	-1,52
F.V.	Quadrados Médios														
G.L.	6	32173,66	35527,68	28001,49	31458,79	33559,56	40195,51	32762,36	28114,02	41258,55	32838,66	41267,39	35199,18	41917,92	28302,21
Total não corrigido	1	598,69 **	89,25 *	1155,63 **	967,76 **	430,66 **	22,50 ns	334,95 **	1084,20 **	147,26 **	363,01 **	25,20 ns	349,58 **	147,26 **	1932,10 **
b/m, h	1	54,41 ns	4,12 ns	51,35 ns	158,75 **	30,06 ns	94,64 *	0,84 ns	28,06 ns	226,51 **	2,36 ns	18,34 ns	128,53 **	0,30 ns	4,64 ns
h/m, b	3	17,79 ns	22,55 ns	31,20 ns	2,01 ns	36,63 ns	10,54 ns	41,55 ns	51,44 *	8,33 ns	3,37 ns	34,58 ns	51,43 *	9,77 ns	13,71 ns
Desvios	225	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25	18,25
Erro															

Tabela. 16. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2p), médias de conjuntos (m_c), parâmetros estimados (m_b , b , h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para altura da planta (cm) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-106, avaliados no Experimento 2, Rio Verde (GO), 1996 / 97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
Médias															
P1(exótico)	162,63 (163,26)	177,75 (177,40)	149,63 (153,25)	163,13 (163,32)	159,63 (161,71)	174,75 (176,67)	190,75 (195,91)	166,00 (164,43)	138,63 (144,44)	198,75 (205,51)	165,63 (163,15)	201,13 (197,62)	174,13 (177,87)	198,00 (199,01)	140,38 (133,50)
P2 (BR-106)	196,00 (196,26)	196,88 (196,20)	183,88 (184,45)	195,25 (194,38)	190,75 (197,37)	198,00 (199,03)	194,63 (200,17)	183,63 (186,73)	192,63 (195,44)	192,13 (196,41)	196,25 (189,31)	193,63 (194,46)	192,75 (190,53)	200,13 (199,17)	194,75 (189,70)
F1	187,38 (188,28)	190,50 (189,47)	169,75 (173,95)	194,75 (194,07)	187,63 (196,33)	186,38 (189,32)	202,63 (213,33)	183,00 (184,53)	179,25 (187,89)	208,13 (219,17)	189,50 (180,09)	207,75 (205,08)	197,25 (198,77)	206,38 (206,44)	179,00 (167,08)
F2	177,38 (184,02)	188,13 (188,14)	176,88 (171,40)	189,63 (186,46)	198,63 (187,93)	187,00 (188,58)	213,13 (205,68)	173,25 (180,06)	181,75 (178,91)	222,75 (210,06)	161,75 (178,16)	199,50 (200,56)	196,63 (191,49)	205,75 (202,76)	139,13 (164,34)
R1	180,38 (175,77)	182,75 (183,44)	168,13 (163,60)	177,50 (178,70)	177,88 (179,02)	187,63 (182,99)	211,25 (204,62)	174,75 (174,48)	176,38 (166,16)	219,50 (212,34)	174,88 (171,62)	194,88 (201,35)	193,25 (188,32)	203,25 (202,72)	149,13 (150,29)
R2	196,13 (192,27)	191,50 (192,84)	177,63 (179,20)	190,88 (194,23)	204,75 (196,85)	197,00 (194,17)	214,13 (206,75)	195,25 (185,63)	195,88 (191,66)	210,00 (207,79)	179,00 (184,70)	202,00 (199,77)	187,63 (194,65)	199,38 (202,80)	180,88 (178,39)
R^2p	97,50%	99,58%	97,04%	99,24%	94,18%	96,84%	83,80%	92,64%	97,07%	85,39%	87,26%	87,12%	91,84%	90,63%	92,48%
m_c	183,32	187,92	170,98	185,19	186,55	188,46	204,42	179,31	177,42	208,54	177,84	199,81	190,27	202,15	163,88
m_b	179,76	186,80	168,85	178,85	179,54	187,85	198,04	175,58	169,94	200,96	176,23	196,04	184,20	199,09	161,60
b	16,50	9,40	15,60	15,53	17,83	11,18	2,13	11,15	25,50	-4,55	13,08	-1,58	6,33	0,08	28,10
h	4,74	1,43	3,02	8,51	9,35	0,78	7,72	5,10	10,56	9,06	2,19	4,61	7,91	3,69	3,39
Quadrados Médios															
F.V.	G.L.														
Total não corrigido	6	33739,05	35350,98	29352,36	34426,17	35013,80	35576,39	41869,95	32239,80	31826,68	43604,57	31773,55	39947,08	36264,96	40873,11
b/m, h	1	680,63 **	220,90 **	608,40 **	602,56 **	794,33 **	312,20 **	11,29 ns	310,81 **	1625,63 **	51,76 ns	427,39 **	6,20 ns	100,01 *	0,01 ns
h/m, b	1	51,35 ns	5,07 ns	18,45 ns	164,10 **	199,78 **	1,53 ns	165,69 **	56,81 ns	228,00 **	234,78 **	10,52 ns	57,94 ns	150,44 **	38,14 ns
Desvios	3	27,17 ns	1,30 ns	28,01 ns	7,97 ns	100,65 **	15,12 ns	108,56 **	51,12 *	134,37 **	151,74 **	22,71 ns	40,45 ns	7,63 ns	286,06 **
Erro	225	19,26	19,26	19,26	19,26	19,26	19,26	19,26	19,26	19,26	19,26	19,26	19,26	19,26	19,26

Tabela. 17. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2P), médias de conjuntos (m_o , b , h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para altura da planta (cm) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-105, avaliados no Experimento 3, Anhembi (SP), 1996 / 97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	162,13 (164,70)	184,13 (187,96)	143,25 (143,15)	150,38 (156,63)	171,00 (168,65)	185,88 (186,78)	194,25 (195,27)	169,00 (167,56)	141,25 (141,26)	189,75 (196,05)	173,00 (173,48)	214,25 (211,77)	185,00 (193,23)	217,00 (215,72)	147,50 (145,77)
P2 (BR-105)	196,63 (199,66)	201,13 (204,16)	188,25 (183,45)	203,25 (201,79)	205,25 (199,95)	204,00 (203,98)	206,88 (206,07)	193,88 (193,42)	190,00 (190,66)	198,13 (198,11)	206,38 (206,14)	214,88 (210,31)	191,00 (192,83)	213,00 (211,76)	206,25 (205,73)
F1	188,38 (193,99)	198,75 (205,63)	167,63 (162,73)	185,63 (190,41)	183,38 (175,73)	189,63 (190,52)	209,75 (209,96)	190,00 (188,11)	173,13 (173,79)	206,25 (212,53)	201,13 (201,37)	229,88 (222,84)	196,75 (206,81)	218,50 (215,98)	174,00 (171,74)
F2	191,38 (188,08)	198,50 (200,84)	156,00 (163,01)	187,13 (184,81)	170,50 (180,02)	188,88 (192,95)	201,13 (205,32)	171,25 (184,30)	161,25 (169,88)	211,63 (204,81)	196,38 (195,59)	204,88 (216,94)	206,63 (199,92)	206,88 (214,86)	171,88 (173,75)
R1	182,88 (179,34)	205,63 (196,79)	156,25 (152,94)	184,88 (173,52)	172,25 (172,19)	192,50 (188,65)	206,75 (202,62)	181,50 (177,83)	161,88 (157,53)	213,50 (204,29)	188,00 (187,42)	218,38 (217,30)	213,13 (200,02)	217,25 (215,85)	156,25 (158,76)
R2	201,25 (196,82)	212,13 (204,89)	167,00 (173,09)	192,00 (196,10)	182,00 (187,84)	199,25 (197,25)	208,50 (208,02)	196,38 (190,76)	187,88 (182,23)	201,88 (205,32)	202,88 (203,75)	213,50 (216,57)	200,13 (199,82)	215,38 (213,87)	188,63 (188,74)
R^2P	97,63%	88,12%	96,89%	96,59%	93,85%	96,12%	94,64%	91,87%	98,14%	85,90%	99,93%	82,51%	81,43%	78,66%	99,80%
m_c	187,11	200,05	163,06	183,88	180,73	193,36	204,54	183,67	169,23	203,52	194,63	215,96	198,77	214,67	174,09
m_o	182,18	196,06	163,30	179,21	184,30	195,38	200,67	180,49	165,96	197,08	189,81	211,04	193,03	213,74	175,75
b	17,48	8,10	20,15	22,58	15,65	8,60	5,40	12,93	24,70	1,03	16,33	-0,73	-0,20	-1,98	29,98
h	6,48	4,88	-0,35	6,25	-4,65	-2,49	4,63	4,22	4,72	7,84	6,09	5,59	7,14	1,05	-2,28
F.V.	Quadrados Médios														
G.L.	6	351	66,71	40089,29	26782,64	34073,06	32809,88	37425,62	41865,74	28920,99	41486,42	38006,05	46693,42	39597,12	46096,91
Total não corrigido	30684,30														
b/m , h	1	763,44 **	164,03 **	1015,06 **	1274,08 **	612,31 **	184,90 **	72,90 ns	417,64 **	1525,23 **	2,63 ns	666,26 **	1,31 ns	0,10 ns	9,75 ns
b/m , b	1	98,78 *	64,72 ns	88,95 ns	52,07 ns	16,78 ns	61,19 ns	41,10 ns	43,52 ns	169,21 **	94,64 *	98,53 *	134,49 *	3,54 ns	11,33 ns
Desvios	3	30,08 ns	69,00 *	48,09 **	71,75 *	72,23 *	12,35 ns	73,69 *	42,04 ns	74,11 *	0,69 ns	77,55 *	129,69 **	25,84 ns	6,05 ns
Erro	225	23,15	23,15	23,15	23,15	23,15	23,15	23,15	23,15	23,15	23,15	23,15	23,15	23,15	23,15

Tabela. 18. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2p), médias de conjuntos (m_c), parâmetros estimados (m_b , b , h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para altura da planta (cm) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-106, avaliados no Experimento 4, Anhembi (SP), 1996 / 97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	166,75 (169,32)	194,00 (197,27)	159,00 (163,17)	150,75 (155,09)	189,75 (189,80)	191,75 (189,98)	201,63 (202,80)	177,25 (178,93)	156,13 (160,89)	198,68 (205,98)	176,13 (174,71)	207,75 (205,85)	184,63 (188,48)	230,50 (230,06)	143,63 (135,09)
P2 (BR-106)	232,50 (231,88)	224,88 (224,87)	217,00 (217,63)	213,53 (208,61)	215,75 (219,76)	221,00 (217,54)	217,88 (220,76)	229,88 (229,99)	215,13 (214,39)	209,38 (219,20)	217,75 (214,07)	228,25 (227,61)	213,75 (213,88)	226,25 (223,96)	202,38 (198,09)
F1	210,88 (212,82)	217,25 (220,50)	188,38 (193,18)	207,25 (206,67)	208,25 (212,32)	211,63 (206,39)	216,25 (220,31)	208,63 (210,41)	201,63 (205,65)	217,88 (235,00)	204,25 (199,15)	235,38 (232,83)	218,25 (222,24)	231,50 (228,78)	185,50 (172,67)
F2	192,88 (206,71)	216,38 (215,79)	189,88 (191,79)	193,88 (194,26)	222,63 (208,55)	203,38 (205,07)	208,63 (216,05)	206,00 (207,43)	201,75 (196,65)	245,25 (223,79)	182,25 (196,77)	218,63 (224,78)	212,38 (211,71)	229,50 (227,90)	146,00 (169,63)
R1	203,13 (191,07)	215,13 (208,89)	187,50 (178,17)	189,75 (180,88)	194,13 (201,06)	195,50 (198,18)	217,63 (211,56)	198,75 (194,67)	190,25 (183,27)	224,38 (220,49)	191,38 (186,93)	218,63 (219,34)	212,75 (205,36)	227,75 (229,42)	148,63 (153,88)
R2	228,00 (222,35)	222,38 (222,69)	207,63 (205,40)	198,00 (207,64)	217,00 (216,04)	205,88 (211,96)	230,00 (220,54)	221,13 (220,20)	206,00 (210,02)	236,00 (227,10)	206,50 (206,61)	232,00 (230,22)	218,00 (218,06)	221,00 (226,37)	188,63 (185,38)
R^2p	96,76%	97,47%	98,29%	97,80%	92,06%	96,06%	88,73%	99,62%	98,48%	82,95%	94,58%	97,55%	97,33%	83,78%	93,66%
m_c	205,69	215,00	191,56	192,19	207,92	204,86	215,34	206,94	195,15	221,93	196,38	223,44	209,96	227,75	169,13
m_b	200,60	211,07	190,40	181,85	204,78	203,76	211,78	204,46	187,64	212,59	194,39	216,73	201,18	227,01	166,59
b	31,28	13,80	27,23	26,76	14,98	13,78	8,98	25,53	26,75	6,61	19,68	10,88	12,70	-3,05	31,50
h	6,09	4,47	1,46	13,65	3,68	1,29	4,03	2,91	9,60	10,54	2,45	7,43	10,47	0,78	3,65
Quadrados Médios															
F.V.	G.L.														
Total não corrigido	6	42795,77	46324,98	37028,67	43376,10	42060,06	46445,21	43103,05	38440,09	49494,48	38772,47	50012,88	44216,37	51882,15	29163,14
b/m, h	1	2445,31 **	476,10 **	1853,00 **	560,63 **	474,38 **	201,38 **	1628,81 **	1788,91 **	109,07 *	967,76 **	295,66 **	403,23 **	23,26 ns	2480,63 **
h/m, b	1	105,78 *	63,14 ns	5,47 ns	40,16 ns	4,91 ns	51,53 ns	25,13 ns	229,88 **	355,79 **	16,08 ns	183,67 **	314,13 **	2,21 ns	26,26 ns
Desvios	3	126,47 **	20,21 ns	45,47 ns	93,26 **	29,90 ns	69,22 *	8,53 ns	43,46 ns	332,59 **	90,72 **	17,35 ns	28,62 ns	15,68 ns	284,11 **
Erro	225	20,55	20,55	20,55	20,55	20,55	20,55	20,55	20,55	20,55	20,55	20,55	20,55	20,55	20,55

Tabela. 19. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2_P), médias de conjuntos (m_c), parâmetros estimados (m_e , b, h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para altura da espiga (cm) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-105, avaliados no Experimento 1, Rio Verde (GO), 1996 / 97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	68,63 (66,98)	81,25 (84,38)	60,50 (59,02)	63,88 (63,15)	71,38 (70,96)	90,00 (88,66)	96,00 (95,57)	91,00 (89,55)	59,75 (58,33)	105,50 (105,35)	73,38 (76,01)	106,00 (105,91)	79,38 (81,80)	112,13 (110,15)	57,50 (56,46)
P2 (BR-105)	99,00 (102,84)	105,63 (106,04)	105,50 (103,72)	100,25 (101,15)	104,25 (103,32)	100,25 (100,32)	107,63 (105,57)	102,38 (102,15)	95,38 (96,59)	98,25 (96,85)	104,75 (105,77)	105,00 (104,95)	103,38 (103,80)	106,88 (106,09)	100,25 (102,06)
F1	88,13 (90,32)	98,75 (102,29)	74,25 (70,99)	90,50 (90,68)	84,00 (82,65)	89,45 (88,19)	108,25 (105,76)	97,88 (96,20)	82,88 (82,67)	114,25 (112,71)	86,63 (90,27)	109,13 (108,99)	95,13 (97,98)	111,50 (108,74)	75,63 (76,39)
F2	93,38 (87,61)	99,25 (98,75)	78,00 (76,18)	85,88 (86,41)	83,88 (84,90)	87,88 (91,34)	101,00 (103,16)	92,25 (96,03)	73,88 (80,06)	101,88 (106,90)	95,38 (90,58)	102,00 (107,21)	91,13 (95,39)	104,88 (108,43)	78,00 (77,83)
R1	72,50 (78,65)	99,38 (93,34)	61,13 (65,00)	75,75 (76,91)	76,50 (76,81)	87,50 (88,42)	100,88 (100,66)	91,88 (92,88)	70,75 (70,50)	111,25 (109,03)	86,00 (83,14)	109,88 (107,45)	96,88 (89,89)	107,25 (109,44)	64,25 (66,43)
R2	101,38 (96,58)	104,75 (104,17)	82,88 (87,35)	98,00 (95,91)	91,63 (92,99)	96,13 (94,25)	102,63 (105,66)	100,63 (99,18)	95,13 (89,63)	104,50 (104,78)	97,65 (98,02)	109,50 (106,97)	103,88 (100,89)	107,63 (107,41)	92,75 (89,23)
R^2_P	96,91%	96,16%	99,01%	99,81%	99,78%	96,28%	94,21%	95,41%	98,21%	95,05%	97,83%	79,87%	94,53%	81,55%	99,58%
m_c	87,17	98,17	77,04	85,71	85,27	91,87	102,73	96,00	79,63	105,94	90,63	106,92	94,96	108,38	78,06
m_e	84,91	95,21	81,37	82,15	87,14	94,49	100,57	95,85	77,46	101,10	90,89	105,43	92,80	108,12	79,26
b	17,93	10,83	22,35	19,00	16,18	5,83	5,00	6,30	19,13	-4,25	14,88	-0,48	11,00	-2,03	22,80
h %	6,37	7,44	-12,76	10,38	-5,15	-6,67	5,16	0,37	6,72	11,48	-0,68	3,38	5,58	0,57	-3,62
F.V.	Quadrados Médios														
G.L.	6	7754,74	9701,38	7506,15	7383,48	8461,61	10570,98	9236,27	6507,76	11251,95	8314,71	11439,34	9085,68	11751,83	6315,01
Total não corrigido	1	803,26 **	292,95 **	1248,81 **	654,08 **	84,83 **	62,50 *	99,23 **	914,41 **	45,16 ns	553,54 **	0,56 ns	302,50 **	10,25 ns	1299,60 **
b/m, h	1	20,75 ns	35,59 ns	76,35 *	51,53 *	14,25 ns	19,09 ns	0,09 ns	19,20 ns	95,36 **	0,27 ns	8,97 ns	18,98 ns	0,27 ns	5,82 ns
Desvios	3	38,75 ns	19,86 ns	18,14 ns	2,45 ns	1,95 ns	8,19 ns	7,44 ns	24,04 ns	11,55 ns	17,53 ns	13,15 ns	30,03 ns	9,88 ns	7,38 ns
Erro	225	11,95	11,95	11,95	11,95	11,95	11,95	11,95	11,95	11,95	11,95	11,95	11,95	11,95	11,95

Tabela 20. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2p), médias de conjuntos (m_c), parâmetros estimados (m_b , h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para altura da espiga (cm) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-106, avaliados no Experimento 2, Rio Verde (GO), 1996 / 97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
Médias															
P1(exótico)	67,13 (68,70)	81,38 (81,80)	59,50 (62,89)	71,75 (70,01)	65,25 (66,65)	85,25 (86,45)	94,50 (96,25)	84,13 (80,66)	57,00 (59,01)	99,88 (104,79)	71,50 (69,37)	103,25 (99,96)	84,13 (87,55)	95,00 (96,64)	57,88 (53,95)
P2 (BR-106)	98,13 (99,90)	104,63 (103,96)	95,00 (95,79)	99,88 (98,67)	98,25 (101,91)	102,38 (102,15)	101,95 (106,67)	93,25 (93,86)	99,25 (100,77)	97,25 (101,43)	100,75 (98,33)	98,00 (99,86)	91,63 (90,81)	101,88 (100,50)	98,75 (95,45)
F1	81,13 (84,48)	93,00 (92,76)	67,50 (71,68)	96,13 (93,18)	87,75 (92,81)	94,50 (95,48)	99,38 (105,84)	90,75 (87,89)	83,63 (87,15)	106,88 (115,98)	88,00 (83,46)	107,25 (105,82)	96,75 (99,36)	109,63 (109,90)	83,25 (76,02)
F2	80,88 (84,39)	91,38 (92,82)	76,63 (75,51)	93,00 (88,76)	93,88 (88,54)	93,63 (94,89)	108,00 (103,65)	76,50 (87,57)	82,50 (83,52)	127,50 (109,54)	74,50 (83,65)	103,75 (102,87)	99,13 (94,27)	104,63 (104,23)	63,38 (75,36)
R1	81,50 (76,59)	88,88 (87,28)	73,50 (67,28)	76,00 (81,59)	79,88 (79,73)	94,00 (90,96)	102,38 (101,05)	82,88 (84,27)	77,63 (73,08)	111,25 (110,38)	76,75 (76,41)	95,88 (102,89)	97,88 (93,45)	106,38 (103,27)	63,13 (64,99)
R2	97,50 (92,19)	97,75 (98,36)	84,75 (83,73)	91,38 (95,92)	102,00 (97,36)	99,00 (98,81)	113,50 (106,26)	97,63 (90,87)	97,50 (93,96)	108,10 (108,70)	90,63 (90,89)	106,13 (102,84)	91,00 (95,08)	102,25 (105,20)	85,13 (85,74)
R^2p	97,05%	99,55%	97,76%	96,81%	97,53%	98,03%	84,17%	84,10%	98,88%	80,43%	95,50%	81,08%	87,58%	95,30%	95,67%
Quadrados Médios															
m_c	84,38	92,84	76,15	88,02	87,84	94,79	103,29	87,52	82,92	108,48	83,69	102,38	93,42	103,30	75,25
m_b	84,30	92,88	79,34	84,34	84,28	94,30	101,46	87,26	79,89	103,11	83,85	99,91	89,18	98,57	74,70
b	15,60	11,08	16,45	14,33	17,63	7,85	5,21	6,60	20,88	-1,68	14,48	-0,05	1,63	1,93	20,75
h	0,21	-0,13	-9,66	10,48	10,12	1,25	4,32	0,72	9,09	12,48	-0,47	5,92	11,41	11,49	1,77
F.V.	G.L.														
Total não corrigido	6	7234,14	5929,62	7856,25	7867,87	9013,52	10704,39	7709,88	7071,81	11862,21	7110,09	10497,62	8753,17	10689,71	5879,84
b/m, h	1	608,40 **	306,64 **	513,01 **	776,60 **	154,06 **	67,73 *	108,90 **	1089,41 **	7,06 ns	523,81 **	0,01 ns	6,60 ns	9,26 ns	1076,41 **
h/m, b	1	0,02 ns	0,01 ns	41,58 *	51,53 *	0,98 ns	13,60 ns	0,28 ns	37,38 ns	117,23 **	0,11 ns	24,76 ns	73,36 **	90,82 **	1,24 ns
Desvios	3	27,18 ns	1,89 ns	23,50 ns	30,31 *	4,43 ns	46,77 **	63,58 **	17,67 ns	149,34 **	38,33 *	25,70 ns	26,33 ns	7,72 ns	75,35 **
Erro	225	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72

Tabela 21. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2_p), médias de conjuntos (m_c), parâmetros estimados (m_e , b, h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para altura da espiga (cm) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-105, avaliados no Experimento 3, Anhembi (SP), 1996/97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
Médias															
P1(exótico)	66,00 (70,41)	95,75 (99,24)	49,50 (51,42)	65,50 (70,74)	80,50 (77,20)	98,00 (97,02)	98,13 (95,23)	95,75 (93,19)	56,75 (55,81)	104,75 (104,80)	76,38 (79,70)	120,00 (118,60)	96,38 (103,31)	117,75 (118,00)	57,25 (54,01)
P2 (BR-105)	114,38 (116,11)	116,38 (119,20)	108,75 (108,08)	120,88 (119,60)	119,50 (118,60)	118,50 (118,78)	119,00 (116,19)	112,50 (113,89)	112,25 (110,17)	118,25 (115,80)	119,13 (120,86)	127,63 (125,60)	112,13 (111,27)	131,13 (129,58)	121,75 (121,59)
F1	96,63 (102,77)	113,13 (119,44)	77,25 (78,50)	95,50 (99,46)	96,25 (92,05)	106,25 (105,55)	123,50 (117,79)	108,88 (107,70)	90,13 (87,11)	122,38 (119,97)	103,75 (108,81)	128,25 (124,82)	108,38 (114,46)	125,00 (123,70)	88,25 (84,85)
F2	98,38 (98,02)	115,00 (114,33)	83,00 (79,12)	97,00 (97,32)	88,00 (94,97)	101,88 (106,72)	102,75 (111,75)	95,00 (105,62)	75,25 (85,05)	115,63 (115,14)	108,38 (104,55)	119,00 (123,46)	118,88 (110,87)	116,75 (123,75)	83,75 (86,32)
R1	95,25 (86,59)	116,00 (109,34)	66,88 (64,96)	95,75 (85,10)	81,50 (84,62)	101,75 (101,28)	105,25 (106,51)	100,63 (100,45)	74,50 (71,46)	112,25 (112,39)	99,00 (94,26)	121,13 (121,71)	118,75 (108,88)	124,88 (120,85)	64,25 (69,43)
R2	112,75 (109,44)	124,63 (119,32)	90,00 (93,29)	107,13 (109,53)	107,00 (105,32)	115,13 (112,16)	115,88 (116,99)	118,88 (110,80)	99,38 (98,64)	112,75 (117,89)	116,38 (114,84)	123,38 (125,21)	107,13 (112,86)	127,05 (126,64)	104,20 (103,22)
R^2_p	97,59%	92,70%	99,57%	97,54%	98,09%	97,45%	93,50%	89,96%	98,48%	94,67%	98,33%	86,60%	80,33%	88,66%	99,52%
Quadrados Médios															
m_e	97,23	113,48	79,23	96,96	95,46	106,92	110,75	105,27	84,71	114,34	103,84	123,23	110,27	123,76	86,58
m_b	93,26	109,22	79,75	95,17	97,90	107,90	105,71	103,54	82,99	110,30	100,28	122,10	107,29	123,79	87,80
b	22,85	9,98	28,33	24,43	20,70	10,88	10,48	10,35	27,18	5,50	20,58	3,50	3,98	5,79	33,79
h %	10,20	9,36	-1,57	4,51	-5,98	-2,18	11,43	4,02	4,96	8,77	8,51	2,23	6,68	-0,07	-3,36
F.V.	G.L.														
Total não corrigido	6	9706,13	12953,48	6617,61	9309,97	11486,78	12350,65	11159,96	7505,22	13102,17	10979,54	15198,31	12218,98	15341,64	7981,41
b/m, h	1	1305,31 **	248,75 **	2005,76 **	1491,45 **	1071,23 **	274,31 **	267,81 **	1846,20 **	75,63 *	1058,33 **	30,63 ns	39,50 ns	83,67 *	2854,41 **
b/m, b	1	64,13 *	73,99 *	1,11 ns	13,06 ns	24,27 ns	3,92 ns	12,27 ns	12,01 ns	66,32 *	51,53 ns	5,24 ns	36,33 ns	0,00 ns	6,15 ns
Desvios	3	48,77 *	44,33 *	11,73 ns	54,69 *	30,19 ns	11,34 ns	62,66 **	40,04 *	12,81 ns	26,41 ns	13,81 ns	93,37 **	23,15 ns	18,84 ns
Erro	225	14,56	14,56	14,56	14,56	14,56	14,56	14,56	14,56	14,56	14,56	14,56	14,56	14,56	14,56

Tabela. 22. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2p), médias de conjuntos (m_e), parâmetros estimados (m_o , b, h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para altura da espiga (cm) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-106, avaliados no Experimento 4, Anhembi (SP), 1996 / 97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	71,63 (75,22)	100,88 (103,65)	59,25 (64,97)	61,13 (64,41)	94,25 (95,28)	97,63 (99,04)	101,38 (100,92)	98,88 (95,73)	68,13 (70,57)	106,75 (114,31)	75,88 (74,41)	111,25 (108,75)	95,13 (100,19)	124,88 (124,31)	55,88 (50,18)
P2 (BR-106)	137,95 (138,64)	130,75 (129,55)	122,75 (124,97)	116,93 (113,95)	125,03 (129,26)	127,75 (127,34)	124,25 (126,58)	130,30 (130,47)	125,00 (123,43)	117,13 (126,61)	129,00 (125,67)	134,63 (135,05)	123,13 (123,95)	128,25 (127,97)	115,88 (113,24)
F1	104,00 (108,29)	122,13 (123,70)	85,50 (93,44)	110,00 (110,32)	109,88 (115,13)	112,63 (113,63)	117,63 (119,49)	116,75 (113,78)	108,88 (109,75)	121,50 (138,55)	111,50 (106,70)	136,13 (134,05)	121,50 (127,39)	132,50 (131,65)	88,38 (80,05)
F2	101,25 (107,61)	119,13 (120,15)	95,50 (94,21)	97,63 (99,75)	121,25 (113,70)	115,50 (113,41)	108,75 (116,62)	103,13 (113,44)	101,50 (103,37)	155,13 (129,51)	87,38 (103,37)	127,75 (127,98)	123,63 (119,73)	129,40 (128,90)	65,38 (80,88)
R1	102,13 (91,75)	119,75 (113,68)	90,00 (79,21)	95,00 (87,36)	103,50 (105,21)	108,13 (106,34)	113,25 (110,21)	103,63 (104,75)	96,00 (90,16)	128,75 (126,43)	95,63 (90,56)	116,50 (121,40)	122,00 (113,79)	126,63 (127,98)	61,50 (65,12)
R2	128,00 (123,46)	124,75 (126,63)	113,00 (109,21)	107,25 (112,13)	126,88 (122,20)	118,63 (120,49)	131,63 (123,04)	127,63 (122,12)	114,38 (116,59)	138,75 (132,58)	117,50 (116,19)	135,50 (134,55)	125,38 (125,67)	129,00 (129,81)	99,13 (96,65)
R^2p	98,15%	97,39%	97,65%	98,64%	96,25%	99,31%	93,46%	95,70%	99,32%	80,57%	95,99%	98,44%	94,58%	97,13%	96,77%
m_e	107,49	119,57	94,33	97,99	113,46	113,38	116,15	113,39	102,32	128,00	102,82	126,96	118,46	128,44	81,02
m_o	106,93	116,60	94,97	89,18	112,27	113,19	113,75	113,10	97,00	120,46	100,04	121,90	112,07	126,14	81,71
b	31,71	12,95	30,00	24,77	16,99	14,15	12,83	17,37	26,43	6,15	25,63	13,15	11,88	1,83	31,53
h %	1,27	6,09	-1,61	23,70	2,55	0,39	5,05	0,60	13,14	15,02	6,66	9,97	13,67	4,37	-2,03
F.V.	Quadrados Médios														
G.L.	6	12006,90	14379,87	9927,65	13016,32	12939,71	13587,98	13007,66	10786,61	16627,99	10902,51	16213,84	14142,80	16502,89	7040,18
Total não corrigido	1	2513,02 **	419,26 **	1533,88 **	721,23 **	500,56 **	411,20 **	754,29 **	1745,70 **	94,56 **	1641,60 **	432,31 **	352,54 **	8,33 ns	2484,56 **
b/m, h	1	1,30 ns	35,74 ns	1,66 ns	5,82 ns	0,14 ns	23,42 ns	0,32 ns	115,15 **	231,76 **	31,44 ns	104,52 **	166,32 **	21,56 ns	1,96 ns
h/m, b	3	66,79 **	17,70 ns	77,77 **	42,81 *	4,74 ns	51,37 **	52,22 **	17,25 ns	379,22 **	106,52 **	11,90 ns	47,90 **	1,29 ns	122,77 **
Desvios	225	12,43	12,43	12,43	12,43	12,43	12,43	12,43	12,43	12,43	12,43	12,43	12,43	12,43	12,43
Erro															

Tabela. 23. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2P), médias de conjuntos (m_e , b, h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para número de fôlhas em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-105, avaliados no Experimento 1, Rio Verde (GO), 1996 / 97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	11,13 (11,07)	12,25 (12,45)	10,53 (10,48)	9,98 (10,24)	11,70 (11,73)	12,45 (12,19)	12,93 (12,92)	12,18 (12,34)	10,88 (10,85)	13,40 (13,35)	11,65 (11,66)	13,45 (13,39)	11,95 (12,50)	13,55 (13,45)	10,35 (10,14)
P2 (BR-105)	13,25 (13,47)	13,33 (13,27)	13,55 (13,54)	13,18 (13,20)	13,73 (13,63)	13,85 (13,79)	13,58 (13,52)	13,30 (13,34)	13,30 (13,29)	13,23 (13,17)	13,68 (13,72)	13,78 (13,75)	13,93 (13,74)	13,80 (13,75)	13,40 (13,42)
F1	12,35 (12,52)	13,08 (13,22)	11,68 (11,62)	12,08 (12,36)	12,93 (12,86)	12,75 (12,43)	13,45 (13,39)	12,85 (13,06)	12,68 (12,64)	14,35 (14,25)	11,90 (11,96)	13,68 (13,59)	12,88 (13,24)	13,70 (13,55)	11,93 (11,73)
F2	12,60 (12,39)	12,78 (13,04)	12,23 (11,82)	12,08 (12,04)	12,60 (12,77)	12,18 (12,71)	13,63 (13,30)	12,88 (12,95)	12,05 (12,35)	13,48 (13,75)	12,35 (12,32)	13,13 (13,58)	13,13 (13,18)	13,05 (13,57)	11,75 (11,76)
R1	11,60 (11,79)	13,35 (12,83)	10,78 (11,05)	11,80 (11,30)	12,45 (12,30)	12,05 (12,31)	12,98 (13,15)	13,08 (12,70)	11,85 (11,74)	13,85 (13,80)	11,83 (11,81)	13,63 (13,49)	14,00 (12,87)	13,58 (13,50)	10,50 (10,94)
R2	13,33 (12,99)	13,25 (13,24)	12,38 (12,58)	12,80 (12,78)	13,15 (13,25)	13,25 (13,11)	13,18 (13,45)	13,33 (13,20)	13,08 (12,96)	13,75 (13,71)	12,93 (12,84)	13,85 (13,67)	13,15 (13,49)	13,80 (13,65)	12,60 (12,58)
R^2P	98,27%	89,02%	98,84%	98,37%	99,19%	94,23%	88,17%	93,43%	99,27%	96,97%	99,89%	80,57%	83,56%	78,45%	99,03%
m_e	12,38	13,01	11,86	11,99	12,76	12,76	13,29	12,94	12,31	13,68	12,39	13,59	13,17	13,58	11,76
m_b	12,27	12,86	12,01	11,72	12,68	12,99	13,22	12,84	12,07	13,26	12,69	13,57	13,12	13,60	11,78
b	1,20	0,41	1,53	1,48	0,95	0,80	0,30	0,50	1,22	-0,09	1,03	0,18	0,62	0,15	1,64
h %	2,01	2,77	-3,21	5,47	1,44	-4,33	1,27	1,69	4,70	7,45	-5,77	0,17	0,92	-0,37	-0,42
F.V.	Quadrados Médios*														
Total não corrigido	6	15378,77	16925,99	14156,26	16316,77	16306,39	17663,51	16742,00	15206,53	18714,06	15395,78	18456,46	17394,36	18445,93	13932,68
b/m, h	1	357,01 **	42,03 **	585,23 **	547,60 **	160,00 **	22,50 ns	62,50 **	369,06 **	2,03 ns	265,23 **	7,66 ns	96,10 **	5,26 ns	672,40 **
h/m, b	1	4,32 ns	8,97 ns	10,52 ns	29,12 *	22,35 ns	1,99 ns	3,36 ns	22,82 ns	69,18 **	37,99 *	0,04 ns	1,03 ns	0,18 ns	0,18 ns
Desvios	3	8,97 ns	13,31 ns	9,69 ns	13,45 ns	18,23 *	7,33 ns	7,83 ns	3,93 ns	3,27 ns	0,46 ns	8,96 ns	62,18 **	11,29 ns	9,07 ns
Erro	225	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10

* - Quadrados Médios multiplicados por 10^2 .

Tabela. 24. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2), médias de conjuntos (m_c), parâmetros estimados (m_o , b , h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para número de fôlhas em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-106, avaliados no Experimento 2, Rio Verde (GO), 1996 / 97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	11,30 (11,48)	12,43 (12,55)	10,48 (10,89)	10,58 (10,69)	11,68 (11,83)	12,65 (12,69)	12,93 (13,28)	11,85 (11,93)	10,58 (10,70)	13,25 (13,53)	11,40 (11,48)	13,53 (13,23)	12,10 (12,41)	13,00 (12,91)	10,15 (10,04)
P2 (BR-106)	14,25 (14,06)	14,20 (14,11)	13,85 (13,93)	14,13 (14,13)	13,40 (13,71)	14,20 (14,17)	14,03 (14,24)	13,78 (13,91)	13,95 (14,12)	14,38 (14,39)	14,40 (14,28)	14,65 (14,51)	13,58 (13,49)	14,25 (14,39)	13,95 (13,82)
F1	12,88 (12,86)	12,93 (12,96)	11,90 (12,39)	13,08 (13,20)	12,50 (12,97)	13,03 (13,04)	13,70 (14,27)	12,73 (12,94)	13,28 (13,57)	13,95 (14,24)	12,93 (12,89)	14,53 (14,09)	13,20 (13,42)	13,63 (13,67)	12,68 (12,43)
F2	12,43 (12,82)	12,88 (13,14)	12,80 (12,40)	12,75 (12,80)	13,58 (12,87)	13,05 (13,23)	14,25 (14,02)	12,75 (12,93)	13,45 (12,99)	14,53 (14,10)	12,63 (12,88)	13,40 (13,98)	13,73 (13,19)	13,80 (13,66)	11,60 (12,18)
R1	12,73 (12,17)	13,13 (12,75)	12,28 (11,64)	12,23 (11,94)	12,38 (12,40)	13,05 (12,86)	14,40 (13,78)	12,70 (12,44)	12,15 (12,13)	14,23 (13,89)	12,48 (12,18)	13,35 (13,66)	13,25 (12,92)	13,05 (13,29)	11,30 (11,24)
R2	13,25 (13,46)	13,48 (13,53)	13,10 (13,16)	13,70 (13,66)	13,60 (13,34)	13,63 (13,60)	14,58 (14,26)	13,80 (13,43)	13,95 (13,84)	14,13 (14,32)	13,48 (13,58)	14,30 (14,30)	13,00 (13,46)	14,23 (14,03)	13,15 (13,13)
R^2	96,96%	96,79%	96,34%	99,65%	92,74%	98,83%	85,46%	97,16%	98,97%	87,79%	99,09%	89,80%	88,43%	97,58%	98,87%
m_c	12,81	13,18	12,40	12,75	12,86	13,27	13,98	12,94	12,89	14,08	12,89	13,96	13,14	13,66	12,14
m_o	12,77	13,33	12,41	12,41	12,77	13,43	13,76	12,92	12,41	13,96	12,88	13,87	12,95	13,65	11,93
b	1,29	0,78	1,52	1,72	0,94	0,74	0,48	0,99	1,71	0,43	1,40	0,64	0,54	0,74	1,89
h	0,71	-2,80	-0,14	6,35	1,54	-2,93	3,74	0,18	9,34	2,02	0,05	1,57	3,64	0,17	4,22
F.V.	Quadrados Médios*														
Total não corrigido	6 16473,11	17378,05	15488,06	16366,75	16574,95	17625,98	19571,66	16773,19	16763,10	19827,46	16682,79	19513,27	17297,81	18679,94	14890,89
$b/m, h$	1 412,81 **	152,10 **	573,81 **	735,31 **	218,56 **	135,06 **	56,41 **	245,03 **	731,03 **	46,23 **	490,00 **	102,40 **	72,90 **	135,06 **	893,02 **
$h/m, b$	1 0,59 ns	9,88 ns	0,02 ns	44,01 **	2,75 ns	11,00 ns	18,77 ns	0,04 ns	95,12 **	5,65 ns	0,00 ns	3,36 ns	15,69 ns	0,04 ns	17,92 ns
Desvios	3 19,09 **	7,94 ns	32,85 **	3,71 ns	30,21 **	2,38 ns	34,84 **	10,46 ns	11,81 ns	16,50 *	6,19 ns	24,28 **	25,42 **	4,83 ns	14,34 *
Erro	225 5,19	5,19	5,19	5,19	5,19	5,19	5,19	5,19	5,19	5,19	5,19	5,19	5,19	5,19	5,19

* - Quadrados Médios multiplicados por 10^{-2} .

Tabela. 25. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2p), médias de conjuntos (m_c), parâmetros estimados (m_o , b , h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos. para número de fôlhas em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-105, avaliados no Experimento 3, Anhembi (SP), 1996 / 97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	11,79 (12,30)	13,50 (13,80)	11,79 (12,16)	10,71 (11,07)	12,92 (13,20)	13,13 (13,41)	13,71 (13,87)	13,54 (13,48)	12,04 (12,09)	14,63 (14,83)	12,54 (12,89)	14,33 (14,17)	13,63 (13,66)	14,63 (14,53)	11,08 (11,65)
P2 (BR-105)	14,50 (14,21)	14,58 (14,55)	14,50 (13,99)	14,79 (14,79)	14,50 (14,30)	14,71 (14,25)	14,79 (14,99)	14,50 (14,42)	14,33 (14,06)	14,92 (14,88)	15,21 (14,84)	15,04 (14,94)	14,67 (15,13)	15,00 (14,98)	14,54 (14,07)
F1	13,46 (13,68)	14,54 (14,81)	13,21 (13,06)	13,25 (13,61)	13,96 (14,04)	14,04 (13,87)	14,00 (14,36)	14,33 (14,19)	14,17 (13,94)	14,42 (14,59)	13,42 (13,39)	15,17 (14,90)	13,79 (14,28)	15,33 (15,21)	13,33 (13,43)
F2	14,21 (13,47)	14,63 (14,49)	13,42 (13,07)	13,50 (13,27)	14,75 (13,89)	14,54 (13,85)	14,71 (14,40)	14,17 (14,07)	14,08 (13,51)	14,71 (14,72)	13,96 (13,63)	15,58 (14,73)	14,08 (14,34)	15,25 (14,98)	14,17 (13,14)
R1	13,63 (12,99)	14,83 (14,30)	13,17 (12,61)	12,96 (12,34)	13,75 (13,62)	13,88 (13,64)	14,29 (14,12)	13,67 (13,84)	12,83 (13,02)	15,13 (14,71)	13,67 (13,14)	13,79 (14,54)	14,17 (13,97)	14,54 (14,87)	13,17 (12,54)
R2	13,00 (13,94)	14,54 (14,68)	12,33 (13,53)	14,08 (14,20)	13,33 (14,17)	12,79 (14,06)	14,92 (14,68)	14,08 (14,30)	13,17 (14,00)	14,67 (14,73)	13,21 (14,11)	14,29 (14,92)	15,75 (14,70)	14,92 (15,10)	12,29 (13,75)
R^2p	88,00%	89,25%	87,02%	98,17%	83,53%	78,75%	91,79%	95,82%	92,83%	79,37%	90,83%	80,06%	86,26%	88,50%	87,13%
m_c	13,43	14,44	13,07	13,22	13,87	13,85	14,40	14,05	13,44	14,75	13,67	14,70	14,35	14,95	13,10
m_o	13,25	14,17	13,07	12,93	13,75	13,83	14,43	13,95	13,08	14,86	13,86	14,56	14,39	14,75	12,86
b	0,96	0,37	0,92	1,86	0,55	0,42	0,56	0,47	0,98	0,03	0,98	0,38	0,73	0,23	1,21
h %	3,18	4,46	-0,07	5,27	2,10	0,28	-0,48	1,72	6,64	-1,81	-3,39	2,39	-0,75	3,12	4,42
F.V.	Quadrados Médios*														
G.L.	6	18115,63	20862,70	17153,88	17625,55	19272,14	19222,86	20763,43	18125,61	21740,83	18744,44	21650,43	20634,34	22342,19	17286,98
Total não corrigido	1	229,61 **	35,16 *	210,07 **	863,35 **	75,62 **	43,40 *	77,93 **	54,44 **	241,74 **	0,16 ns	36,74 *	134,44 **	12,66 ns	365,02 **
$b/m, h$	1	12,58 ns	28,32 *	0,01 *	32,89 *	5,92 ns	0,11 ns	0,33 ns	53,32 **	5,15 ns	15,69 ns	8,58 ns	0,82 ns	15,04 ns	22,90 ns
Desvios	3	74,56 **	15,96 ns	75,65 **	23,64 *	52,49 **	82,10 **	12,76 ns	39,58 **	8,35 ns	48,89 **	59,60 **	54,99 **	7,86 ns	137,21 **
Erro	225	6,83	6,83	6,83	6,83	6,83	6,83	6,83	6,83	6,83	6,83	6,83	6,83	6,83	6,83

* - Quadrados Médios multiplicados por 10^2 .

Tabela. 26. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2p), médias de conjuntos (m_c , b, h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para número de fôlhas em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-106, avaliados no Experimento 4, Anhembi (SP), 1996/97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	12,08 (12,29)	13,25 (13,38)	12,17 (12,37)	11,08 (11,22)	13,63 (13,68)	13,25 (13,14)	14,21 (14,35)	13,29 (13,48)	12,29 (12,39)	14,00 (14,49)	12,88 (12,64)	14,25 (14,14)	13,71 (13,82)	14,29 (14,22)	11,08 (10,97)
P2 (BR-106)	15,29 (15,09)	15,75 (15,74)	15,79 (15,87)	15,46 (15,34)	15,42 (15,70)	15,25 (15,04)	15,08 (15,13)	15,92 (16,04)	15,71 (15,91)	15,17 (15,71)	15,83 (15,56)	15,92 (15,80)	15,58 (15,60)	15,38 (15,58)	15,50 (15,31)
F1	13,46 (13,46)	14,50 (14,62)	13,96 (14,24)	14,17 (14,18)	14,13 (14,47)	14,83 (14,51)	15,17 (15,35)	14,33 (14,65)	14,25 (14,55)	14,08 (15,12)	14,46 (13,95)	15,54 (15,31)	14,71 (14,84)	15,08 (15,22)	13,96 (13,66)
F2	13,17 (13,58)	14,71 (14,59)	14,04 (14,18)	14,00 (13,73)	14,88 (14,58)	14,00 (14,30)	15,13 (15,05)	15,08 (14,70)	14,88 (14,35)	15,83 (15,11)	13,42 (14,02)	14,96 (15,14)	14,88 (14,77)	15,08 (15,06)	12,92 (13,40)
R1	13,50 (12,88)	14,21 (14,00)	13,79 (13,31)	12,83 (12,70)	14,04 (14,07)	13,75 (13,83)	15,08 (14,85)	14,25 (14,06)	13,42 (13,47)	15,42 (14,80)	13,13 (13,29)	14,58 (14,73)	14,50 (14,33)	14,58 (14,72)	12,33 (12,31)
R2	14,08 (14,28)	15,13 (15,18)	15,29 (15,06)	14,38 (14,76)	15,50 (15,08)	14,50 (14,78)	15,29 (15,24)	15,42 (15,34)	15,38 (15,23)	16,13 (15,41)	14,50 (14,75)	15,42 (15,56)	15,21 (15,22)	15,79 (15,40)	14,33 (14,48)
R^2p	96,98%	99,36%	98,65%	99,41%	96,20%	96,94%	96,12%	98,13%	98,67%	80,88%	96,56%	98,08%	99,17%	95,89%	99,20%
m_c	13,60	14,59	14,17	13,65	14,60	14,26	14,99	14,72	14,32	15,10	14,04	15,11	14,77	15,03	13,35
m_o	13,69	14,56	14,12	13,28	14,69	14,09	14,74	14,76	14,15	15,10	14,10	14,97	14,71	14,90	13,14
b	1,40	1,18	1,75	2,06	1,01	0,95	0,39	1,28	1,76	0,61	1,46	0,83	0,89	0,68	2,17
h %	-1,65	0,44	0,87	6,79	-1,53	2,99	4,16	-0,76	2,84	0,10	-1,08	2,29	0,87	2,14	3,92
F.V.	Quadrados Médios ⁸														
G.L.	6	18582,00	21347,54	20224,22	18830,50	20391,09	22491,98	21728,27	20642,71	22879,20	19800,43	22867,42	21831,71	22628,44	18038,69
Total não corrigido	1	490,00 **	350,07 **	765,63 **	1059,18 **	254,18 **	225,63 **	38,35 **	772,93 **	92,52 **	531,68 **	173,61 **	198,77 **	113,91 **	1173,61 **
b/m, h	1	3,60 ns	0,29 ns	1,06 ns	57,63 **	3,60 ns	12,59 ns	26,59 *	11,44 ns	0,02 ns	1,64 ns	8,34 ns	1,15 ns	7,19 ns	18,77 ns
Desvios	3	22,58 *	3,05 ns	14,62 ns	9,06 ns	15,42 ns	11,07 ns	3,98 ns	14,66 ns	100,38 **	28,41 **	5,05 ns	2,30 ns	7,95 ns	13,16 ns
Erro	225	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93

* - Quadrados Médios multiplicados por 10^2 .

Tabela. 27. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2p), médias de conjuntos (m_c), parâmetros estimados (m_e , b, h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para comprimento da espiga (cm) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-105, avaliados no Experimento 3, Anhembi (SP), 1996/97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	12,40 (12,65)	14,48 (14,92)	12,30 (12,66)	9,83 (10,88)	14,03 (13,62)	13,73 (14,37)	13,75 (13,74)	13,58 (13,42)	12,65 (12,86)	13,93 (14,32)	14,18 (13,76)	14,55 (14,39)	14,80 (14,63)	15,48 (15,56)	13,88 (13,96)
P2 (BR-105)	14,95 (15,13)	16,08 (16,08)	14,40 (14,54)	16,08 (16,14)	16,63 (16,64)	16,08 (16,01)	15,90 (15,86)	15,00 (14,98)	14,78 (15,06)	15,40 (15,52)	15,80 (15,74)	16,30 (15,91)	15,80 (15,85)	16,50 (16,32)	16,63 (16,70)
F1	14,78 (15,20)	15,55 (16,00)	14,30 (14,80)	13,68 (14,79)	15,08 (14,69)	15,65 (16,23)	15,05 (15,00)	15,73 (15,55)	15,55 (16,05)	14,13 (14,64)	16,60 (16,12)	16,78 (16,23)	15,68 (15,55)	16,63 (16,52)	15,65 (15,81)
F2	13,98 (14,55)	15,63 (15,75)	14,28 (14,20)	14,83 (14,15)	15,10 (14,91)	15,68 (15,71)	14,60 (14,90)	14,18 (14,88)	15,65 (15,00)	15,18 (14,78)	15,28 (15,44)	14,85 (15,69)	15,70 (15,40)	16,18 (16,23)	15,08 (15,57)
R1	14,70 (13,93)	16,43 (15,46)	14,40 (13,73)	14,63 (12,84)	13,25 (14,15)	16,60 (15,30)	14,50 (14,37)	14,55 (14,49)	14,58 (14,45)	15,08 (14,48)	14,20 (14,94)	15,43 (15,31)	14,60 (15,09)	16,23 (16,04)	15,30 (14,88)
R2	15,80 (15,17)	16,10 (16,04)	14,90 (14,67)	15,25 (15,47)	15,60 (15,66)	16,00 (16,12)	15,50 (15,43)	15,58 (15,27)	15,80 (15,55)	15,13 (15,08)	15,88 (15,93)	15,73 (16,07)	15,63 (15,70)	16,08 (16,42)	16,65 (16,25)
R^2p	93,99%	85,66%	94,51%	93,80%	95,82%	87,46%	99,02%	95,31%	96,89%	87,55%	94,82%	90,84%	92,96%	93,62%	97,20%
m_c	14,44	15,71	14,10	14,05	14,95	15,62	14,88	14,77	14,84	14,81	15,32	15,61	15,37	16,18	15,53
m_e	13,89	15,50	13,60	13,51	15,13	15,19	14,80	14,20	13,96	14,92	14,75	15,15	15,24	15,94	15,33
b	1,24	0,58	0,94	2,63	1,51	0,82	1,06	0,78	1,10	0,60	0,99	0,76	0,61	0,38	1,37
h %	9,45	3,23	8,80	9,51	-2,94	6,84	1,35	9,53	14,96	-1,87	9,31	7,12	2,05	3,67	3,13
F.V.	Quadrados Médios*														
G.L.	6	24714,42	19938,09	20136,26	22454,66	24482,82	22200,58	21862,83	22118,65	21948,05	23551,86	24408,70	23636,27	26190,05	24206,61
Total não corrigido	1	384,40 **	82,66 ns	220,90 **	1722,66 **	570,03 **	168,10 **	280,90 **	299,76 **	90,00 *	242,56 **	144,40 *	91,51 *	36,10 ns	469,23 **
b/m, h	1	121,88 ns	17,71 ns	101,50 *	117,02 *	13,97 ns	76,35 ns	2,83 ns	308,88 **	5,53 ns	133,63 *	82,53 ns	6,88 ns	24,27 ns	16,28 ns
Desvios	3	53,47 ns	45,03 ns	30,22 ns	202,21 **	39,06 ns	82,07 *	3,87 ns	28,86 ns	31,59 ns	32,75 ns	43,75 ns	12,86 ns	6,90 ns	20,39 ns
Erro	225	22,43	22,43	22,43	22,43	22,43	22,43	22,43	22,43	22,43	22,43	22,43	22,43	22,43	22,43

* - Quadrados Médios multiplicados por 10^2 .

Tabela. 28. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2), médias de conjuntos (m_c), parâmetros estimados (m_o , b , h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para **comprimento da espiga (cm)** em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-106, avaliados no **Experimento 4, Anhembi (SP), 1996/97**.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	14,30 (14,53)	16,80 (16,61)	13,10 (14,04)	12,20 (12,32)	16,20 (16,11)	15,75 (15,55)	14,60 (14,95)	15,90 (16,08)	12,60 (13,57)	14,30 (14,67)	15,90 (16,15)	14,15 (14,30)	15,00 (14,95)	17,50 (17,70)	14,60 (14,43)
P2 (BR-106)	14,70 (14,57)	16,45 (16,17)	15,65 (16,08)	15,95 (15,58)	15,70 (15,81)	15,10 (15,51)	14,30 (14,43)	16,55 (16,48)	15,90 (15,61)	15,10 (15,19)	15,40 (15,91)	15,75 (15,82)	15,80 (16,03)	16,55 (16,48)	15,60 (15,21)
F1	15,55 (15,65)	17,05 (16,58)	15,00 (16,37)	16,10 (15,85)	16,35 (16,37)	16,35 (16,56)	15,95 (16,43)	16,20 (16,31)	15,50 (16,18)	16,25 (16,71)	15,45 (16,21)	16,35 (16,57)	17,30 (17,48)	16,60 (16,73)	16,40 (15,84)
F2	14,50 (15,10)	15,90 (16,48)	17,35 (15,71)	14,45 (14,90)	17,30 (16,17)	16,85 (16,04)	16,00 (15,56)	16,90 (16,29)	15,65 (15,39)	16,05 (15,82)	16,60 (16,12)	16,30 (15,82)	17,40 (16,48)	16,85 (16,91)	13,80 (15,33)
R1	15,85 (15,09)	16,50 (16,59)	16,25 (15,20)	14,55 (14,08)	15,50 (16,24)	15,25 (16,05)	16,15 (15,69)	16,25 (16,19)	16,70 (14,88)	16,30 (15,69)	16,45 (16,18)	15,50 (15,44)	15,65 (16,21)	17,65 (17,22)	15,55 (15,13)
R2	15,15 (15,11)	16,10 (16,37)	16,25 (16,22)	15,20 (15,71)	15,75 (16,09)	16,45 (16,03)	15,45 (15,43)	15,95 (16,39)	15,20 (15,90)	16,00 (15,95)	16,85 (16,06)	16,10 (16,20)	16,75 (16,75)	16,50 (16,61)	15,50 (15,52)
R^2 P	86,43%	79,02%	84,05%	97,78%	77,05%	82,60%	93,70%	78,51%	86,26%	93,85%	75,79%	97,61%	93,48%	94,84%	81,75%
m_c	15,01	16,47	15,60	14,74	16,13	15,96	15,41	16,29	15,26	15,67	16,11	15,69	16,32	16,94	15,24
m_o	14,55	16,39	15,06	13,95	15,96	15,53	14,69	16,28	14,59	14,93	16,03	15,06	15,49	17,09	14,82
b	0,02	-0,22	1,02	1,63	-0,15	-0,02	-0,26	0,20	1,02	0,26	-0,12	0,76	0,54	-0,61	0,39
h %	7,56	1,15	8,67	13,62	2,58	6,63	11,82	0,18	10,92	11,90	1,14	10,04	12,84	-2,10	6,87
F.V.	Quadrados Médios*														
G.L.	6	225	56,29	27130,25	24511,33	21899,96	23792,96	26553,79	23444,54	24597,58	25979,29	24679,29	26702,92	28723,46	23299,54
Total não corrigido	1	0,10 ns	12,10 ns	260,10 **	5,63 ns	0,10 ns	16,90 ns	10,00 ns	260,10 **	16,90 ns	3,60 ns	144,40 *	72,90 ns	93,02 ns	38,02 ns
b/m, h	1	85,71 ns	2,51 ns	255,71 **	12,01 ns	75,06 ns	213,30 **	0,06 ns	180,00 *	223,54 **	2,36 ns	161,88 *	280,01 **	9,12 ns	73,36 ns
Desvios	3	33,97 ns	25,41 ns	223,70 **	65,73 ns	57,35 ns	25,84 ns	20,55 ns	179,04 **	26,13 ns	60,92 ns	10,81 ns	41,47 ns	8,85 ns	100,28 *
Erro	225	29,75	29,75	29,75	29,75	29,75	29,75	29,75	29,75	29,75	29,75	29,75	29,75	29,75	29,75

* - Quadrados Médios multiplicados por 10^2 .

Tabela. 29. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2p), médias de conjuntos (m_e), parâmetros estimados (m_o , b, h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para diâmetro da espiga (cm) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-105, avaliados no Experimento 3, Anhembi (SP), 1996 / 97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
PI(exótico)	3,43 (3,49)	3,80 (3,82)	3,78 (3,76)	3,48 (3,62)	3,98 (3,94)	3,70 (3,62)	4,10 (4,05)	3,55 (3,53)	3,58 (3,57)	4,13 (4,09)	3,73 (3,70)	3,75 (3,75)	3,73 (3,89)	3,75 (3,74)	3,78 (3,71)
P2 (BR-105)	3,85 (3,89)	3,98 (3,98)	3,70 (3,68)	4,05 (4,00)	3,83 (3,84)	4,13 (4,06)	4,08 (4,05)	3,85 (3,85)	3,88 (3,91)	3,85 (3,85)	4,00 (4,02)	3,95 (3,97)	3,98 (3,97)	4,08 (4,08)	4,00 (3,97)
F1	3,83 (3,93)	3,93 (3,95)	4,10 (4,07)	3,98 (4,07)	4,10 (4,08)	4,15 (4,01)	4,10 (4,02)	4,25 (4,23)	4,08 (4,11)	3,98 (3,94)	3,98 (3,97)	4,18 (4,20)	3,85 (4,01)	3,83 (3,82)	4,15 (4,05)
F2	3,83 (3,81)	3,93 (3,92)	3,83 (3,89)	4,00 (3,94)	4,03 (3,99)	3,80 (3,92)	3,90 (4,04)	4,03 (3,96)	4,00 (3,92)	4,08 (3,96)	3,85 (3,92)	4,05 (4,03)	3,90 (3,97)	3,93 (3,87)	3,83 (3,95)
R1	3,85 (3,71)	3,93 (3,88)	3,93 (3,91)	4,10 (3,84)	3,93 (4,01)	3,73 (3,81)	4,00 (4,04)	3,83 (3,88)	3,80 (3,84)	3,88 (4,02)	3,85 (3,84)	3,98 (3,97)	4,33 (3,95)	3,75 (3,78)	3,80 (3,88)
R2	3,98 (3,91)	3,98 (3,96)	3,88 (3,87)	3,90 (4,03)	3,98 (3,96)	3,98 (4,03)	4,03 (4,04)	4,03 (4,04)	4,05 (4,01)	3,85 (3,90)	4,08 (4,00)	4,10 (4,08)	4,00 (3,99)	3,95 (3,95)	4,00 (4,01)
R^2p	94,24%	96,71%	98,28%	88,39%	93,72%	92,75%	75,70%	99,28%	98,41%	86,69%	96,39%	99,66%	75,93%	98,62%	91,82%
m_e	3,80	3,93	3,87	3,92	3,98	3,92	4,04	3,92	3,90	3,96	3,92	4,00	3,97	3,88	3,93
m_o	3,69	3,90	3,72	3,81	3,89	3,84	4,05	3,69	3,74	3,97	3,86	3,86	3,93	3,91	3,84
b	0,20	0,08	-0,04	0,19	-0,05	0,22	0,00	0,16	0,17	-0,12	0,16	0,11	0,04	0,17	0,13
h %	6,53	1,28	9,32	6,80	4,91	4,36	-0,73	14,73	9,82	-0,74	2,97	8,69	2,02	-2,18	5,52
F.V.	Quadrados Médios*														
G.L.	6	1440,63	1537,64	1538,31	1577,47	1534,07	1627,27	1541,99	1520,74	1568,04	1532,11	1601,81	1573,57	1506,16	1542,40
Total não corrigido	1	9,51 **	1,60 ns	0,40 ns	0,63 ns	12,10 **	0,01 ns	6,40 **	7,22 **	3,31 *	6,01 **	2,76 *	0,31 ns	7,23 **	4,23 **
b/m, h	1	4,12 *	0,18 ns	8,53 **	2,59 *	1,99 ns	0,06 ns	20,97 **	9,57 **	0,06 ns	0,93 ns	7,96 **	0,45 ns	0,52 ns	3,18 *
Desvios	3	1,36 ns	0,09 ns	0,22 ns	0,36 ns	1,92 ns	0,96 ns	0,27 ns	0,38 ns	1,28 ns	0,39 ns	0,05 ns	6,61 **	0,15 ns	1,20 ns
Erro	225	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63

* - Quadrados Médios multiplicados por 10^2 .

Tabela 30. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2p), médias de conjuntos (m_e , b, h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para diâmetro da espiga (cm) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-106, avaliados no Experimento 4, Anhembi (SP), 1996 / 97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
	Médias														
P1(exótico)	3,65 (3,71)	4,00 (4,00)	4,10 (4,03)	3,80 (3,77)	4,25 (4,33)	3,90 (3,89)	3,95 (3,94)	3,55 (3,59)	3,75 (3,86)	3,95 (3,93)	3,85 (3,84)	4,05 (4,12)	3,90 (3,87)	4,10 (4,12)	3,80 (3,88)
P2 (BR-106)	4,65 (4,51)	4,45 (4,42)	4,50 (4,53)	4,50 (4,45)	4,30 (4,39)	4,40 (4,43)	4,15 (4,24)	4,55 (4,51)	4,35 (4,42)	4,20 (4,15)	4,20 (4,20)	4,60 (4,56)	4,45 (4,39)	4,50 (4,50)	4,45 (4,48)
F1	4,30 (4,22)	4,35 (4,32)	4,45 (4,41)	4,55 (4,47)	4,30 (4,47)	4,65 (4,67)	4,35 (4,43)	4,50 (4,50)	4,25 (4,43)	4,55 (4,48)	4,45 (4,44)	4,35 (4,38)	4,40 (4,31)	4,45 (4,47)	4,20 (4,31)
F2	4,00 (4,16)	4,20 (4,27)	4,40 (4,34)	4,30 (4,29)	4,60 (4,41)	4,50 (4,41)	4,30 (4,26)	4,20 (4,27)	4,40 (4,28)	4,20 (4,26)	4,10 (4,23)	4,25 (4,36)	4,00 (4,22)	4,35 (4,39)	4,25 (4,24)
R1	4,15 (3,96)	4,20 (4,16)	4,05 (4,22)	4,05 (4,12)	4,45 (4,40)	4,20 (4,28)	4,15 (4,19)	4,15 (4,04)	4,30 (4,14)	4,20 (4,21)	4,20 (4,14)	4,45 (4,25)	4,15 (4,09)	4,35 (4,29)	4,25 (4,09)
R2	4,15 (4,36)	4,35 (4,37)	4,50 (4,47)	4,35 (4,46)	4,50 (4,43)	4,55 (4,55)	4,50 (4,34)	4,45 (4,50)	4,50 (4,42)	4,25 (4,32)	4,40 (4,32)	4,45 (4,47)	4,35 (4,35)	4,50 (4,48)	4,45 (4,39)
R^2p	93,71%	98,41%	95,18%	98,34%	77,66%	99,03%	93,91%	99,18%	93,37%	97,88%	97,13%	91,76%	93,73%	98,75%	95,90%
m_e	4,15	4,26	4,33	4,26	4,40	4,37	4,23	4,23	4,26	4,22	4,20	4,36	4,21	4,38	4,23
m_o	4,11	4,21	4,28	4,11	4,36	4,16	4,09	4,05	4,14	4,04	4,02	4,34	4,13	4,31	4,18
b	0,40	0,21	0,25	0,34	0,03	0,27	0,15	0,46	0,28	0,11	0,18	0,22	0,26	0,19	0,30
h %	2,58	2,65	3,02	8,73	2,43	12,17	8,34	11,05	6,97	10,92	10,53	0,95	4,41	3,69	3,10
F.V.	Quadrados Médios*														
G.L.	6	1731,33	1815,46	1820,13	1937,58	1913,08	1795,17	1803,67	1819,13	1788,13	1767,92	1902,54	1775,29	1915,96	1796,83
Total não corrigido	1	40,00 **	11,03 **	28,90 **	0,23 ns	18,23 **	5,63 *	52,90 **	19,60 **	3,03 ns	8,10 **	12,10 **	16,90 **	9,03 **	22,50 **
b/m, h	1	0,79 ns	0,88 ns	1,19 ns	0,79 ns	18,13 **	8,25 **	14,16 **	5,88 *	13,79 **	12,71 **	0,12 ns	2,36 ns	1,79 ns	1,19 ns
Desvios	3	4,57 **	0,27 ns	1,34 ns	2,83 *	0,49 ns	1,49 ns	0,76 ns	3,07 *	0,52 ns	0,90 ns	2,00 ns	2,15 ns	0,19 ns	1,55 ns
Erro	225	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05

* - Quadrados Médios multiplicados por 10^{-2} .

Tabela. 31. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2_p), médias de conjuntos (m_c), parâmetros estimados (m_e , b, h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para **prolificidade (espigas/planta)** em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-105, avaliados no Experimento 3, Anhembi(SP), 1996/97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
Médias															
P1(exótico)	1,07 (1,09)	0,89 (0,89)	0,89 (0,91)	0,73 (0,75)	0,98 (0,99)	0,91 (0,86)	1,05 (1,05)	0,90 (0,88)	0,89 (0,90)	0,96 (0,96)	0,97 (0,95)	0,91 (0,92)	0,89 (0,94)	1,05 (1,05)	0,72 (0,78)
P2 (BR-105)	1,04 (1,09)	1,06 (1,05)	1,03 (1,03)	1,14 (1,09)	1,04 (1,05)	1,07 (1,06)	1,02 (1,03)	1,08 (1,02)	1,01 (1,00)	0,99 (1,02)	1,01 (0,99)	1,03 (1,02)	1,09 (1,10)	1,04 (1,05)	1,06 (1,04)
F1	1,03 (1,09)	1,01 (1,01)	1,02 (1,04)	1,04 (1,01)	1,05 (1,07)	1,10 (1,04)	1,06 (1,07)	1,18 (1,09)	1,03 (1,03)	1,02 (1,04)	1,04 (1,01)	1,01 (1,02)	0,97 (1,02)	1,10 (1,10)	1,00 (1,04)
F2	1,16 (1,09)	1,00 (0,99)	0,98 (1,00)	0,96 (0,97)	1,04 (1,04)	0,98 (1,00)	1,15 (1,05)	0,92 (1,02)	1,00 (0,99)	1,00 (1,02)	0,91 (0,99)	0,99 (0,99)	1,03 (1,02)	1,05 (1,08)	1,00 (0,98)
R1	1,07 (1,09)	0,98 (0,95)	1,01 (0,97)	0,93 (0,88)	1,04 (1,03)	0,85 (0,95)	0,99 (1,06)	0,97 (0,98)	0,99 (0,96)	0,99 (1,00)	0,99 (0,98)	0,98 (0,97)	1,07 (0,98)	1,08 (1,08)	1,04 (0,91)
R2	1,14 (1,09)	1,02 (1,03)	1,03 (1,03)	0,97 (1,05)	1,08 (1,06)	1,05 (1,05)	1,02 (1,05)	0,99 (1,05)	0,99 (1,01)	1,07 (1,03)	1,01 (1,00)	0,99 (1,02)	1,09 (1,06)	1,11 (1,08)	1,00 (1,04)
R^2_p	74,86%	98,25%	96,19%	96,51%	93,75%	91,33%	75,74%	87,70%	96,81%	89,62%	80,50%	97,39%	88,78%	86,88%	92,19%
m_c	1,09	0,99	0,99	0,96	1,04	0,99	1,05	1,01	0,99	1,01	0,99	0,99	1,02	1,07	0,97
m_e	1,09	0,97	0,97	0,92	1,02	0,96	1,04	0,95	0,95	0,99	0,97	0,97	1,02	1,05	0,91
b	0,00	0,08	0,06	0,17	0,03	0,10	-0,01	0,07	0,05	0,03	0,02	0,05	0,08	0,00	0,13
h %	-0,26	4,32	7,04	9,96	4,53	7,85	2,50	14,73	8,34	5,10	3,95	4,69	0,45	4,89	14,77
Quadrados Médios [*]															
F.V. G.L.															
Total não corrigido	6	117,80	98,79	94,02	108,26	99,56	110,06	102,05	97,40	101,34	97,85	97,38	105,49	115,31	95,38
b/m, h	1	0,00 ns	1,47 *	7,37 **	0,30 ns	2,54 **	0,02 ns	1,38 *	0,57 ns	0,20 ns	0,10 ns	0,63 ns	1,69 **	0,00 ns	3,92 **
h/m, b	1	0,00 ns	0,13 ns	0,60 ns	0,15 ns	0,40 ns	0,05 ns	1,38 *	0,45 ns	0,18 ns	0,10 ns	0,15 ns	0,00 ns	0,19 ns	1,29 *
Desvios	3	0,44 ns	0,04 ns	0,43 ns	0,05 ns	0,52 ns	0,55 ns	0,89 *	0,05 ns	0,09 ns	0,26 ns	0,03 ns	0,46 ns	0,07 ns	0,79 *
Erro	225	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27

* - Quadrados Médios multiplicados por 10^2 .

Tabela 32. Médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) de gerações, coeficientes de determinação dos parâmetros (R^2p), médias de conjuntos (m_e , b, h), quadrados médios e significância da análise de variância para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, para prolificidade (espigas/planta) em 15 populações exóticas e seus cruzamentos com a população adaptada BR-106, avaliados no Experimento 4, Anhembi(SP), 1996/97.

	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
Médias															
P1(exótico)	1,05 (1,11)	0,84 (0,84)	0,88 (0,90)	0,83 (0,84)	1,05 (1,06)	1,06 (1,03)	0,92 (0,89)	0,95 (0,95)	0,96 (0,95)	0,93 (0,95)	0,93 (0,93)	0,88 (0,90)	0,98 (0,99)	1,10 (1,09)	0,75 (0,74)
P2(BR-105)	1,22 (1,27)	1,18 (1,16)	1,17 (1,12)	1,14 (1,14)	1,09 (1,08)	1,03 (1,05)	1,11 (1,13)	1,20 (1,17)	1,14 (1,13)	1,04 (1,01)	1,08 (1,01)	1,18 (1,16)	1,07 (1,07)	1,15 (1,13)	1,09 (1,08)
F1	1,06 (1,17)	1,10 (1,08)	1,06 (1,04)	1,06 (1,08)	1,06 (1,06)	1,06 (1,04)	1,08 (1,07)	1,02 (0,99)	1,11 (1,09)	1,07 (1,07)	1,20 (1,13)	1,11 (1,10)	1,06 (1,07)	1,05 (1,01)	0,97 (0,96)
F2	1,19 (1,18)	1,05 (1,04)	1,00 (1,03)	1,10 (1,04)	1,04 (1,06)	0,99 (1,04)	0,96 (1,04)	0,92 (1,03)	0,99 (1,06)	1,15 (1,02)	0,98 (1,05)	1,10 (1,06)	1,03 (1,05)	1,05 (1,06)	0,83 (0,94)
R1	1,26 (1,14)	0,97 (0,96)	1,04 (0,97)	0,98 (0,96)	1,07 (1,06)	1,00 (1,04)	0,95 (0,98)	1,04 (0,97)	1,03 (1,02)	0,99 (1,01)	1,08 (1,03)	1,02 (1,00)	1,07 (1,03)	1,04 (1,05)	0,90 (0,85)
R2	1,32 (1,22)	1,06 (1,12)	1,03 (1,08)	1,10 (1,11)	1,07 (1,07)	1,10 (1,05)	1,19 (1,10)	1,10 (1,08)	1,11 (1,11)	0,94 (1,04)	0,99 (1,07)	1,05 (1,13)	1,08 (1,07)	1,03 (1,07)	1,07 (1,02)
R^2p	81,46%	98,49%	93,49%	98,28%	86,15%	75,24%	92,47%	91,30%	93,77%	80,98%	87,45%	95,75%	92,63%	91,63%	95,66%
m_e	1,18	1,03	1,03	1,04	1,06	1,04	1,04	1,04	1,06	1,02	1,04	1,06	1,05	1,07	0,94
m_o	1,19	1,00	1,01	0,99	1,07	1,04	1,01	1,06	1,04	0,98	0,97	1,03	1,03	1,11	0,91
b	0,08	0,16	0,11	0,15	0,01	0,01	0,12	0,11	0,09	0,03	0,04	0,13	0,04	0,02	0,17
h %	-2,02	8,33	3,40	9,53	-1,30	0,01	6,24	-6,14	4,65	8,97	16,72	6,69	3,55	-8,63	5,64
Quadrados Médios*															
F.V. G.L.	6	140,89	107,90	107,91	113,15	108,49	108,61	108,33	112,03	104,69	109,45	112,55	109,94	114,52	88,73
Total não corrigido	1	1,47 *	6,04 **	5,48 **	0,04 ns	0,01 ns	3,68 **	3,07 **	1,82 **	0,24 ns	0,46 ns	4,06 **	0,40 ns	0,07 ns	7,10 **
b/m, h	1	0,04 ns	0,49 ns	0,64 ns	0,01 ns	0,00 *	0,28 ns	0,30 ns	0,16 ns	0,55 ns	1,88 **	0,33 ns	0,09 ns	0,65 ns	0,19 ns
Desvios	3	1,44 ns	0,14 ns	0,15 ns	0,03 ns	0,26 ns	0,57 ns	0,60 ns	0,22 ns	0,84 *	0,78 *	0,30 ns	0,07 ns	0,12 ns	0,51 ns
Erro	225	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26

* - Quadrados Médios multiplicados por 10^2 .

Tabela 33. Quadrados médios e níveis de significância da análise de variância conjunta para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, estimativas dos parâmetros, médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) e coeficientes de determinação dos parâmetros nos experimentos 1 (Rio Verde/GO) e 3 (Anhembi/SP) (P_2 = BR105) para peso de espigas (g/planta), para os conjuntos 1, 2, 3, 4 e 5.

F.V.	G.L	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5
Quadrados Médios						
Total não corrigido	12	8587,10	9589,81	8918,10	9873,58	10997,57
b /m,h,l,bl,hl	1	2484,32 **	621,13 **	2404,74 **	2501,40 **	101,00 ns
h /m,b,l,bl,hl	1	637,34 **	62,99 ns	550,26 **	27,83 ns	501,26 **
l /m,b,h,bl,hl	1	1440,38 **	1005,03 **	2408,32 **	3542,16 **	1556,71 **
bl /m,b,h,l,hl	1	46,76 ns	63,39 ns	1077,66 **	33,08 ns	6,44 ns
hl /m,b,h,l,lb	1	24,17 ns	0,82 ns	5,81 ns	43,12 ns	191,00 ns
Desvios	6	80,86 ns	70,68 ns	15,77 ns	313,76 **	42,60 ns
Erro	450	50,19	50,19	50,19	50,19	50,19
.....						
m_o		81,50	94,22	83,29	94,09	95,99
b		22,29	11,15	21,93	22,37	4,49
h %		26,03	7,08	23,66	4,71	19,60
l		12,68	9,47	15,01	19,48	16,23
bl		-3,06	3,56	-14,68	-2,57	-1,13
hl		-4,13	-0,76	-2,02	-5,52	-11,61
.....						
Médias						
P_1L_1 (Anhembi / SP)		50,80	65,17	58,71	41,22	75,91
		(49,59)	(70,04)	(61,03)	(54,81)	(76,40)
P_2L_1		85,39	101,96	76,68	101,77	86,80
		(88,05)	(99,46)	(75,53)	(94,41)	(83,12)
F_1L_1		92,71	89,81	88,83	78,32	113,37
		(94,16)	(92,18)	(90, 0)	(84,56)	(110,18)
F_2L_1		74,44	81,45	83,57	73,95	85,62
		(81,49)	(88,47)	(79,14)	(79,59)	(94,97)
R_1L_1		72,99	94,36	77,96	99,71	98,96
		(71,88)	(81,11)	(75,52)	(69,69)	(93,29)
R_2L_1		99,96	94,32	78,27	77,58	93,97
		(91,11)	(95,82)	(82,77)	(89,49)	(96,65)
P_1L_2 (Rio Verde /GO)		73,46	96,48	64,16	82,00	104,15
		(68,83)	(96,10)	(61,69)	(88,63)	(106,60)
P_2L_2		118,95	115,64	135,96	144,34	120,56
		(119,53)	(111,28)	(134,91)	(138,51)	(117,84)
F_1L_2		115,31	114,34	119,51	111,68	119,69
		(111,26)	(109,60)	(116, 0)	(112,48)	(119,42)
F_2L_2		87,61	109,69	104,17	103,92	110,58
		(102,72)	(106,65)	(107,14)	(113,03)	(115,82)
R_1L_2		88,32	100,58	85,38	118,39	120,50
		(90,05)	(102,85)	(88,84)	(100,56)	(113,01)
R_2L_2		124,10	100,17	124,83	118,39	115,83
		(115,40)	(110,44)	(125,45)	(125,50)	(118,63)
R^2_p		96,58%	87,64%	99,20%	89,00%	92,40%

Tabela 34. Quadrados médios e níveis de significância da análise de variância conjunta para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, estimativas dos parâmetros, médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) e coeficientes de determinação dos parâmetros nos experimentos 1 (Rio Verde/GO) e 3 (Anhembi/SP) ($P_2 = BR105$) para peso de espigas (g/planta), para os conjuntos 6, 7, 8, 9 e 10

F.V.	G.L	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10
Quadrados Médios						
Total não corrigido	12	9554,08	10645,61	10096,07	8533,45	9448,36
b /m,h,l,bl,hl	1	3149,45 **	1435,33 **	2398,78 **	2685,80 **	653,34 **
h /m,b,l,bl,hl	1	231,61 *	848,63 **	857,88 **	889,42 **	452,68 **
l /m,b,h,bl,hl	1	2180,54 **	3105,80 **	3312,33 **	2550,98 **	2220,08 **
bl /m,b,h,l,hl	1	15,63 ns	0,13 ns	0,33 ns	226,82 *	0,01 ns
hl /m,b,h,l,lb	1	74,73 ns	53,37 ns	82,94 ns	97,74 ns	225,00 **
Desvios	6	145,72 **	70,24 ns	167,84 **	46,85 ns	69,90 ns
Erro	450	50,19	50,19	50,19	50,19	50,19
.....						
m_0		89,59	90,58	87,00	78,85	88,04
b		25,10	16,94	21,90	23,18	11,43
h %		14,27	27,02	28,29	31,78	20,30
l		16,51	13,53	19,80	18,04	8,35
bl		1,77	-0,16	0,26	-6,74	-0,04
hl		-7,26	6,14	-7,65	-8,31	12,60
.....						
Médias						
P_1L_1 (Anhembi / SP)		53,84 (46,21)	63,14 (60,27)	50,37 (45,04)	45,76 (44,37)	67,98 (68,30)
P_2L_1		104,07 (99,95)	98,83 (93,83)	92,51 (89,36)	76,99 (77,25)	87,96 (91,08)
F_1L_1		104,87 (93,12)	103,25 (95,38)	107,94 (99, 5)	95,30 (94,18)	81,53 (84,96)
F_2L_1		68,78 (83,10)	78,73 (86,22)	66,02 (83,33)	70,69 (77,49)	83,92 (82,33)
R_1L_1		61,61 (69,67)	75,83 (77,83)	70,24 (72,25)	69,88 (69,27)	76,46 (76,63)
R_2L_1		95,48 (96,54)	88,37 (94,61)	96,75 (94,41)	89,64 (85,71)	93,46 (88,02)
P_1L_2 (Rio Verde /GO)		86,62 (82,77)	82,82 (87,01)	87,16 (85,16)	60,72 (66,97)	92,73 (84,92)
P_2L_2		130,97 (129,43)	125,98 (121,21)	132,14 (128,44)	128,02 (126,81)	108,95 (107,86)
F_1L_2		117,02 (111,62)	135,29 (134,72)	129,45 (123, 8)	108,61 (113,64)	135,77 (126,86)
F_2L_2		91,27 (108,86)	114,85 (119,42)	93,43 (115,28)	106,95 (105,26)	101,36 (111,63)
R_1L_2		98,29 (97,20)	121,53 (110,87)	111,37 (104,46)	101,98 (90,30)	95,40 (105,89)
R_2L_2		126,24 (120,53)	120,74 (127,97)	129,64 (126,10)	116,93 (120,22)	120,32 (117,36)
R^2_P		94,74%	95,90%	94,01%	98,09%	91,81%

Tabela 35. Quadrados médios e níveis de significância da análise de variância conjunta para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, estimativas dos parâmetros, médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) e coeficientes de determinação dos parâmetros nos experimentos 1 (Rio Verde/GO) e 3 (Anhembi/SP) ($P_2 = BR105$) para peso de espigas (g/planta), para os conjuntos 11, 12, 13, 14 e 15.

F.V.	G.L	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
Quadrados Médios						
Total não corrigido	12	9256,38	8844,25	10338,65	12818,81	10233,18
b /m,h,l,bl,hl	1	1863,72 **	916,92 **	1078,76 **	226,19 *	3343,10 **
h /m,b,l,bl,hl	1	232,08 *	853,99 **	396,42 **	3,92 ns	370,83 **
l /m,b,h,bl,hl	1	1567,82 **	328,53 *	1186,85 **	1188,51 **	2100,63 **
bl /m,b,h,l,hl	1	37,26 ns	54,66 ns	97,25 ns	0,78 ns	81,87 ns
hl /m,b,h,l,bl	1	30,14 ns	95,88 ns	2,14 ns	0,07 ns	30,50 ns
Desvios	6	89,88 ns	95,34 ns	273,48 **	20,52 ns	81,11 ns
Erro	450	50,19	50,19	50,19	50,19	50,19
.....						
m_0		89,01	82,56	92,89	111,96	91,74
b		19,31	13,54	14,69	6,73	25,86
h %		14,38	29,74	18,01	1,49	17,64
l		13,35	8,66	10,46	10,04	15,16
bl		-2,73	3,31	-4,41	-0,40	-4,05
hl		-4,61	-8,23	-1,23	-0,22	-4,64
.....						
Médias						
P_1L_1 (Anhembi / SP)		62,37 (59,08)	56,44 (57,05)	59,42 (72,15)	98,94 (95,59)	57,19 (54,77)
P_2L_1		92,16 (92,24)	95,92 (90,75)	93,04 (92,71)	107,19 (108,25)	101,78 (98,39)
F_1L_1		96,28 (93,07)	111,25 (106,68)	87,99 (100, 4)	106,10 (103,81)	103,22 (97,40)
F_2L_1		72,06 (84,36)	82,80 (90,29)	86,64 (91,41)	98,31 (102,86)	75,44 (86,99)
R_1L_1		75,66 (76,07)	86,81 (81,87)	114,12 (86,27)	95,25 (99,70)	77,00 (76,09)
R_2L_1		98,96 (92,65)	92,10 (98,72)	98,28 (96,55)	110,41 (106,03)	96,87 (97,90)
P_1L_2 (Rio Verde /GO)		81,49 (80,32)	84,54 (80,99)	75,04 (84,25)	112,70 (114,87)	83,23 (76,99)
P_2L_2		131,64 (124,40)	94,27 (101,45)	126,46 (122,45)	127,50 (129,13)	137,01 (136,81)
F_1L_2		118,96 (110,55)	103,92 (107,54)	113,65 (118, 8)	119,65 (123,45)	124,87 (118,44)
F_2L_2		96,07 (106,45)	94,75 (99,38)	112,01 (111,10)	123,59 (122,72)	100,56 (112,67)
R_1L_2		98,30 (95,43)	89,45 (94,27)	119,51 (101,55)	123,09 (119,16)	91,31 (97,72)
R_2L_2		108,18 (117,47)	121,17 (104,50)	112,16 (120,65)	129,09 (126,29)	133,29 (127,63)
R^2_p		94,53%	92,48%	86,14%	88,53%	97,06%

Tabela 36. Quadrados médios e níveis de significância da análise de variância conjunta para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, estimativas dos parâmetros, médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) e coeficientes de determinação dos parâmetros nos experimentos 2 (Rio Verde/GO) e 4 (Anhembi/SP) ($P_2 = BR106$) para peso de espigas (g/planta), para os conjuntos 1, 2, 3, 4 e 5

F.V.	G.L.	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5
Quadrados Médios						
Total não corrigido	12	11.096,69	14.272,59	11.861,36	11.260,93	14.856,01
b /m,h,l,bl,hl	1	5.619,76 **	2.300,08 **	2.681,23 **	3.315,10 **	344,37 *
h /m,b,l,bl,hl	1	386,22 **	353,43 *	298,87 *	899,72 **	934,25 **
l /m,b,h,bl,hl	1	88,74 ns	783,34 **	501,53 **	3.101,29 **	2.421,60 **
bl /m,b,h,l,hl	1	14,93 ns	374,09 **	34,07 ns	0,05 ns	112,02 ns
hl /m,b,h,l,lb	1	4,89 ns	194,87 ns	44,75 ns	133,02 ns	7,69 ns
Desvios	6	188,43 **	49,18 ns	24,47 ns	104,11 ns	89,88 ns
Erro	450	54,37	54,37	54,37	54,37	54,37
Médias						
m_o		95,56	111,38	101,43	92,40	109,69
b		33,53	21,45	23,16	25,75	8,30
h %		17,28	14,18	14,32	27,27	23,41
l		3,49	12,97	4,12	20,11	13,23
bl		1,73	8,65	2,61	-0,10	-4,73
hl		-1,86	-11,73	5,62	-9,69	2,33
Médias						
P_1L_1 (Anhembi / SP)		58,91 (56,81)	69,07 (68,31)	72,67 (71,54)	50,43 (46,64)	94,22 (92,89)
P_2L_1		130,76 (127,33)	131,98 (128,51)	123,94 (123,08)	96,87 (97,94)	101,12 (100,03)
F_1L_1		115,97 (110,44)	130,17 (125,93)	108,20 (106, 2)	109,91 (107,18)	122,23 (119,81)
F_2L_1		80,98 (101,26)	117,75 (112,17)	102,38 (101,76)	82,86 (89,73)	118,58 (108,13)
R_1L_1		89,54 (83,63)	92,81 (97,12)	86,31 (88,88)	72,74 (76,91)	98,45 (106,35)
R_2L_1		122,12 (118,89)	117,48 (127,22)	112,61 (114,65)	108,13 (102,56)	102,48 (109,92)
P_1L_2 (Rio Verde /GO)		71,41 (67,25)	115,05 (111,55)	80,51 (85,00)	92,64 (86,66)	108,51 (109,89)
P_2L_2		138,25 (130,85)	133,73 (137,15)	124,43 (126,10)	138,62 (138,36)	130,59 (135,95)
F_1L_2		125,27 (113,70)	128,51 (128,41)	119,53 (125, 7)	134,26 (128,02)	144,19 (150,93)
F_2L_2		86,50 (106,38)	125,78 (126,38)	118,60 (115,62)	101,64 (120,26)	150,91 (136,92)
R_1L_2		92,10 (90,48)	113,27 (119,98)	112,87 (105,35)	104,71 (107,34)	126,17 (130,41)
R_2L_2		117,39 (122,28)	139,89 (132,78)	127,74 (125,90)	141,98 (133,19)	147,18 (143,44)
R^2_P		96,00%	97,32%	98,78%	96,72%	91,96%

Tabela 37. Quadrados médios e níveis de significância da análise de variância conjunta para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, estimativas dos parâmetros, médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) e coeficientes de determinação dos parâmetros nos experimentos 2 (Rio Verde/GO) e 4 (Anhembi/SP) ($P_2 = BR106$) para peso de espigas (g/planta), para os conjuntos 6, 7, 8, 9, 10.

F.V.	G.L	C. 6	C. 7	C. 8	C. 9	C. 10
Quadrados Médios						
Total não corrigido	12	12.527,18	12.613,12	12.362,15	11.761,21	12.976,73
b /m,h,l,bl,hl	1	2.689,60 **	1.941,00 **	3.655,10 **	5.144,34 **	817,40 **
h /m,b,l,bl,hl	1	1.128,61 **	946,45 **	960,07 **	634,03 **	2.378,99 **
l /m,b,h,bl,hl	1	1.694,08 **	4.156,75 **	2.434,04 **	1.329,44 **	3.574,72 **
bl /m,b,h,l,hl	1	245,39 *	79,28 ns	360,50 **	78,52 ns	0,39 ns
hl /m,b,h,l,bl	1	11,77 ns	7,31 ns	158,63 ns	268,93 *	119,11 ns
Desvios	6	311,76 **	87,08 ns	88,99 ns	126,26 ns	81,20 ns
Erro	450	54,37	54,37	54,37	54,37	54,37
.....						
m_0		97,28	98,66	97,26	96,43	94,11
b		23,19	19,70	27,04	32,08	12,79
h %		29,01	26,20	26,77	21,94	43,54
l		13,08	17,67	9,83	4,78	21,08
bl		-7,01	3,98	8,49	3,96	-0,28
hl		-2,88	2,27	10,58	13,78	-9,17
.....						
Médias						
P_1L_1 (Anhembi / SP)		61,88 (68,02)	61,42 (57,31)	54,92 (51,90)	57,54 (55,61)	62,26 (60,52)
P_2L_1		100,58 (100,38)	102,63 (104,67)	127,55 (122,96)	126,81 (127,69)	85,38 (85,54)
F_1L_1		109,37 (115,30)	106,63 (104,57)	110,50 (102, 9)	100,08 (99,03)	124,76 (123,18)
F_2L_1		83,34 (99,75)	80,47 (92,78)	78,25 (95,16)	84,87 (95,34)	107,19 (98,10)
R_1L_1		112,13 (91,66)	78,88 (80,94)	79,79 (77,39)	78,69 (77,32)	83,82 (91,85)
R_2L_1		115,66 (107,84)	114,88 (104,62)	112,17 (112,92)	120,33 (113,36)	100,12 (104,36)
P_1L_2 (Rio Verde /GO)		80,85 (80,16)	99,85 (100,61)	88,15 (88,54)	68,00 (73,09)	98,47 (102,12)
P_2L_2		137,78 (140,56)	129,23 (132,05)	128,09 (125,64)	137,50 (129,33)	131,02 (128,26)
F_1L_2		133,60 (135,70)	140,88 (144,45)	145,76 (143, 7)	139,22 (136,15)	146,11 (147,00)
F_2L_2		98,55 (123,03)	121,52 (130,39)	115,04 (125,40)	125,74 (118,68)	119,82 (131,09)
R_1L_2		118,82 (107,93)	128,46 (122,53)	122,10 (116,12)	111,30 (104,62)	137,51 (124,56)
R_2L_2		155,96 (138,13)	148,31 (138,25)	134,95 (134,67)	112,86 (132,74)	137,74 (137,63)
R^2_p		91,54%	96,09%	97,38%	96,81%	96,22%

Tabela 38. Quadrados médios e níveis de significância da análise de variância conjunta para médias de gerações pelo método dos quadrados mínimos, estimativas dos parâmetros, médias observadas (acima) e estimadas (abaixo, entre parênteses) e coeficientes de determinação dos parâmetros nos experimentos 2 (Rio Verde/GO) e 4 (Anhembi/SP) ($P_2 = \text{BR106}$) para peso de espigas (g/planta), para os conjuntos 11, 12, 13, 14 e 15.

F.V.	G.L	C. 11	C. 12	C. 13	C. 14	C. 15
Quadrados Médios						
Total não corrigido	12	11.557,51	13.526,88	13.047,90	15.214,11	11.396,40
b /m,h,l,bl,hl	1	3.788,60 **	2.649,22 **	1.647,01 **	353,55 *	4.064,53 **
h /m,b,l,bl,hl	1	632,41 **	1.040,30 **	1.618,54 **	97,60 *	333,74 *
l /m,b,h,bl,hl	1	1.025,09 **	1.666,29 **	1.812,30 **	47,40 ns	2.599,85 **
bl /m,b,h,l,hl	1	3,02 ns	626,77 **	0,35 ns	1,02 ns	147,18 ns
hl /m,b,h,l,lb	1	60,50 ns	68,00 ns	8,51 ns	79,55 ns	0,89 ns
Desvios	6	149,23 *	51,06 ns	27,79 ns	42,80 ns	248,44 **
Erro	450	54,37	54,37	54,37	54,37	54,37
Médias						
m_o		96,19	102,71	98,21	119,60	96,93
b		27,53	23,02	18,15	8,41	28,51
h %		21,97	26,38	34,42	6,94	15,83
l		11,97	8,90	13,31	5,11	14,39
bl		-0,78	11,20	-0,26	0,45	-5,43
hl		-6,53	6,93	-2,45	-7,49	0,79
Médias						
P_1L_1 (Anhembi / SP)		62,09 (57,47)	57,40 (59,59)	65,44 (67,01)	108,73 (105,63)	61,85 (59,46)
P_2L_1		114,77 (110,97)	127,62 (128,03)	103,13 (102,79)	127,44 (123,35)	104,85 (105,62)
F_1L_1		120,30 (111,88)	111,37 (113,97)	119,92 (121, 2)	137,48 (130,28)	98,72 (97,09)
F_2L_1		81,76 (98,05)	100,66 (103,89)	104,29 (103,03)	122,18 (122,39)	68,53 (89,82)
R_1L_1		83,59 (84,68)	92,83 (86,78)	96,61 (94,08)	111,87 (117,96)	84,14 (78,28)
R_2L_1		111,98 (111,43)	123,44 (121,00)	110,65 (111,97)	118,75 (126,82)	113,57 (101,36)
P_1L_2 (Rio Verde /GO)		82,07 (79,85)	96,45 (99,79)	94,74 (93,11)	117,64 (116,75)	82,37 (77,38)
P_2L_2		141,72 (136,47)	118,56 (123,43)	134,92 (129,93)	133,12 (132,67)	143,38 (145,26)
F_1L_2		130,24 (122,76)	137,43 (145,63)	149,48 (142, 9)	126,85 (125,52)	130,57 (127,45)
F_2L_2		95,41 (115,46)	128,64 (128,62)	123,57 (127,20)	117,35 (125,12)	95,72 (119,39)
R_1L_2		106,88 (101,31)	129,38 (122,71)	116,55 (117,99)	123,26 (121,14)	104,30 (102,42)
R_2L_2		129,10 (129,62)	144,28 (134,53)	128,25 (136,40)	132,09 (129,10)	151,95 (136,36)
R^2_p		95,76%	98,05%	98,75%	88,50%	93,65%

Figuras

Figura 1 . Representação gráfica das médias de PE (g/pl.) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 1 (Rio Verde-GO), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-105, 1996/97.

Figura 2 . Representação gráfica das médias de PE (g/pl.) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 2 (Rio Verde-GO), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-106, 1996/97.

Figura 3 . Representação gráfica das médias de PE (g/pl.) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 3 (Anhembi-SP), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-105, 1996/97.

Figura 4 . Representação gráfica das médias de PE (g/pl.) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 4 (Anhembi-SP), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-106, 1996/97.

Figura 5 . Representação gráfica das médias de PG (g/pl.) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 3 (Anhembi-SP), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-105, 1996/97.

Figura 6 . Representação gráfica das médias de PG (g/pl.) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 4 (Anhembi-SP), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-106, 1996/97.

Figura 7 . Representação gráfica das médias de AP (cm) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 1 (Rio Verde-GO), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-105, 1996/97.

Figura 8 . Representação gráfica das médias de AP (cm) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 2 (Rio Verde-GO), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-106, 1996/97.

Figura 9 . Representação gráfica das médias de AP (cm) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 3 (Anhembi-SP), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-105, 1996/97.

Figura 10 . Representação gráfica das médias de AP (cm) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 4 (Anhembi-SP), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-106, 1996/97.

Figura 11 . Representação gráfica das médias de AE (cm) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 1 (Rio Verde-GO), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-105, 1996/97.

Figura 12 . Representação gráfica das médias de AE (cm) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 2 (Rio Verde-GO), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-106, 1996/97.

Figura 13 . Representação gráfica das médias de AE (cm) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 3 (Anhembi-SP), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-105, 1996/97.

Figura 14 . Representação gráfica das médias de AE (cm) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 4 (Anhembi-SP), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-106, 1996/97.

Figura 15 . Representação gráfica das médias de NF observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 1 (Rio Verde-GO), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-105, 1996/97.

Figura 16 . Representação gráfica das médias de NF observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 2 (Rio Verde-GO), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-106, 1996/97.

Figura 17 . Representação gráfica das médias de NF observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 3 (Anhembi-SP), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-105, 1996/97.

Figura 18 . Representação gráfica das médias de NF observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 4 (Anhembi-SP), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-106, 1996/97.

Figura 19 . Representação gráfica das médias de CE (cm) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 3 (Anhembí-SP), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-106, 1996/97.

Figura 20 . Representação gráfica das médias de CE (cm) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 4 (Anhembi-SP), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-106, 1996/97.

Figura 21 . Representação gráfica das médias de DE (cm) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 3 (Anhembi-SP), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-105, 1996/97.

Figura 22 . Representação gráfica das médias de DE (cm) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 4 (Anhembi-SP), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-106, 1996/97.

Figura 23 . Representação gráfica das médias de PR (espigas/planta) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 3 (Anhembi-SP), com materiais com diferentes proporções de gemoplasma de quinze populações exóticas e BR-105, 1996/97.

Figura 24 . Representação gráfica das médias de PR (espigas/planta) observadas (série na frente) e estimadas (série atrás) de gerações no experimento 4 (Anhembi-SP), com materiais com diferentes proporções de germoplasma de quinze populações exóticas e BR-106, 1996/97.