POTENCIAL GENÉTICO DE PROGÊNIES DE MEIOS-IRMÃOS DE MILHO
(Zea mays L.) NA OBTENÇÃO DE HÍBRIDOS INTERMEDIÁRIOS.

NELSON FERREIRA SAMPAIO

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.

P I R A C I C A B A

Estado de São Paulo - Brasil

Abril - 1989

S192p Sampaio, Nelson Ferreira
Potencial genético de progênies de meios-irmãos de milho (Zea mays L.) na obtenção de híbridos intermediários. Piracicaba, 1989.
171p. illus.
Tese - ESALQ
Bibliografia
1. Híbrido de milho. 2. Milho - Híbridação. 3. Milho - Melhoramento. 4. Milho - Progênie - Potencial genético. I. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Piracicaba.

CDD 633.15

POTENCIAL GENÉTICO DE PROGENIES DE MEIOS-IRMÃOS DE MILHO
(Zea mays L.) NA OBTENÇÃO DE HÍBRIDOS INTERMEDIÁRIOS.

NELSON FERREIRA SAMPAIO

Aprovado em: 14/06/1989

Comissão julgadora:

Prof. Dr. José Branco de Miranda Filho	ESALQ/USP
Prof. Dr. Cláudio Lopes de Souza Junior	ESALQ/USP
Prof. Dr. Irineu Umberto Packer	ESALQ/USP
Dra. Marlene Lima	IAC
Dr. Roberto de Rissi	Cia. Germinal Agrícola

Prof. Dr. José Branco de Miranda Filho
Orientador

A

Neusa Maria

Giselle, Jaqueline,

Nelson Junior e João Luiz

D E D I C O

AGRADECIMENTOS

O autor agradece as seguintes pessoas e instituições:

- Prof. Dr. José Branco de Miranda Filho pelo apoio e orientação do trabalho;
- Prof. Dr. Cassio R. M. Godoy e Dr. Gabriel A. Sarries pela cessão dos programas de análise e auxílio no uso da metodologia utilizada;
- Dr. Paulo de Souza Gonçalves pelas inúmeras sugestões;
- Funcionários Antonio Miotto, Marcos Cella e Benedito Edson Soares, do Departamento de Genética da ESALQ, por todo o auxílio recebido na condução dos experimentos;
- Funcionárias Elizabete Aparecida Leoni Rodrigues; Teresinha J. L. Barrete e Nilce Teresinha Puga pela eficiente e gentil colaboração;
- Funcionários do Setor de Informática da UEPAE de Porto Velho, em especial o Senhor Silvio Bueno de O. Franco, pelo constante apoio na utilização dos computadores;
- CIAGRI pelo inestimável valor dos cursos de introdução a computação a que teve acesso;
- A EMBRAPA pela oportunidade de estudo concedida.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	x
RESUMO	xx
SUMMARY	xxiii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1. Cruzamentos teste.	4
2.2. Cruzamentos dialélicos	10
2.3. Cruzamentos dialélicos parciais e cruzamentos fatoriais	15
2.4. Híbridos intervarietais e intermediários	25
3. MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1. Material	31
3.2. Métodos	33
3.2.1. Progenies de cruzamentos interpopulacio- nais	33
3.2.2. Execução dos experimentos	35
3.2.3. Coleta de dados	35
3.2.4. Análise estatística	36
3.2.5. Histogramas	46
4. RESULTADOS	48
4.1. Variância dos caracteres	48
4.1.1. Peso de espigas	48

4.1.2. Altura da planta	50
4.1.3. Altura da espiga	51
4.1.4. Número de ramificações do pendão	52
4.2. Médias dos caracteres	53
4.2.1. Peso de espigas	53
4.2.2. Altura da planta, altura da espiga e número de ramificações do pendão	54
4.3. Estimativas dos parâmetros	54
4.3.1. Peso de espigas	54
4.3.2. Altura da planta, altura da espiga e número de ramificações do pendão	55
4.4. Variância da capacidade de combinação.	55
4.4.1. Peso de espigas	55
4.4.2. Altura da planta, altura da espiga e número de ramificações do pendão	56
4.5. Comportamento das testemunhas no grupo III	56
5. DISCUSSÃO	57
5.1. Variabilidade da população de híbridos	57
5.2. Médias dos caracteres	65
5.3. Estimativas de parâmetros e suas variâncias	69
5.3.1. Peso de espigas	70
5.3.2. Altura da planta	73
5.3.3. Altura da espiga	74
5.3.4. Número de ramificações do pendão	74
5.4. Potencialidade dos cruzamentos interpopulacio-	

nais família a família	75
5.5. Efeitos da seleção	80
5.6. Potencial e perspectivas do método	82
5.6.1. Amostragem dos cruzamentos	82
5.6.2. O método	84
6. CONCLUSÕES	87
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
FIGURAS	100
TABELAS	108

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Distribuição das médias para peso de espigas obtido nos grupos de experimentos I, II e III. 101
- Figura 2. Distribuição das médias para peso de espigas calculado nos grupos de experimentos I, II e III. 101
- Figura 3. Distribuição das médias para altura da planta obtida nos grupos de experimentos I, II e III. 102
- Figura 4. Distribuição das médias para altura da planta calculada nos grupos de experimentos I, II e III. 102
- Figura 5. Distribuição das médias para altura da espiga obtida nos grupos de experimentos I, II e III. 104
- Figura 6. Distribuição das médias para altura da espiga calculada nos grupos de experimentos I, II e III. 104
- Figura 7. Distribuição das médias para número de ramificações do pendão obtido nos grupos de experimentos I, II e III. 105
- Figura 8. Distribuição das médias para número de ramificações do pendão calculado nos grupos de experimentos I, II e III. 105
- Figura 9. Distribuição das médias para estimativas de capacidade geral de combinação de ESALQ PB-4 nos grupos de experimentos I, II e III. 106
- Figura 10. Distribuição das médias para estimativas de capacidade geral de combinação de ESALQ PB-5 nos grupos de experimentos I, II e III. 106

- Figura 11. Distribuição das médias para estimativas de capacidade geral de combinação das duas populações do grupo I 107
- Figura 12. Distribuição das médias para estimativas de capacidade geral de combinação das duas populações do grupo I I 107
- Figura 13. Distribuição das médias para estimativas de capacidade geral media das testemunhas (%), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo III. 108

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Esquema dos cruzamentos em cadeia referentes ao fatorial incompleto para o grupo I e II	34
Tabela 2. Esquema dos cruzamentos em cadeia referentes ao fatorial incompleto para o grupo III	34
Tabela 3. Análise da variância segundo delineamento em blocos ao acaso, com as esperanças dos quadrados médios ao nível do total de parcelas, para o grupo I.	38
Tabela 4. Análise da variância segundo delineamento em blocos ao acaso, com as esperanças dos quadrados médios ao nível do total de parcelas, para o grupo II.	39
Tabela 5. Análise da variância segundo delineamento em blocos ao acaso, com as esperanças dos quadrados médios ao nível do total de parcelas, para o grupo III.	41
Tabela 6. Análise de variância conjunta segundo delineamento em blocos ao acaso, com as esperanças dos quadrados médios ao nível do total de parcelas.	42
Tabela 7. Análise da variância agrupada relativa aos parâmetros estimados nos grupos I, II e III.	43
Tabela 8. Análise da variância para o caráter peso de espigas (PE) relativo às testemunhas no grupo III de experimentos. Piracicaba, SP. 1987.	47

Tabela 9. Análise da variância agrupada para o caráter peso de espigas (PE) relativo às testemunhas no grupo III de experimentos. Piracicaba, SP. 1987.	47
Tabela 10. Quadrados médios obtidos para o caráter peso de espigas (PE) e altura de planta (AP) referentes aos experimentos do grupo I. Piracicaba, SP. 1985/86.	109
Tabela 11. Quadrados médios obtidos para o caráter altura da espiga (AE) referentes aos experimentos e número de ramificações do pendão (NR) do grupo I. Piracicaba, SP. 1985/86.	110
Tabela 12. Quadrados médios obtidos para o caráter peso de espigas (PE) e altura de planta (AP) referentes aos experimentos do grupo II. Piracicaba, SP. 1986/87.	111
Tabela 13. Quadrados médios obtidos para o caráter altura da espiga (AE) e número de ramificações do pendão referentes aos experimentos do grupo II. Piracicaba, SP. 1986/87.	112
Tabela 14. Quadrados médios obtidos para o caráter peso de espigas (PE) e altura de planta (AP) referentes aos experimentos do grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87.	113
Tabela 15. Quadrados médios obtidos para o caráter altura da espiga (AE) e número de ramificações do pendão (NR) referentes aos experimentos do grupo	

III. Piracicaba, SP. 1986/87.

114

- Tabela 16. Quadrados médios obtidos para os caracteres de peso de espigas (PE), altura de planta (AP), altura de espiga (AE) e número de ramificações do pendão (NR) referentes a análise agrupada dos experimentos dos grupos I; II e III. Piracicaba, SP. 1985/87. 115
- Tabela 17. Quadrados médios obtidos para o caráter peso de espiga (PE) referentes a análise conjunta e agrupada dos experimentos dos grupos I e II. Piracicaba, SP. 1985/87. 116
- Tabela 18. Estimativas da variância genética entre híbridos (σ_h^2) variância do erro experimental entre parcelas (σ^2) e variância fenotípica médias de híbridos (σ_p^2) referentes aos híbridos testados nos experimentos dos grupos I, II e III para os caracteres peso de espigas (PE), altura da planta (AP), altura de espiga (AE) e número de ramificações do pendão (NR). Piracicaba, SP. 1985/86. 117
- Tabela 19. Valores médios de peso de espigas observado (PEO) e calculado (PEC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II. Piracicaba, SP. 1985/87. 118
- Tabela 20. Estimativas dos coeficientes de determinação (R^2) entre o peso de espigas observado (PEO) e calculado (PEC) dos híbridos interpopulacionais

- referentes aos grupos I, II e III. Piracicaba, SP. 1985/87. 122
- Tabela 21. Valores médios de altura de planta observado (APO) e calculado (APC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II. Piracicaba, SP. 1985/87. 123
- Tabela 22. Valores médios de altura da espiga observado (APO) e calculado (APC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II. Piracicaba, SP. 1985/87. 127
- Tabela 23. Valores médios de número de ramificações do pendão observado (NRO) e calculado (NRC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II. Piracicaba, SP. 1985/87. 131
- Tabela 24. Valores médios de peso de espigas observado (PEO) e calculado (PEC), porcentagens em relação a média das testemunhas (%), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87 132
- Tabela 25. Valores médios de altura da planta observados (APO) e calculados (APC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87. 133
- Tabela 26. Valores médios de altura de espiga observados (AEO) e calculados (AEC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87. 134

- Tabela 27. Valores médios de número de ramificações do pendão observados (NRO) e calculados (NRC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87. 135
- Tabela 28. Médias de pesos de espigas observado (PEO) correspondentes aos dez melhores híbridos dos cruzamentos de progênies dente e flint e porcentagem em relação a média da testemunha Cargill 511, para os três grupos de experimentos. Piracicaba, SP. 1985/87. 136
- Tabela 29. Médias de peso de espigas observadas (PEO) e calculadas (PEC), porcentagens em relação as médias das populações originais (A) e testemunha Cargill 511 (B) e produtividade aproximada de grãos em kg/ha (C), correspondentes aos dez melhores híbridos (obtidos e calculados) nos tres grupos de experimentos. Piracicaba, SP. 1985/87. 137
- Tabela 30. Médias do peso de espigas observadas para os cruzamentos (Ycr), populações originais (Ypo) e porcentagem dos cruzamentos em relação as populações originais (%) para os grupos de experimentos II e III. Piracicaba, SP. 1987. 138
- Tabela 31. Quadrados médios da análise da variância para capacidade de combinação das progênies de meios-irmãos, obtidos através do cruzamento

fatorial interpopulacional para o caráter peso de espigas, referente aos experimentos do grupo I, II e III. Piracicaba, SP. 1985/86. 139

Tabela 32. Quadrados médios da análise da variância para capacidade de combinação das progênes de meio-irmãos, obtidos através do cruzamento fatorial interpopulacional para o caráter altura da planta, referente aos experimentos do grupo I, II e III. Piracicaba, SP. 1985/86. 140

Tabela 33. Quadrados médios da análise da variância para capacidade de combinação das progênes de meios-irmãos, obtidos através do cruzamento fatorial interpopulacional para o caráter altura de espiga, referente aos experimentos do grupo I, II e III. Piracicaba, SP. 1985/86. 141

Tabela 34. Quadrados médios da análise da variância para capacidade de combinação das progênes de meios-irmãos, obtidos através do cruzamento fatorial interpopulacional para o caráter número de ramificações do pendão, referente aos experimentos do grupo I, II e III. Piracicaba, SP. 1985/86. 142

Tabela 35. Quadrados médios da análise da variância agrupada para capacidade de combinação das progênes de meios-irmãos, obtidos através do cruzamento fatorial interpopulacional para o caráter peso de espigas, referente aos

experimentos dos grupos I, II e III.
Piracicaba, SP. 1985/87.

143

Tabela 36. Quadrados médios da análise da variância agrupada para capacidade de combinação das progênes de meios-irmãos, obtidos através do cruzamento fatorial interpopulacional para o caráter altura da planta, referente aos experimentos dos grupos I, II e III.
Piracicaba, SP. 1985/87.

144

Tabela 37. Quadrados médios da análise da variância agrupada para capacidade de combinação das progênes de meios-irmãos, obtidos através do cruzamento fatorial interpopulacional para o caráter altura de espigas, referente aos experimentos dos grupos I, II e III.
Piracicaba, SP. 1985/87.

145

Tabela 38. Quadrados médios da análise da variância agrupada para capacidade de combinação das progênes de meios-irmãos, obtidos através do cruzamento fatorial interpopulacional para o caráter número de ramificações do pendão referente aos experimentos dos grupos I, II e III. Piracicaba, SP. 1985/87.

146

Tabela 39. Estimativas dos parâmetros g_i e g_j (capacidade geral de combinação) das populações de progênes de meios-irmãos dente(D) ESALQ PB4 e flint(F) ESALQ PB5, para o caráter peso de

espigas, referentes aos experimentos dos grupos I e II e médias ponderadas dos anos. Piracicaba, SP. 1985/87.

147

Tabela 40. Estimativas dos parâmetros g_i e g_j (capacidade geral de combinação) das populações de progênie de meios-irmãos dente(D) ESALQ PB4 e flint(F) ESALQ PB5, para o caráter altura de planta, referentes aos experimentos dos grupos I e II. Piracicaba, SP. 1985/87.

150

Tabela 41. Estimativas dos parâmetros g_i e g_j (capacidade geral de combinação) das populações de progênie de meios-irmãos dente(D) ESALQ PB4 e flint(F) ESALQ PB5, para o caráter altura de espiga, referentes aos experimentos dos grupos I e II. Piracicaba, SP. 1985/87.

153

Tabela 42. Estimativas dos parâmetros g_i e g_j (capacidade geral de combinação) das populações de progênie de meios-irmãos dente(D) ESALQ PB4 e flint(F) ESALQ PB5, para o caráter número de ramificações do pendão, referentes aos experimentos dos grupos I e II. Piracicaba, SP. 1985/87.

156

Tabela 43. Estimativas dos parâmetros g_i e g_j (capacidade geral de combinação) das populações dente (D) e flint (F), para o caráter peso de espigas, no grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87.

157

Tabela 44. Estimativas dos parâmetros g_i e g_j (capacidade

geral de combinação) das populações dente (D) e flint (F), para o caráter altura da planta, no grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87. 158

Tabela 45. Estimativas dos parâmetros g_i e g_j (capacidade geral de combinação) das populações dente (D) e flint (F), para o caráter altura da espiga, no grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87. 159

Tabela 46. Estimativas dos parâmetros g_i e g_j (capacidade geral de combinação) das populações dente (D) e flint (F), para o caráter número de ramificações do pendão, no grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87. 160

Tabela 47. Médias estimadas dos híbridos dos cruzamentos entre progênies dente (D) e flint (F) entre as dez melhores progênies pela capacidade geral de combinação (g_i e g_j), para o peso de espigas, referentes ao grupo I. Piracicaba, SP. 1985/86. 161

Tabela 48. Médias estimadas dos híbridos dos cruzamentos entre progênies dente (D) e flint (F) entre as dez melhores progênies pela capacidade geral de combinação (g_i e g_j), para o peso de espigas, referentes ao grupo II. Piracicaba, SP. 1985/86. 162

Tabela 49. Médias estimadas dos híbridos dos cruzamentos entre progênies dente (D) e flint (F) entre as dez melhores progênies pela capacidade

geral de combinação (g_i e g_j), para o peso de espigas, referentes ao grupo III. Piracicaba, SP. 1985/86.

163

Tabela 50. Estimativas dos efeitos de capacidade específica de combinação resultantes dos cruzamentos das populações dente (D) e flint (F) relativas aos grupos I e II, para o caráter peso de espigas. Piracicaba, SP. 1985/86.

164

Tabela 51. Estimativas dos efeitos da capacidade específica de combinação resultantes dos cruzamentos das populações dente (D) e flint (F) relativas ao grupo III, para o caráter peso de espigas. Piracicaba, SP. 1985/87.

168

Tabela 52. Médias do peso de espigas das testemunhas para os tres grupos de experimentos. Piracicaba, SP. 1985/87.

169

Tabela 53. Quadrados médios da análise de variância para o peso de espigas das testemunhas do grupo III, com desdobramento de testemunhas por tipo de população. Piracicaba, SP. 1987.

170

Tabela 54. Quadrados médios da análise de variância para o peso de espigas das testemunhas do grupo III, com desdobramento de testemunhas em função da seleção. Piracicaba, SP. 1987.

171

POTENCIAL GENÉTICO DE PROGÊNIES DE MEIOS-IRMÃOS DE MILHO
(*Zea mays* L.) NA OBTENÇÃO DE HÍBRIDOS INTERMEDIÁRIOS

Autor: NELSON FERREIRA SAMPAIO

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ BRANCO DE MIRANDA FILHO

RESUMO

Com auxílio dos modernos recursos de computação, a teoria genética quantitativa tem sido, cada vez mais, efetiva na definição de caminhos para o melhoramento genético, particularmente, com o milho. O problema básico consiste na definição de procedimentos visando reconhecer genótipos de desempenho superior em cruzamentos, em função de propriedades genéticas das populações parentais.

O objetivo deste trabalho foi o estudo de uma nova metodologia para a identificação e predição do comportamento superior de combinações híbridas entre progênies de meios-irmãos a serem usadas para a obtenção de híbridos intermediários. progênies de meios-irmãos, selecionadas e não selecionadas, das populações de milho ESALQ PB-4 (dente) e ESALQ PB-5 (flint) cruzadas em um esquema fatorial circulante (dialético parcial) onde cada família de um grupo (populações) recebeu pólen de três progênies do grupo oposto. Desta maneira, de 100 progênies sem seleção e 35 com seleção de cada população, foram obtidos e avaliados os 300 e 105 cruzamentos respectivos,

em blocos ao acaso com quatro repetições. As médias dos cruzamentos de progênies foram usadas para as análises da variância e estimação dos efeitos de capacidade geral de combinação ($\bar{g}_i$ e $\bar{g}_j$) com base no método dos quadrados mínimos. As populações parentais (ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5) e o híbrido duplo Cargill-511 foram usados como testemunhas.

O modelo reduzido baseado em $\bar{g}_i$ e $\bar{g}_j$ (não foram incluídos os efeitos de capacidade específica de combinação) foi usado para estimar todas as combinações híbridas possíveis. O coeficiente de determinação para o modelo reduzido foi significativo na maioria dos casos, mostrando que a capacidade específica de combinação foi menos importante como fonte de variação. Os cruzamentos baseados nas progênies selecionadas mostraram uma média maior, mas a amostra de tamanho limitado prejudicou a identificação de cruzamentos mais extremos e de desempenho superior. Por outro lado, as médias calculadas através do modelo, mostraram produções superiores ao híbrido testemunha, da ordem de 20,2% e 8,9%, para os grupos sem e com seleção, respectivamente. Além da produção, os seguintes caracteres foram estudados: altura da planta, altura da espiga e número de ramificações do pendão.

Os resultados levaram a concluir que a metodologia foi efetiva e as populações ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5 promissoras para a identificação de híbridos intermediários superiores, com base em progênies de meio-

irmãos. Foi possível se identificar a variabilidade genética entre as progênes bem como cruzamentos potenciais com produtividades calculadas superiores às obtidas, o que demonstrou a referida efetividade da metodologia.

GENETIC POTENCIAL OF HALF-SIB PROGENIES OF MAIZE
(*Zea mays* L.) FOR THE OBTENTION OF INTERMEDIATE HYBRIDS

Author: NELSON FERREIRA SAMPAIO

Adviser: Prof. Dr. JOSE BRANCO DE MIRANDA FILHO

SUMMARY

With the modern equipments, the quantitative genetics theory has been more and more effective in guiding breeding methodologies, particularly in maize. The basic problem lies on the definition of procedures for the identification of genotypes that are outstanding in hybrid crosses, on the basis of the genetic properties of the parental populations.

The objective of this work was the study of a new methodology for the identification and prediction of outstanding hybrid combinations among half-sib progenies to be used as parents for the obtention of intermediate hybrids. Selected and unselected half-sib progenies from the maize populations ESALQ-PB4 and ESALQ PB-5 were crossed following the circulant factorial (partial diallel) scheme, where progenies of each group (population) were crossed with three progenies of the opposite group. Then from 100 unselected and 35 selected progenies from each population the 300 and 105 respective crosses were obtained and evaluated in randomized blocks with four replications. The

means of family crosses were used for the analysis of variance and estimation of general combining ability (g_i and g_j) effects, based on the least square procedure. The parental populations (ESALQ PB-4 and ESALQ PB-5) and the double-cross hybrid Cargill-511 were used as checks.

The reduced model based on g_i and g_j (specific combining ability not included) were used to estimate all possible hybrid combinations. The coefficient of determination for the reduced model was significant for most instances, showing that specific combining ability was less important as source of variation. Crosses based on selected progenies showed a higher mean but the limited sample precluded the detection of more extreme and outstanding crosses. Nevertheless, predicted means showed relative yields as high as 20,2 % and 8,7 % in relation to the hybrid check, for unselected and selected groups, respectively. Besides yield the following traits was studied: plant height, ear height and tassel branch number.

General results led to conclude that the methodology was effective and the populations ESALQ PB-4 and ESALQ PB-5 promising for the identification of outstanding intermediate hybrids based on crosses of half-sib progenies.

1. INTRODUÇÃO

A exploração da capacidade de combinação dos genótipos apresenta um problema prático que é a necessidade de se testar grande número de genótipos. Para contornar a dificuldade experimental, decorrente dos testes, foi sugerido o uso dos dialélicos parciais. Os trabalhos com dialélicos, tem visado, principalmente, a caracterização das propriedades genéticas das populações e a seleção daqueles cruzamentos mais promissores, seja na utilização direta das populações para obtenção de híbridos intervarietais, ou como fontes de linhagens de alto potencial. Cruzamentos fatoriais que envolvam dois grupos distintos de variedades parentais, tem sido pouco estudados, visando conhecer e utilizar o potencial de combinação das progênes componentes das populações, sejam linhagens, progênes de meios-irmãos ou progênes de irmãos germanos. Híbridos intermediários de progênes de meios-irmãos resultam do intercruzamento deste tipo de progênes.

Um maior domínio da teoria genética quantitativa tem permitido buscar modificações metodológicas capazes de investigar as relações genéticas intra e interpopulacionais com mais eficácia. Um segundo aspecto positivo, está no avanço da tecnologia de

computação, que tem colocado a disposição dos usuários, um poderoso recurso capaz de permitir a cálculos com um grande número de dados e alto nível de eficiência. Com isto, é de se esperar que uma nova fase se inicie no campo da exploração dos híbridos. A combinação de genótipos de alto potencial produtivo, que se visualiza, permitirá contornar as dificuldades originais dos híbridos interpopulacionais e fazer avançar as técnicas para produção de híbridos intermediários. A manutenção das populações originais será um problema menor e a seleção recorrente para as progênies selecionadas abre novas perspectivas de ganho genético. A vantagem adicional do menor risco de cultivo dos híbridos intervarietais e ou de progênies, nas regiões marginais e a viabilidade do uso de gerações avançadas, permite esperar que se firme um interesse crescente por cultivares deste tipo. A questão que se coloca para que esta opção se imponha é conseguir predizer as melhores combinações entre progênies de duas populações já previamente definidas como promissoras em intercruzamento.

Neste trabalho foram avaliadas progênies interpopulacionais obtidas do cruzamento de duas populações de milho, ESALQ PB4 (dente) e ESALQ PB5 (flint), com e sem seleção prévia, obtidas através de um modelo fatorial de cruzamentos interpopulacionais. O objetivo foi determinar a eficiência de um método de obtenção de híbridos de progênies, aqui definidos como híbridos intermediários, e o uso das estimativas de capacidade geral de combinação,

relativas a cada uma das populações, na predição do desempenho dos híbridos intermediários potenciais.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Cruzamentos teste

O sucesso de um programa de melhoramento genético está na dependência da capacidade de se identificar genótipos superiores presentes na população sob seleção. Esta superioridade pode estar na condição do genótipo 'per se', quando então dever-se-á preservar sua combinação gênica na reprodução ou poderá estar no potencial que este genótipo evidencia através da capacidade de determinar características favoráveis na sua descendência (ALLARD, 1960).

VENCovsky (1973) listou, didaticamente, algumas dificuldades na avaliação de genótipos: i) elevado número de genótipos disponíveis; ii) grau de diferença fenotípica entre os genótipos; iii) tipo de ação gênica; iv) efeito ambiental e v) frequência genotípica. A avaliação de genótipos envolve uma ampla gama de situações onde o teste de progênie é recurso básico. Com adaptações próprias a cada caso, os testes de progênie foram, definidos por ALLARD (1960) como o teste do valor de um genótipo, baseado no comportamento da sua progênie produzida em algum sistema definido de acasalamento.

HALLAUER e MIRANDA FILHO (1988) citaram Davis (1927) como responsável pela sugestão do uso do procedimento consagrado com o nome de "top cross", que consistiu em um teste de progênie para avaliar a capacidade de combinação de linhagens endogâmicas em um programa de melhoramento de milho híbrido. Hoje este teste é entendido como abrangendo situações mais amplas, se referindo a todo procedimento que envolva um teste de progênie, visando avaliar diretamente a capacidade de combinação de um conjunto de materiais considerados elite em relação a sua população de origem. JENKINS e BRUNSON (1932) apresentaram resultados de um trabalho onde utilizaram o teste de linhagens através de cruzamentos. Já naquela época, os autores disseram ser costume entre muitos melhoristas de milho, testar linhagens utilizando uma combinação sistemática de cruzamentos comparáveis. Explicaram, ainda, que embora o comportamento do cruzamento fosse determinado, a linhagem era usualmente descartada ou selecionada, com base na média de todos os seus cruzamentos, o que tornava necessário realizar e testar um grande número de cruzamentos. Ao final, os autores, sugeriram procedimentos para o teste, sendo comumente cruzadas com a variedade parental que as originou. Se a pretensão for usá-las em cruzamentos com linhagens de uma segunda população, então o cruzamento deve ser feito com esta última população. O teste precoce, feito quando as linhagens ainda apresentam um baixo nível de endogamia,

considerado conveniente pelos autores, permitiria descartar 50% das linhagens de comportamento inferior, sem correr grande risco de perda de alguma linhagem superior.

SPRAGUE (1939) comentou que nos programas de melhoramento de milho é importante conhecer quantas plantas de uma variedade são necessárias para fornecer uma amostra adequada. Comparando a grandeza das variâncias entre "top-crosses" quando utilizava plantas testadoras com número variável de uma até 100, o autor verificou que as variâncias não eram afetadas quando este número passava de 10 para 20, porém aumentava muito quando diminuía para cinco plantas testadoras ou apenas uma. Assim, sugeriu que o uso de 10 plantas testadoras para obtenção das sementes "top-crosses" seria adequado.

Foi com o trabalho clássico de SPRAGUE e TATUM (1942) que esta linha de avaliação de genótipos híbridos ganhou embasamento teórico consistente. Com estes autores, o uso dos testes "top-cross" de linhagens, alcançaram maior expressão e passaram a ser aplicados em situações as mais variadas. Os termos capacidade geral e capacidade específica de combinação ganharam uma conceituação que até hoje é básica. Capacidade geral de combinação foi definida como o comportamento médio de uma linhagem em combinações híbridas e capacidade específica de combinação aquele comportamento que leva certas combinações a se mostrarem superiores ou inferiores ao esperado, em relação ao comportamento médio das

linhagens envolvidas. O objetivo dos autores foi comparar a importância relativa da capacidade geral e capacidade específica de combinação em híbridos simples de milho e discutir a relação entre procedimentos de teste e capacidade de combinação. Consideraram que as estimativas das capacidades geral e específica de combinação, na forma por eles obtidas, eram relativas e dependentes do grupo particular de linhagens envolvidas nos híbridos sob teste. A diferença relativa deve ser interpretada em termos de genes e ações gênicas. Altos valores para capacidade geral de combinação devem se originar em função de uma linhagem particular muito melhor ou muito pior que as demais linhagens em comparação. Discutindo as dúvidas, da época, a respeito da utilização de linhagens ou variedades como testadoras, os autores sugeriram que, primeiramente, se utilizasse as variedades, determinando a capacidade geral de combinação e após, as linhagens para a capacidade específica de combinação. No trabalho, os autores compararam a importância relativa das capacidades geral e específica de combinação em híbridos simples de milho, descrevendo a forma de obtenção dos seus valores baseados em teste de oito híbridos.

Em qualquer circunstância de avaliação de progênie, exceto para aquelas de autofecundação, existe a figura de um testador, que pode influir decisivamente nos resultados obtidos. Trabalhos analisando as características e o papel do testador são numerosos na literatura, dentre

os quais KELLER (1949), LONNQUIST e RUMBAUCH (1958), RAWLINGS e THOMPSON (1962), ALLINSON e CURNOW (1966), HORNER et alii (1973), RUSSEL e EBERHART (1975); WALEJKO e RUSSEL (1977) e VENCovsky (1987). Nos programas de melhoramento visando a obtenção de híbridos, um dos aspectos a considerar são os chamados testes precoces, que ainda hoje suscitam algumas divergências entre os autores. JENKINS (1932) e SPRAGUE (1939 e 1946) sugeriram o uso dos testes precoces na avaliação de linhagens de milho, mostrando resultados que consideraram promissores. LONNQUIST (1950) identificou eficiência para os testes precoces e WELLAUSEN e WORTMAN (1954) também atestaram seu valor, enquanto que RUSSEL (1969) pôs dúvida na utilidade prática do uso dos testes, concordando com SINGLETON e NELSON (1945) que também não recomendaram o uso de "top-cross" nas primeiras gerações de endogamia. RUSSEL (1975) considerou que no caso das linhagens autofecundadas, ao invés de se usar, logo de início, ensaios preliminares com "top-cross" para avaliar a capacidade geral de combinação, uma vez completada a seleção visual, poderia ser mais lógico avaliar imediatamente para capacidade específica de combinação. É importante notar que o autor utilizou a geração "F" de um híbrido simples (1233 x ITE 701) como população parental e um híbrido simples (R4 x Hy) como testador, o que não permite generalizar as conclusões para testadores diversos, quando a base genética ampla seja carácter comum entre eles.

PAYNE e HAYES (1949) relataram um estudo sobre a capacidade de combinação de linhagens endogâmicas, representando seleções feitas nas gerações F_2 e F_3 de um cruzamento, de duas linhagens endogâmicas selecionadas, com cada uma das quatro linhagens parentais de um híbrido duplo. Comparando as variâncias entre e dentro das progênes em estudo, os autores puseram em dúvida o valor prático do teste precoce na geração F_2 , como um recurso para a seleção das melhores linhagens F_3 como fontes de capacidades de combinação específicas maiores. Neste caso, o genótipo híbrido, em avaliação indireta, é o material que está sendo manipulado geneticamente. Situação semelhante é encontrada nos testes precoces de gerações segregantes resultantes da hibridação de linhagens, em plantas autógamas, conforme sugeriu JAIN et alii (1976).

LONNQUIST (1949) utilizou o "top-cross" para avaliar 36 plantas autofecundadas (S_1) da população Krug Amarelo Dentado, usada como testador. Com base nos resultados do teste, em termos de produção, foram selecionadas as linhagens para alta e para baixa produção, constituindo-se duas populações sintéticas distintas. O autor também fez considerações sobre a ineficiência da seleção massal para aumentar a produção, em função das falhas dos critérios de seleção dos genótipos mais produtivos devido ao confundimento com efeitos ambientais e, também, a falta de controle da descendência. Em confronto, destacou a efetividade da seleção com base no

"top-cross". Após três ciclos de seleção, o sintético para alta produção superou a variedade parental em 27%, ao passo que a produção referente ao sintético alternativo, se igualou a variedade parental e testadora.

BRAUER (1973) se referindo aos testes para capacidade de combinação, afirmou que e com base neles, se define as linhagens a serem utilizadas como progenitoras em híbridos comerciais. Embora as linhagens sejam avançadas através de autofecundações, é através dos testes que se pode determinar a capacidade de combinação que elas apresentam. O testador utilizado deve apresentar ampla diversidade para que ao ser cruzado com as linhagens, permita obter uma amostra das muitas combinações diferentes que podem ocorrer e, desta forma, se apresentar como medida apropriada da capacidade geral de combinação. Sugerindo, em seguida, o uso de dialélicos para o teste das linhagens entre si, o autor mostra uma sequência de uso, onde primeiro utiliza-se um teste amplo "top-cross" para posteriormente valorizar mais a capacidade específica de combinação através de um cruzamento dialélico de linhagens já avançadas.

2.2. Cruzamentos dialélicos

MIRANDA FILHO (1974) afirmou que os cruzamentos dialélicos, além de fornecerem dados que permitem a predição de médias, constituem metodologia bastante adequada para o conhecimento das propriedades

genéticas intrínsecas do material em estudo. A origem dos procedimentos que definiram a metodologia dos cruzamentos dialélicos é referida por FYFE e GILBERT (1963) como ligada a Schmidt (1919) que introduziu o "Method of Diallel Crossing" como uma maneira de comparar os potenciais de melhoramento de parentais. Ainda segundo os autores, Kudrjawzew (1934) utilizou um tipo de cruzamento dialélico parcial que chamou de procedimento de cruzamentos dialélicos e Yates (1947) mostrou como analisar um grupo incompleto de cruzamentos entre plantas individuais. VENCovsky (1970) citou Lerner (1945) e Hazel e Lamoreux (1947) empregando o termo cruzamentos dialélicos em uma situação particular, especificamente para designar o processo em que "n" (animais) fêmeas são acasaladas, cada uma, com um grupo "m" de machos, formando-se "mn" progênes de irmãos germanos. A conceituação do termo se firmou com GRIFFING (1956) e HAYMAN (1954) que definiram cruzamento dialélico como o conjunto de " n^2 " genótipos obtidos a partir de "n" linhagens puras. A tabela dialélica surge como decorrência e, se constitui do conjunto de " n^2 " médias obtidas dos cruzamentos dialélicos ou de gerações mais avançadas. VENCovsky (1970) destacou ainda que o termo cruzamento dialélico vem sendo usado de modo bastante geral. Esta sendo aplicado não só quando se inter cruzam linhas puras ou indivíduos de uma população, mas também quando linhagens com qualquer grau de endogamia, ou mesmo variedades são cruzadas.

HALLAUER e MIRANDA FILHO (1988)

caracterizaram bem os aspectos fundamentais dos cruzamentos dialélicos, ressaltando sua grande utilidade quando adequadamente analisados e interpretados. Embora muitas pesquisas teóricas e discussões tenham sido apresentadas, o problema principal parece surgir das interpretações e inferências que podem ser feitas acerca das estimativas obtidas da análise dos cruzamentos dialélicos. Como o nome sugere, os cruzamentos são feitos aos pares, para um número "n" de parentais, portanto, os genótipos em combinações híbridas serão testados como recurso para se obter informações sobre características dos genótipos destes parentais ou, relativas a estrutura genética das populações que eles representam. Os esquemas dialélicos tem sido usados para tipos parentais que variam desde linhagens puras até variedades de ampla base genética, permitindo inferir os tipos de ação gênica atuantes, após sua avaliação e análise. Quando se considera um dialélico completo, ficam incluídos todos os cruzamentos possíveis e mais os parentais.

KEMPTHORNE (1956) apresentou uma série de relações para uso no cálculo das somas de quadrado da análise da variância, correspondente aos dados relativos a cruzamentos dialélicos. O autor interpretou as linhagens como uma amostra aleatória relativa a uma população de polinização livre em equilíbrio, isto é, não considerou um modelo fixo como fez HAYMANN (1954). Os pressupostos do seu

modelo são: i) segregação diplóide normal; ii) nenhuma diferença entre cruzamentos recíprocos; iii) epistasia arbitrária; iv) número arbitrário de alelos em cada loco; v) parentais são homozigóticos; vi) expressão fenotípica é igual a soma de uma contribuição genotípica e uma contribuição ambiental, esta última, sendo associada ao acaso com o genótipo. O autor alegou que somente sob condições muito especiais, em particular, na ausência de epistasia, a tabela dialélica pode nos dar alguma informação acerca das propriedades intrínsecas da população original. Na conclusão do trabalho é colocado como de questionável valor lógico a eliminação de material dentro da tabela dialélica e a análise dos remanescentes, pois a identidade da população de referência fica prejudicada.

GRIFFING (1956) analisou os conceitos de capacidade de combinação e definiu a metodologia de cálculo para situações diversas. Caracterizou um sistema de cruzamentos dialélicos como aquele no qual é escolhido um grupo de "p" linhagens autofecundadas que são cruzadas entre si, fornecendo um máximo de $\frac{p^2}{2}$ combinações. GARDNER (1965) e GARDNER e EBERHART (1966) apresentaram um modelo para fornecer as expectativas genéticas das médias de um grupo fixo de variedades parentais acasaladas ao acaso, seus cruzamentos dialélicos e outras populações relacionadas. GARDNER (1965) destacou que as médias de populações fornecem informações genéticas; são mais fáceis de estimar e podem ser estimadas com maior precisão que as

variâncias, e as populações necessárias são obtidas com facilidade. Assim, com seu modelo genético-estatístico, os autores deram ao melhorista de plantas, mais especificamente, um guia para definição do delineamento e análise dos experimentos. Deste modo se poderia obter a máxima quantidade de informações genéticas úteis, concernentes a um grupo fixo de variedades de polinização livre, usadas para formar cruzamentos e chegar a populações interrelacionadas. As bases do método se assentam no comportamento genético previsível de um loco com dois alelos, em uma população de polinização livre em equilíbrio de Hardy-Weinberg.

Conforme GARDNER (1965) relatou, é possível estimar o parâmetro heterose independentemente e fazer sua decomposição. O autor mostrou, com uma série de modelos alternativos, como determinar os fatores de importância na heterose do cruzamento de variedades. VENCOVSKY (1970) escreveu que uma das vantagens imediatas do modelo de Gardner e Eberhart é a sua flexibilidade. Com um número básico de variedades e seus cruzamentos, qualquer número e tipo de populações dela derivadas (retrocruzamentos, geração F_2 ou outras) podem ser incluídas nas análises, sem complicações. Nas análises pré-existentes (Griffing, Sprague e Tatum, Hayman) não existe tanta flexibilidade, ficando o geneticista preso a esquemas em geral mais rígidos. Neste trabalho, o autor fez uma análise sobre esquemas dialélicos e desenvolveu uma expressão mais

simples e mais geral de estimação da média de um carácter em um composto de variedades. Descreveu, também, geneticamente todos os parâmetros e quadrados médios relativos a modelos fixos em cruzamentos dialélicos.

GENTER e EBERHART (1974) analisaram o comportamento de populações de milho originais, comparadas as populações avançadas correspondentes, através de cruzamentos dialélicos, em vários ambientes. Utilizaram a metodologia de análise de Gardner e Eberhart (1966). Uma das conclusões dos autores foi que a origem dos materiais e as condições ambientais, sob as quais os experimentos de seleção recorrente foram conduzidos, podem ser tão importantes quanto o método de seleção usado. Revisões abrangentes sobre o uso de dialélicos foram feitas por vários autores, dentre os quais se destacam: VENCovsky (1970); MIRANDA FILHO (1974); SOUZA JUNIOR (1983) e HALLAUER & MIRANDA FILHO (1988), que detalharam procedimentos de uso de esquemas dialélicos.

2.3. Cruzamentos dialélicos parciais e cruzamentos fatoriais

As limitações que o número de parentais determina para o uso dos dialélicos completos, fez surgir uma série de alternativas. A análise se prende a apenas uma amostra dentro de todo o conjunto de cruzamentos possíveis entre os parentais, preconizados para o dialélico completo. Inicialmente, os modelos de dialélicos parciais assumiam que os parentais pertenciam a um conjunto comum,

tipicamente associado ao esquema de dialélico completo, onde apenas o número de vezes que o parental entrava em cruzamento era diferente, conforme se vê no modelo de KEMPTHORNE e CURNOW (1961). Neste modelo, o número de vezes que um parental entra nos cruzamentos corresponde ao valor "s". Com a difusão do uso destes esquemas, a conceituação de dialélico parcial se tornou mais abrangente, de forma a englobar o cruzamento entre dois grupos de parentais distintos, conforme se referiu VENCOVSKY (1987). Neste último caso, somente são avaliados os híbridos entre dois grupos de variedades, por exemplo, bem como as variedades parentais em cada grupo, ou seja, temos "I" variedades do grupo 1; "J" variedades do grupo 2 e "IJ" híbridos intervarietais (intergrupos). Tais esquemas são muito pouco referidos na literatura estrangeira, porém tem sido correntemente utilizado no Instituto de Genética da ESALQ, inclusive com o desenvolvimento de modelos de análise, encontrados em MIRANDA FILHO e GERALDI (1984) e GERALDI e MIRANDA FILHO (1988) e aplicados em trabalhos como de LIMA (1982).

KEMPTHORNE e CURNOW (1961) apresentaram um método de amostragem dos cruzamentos dentro do dialélico completo, sua metodologia e análise. Os autores consideraram que o melhor critério para decidir como amostrar os cruzamentos, seria especificar em termos gerais as probabilidades de amostragem de um cruzamento particular a cada par específico de parentais e então escolher aqueles

com probabilidades capazes de melhor satisfazer os objetivos do experimento. Os autores creditaram a Brown (1948) a idealização do modelo de cruzamentos por eles apresentado. Neste modelo assume-se que o melhorista pode manejar um total de $ns/2$ cruzamentos, onde n é o número de linhagens endogâmicas e s é um número inteiro e maior ou igual a 2. Desta forma, n e s não podem ser ambos ímpares.

HINKELMAN e KEMPTHORNE (1963) fizeram um estudo comparativo entre os esquemas de cruzamentos dialélicos parciais e os delineamentos em blocos incompletos, demonstrando sua analogia. Segundo os autores definiram, cruzamentos dialélicos incompletos seriam aqueles em que as seguintes condições fossem satisfeitas: i) cada linhagem cruzada com o mesmo número s de diferentes linhagens; ii) o número de vezes que a linhagem j é cruzada com a linhagem j' é zero ou um. Para que o delineamento em blocos incompletos se caracterize como parcialmente balanceado, os autores consideraram a existência das seguintes condições: i) que o material experimental esteja dividido em b blocos de k unidades cada um, diferentes tratamentos sendo aplicados para a mesma unidade no mesmo bloco; ii) que existam t tratamentos cada um dos quais ocorrendo em r blocos; iii) que possa ser estabelecida uma relação de associação entre os tratamentos; iv) que dois tratamentos associados um certo número de vezes ocorram juntos em, exatamente, o

mesmo número de blocos. Os autores propuseram uma definição para delineamentos em blocos incompletos balanceados, em grupos generalizados e extendidos divisíveis, a partir da qual estabeleceram uma metodologia geral de análise. Estes delineamentos seriam análogos a variantes do cruzamento dialélico parcial proposto por KEMPTHORNE e CURNOW (1961).

ANAND e MURTY (1969) estudaram cruzamentos dialélicos completos e parciais, fazendo variar o valor "s" de 9; 7; 5 e 3 utilizando um grupo de 10 variedades de linho. Fizeram comparações entre os resultados da análise do dialélico completo e dos diferentes dialélicos parciais correspondentes aos esquemas de amostragem referidos. Comparando o resultado da análise entre os quatro dialélicos parciais, verificaram que a variação devida a capacidade geral de combinação entre os parentais foi significativa em ambos os anos, para o tempo de florescimento, altura da planta e altura da ramificação para todos os valores de "s", confirmando os resultados do dialélico completo e indicando que a ação gênica foi predominantemente aditiva para os caracteres, exceto dois (número de perfilhos e ramos frutíferos). As estimativas conjuntas dos efeitos de capacidade geral de combinação nos dialélicos parciais mostraram que quando "s" foi reduzido para 3 os valores relativos da capacidade geral de combinação foram superestimados. Os resultados na análise individual dos dialélicos parciais foram concordantes com aqueles da análise isolada do dialélico completo. Porém, a

variâncias média (relativa a capacidade geral de combinação) cresceu mais de dez vezes quando o valor de 's' decresceu de 9 para 3, indicando que não é conveniente reduzir o fracionamento do dialélico em um nível correspondente a 's' menor do que $n/2$, onde 'n' representa o número de parentais intercruzados. A variação devida aos efeitos de capacidade específica de combinação com os ambientes, também foi significativa para todos os valores de 's' e para todos os caracteres. A variância da interação da capacidade específica de combinação com anos foram menores do que capacidade geral de combinação com anos, quando 's' diminuiu de 5 para 3, em relação ao tempo de florescimento, altura da planta, altura da ramificação e sementes por cinco cápsulas. Concluindo, os autores consideraram que o estudo foi dirigido para o exame da natureza da ação gênica e a definição da magnitude das interações genótipo-ambiente.

No trabalho de MURTY et alii (1967) foram comparadas as precisões das estimativas da capacidade geral de combinação, quando ocorria o decréscimo no tamanho do dialélico parcial e em relação aos resultados do dialélico completo. Concluíram que em culturas semelhantes ao linho, é possível reduzir o programa de cruzamentos com apenas uma moderada perda de precisão. VENCOVSKY (1970) fez referência à técnica do cruzamento dialélico de Kempthorne e Curnow (1961) afirmando que ela é necessária quando 'n' (número de parentais) é grande, quando o emprego de todas

as gerações "F" ¹ "s" é impraticável. Considerou ainda, que a metodologia ¹ admite qualquer grau de endogamia nas linhagens e que para estimar a variâncias da capacidade geral e capacidade específica de combinação não é necessário incluir os tipos paternais na tabela dialélica, ficando apenas com as gerações "F" ¹ "s".

BRAY (1971) em estudos com alfafa (Mendicago sativa) comparou análises de cruzamentos dialélicos parciais com a análise do dialélico completo. Para a capacidade geral de combinação, o autor considerou que em geral, o maior tamanho do dialélico parcial produz resultados que se aproximam mais estreitamente daqueles relativos ao dialélico completo. Citou como uma das vantagens do dialélico parcial, o grau de precisão relativamente alto obtidos nos testes do quadrado médio da capacidade geral de combinação. Concluindo, o autor frisou que estaria inteiramente claro que o uso do dialélico parcial de qualquer tamanho implica em considerável risco, porque somente parte dos dados potencialmente avaliáveis estão sendo amostrados. A extensão de um tal erro e a sua aproximação, dependem do número de cruzamentos amostrados e da natureza do caráter em estudo. Caracteres para os quais os parentais exibam capacidade específica de combinação parecem ser mais propensos a interpretações errôneas. O número efetivo de cruzamentos deveria, naturalmente, levar em conta fatores econômicos bem como razões estatísticas.

DHILLON e SINGH (1978) verificaram o

comportamento do dialélico parcial e sua utilidade para avaliar as flutuações, nas estimativas dos parâmetros genéticos, devidas às influências ambientais. Foram ensaiados 190 híbridos 'F' de 20 parentais, em dois anos e dois locais. Dialélicos circulantes com 's' igual a 15; 11; 7; 5 e 3 foram amostrados e analisados. Os autores concluíram que, adicionalmente ao tamanho da amostra, a magnitude e natureza da variabilidade presente também tem profundo efeito sobre os resultados obtidos da análise do dialélico parcial. Para reduzir a grandeza do 's', sem risco para as conclusões, os materiais em avaliação deveriam ter uma alta variabilidade genotípica total da qual uma proporção seja devida a ação gênica aditiva. Entenderam os autores, que a extensão dos vícios de amostragem e sua similaridade, dependem sobretudo da ação gênica que controla a herança dos caracteres em estudo, além do tamanho da amostra. Observam que uma situação pode ser aquela em que um grande número de parentais são estudados e apenas uns poucos cruzamentos por parental possa ser suficiente, porém, esta seria uma possibilidade distinta e que necessita ser experimentalmente examinada. Consideram ainda que a produção de grãos, em geral, tem baixa herdabilidade e com isto não permite uma avaliação precisa por pequenos dialélicos parciais.

MALUF e MIRANDA (1984) estudaram em experimentação com tomate, a eficiência do dialélico incompleto. Os autores concluíram que o dialélico

incompleto não parece eficiente na predição das médias de híbridos "F" em tomate, para caracteres onde haja um considerável grau ação gênica dominante. Para os casos de dominância incompleta ou ausências de dominância, sua alta eficiência é comparável, também, a alta eficiência das estimativas baseadas nas médias parentais, muito mais simples de serem obtidas. FYFE e GILBERT (1963) apresentaram dois novos métodos de construção dos grupos parciais do dialélico que suplementam os delineamentos já considerados e são mais facilmente analisados. MIRANDA FILHO e GERALDI (1984) apresentaram um modelo para análise de cruzamentos dialélicos parciais, entendido como o intercruzamento de dois grupos distintos de variedades. O modelo é especialmente útil para avaliação de materiais onde o interesse principal é a obtenção de híbridos intervarietais. MACHADO (1986) inter cruzou 24 variedades de milho, através de um esquema dialélico parcial, divididas em dois grupos. Foram estimadas as capacidades geral e específica de combinação para os caracteres de produção de grãos, altura da planta e altura da espiga, com o método dos quadrados mínimos.

MOTA (1984) utilizou um processo de cruzamentos em cadeia, entre progênies de meios-irmãos de populações diferentes. O autor avaliou 300 progênies de cruzamentos, produzidas de 50 progênies previamente selecionadas e outras 50 obtidas aleatoriamente da população. As progênies foram cruzadas aos pares, segundo

três arranjos de cruzamentos: decrescente, inverso e aleatório. O autor observou diferenças significativas entre as médias dos híbridos quanto: aos efeitos de seleção prévia; ao arranjo de cruzamentos e à interação entre os dois. Os híbridos relativos às progênes selecionadas foram 4,9% mais produtivos que seus correspondentes sem seleção, representando 360 kg/ha. A produção média dos 300 híbridos foi 12,8% maior em relação à testemunha (Piranão VD2), com 87% deles superando-a. As progênes foram identificadas como irmãos germanos e meio-primos duplos, chegando a se estimar as variâncias aditivas e de dominância, bem como o progresso genético esperado, por seleção recorrente recíproca, para uma intensidade de seleção de 20%. Também foram estimadas as capacidades de combinação das progênes e se estabeleceu um método de previsão do comportamento dos híbridos de progênes. O autor encontrou evidências de que a divergência genética é um fator importante para a produção de híbridos interpopulacionais entre progênes de meios-irmãos superiores.

MARTINS (1986) estudou a predição do comportamento de híbridos simples obtidos de linhagens endogâmicas de duas populações de milho Piranão. Trinta linhagens Flint e quinze linhagens Dente, agrupadas em seis conjuntos Flint e três Dente, foram intercruzadas, de forma que cada conjunto Flint participasse duas vezes nos cruzamentos. A predição do valor dos híbridos se baseou nas estimativas dos efeitos de capacidade geral de combinação,

obtidas pelo método dos quadrados mínimos. Entre outras, o autor apresentou as seguintes conclusões: houve um bom potencial para obtenção de híbridos duplos e triplos de alta produtividade; a capacidade específica de combinação se mostrou menos expressiva que a capacidade geral de combinação; a metodologia pode ser considerada eficiente, permitindo avaliar o comportamento médio de cada linhagem e detectar combinações específicas mais promissoras, bem como prever o desempenho de híbridos potenciais.

GONÇALVES (1987) utilizou linhagens endogâmicas provenientes das populações de polinização livre ESALQ-PB2 e ESALQ-PB3, do Instituto de Genética da USP. Foram selecionadas 25 linhagens Dente e 25 linhagens Flint, que cruzadas produziram 75 híbridos, em um modelo circulante, onde cada linhagem participou em três cruzamentos. Os objetivos do trabalho foram: utilizar uma nova metodologia para avaliação de linhagens em combinações híbridas; desenvolver um método de predição do comportamento de híbridos com base capacidade geral de combinação das linhagens utilizadas, e contribuir com informações sobre o potencial genético das linhagens em estudo, para o desenvolvimento de híbridos de alta produtividade. Caracteres de peso de campo, peso de espigas, peso de grãos, altura da planta, altura de espiga, diâmetro e comprimento da espiga foram avaliados. As variâncias usuais e relativas às capacidades de combinação das linhagens também constaram dos resultados. Os quadrados

médios da capacidade geral de combinação foram as mais importantes fontes de variação, mostrando alta significância para a maior parte dos caracteres, embora os quadrados médios para capacidade específica de combinação também tenham mostrado significância, bem como as interações com local. Com base nas estimativas dos efeitos de capacidade geral de combinação se chegou aos valores de predição para o desempenho de híbridos potenciais. O grau de correlação entre os valores obtidos e os valores calculados, relativos aos cruzamentos testados, indicaram a validade do método. Nas conclusões, o autor citou a eficiência da metodologia sob o ponto de vista prático, caracterizando altos coeficientes de determinação entre os dados observados e aqueles calculados com base nas estimativas de capacidade geral de combinação. A seleção dos dez híbridos de melhor desempenho indicou uma produção potencial de 16,9% superior a média das testemunhas (Cargil 511 e ESALQ PB1), superando também a média dos dez melhores híbridos obtidos.

2.4. Híbridos intervarietais e intermediários

BARRIGA e VENCOVSKY (1973) resumiram as referências escritas sobre o uso dos cruzamentos intervarietais de milho, relatando que eles permitem investigar e orientar a utilização do vigor híbrido dos melhores cruzamentos além de orientarem a síntese de compostos de variedades com elevada frequência de alelos favoráveis. Esta última característica dá aos cruzamentos

intervarietais a condição de fonte privilegiada na obtenção de linhagens, para produção de híbridos superiores.

TRIFUNOVIC (1978) considerando o melhoramento e a produção de milho na Europa, relatou que os híbridos intervarietais já eram bem conhecidos pelos melhoristas e biólogos, na época de Darwin. O autor destacou três causas que determinaram um sucesso relativamente pequeno no uso dos híbridos intervarietais: i) dificuldade de se manter o padrão das variedades parentais sem alterações; ii) produtividade da maioria dos híbridos não era muito superior em relação às populações parentais; iii) melhor desempenho dos híbridos de linhagens, logo após o início do emprego dos híbridos intervarietais.

HALLAUER e MIRANDA FILHO (1988) caracterizaram as causas maiores da presença maciça dos híbridos de linhagens na grande lavoura, em detrimento dos híbridos intervarietais. A diferença fenotípica entre o híbrido e suas variedades parentais não era marcante e a heterose não tão expressiva como nos híbridos de linhagens. Pesquisas em depressão endogâmica e heterose em cruzamentos de linhagens endogâmicas, foram notáveis o bastante para centrar a atenção nos híbridos intervarietais como fontes de linhagens na produção de híbridos, em detrimento do seu uso como variedades. Embora as comparações mostrassem que os cruzamentos eram superiores, o conceito de heterose não era bem conhecido e o objetivo principal dos estudos foi

controlar o grau de parentesco das sementes produzidas. Os autores apresentaram uma extensa tabela onde relacionaram os resultados alcançados em trabalhos realizados durante as últimas décadas. Nesta tabela são comuns valores de heterose acima de 30% da média dos pais e acima de 10% do pai superior, chegando a máximos de 72% e 43%, respectivamente, para o primeiro e segundo casos. Os autores citam ainda, a heterose observada nos cruzamentos de variedades, e a expressão média da heterose dos genótipos formada pelo cruzamento de uma amostra de genótipos das duas variedades parentais. HALLAUER (1978) cita percentuais variando de 103% a 153% para a produção de híbridos de 18 cruzamentos interracialis, com uma média de 138%, em relação à média dos parentais WELLHAUSEN (1978) citando Wellhausen et alii (1965) relatou cruzamentos entre dez variedades de milho dentado e dez variedades de milho Flint, testados em seis locais da América Latina. O percentual de produção dos híbridos em relação a média dos parentais variou de 109% a 118% para o grupo Flint, o que sugere o potencial promissor dos híbridos intervarietais.

Com relação a seleção recorrente recíproca, PATERNIANI e VENCovsky (1977) apresentaram um esquema de seleção baseado no teste de progênies de meios-irmãos. Este método é uma modificação do original proposto por COMSTOCK et alii (1949). As progênies de meios-irmãos de melhor desempenho nas progênies híbridas, são recombinadas utilizando-se as sementes remanescentes e permitindo o

reinício do ciclo. PATERNIANI (1987) comentou novas modificações na metodologia, utilizando progênies de meio-irmãos, com plantas prolíficas, permitindo, reduzir o ciclo de seleção para duas gerações. MIRANDA FILHO (1982) apresentou um procedimento genético estatístico para prever o ganho em heterose, na seleção recorrente recíproca, utilizando esquemas de acasalamento, chamados de Delineamento (a) e Delineamento (b). No primeiro, se incluíam progênies de meios-irmãos da população e os híbridos meios-irmãos entre as duas populações e no Delineamento (b) as progênies de meios-irmãos intra e inter-populacionais. SOUZA JUNIOR (1983) utilizou o Delineamento (b) com as populações ESALQ-PB1 e BR-105. Suas conclusões apontam o papel dos híbridos intervarietais como promissores para uso comercial. Verificou, também, que a divergência genética entre as populações não foi acentuada, tendo em vista os valores não muito expressivos da heterose, em relação a média dos pais.

HALLAUER e MIRANDA FILHO (1988) revisaram os trabalhos de seleção intra e interpopulacionais, relacionando alterações na heterose, em função da seleção. Não há uma constância na qualidade das respostas. Com a seleção recorrente recíproca, houve casos em que a heterose diminuiu (GEVERS, 1974) enquanto que em outros aumentou (EBERHART et alii, 1973; PATERNIANI e VENCovsky, 1974). SOUZA JUNIOR e MIRANDA FILHO (1985) realizaram um estudo teórico sobre alterações na heterose via seleção intra e

interpopulacional. Os autores verificaram que a alteração na heterose tende a ter um valor negativo para a seleção intrapopulacional e positivo para a interpopulacional, em relação aos modelos com dominância completa e sobredominância.

CURNOW (1980) apresentou um trabalho onde estimativas de capacidade geral e capacidade específica de combinação foram usadas na simulação de resultados teóricos de produção. O autor utilizou, em um índice de seleção, os efeitos de capacidade geral de combinação e a produção obtida nos cruzamentos 'per se'.

VASAL (1986) abordou a perspectiva de uso dos híbridos de progênies, citando-os como objeto de pesquisa em alguns países, porém com informações publicadas muito escassas. O autor relacionou uma série de vantagens que este tipo de híbrido apresentaria para países em desenvolvimento. Maior vigor em relação às linhagens, sendo por isto de manutenção mais simples e mais produtivos na obtenção de sementes. A identificação dos híbridos de progênies pode ser feito com facilidade, através de um programa de melhoramento intra e interpopulacional. Se uma cuidadosa seleção for exercida sobre as progênies, estes híbridos podem chegar a ser populações inteiramente uniformes. O melhoramento das progênies poderá ser feito durante a fase de produção de sementes, o que levaria a melhores resultados no desempenho dos híbridos de progênies melhorados. Progênies envolvidas nos cruzamentos, são menos

suscetíveis às variações ambientais e aquelas que se mostrarem mais promissoras nos cruzamentos, poderiam ser utilizadas na obtenção de linhagens. O autor sugeriu duas alternativas para um programa de híbridos de famílias: primeira, utilizando um esquema de melhoramento intrapopulacional, visando identificar combinações genotípicas específicas e, segunda, com híbridos entre progênies envolvendo duas ou mais populações. Detalhes dentro de cada uma destas alternativas, são apresentados pelo autor.

MIRANDA FILHO (1985) citou a possibilidade do uso de híbridos intermediários, através do cruzamento de parentais com um nível de endogamia menos severo que aquele das linhagens. Porém, o autor considerou pouco provável que uma mudança de enfoque na metodologia e filosofia do melhoramento possa vir a ocorrer, a menos que influenciada pela vulnerabilidade dos materiais de base genética estreita.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

As progênes de meios-irmãos, utilizadas nos trabalhos, foram obtidas das populações de milho ESALQ-PB4 (dente)^{/1} e ESALQ-PB5 (flint), obtidas no Departamento de genética da USP. ESALQ PB4 é um composto resultante do cruzamento das populações: Tuxpeño; Crema I; MEB I e Antigua GPO2. Possui porte intermediário, ciclo semi-precoces e com predominância de grãos tipo dentado. ESALQ PB5, também um composto, resultou do cruzamento das populações: Eto Blanco; Piracar e Mezcla Amarilla, semelhante ao ESALQ PB4 tanto em porte como ciclo e apresentando predominância de grãos tipo flint. Ambas as populações originalmente se apresentavam segregantes para as cores de grãos amarelo e branco (SAMPAIO, 1986). As progênes avaliadas resultaram de cruzamentos interpopulacionais de progênes de meios-irmãos ESALQ-PB4 com progênes de meio-irmãos ESALQ-PB5. No ano 1985/1986, foram testadas 300 progênes híbridas, utilizando-se

Dente e flint: tipos de grãos caracterizados por aspecto dentado e endosperma duro, respectivamente.

progênies parentais sem seleção, constituindo um conjunto de 10 experimentos, citados em todo o trabalho como GRUPO I. No período 1986/1987, repetiu-se o teste das mesmas 300 progênies em novos 10 experimentos, referidos como GRUPO II. Neste último período, também foram testadas progênies híbridas resultantes do cruzamentos de progênies parentais selecionadas em cada uma das populações. Foram 35 progênies selecionadas em cada população e os cinco experimentos conduzidos, são identificados como GRUPO III, se referindo ao teste de 105 progênies híbridas.

Como testemunhas foram utilizadas: as populações originais; as populações selecionadas (originadas da recombinação entre as progênies selecionadas dentro de cada população) original e um híbrido de linhagem Cargill 511. Todos os grupos de experimentos tiveram o híbrido Cargill 511 como testemunha, as populações originais entraram nos grupos II e III e as populações selecionadas apenas no grupo III.

Todos os cruzamentos foram realizados no campo experimental do Instituto de Genética da ESALQ/USP, aqueles relativos aos grupos I e II no ano de 1985 e do grupo III no ano de 1986. Os testes de progênies foram conduzidos em área agrícola do município de Piracicaba, localidade de Água Santa, nos dois anos. O solo, já cultivado por vários anos, é uma terra roxa estruturada. Foi realizada adubação convencional de plantio, e em cobertura adubação nitrogenada com uréia.

3.2. Métodos

3.2.1. Progênes de cruzamentos interpopulacionais

De um total de 343 progênes ESALQ-PB4 e 245 ESALQ PB-5, sem seleção, foram sorteadas 100 progênes de cada população. Com estes dois grupos de 100, foi delineado um cruzamento fatorial incompleto, de forma a se obterem 300 progênes híbridas, progênie a progênie. As progênes progenitoras foram cultivadas em 600 parcelas de tres metros de comprimento, correspondendo aos 300 pares de progênes, representando os parentais dos cruzamentos entre as duas populações. Desta forma, cada progênie foi repetida em três cruzamentos. A Tabela 1 mostra o esquema de cruzamentos, em cadeias envolvendo 10 progênes de cada população, com um total de 10 cadeias, englobando as 200 progênes e representando os 300 cruzamentos.

Para serem obtidos os 105 cruzamentos referentes as 35 progênes selecionadas por SAMPAIO (1986), foi seguido esquema idêntico ao já relatado, com conjuntos de sete progênes de cada população, assim, para o grupo III foram testados 5 conjuntos de 21 progênes híbridas (Tabela 2).

Tabela 1. Esquema dos cruzamentos em cadeia referentes ao fatorial incompleto para o grupo I e II

		1'	2'	3'	E 4'	S 5'	A 6'	L 7'	Q 8'	- 9'	PB5 10'	
		1	11'	12'	13'							
E		2		22'	23'	24'						
S		3			33'	34'	35'					
A		4				44'	45'	46'				
L		5					55'	56'	57'			
Q		6						66'	67'	68'		
		7							77'	78'	79'	
P		8								88'	89'	810'
B		9	91'								99'	910'
A		10	101'	102'								1010'

Tabela 2. Esquema dos cruzamentos em cadeia referentes ao fatorial incompleto para o grupo III

		1'	2'	E 3'	S 4'	A 5'	L 6'	Q 7'	- 8'	PB5 9'
		1	11'						16'	17'
E		2	21'	22'						27'
S		3	31'	32'	33'					
A		4		42'	43'	44'				
L		5			53'	54'	55'			
Q		6				64'	65'	66'		
P		7					75'	76'	77'	

Os cruzamentos foram feitos planta a planta,

manualmente, realizando-se em torno de 12 polinizações para cada par de progênies, usando-se as plantas como macho ou fêmea, porém de forma que cada uma participasse apenas uma vez dos cruzamentos. Estes híbridos interpopulacionais foram considerados como uma amostra ao acaso da população de todos os híbridos potenciais.

3.2.2. Execução dos experimentos

O delineamento experimental, para os três grupos de experimentos, foi de blocos casualizados com quatro repetições. Incluídas as testemunhas, cada bloco se compunha de 32; 33 e 26 parcelas, respectivamente, para os experimentos dos grupos I, II e III. No caso do grupo I, a testemunha foi duplicada. O espaçamento foi de 1.00 m entre fileiras e 0.20 m entre plantas dentro da fileira, após o desbaste, aos 15 dias da germinação. Para o grupo I foram utilizadas parcelas de 5 m^2 e para os grupos II e III parcelas de 4 m^2 . Os tratos culturais adotados, foram os convencionais da região. Após a análise individual dos experimentos todos os valores foram ajustados para um padrão de parcela de 5 m^2 , sendo assim apresentados nas tabelas. Os fatores de conversão utilizados foram 1,25 e 1,5625; respectivamente, para a produção de parcelas de 4 m^2 e seus quadrados médios correspondentes.

3.2.3. Coleta de dados

Peso de espigas (PE) - colhidas já sem palhas, as espigas foram pesadas no laboratório, em balança marca Toledo, com

capacidade para 10 kg e sensibilidade de 10 g. A determinação da umidade dos grãos, feita após a pesagem das espigas de cada parcela, indicou 13% como valor médio.

Peso de grãos - correspondeu ao peso de espigas corrigido pelo fator 0,75, expresso em $\text{kg}/5\text{m}^2$ ou kg/ha .

Altura da planta (AP) - após o florescimento foram medidas cinco plantas, tomadas ao acaso, em cada parcela. A altura correspondeu a distância da superfície do solo até o ponto de inserção da última folha.

Altura da espiga (AE) - nas mesmas plantas avaliadas para altura, mediu-se também a altura da espiga, correspondente a distância da superfície do solo até a inserção da espiga superior.

Número de ramificações do pendão (NR) - nas mesmas plantas avaliadas para altura, também se determinou o número de ramificações do pendão. Este dado foi obtido apenas em dois experimentos de cada grupo.

Número de plantas por parcela (estande) - na fase final de maturação foi contado o número de plantas por parcela. Para a correção da produção (PE) considerou-se o stand ideal de 25 e 20 plantas (5m^2 e 4m^2 , respectivamente), usando-se o método de correção por covariância (STEEL e TORRIE, 1960), adaptado por Miranda Filho, conforme GONÇALVES (1987).

3.2.4. Análise estatística

3.2.4.1. Análise preliminar

Os experimentos em blocos casualizados foram analisados em microcomputador do Centro de Informática

na Agricultura (CIAGRI) da ESALQ/USP, com programas convencionais, estruturados segundo os procedimentos de STEEL e TORRIE (1960). O modelo matemático aleatório foi:

$$Y_{ik} = \mu + t_i + b_k + e_{ik} \quad \text{onde:}$$

Y_{ik} : valor do caráter na progênie i da repetição k

μ : média geral do caráter - $E(\mu) = \mu$ e $E(\mu^2) = \mu^2$

t_i : efeito de tratamento, contendo: 1. híbridos entre dois grupos de progênies, representadas por t_i , sendo $i = 1, 2, \dots, 100$ para os grupos I e II e $i = 1, 2, \dots, 35$ para o grupo III de experimentos; $E(t_i) = 0$ e $E(t_i^2) = \sigma_t^2$

2. testemunhas, representadas por efeitos fixos $t_{i'}$; $i' = 2$ para o grupo I; $i' = 1, 2, 3$ para o grupo II e $i' = 1, 2, 3, 4, 5$ para o grupo III.

b_k : efeito de repetições, $k = 1, 2 \dots r$ ($r=4$), aleatório.

$$E(b_k) = 0 \text{ e } E(b_k^2) = \sigma_b^2$$

e_{ik} : erro experimental associado a parcela ik .

$$e_{ik} \sim N(0, \sigma) \quad - \quad E(e_{ik}) = 0 \text{ e } E(e_{ik}^2) = \sigma^2$$

A tabela 3 mostra como os graus de liberdade dos tratamentos foram desdobrados nas fontes: híbridos, testemunhas e híbridos vs testemunhas. Os efeitos de híbridos (t_i) foram considerados aleatórios e os efeitos de

testemunhas (t_i') bem como híbridos vs testemunhas, considerados fixos.

Os graus de liberdade variam entre os grupos de experimentos, em função do número de tratamentos, porém a estrutura da análise da variância é a mesma.

Tabela 3. Análise de variância segundo delineamento em blocos ao acaso, com as esperanças dos quadrados médios ao nível do total de parcelas, para o grupo I.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	E(QM)	F
Blocos	3			
Tratamentos	30	Q5		
Híbridos	29	Q4	$\sigma^2 + fr\sigma_h^2$	Q4/Q1
Hibr. vs Test.	1	Q2	$\sigma^2 + frVg$	Q2/Q1
Resíduo	94	Q1	σ^2	
Total	127			

r = número de repetições

f é um valor constante. Para PE (ajustado por covariância),

$f = 1$ e g.l. do resíduo = 126; para os demais caracteres

(não ajustados por covariância) $f = 1$ (FEDERER, 1955).

Tabela 4. Análise da variância segundo delineamento em blocos ao acaso, com as esperanças dos quadrados médios ao nível do total de parcelas, para o grupo II.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	E(QM)	F
Blocos	3			
Tratamentos	32	Q5		
Híbridos	29	Q4	$\sigma^2 + fr\sigma_h^2$	Q4/Q1
Testemunhas	2	Q3	$\sigma^2 + frVt$	Q3/Q1
Hibr. vs Test.	1	Q2	$\sigma^2 + frVg$	Q2/Q1
Resíduo	96	Q1	σ^2	
Total	131			

r = número de repetições

f é um valor constante. Para PE (ajustado por covariância), f = 1 e g.l. do resíduo = 95; para os demais caracteres (não ajustados por covariância) f = 1 (FEDERER, 1955).

A análise da variância conjunta entre os experimentos dos grupos I e II foi realizada obedecendo o modelo matemático abaixo:

$$Y_{ikl} = \mu + t_i + a_l + (ta)_{il} + b_{k(1)} + e_{ikl} \quad \text{onde:}$$

Y_{ikl} : valor fenotípico, correspondente a média do caráter

no tratamento i, da repetição k do experimento l.

μ : média geral do caráter, abrangendo todos os experimentos do grupo.

a_l : efeito de ano, $l = 1, 2$ para os grupos I e II

$(ta)_{il}$: efeito da interação tratamento i x ano a .

$b_{k(1)}$: efeito da repetição, dentro de experimentos.

e_{ikl} : erro experimental associado ao tratamento ik do experimento l .

Nas análises agrupadas e conjuntas, os graus de liberdade foram desdobrados, à semelhança das análises individuais. O desdobramento das interações também foram feitos. Na decomposição das esperanças dos quadrados médios e estimativas dos componentes da variância respectivos se utilizou efeitos aleatórios ou modelo de EISENHART (1947), também seguido por GONÇALVES (1987), conforme Tabela 6.

As análises da variância e as estimativas de parâmetros componentes de médias, foram obtidos pelo processo geral de análise para dados não balanceados, com base no método dos quadrados mínimos. Também foi utilizado microcomputador do CIAGRI, com programa de análise fornecido pelo Doutor Cassio R. M. Godoi, professor do Departamento de Estatística da ESALQ.

Análises agrupadas dentro dos grupos e conjuntas entre os grupos I e II, foram conduzidas à semelhança daquelas preliminares, já descritas anteriormente.

Tabela 5. Análise de variância segundo delineamento em blocos ao acaso, com as esperanças dos quadrados médios ao nível do total de parcelas, para o grupo III.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	E(QM)	F
Blocos	3			
Tratamentos	25	Q5		
Híbridos	20	Q4	$\sigma^2 + fr\sigma_h^2$	Q4/Q
Testemunhas	4	Q3	$\sigma^2 + frVt$	Q3/Q
Hibr. vs Test.	1	Q2	$\sigma^2 + frVg$	Q2/Q
Resíduo	75	Q1	σ^2	
Total	103			

r = número de repetições

f é um valor constante. Para PE (ajustado por covariância),
f = 1 e g.l. do resíduo = 74; para os demais caracteres
(não ajustados por covariância) f = 1 (FEDERER, 1955).

Tabela 6. Análise de variância conjunta segundo delineamento em blocos ao acaso, com as esperanças dos quadrados médios ao nível do total de parcelas $\langle E(QM) \rangle$.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	$E(QM)$	F
Anos (A)	1			
Híbridos (H)	29	Q8	$\sigma^2 + r\sigma^2 + ra\sigma_h^2$	Q8/Q5
Testemunhas (T)	1	Q7	$\sigma^2 + r\sigma^2 + ra V_t$	Q7/Q4
Hibr. vs Test. (G)	1	Q6	$\sigma^2 + r\sigma^2 + ra V_g$	Q6/Q3
H x A	29	Q5	$\sigma^2 + r\sigma_{ha}^2$	Q5/Q1
T x A	1	Q4	$\sigma^2 + r\sigma_{ta}^2$	Q4/Q1
G x A	1	Q3	$\sigma^2 + \sigma_{ga}^2$	Q3/Q1
Blocos/A	30	Q2	$\sigma^2 + n\sigma_{r:a}^2$	Q2/Q1
Resíduo médio	93	Q1	σ^2	

V_t e V_g : componentes quadráticos da variação entre testemunhas e entre grupos, respectivamente.

n : soma dos graus de liberdade dos resíduos individuais.

Para a análise das capacidades geral e específica de combinação (Tabela 7), o modelo matemático de referência foi:

$$Y_{ij} = u + g_i + g_j + s_{ij} + e_{ij} \text{ sendo:}$$

Y_{ij} : média do híbrido entre a progênie "i" da população ESALQ PB4 e a progênie "j" da população ESALQ PB5; média sobre quatro repetições;

μ : média geral;

g_i : efeito da capacidade geral de combinação das progênies "i", da população ESALQ PB4;

g_j : efeito da capacidade geral de combinação das progênies "j" da população ESALQ PB5;

s_{ij} : efeito da capacidade específica de combinação para o cruzamento entre as progênies "i" e "j";

e_{ij} : resíduo associado às médias dos híbridos e_{ij} e $N(0, \sigma^2/r)$.

Tabela 7. Análise da variância agrupada, relativa aos parâmetros estimados nos grupos I, II e III.

Fontes de variação	G. L.	
	Grupos I e II	Grupo III
Híbridos	29	20
C G C	18	12
C G C 1	9	6
C G C 2	9	6
C E C	10	7
Resíduo médio	94	75

Duas restrições foram consideradas na matriz dos parâmetros: $\sum_i g_i = \sum_j g_j = 0$, viabilizando a solução para a matriz.

Em função do grande número de parâmetros a serem estimados, usou-se o modelo reduzido:

$$Y_{ij} = \mu + g_i + g_j + d_{ij}$$

onde " d_{ij} " corresponde ao desvio do modelo reduzido, que inclui " s_{ij} ". Assim, as estimativas para capacidade específica de combinação são obtidas do modelo reduzido, como desvios. Estes procedimentos todos são semelhantes aqueles seguidos por GONÇALVES (1987) e maiores detalhes foram fornecidos por DANTAS (1989).

O programa de análise foi utilizado de forma a se obterem as variâncias relativas à redução de cada parâmetro em relação a média e ao outro parâmetro, isto é: g_i / μ e g_j / μ . Desta forma se avalia a variação dos efeitos de um parâmetro ajustados à média e ao outro parâmetro correspondente. A rotina do uso do programa (resíduo condicional para modelos lineares generalizados) foi: i) inclusão da coluna das médias; ii) inclusão de todas as colunas, obtendo-se a soma de quadrados de todos os parâmetros incluídos no modelo e que corresponde a fonte de variação CGC (capacidade geral de combinação), e o resíduo do modelo completo, que assumiu-se representar a fonte CEC (capacidade específica de combinação), além de se obterem também as estimativas de todos os parâmetros; iii)

retirada das colunas correspondentes aos parâmetros " g_i ", obtendo-se a soma de quadrados devida aos parâmetros "tirados" do modelo (na última operação feita) e que é relativa a CGC₁ (capacidade geral de combinação das progênes da população ESALQ PB-4, para o caráter estudado); iv) inclusão das colunas correspondentes aos parâmetros " g_i "; v) retirada das colunas correspondentes aos parâmetros " g_j " para se obter a soma de quadrados devida a estes parâmetros "tirados" e que se refere a CGC₂ (capacidade geral de combinação das progênes da população ESALQ PB-5, para o caráter estudado). O cálculo dos valores do peso de espigas (PEC), altura de plantas (APC), altura de espigas (AEC) e número de ramificações do pendão (NRC) que são mostrados nas Tabelas, foram obtidos com auxílio do modelo, considerando-se apenas a média e a capacidade de combinação relativas as duas populações, conforme segue:

$$Y = u + g_i + g_j$$

3.2.4.2. Análises das testemunhas

Com a presença de todas as testemunhas no grupo III, foi possível se proceder a análise da variância (Tabela 8) onde se inferiu dos efeitos da seleção, dentre outros. Também foram feitas as análises conjuntas da variância, como mostra a Tabela 9, para o desdobramento dos quadrados médios das populações "dente" e "flint". Dentro do grupo "dente", estão as duas populações ESALQ PB4 (sem e com seleção), da mesma forma

aconteceu no grupo "flint" em relação a ESALQ PB5. Assim foi possível verificar diferenças para o efeito de seleção dentro de ESALQ PB4, bem como dentro de ESALQ PB5. Os contrastes foram ortogonais e a análise foi convencional. Para atender o interesse de se verificar diferenças entre populações contrastantes com e sem seleção, a fonte testemunhas, também foi desdobrada em populações originais (contendo ESALQ PB4 e ESALQ PB5) e populações selecionadas (da mesma forma contendo ESALQ PB4 e ESALQ PB5), dentro da mesma estrutura de análise indicadas nas Tabelas 8 e 9. Embora este procedimento tenha sido adotado, se reconhece que o fato dos contrastes todos (no conjunto das quatro fontes de variação do desdobramento) não serem independentes há restrições na sua utilização.

3.2.5. Histogramas

A distribuição de frequência das médias dos caracteres e estimativas dos parâmetros constituem os histogramas das figuras. Para a média dos caracteres, os três grupos de experimentos foram colocados no mesmo histograma, sendo as frequências relativas ao grupo III ajustadas para o mesmo total dos outros grupos, considerando-se o produto de cada frequência pela constante 2,9. As frequências estimadas dos parâmetros foram agrupadas em duas figuras, uma relativa aos parâmetros da população ESALQ PB4 e outra à ESALQ PB5.

Tabela 8. Análise da variância para o caráter peso de espigas (PE) relativo às testemunhas no grupo III de experimentos.

Causas de Variação	G.L.
Testemunhas	4
Dente	1
Flint	1
Dente vs Flint	1
(Dente vs Flint) vs Cargill	1
Resíduo médio	74

Tabela 9. Análise da variância agrupada para o caráter peso de espigas (PE) relativo as testemunhas no grupo III

Causas de variação	G.L.
Experimentos	9
Testemunhas	4
Dente	1
Flint	1
Dente vs Flint	1
(Dente + Flint) vs Cargill	1
Testemunhas x Experimentos	16
Dente x Experimentos	4
Flint x Experimentos	4
(Dente + Flint) x Experimentos	4
(Dente + Flint) vs Cargill 5113 x Experimentos	4
Resíduo médio	370

4. RESULTADOS

4.1. Variância dos caracteres

4.1.1. peso de espigas

Nas Tabelas 10, 12, 14 e 16 constam os quadrados médios, coeficientes de variação e médias relativas ao peso de espigas para os três grupos de experimentos. A análise da variância preliminar para o grupo I (Tabela 10) mostrou uma boa eficiência experimental, com o CV% dos experimentos variando de 10,9% a 15,6%, e média $\frac{13,0\%}{2}$. A média geral dos tratamentos ($3,755 \text{ kg/5m}^2$) indicou um potencial de produtividade da ordem de 5.632 kg/ha de grãos e mostrou alta significância de variação. O quadrado médio dos híbridos mostrou significância, em quatro dos dez experimentos e no contraste com a testemunha, a significância foi alta.

Para o grupo II (Tabela 12) a análise da variância preliminar apresentou um CV% variando de 11,7% a 16,0%, com média de 13,9%. Considerada a média geral ($3,748 \text{ kg/5m}^2$) o potencial de produtividade ficou também, em torno de 5.622 kg/ha de grãos, a semelhança dos experimentos do grupo I. O quadrado médio dos híbridos se mostrou significativo em sete experimentos, estando a variância do

contraste híbridos vs testemunhas, significativa para apenas um experimento.

No caso do grupo III (Tabela 14) os coeficientes de variação oscilaram de 10,7% a 14,8%, com média de 13,4%. Uma produtividade potencial de aproximadamente 5.820 kg/ha de grãos foi indicada pela média dos experimentos ($3,880 \text{ kg/5m}^2$). Não houve significância para os quadrados médios de híbridos e os maiores quadrados médios ficaram evidenciados no contraste híbridos vs testemunhas, coerentemente com a variância significativa para tratamentos.

A Tabela 16 mostra os quadrados médios relativos a análise da variância agrupada dentro dos conjuntos de experimentos dos grupos I, II e III. Nos grupos I e II a variância de híbridos foi altamente significativa. A diferença de variação entre as testemunhas está caracterizada nos grupos II e III, pela alta significância dos quadrados médios. No grupo III não houve significância para híbridos, mas as diferenças de testemunhas e dos contrastes híbridos vs testemunhas se evidenciaram. Os quadrados médios de híbridos, relativos a análise da variância conjunta entre os experimentos dos grupos I e II são mostrados na Tabela 17. Destacam-se as diferenças dentro de híbridos e dentro de anos, na maioria dos experimentos, embora não tenha havido evidência de interação. Os quadrados médios da análise agrupada correspondente, confirmou esta situação. As Figuras 1 e 2

apresentam a distribuição de frequências dos valores obtidos e calculados, respectivamente, para os três grupos de experimentos.

4.1.2. Altura da planta

As Tabelas 10, 12, 14, e 16 também mostram os quadrados médios, coeficientes de variação e médias relativas a altura da planta, para os três grupos de experimentos.

No grupo I (Tabela 10) a análise da variância preliminar indicou diferenças significativas para a variância dentro de híbridos, na maioria dos experimentos. Os coeficientes de variação estão entre 4,5% e 5,5%, com média de 4,8%. A altura média das plantas foi de 2,26 m. Para o grupo II (Tabela 12), os quadrados médios de híbridos, da mesma forma, também mostraram diferenças significativas na maioria dos experimentos e o coeficiente de variação médio foi 6,9%, com os extremos de 5,0% a 8,9%. Em apenas um experimento houve significância para o quadrado médio de híbridos vs testemunhas. Na média de altura se atingiu 2,04 m. A análise da variância preliminar para o grupo III (Tabela 14) mostrou que os quadrados médios de híbridos não são significativos, em três dos cinco experimentos e o quadrado médio do contraste híbridos vs testemunhas, em apenas um deles. Os coeficientes de variação de 5,1% a 6,9% tiveram uma média de 6,3%. Como média geral dos tratamentos, se alcançou uma altura de

planta de 2,14 m.

Os quadrados médios da análise da variância agrupada, dentro dos grupos de experimentos, constam da Tabela 16. Diferenças altamente significativas entre híbridos, ficaram evidenciadas nos três grupos de experimentos. Para o contraste híbridos vs testemunhas os quadrados médios foram altamente significativos. Histogramas relativos às médias de altura de planta obtidas e calculadas estão nas Figuras 3 e 4.

4.1.3. Altura da espiga

Quadrados médios, coeficientes de variação e médias para os três grupos de experimentos, constam das Tabelas 11, 13, 15, e 16.

Na Tabela 11, relativa a análise da variância preliminar do grupo I, os coeficientes de variação de 6,4% a 8,2%, alcançaram a média de 7,4%. Os quadrados médios dos híbridos foram significativos, em oito dos dez experimentos. A variância do contraste híbridos vs testemunhas, também foi significativa na maioria dos experimentos. Coeficientes de variação de 7,2% a 13,3%, com média de 11,1%, foram determinados nos experimentos do grupo II e a significância dos quadrados médios no grupo II segue o padrão observado no grupo I, conforme mostra a Tabela 13. No grupo III, os resultados da análise preliminar (Tabela 15) indicaram coeficientes de variação de 7,0% a 8,4%, com média de 8,0%. A exceção de um, todos os experimentos mostraram variação significativa

para híbridos. O contraste híbridos vs testemunhas teve variação significativa em apenas um dos experimentos e não houve diferenças entre as testemunhas.

A Tabela 16 mostra os resultados das análises da variância agrupada. Em todos os três casos a variância de híbridos foi altamente significativa, bem como a variação entre as testemunhas e o contraste híbridos vs testemunhas, nos grupos II e III. Nas Figuras 5 e 6 estão os histogramas das médias. para os três grupos de experimentos, referentes as alturas de espigas obtida e calculadas

4.1.4. Número de ramificações do pendão

Para o grupo I (Tabela 11), a análise da variância preliminar mostrou coeficientes de variação de 12,7% e 15,7%. O quadrado médio de híbridos foi significativo nos dois experimentos, bem como os quadrados médios do contraste híbridos vs testemunhas. Os valores médios do caráter ficaram muito próximos entre si. A Tabela 13 (grupo II) mostra coeficientes de variação muito semelhantes para os dois experimentos (15,3% e 15,6%). Os quadrados médios para híbridos também foram altamente significativos, em ambos os experimentos, enquanto para o contraste Híbridos vs testemunhas, não houve significância e nem se evidenciou diferença entre testemunhas. No grupo III (Tabela 15), os coeficientes de variação foram de 14,4% e 17,0%. No experimento 11, houve significância para os quadrados médios de tratamentos, híbridos e testemunhas,

já para o experimento 12 nenhuma destas fontes mostraram significância. A análise da variância agrupada (Tabela 16), indicou significância para os quadrados médios de híbridos, mas não para o contraste híbridos vs testemunhas, com exceção do grupo I. Histogramas das médias constituem as Figuras 7 e 8.

Estimativas de variâncias genéticas, fenotípicas e entre parcelas são apresentadas na Tabela 18, para todos os caracteres, nos três grupos de experimentos.

4.2. Médias dos caracteres

4.2.1. Peso de espigas

Os valores obtidos (PEO) e calculados (PEC) para produção de espigas dos cruzamentos, são apresentados nas Tabelas 19 (grupos I e II) e 24 (grupo III). Nestas Tabelas, os cruzamentos estão ordenados na sequência dos experimentos, dentro de cada grupo. Os coeficientes de determinação dos valores calculados sobre os valores obtidos, são mostrados na Tabela 20 e se referem a cada um dos experimentos dentro dos grupos, bem como o coeficiente de determinação geral para cada grupo.

As maiores médias de peso de espigas observado, relativas aos dez híbridos de cada grupo, constam da Tabela 28, bem como o percentual em relação à testemunha Cargill 511. Na Tabela 29, a média dos dez híbridos mais produtivos de cada grupo, são apresentadas juntamente com os valores médios calculados correspondentes e porcentagens relativas tanto às populações originais (A)

como a testemunha Cargill 511 (B). Também constam desta Tabela, os valores calculados em quilogramas de grãos por hectare, para as médias de produção do Cargill 511 (C). Na Tabela 30, são apresentados os valores médios de produção por experimento, bem como as médias das populações testemunha sem seleção, nos grupos II e III e seus respectivos percentuais. O desempenho relativo dos cruzamentos, em termos de médias, pode ser visualizado.

4.2.2. Altura de planta, altura de espiga e número de ramificações do pendão

A semelhança do que se apresentou para o primeiro carácter, nas Tabelas 21; 22 e 23 constam os valores relativos aos demais caracteres para os grupos I e II e nas Tabelas 25; 26 e 27 aqueles correspondentes ao grupo III, respectivamente, para altura da planta, altura de espiga e número de ramificações do pendão.

4.3. Estimativas dos parâmetros

4.3.1. peso de espigas

Estimativas dos parâmetros de capacidade geral de combinação foram obtidas e constam das Tabelas 39 (grupos I e II) e 43 (grupo III). Valores estimados para capacidade específica de combinação (peso de espigas) estão nas Tabelas 50 e 51, respectivamente, para os dois primeiros grupos e o último. Com base nos dez maiores valores de capacidade geral de combinação, de cada população parental, foram calculados os valores teóricos

dos 100 cruzamentos potenciais, que constam das Tabelas 47, 48 e 49; para os grupos I, II e III, respectivamente.

4.3.2. Altura de planta, altura de espiga e número de ramificações do pendão

As Tabelas 40; 41 e 42 (grupos I e II) e 44; 45 e 46 (grupo III) apresentam as estimativas para capacidade geral de combinação dos demais caracteres, na ordem de citação do sub-título, respectivamente.

4.4. variância da capacidade de combinação

4.4.1. Peso de espigas

Os quadrados médios da análise da variância, com os cruzamentos desdobrados nas capacidades de combinação geral e específica, constam da Tabela 31, para os três grupos de experimentos. Houve significância para os quadrados médios de capacidade de combinação, em experimentos dos grupos I e II e apenas no grupo III se identificou diferenças para capacidade específica de combinação.

Todas as estimativas das variâncias para capacidade de combinação geral e específica, foram altamente significativas nas análises agrupadas dos experimentos do grupo I (Tabela 35). Para os grupos II e III, esta situação não se repetiu, apenas para um quadrado médio indicou diferenças no grupo II, embora o valor significativo de F, esteja praticamente coincidindo, no limite de significância. Na Tabela 17 constam os quadrados

médios das análises de variância conjuntas e agrupadas das conjuntas (grupos I e II), onde se identifica o efeito de anos e o contraste tratamentos vs anos. As Figuras 9 e 13 mostram os histogramas das estimativas de σ_i^2 e σ_j^2 , permitindo a visualização da variabilidade dentro do grupo e entre os grupos de experimentos.

4.4.2. Altura de planta, altura de espiga e número de ramificações do pendão

Nas Tabelas 32, 33 e 34 estão os resultados das análises da variância para capacidade de combinação dos demais caracteres, respectivamente, na ordem de citação do sub-título. As análises agrupadas constam das Tabelas 36, 37 e 38, respectivamente, para os caracteres na ordem citada no sub-título.

4.5. Comportamento das testemunhas no grupo III

A Tabela 52 apresenta dados de produção das testemunhas nos tres grupos de experimentos. além das médias por tipo de testemunhas dentro de cada grupo, também estão identificadas as produções referentes as médias dos experimentos. As Tabelas 53 e 54 mostram os resultados das análises da variância, com os quadrados médios das testemunhas desdobrados segundo dois critérios, não independentes entre si. Esta análise foi feita com os valores de produção obtidos no grupo III, utilizando-se o resíduo médio dos cinco experimentos do grupo.

5. DISCUSSÃO

5.1. Variabilidade da população de híbridos

Nos experimentos individuais, dos grupos I e II, (Tabelas 10 a 13) a variabilidade dos híbridos se mostrou significativa em sete experimentos do grupo I e em todos do grupo II, em relação ao peso de espigas. Para os demais caracteres, a quase totalidade dos experimentos individuais tiveram variância de híbridos significativa. Estes resultados confirmaram a presença de variabilidade e permite concluir que é possível fazer uma seleção entre as famílias parentais de forma a se alcançar uma mudança na média da população de híbridos. GONÇALVES (1987) obteve estimativas de variabilidade significativas para os híbridos de linhagens em seus experimentos; porém, o número de graus de liberdade foi bem maior, quando comparado com aqueles da análise da variância preliminar, do presente trabalho.

No grupo III (Tabelas 14 e 15), a proporção dos experimentos com variância significativa para híbridos foi menor. No caso do peso de espigas, nenhum dos experimentos apresentaram significância para a variância de híbridos. O efeito de seleção, e uma possível redução da

variabilidade original, se evidenciaram mesmo porque o menor número de graus de liberdade com que se trabalhou, também tendeu a diminuir a eficiência da análise. MOTA (1984) estudou o comportamento de cruzamentos interpopulacionais de famílias de meio-irmãos, em três arranjos, sendo um deles com famílias selecionadas. O autor concluiu que houve diferença significativa entre as médias dos híbridos produzidos de progênies selecionadas e de progênies não selecionadas, sendo as primeiras mais eficientes em gerar híbridos superiores à testemunha. Em todos os casos considerados pelo autor, o número de tratamentos foi o mesmo.

A análise da variância agrupada (Tabela 16) mostrou significância para os quadrados médios de híbridos relativos ao peso de espigas, nos grupos I e II, o que não aconteceu no grupo III. GONÇALVES (1987) também encontrou valores correspondentes, altamente significativos, nos seus cruzamentos de linhagens, sem seleção prévia. As porcentagens das médias de produção em relação a testemunha (Cargill 511) foram: 77,2%; 92,7% e 94,7% para os grupos I, II e III, respectivamente. A diferença do primeiro percentual mostrou o desempenho superior da testemunha ($4,86 \text{ kg/5m}^2$) no ano de 1985/86 em relação ao ano seguinte ($4,02$ e $4,17 \text{ kg/5 m}^2$) para os grupos II e III, respectivamente. A média do grupo III indicou o efeito positivo da seleção na capacidade produtiva dos cruzamentos, embora o padrão da distribuição de

frequência tenha sofrido alteração, verificando-se uma menor dispersão em relação à média (Figura 1). Diferenças muito mais marcantes entre as classes de frequência, foram encontradas por GONÇALVES (1987), testando suas populações híbridas em dois locais, no mesmo ano. Com exceção do peso de espigas, as diferenças entre a média geral (que inclui testemunhas) e a média de cruzamentos, foi muito pequena confirmando uma semelhança fenotípica geral entre as testemunhas e os cruzamentos.

Em todos os casos, as variâncias de tratamentos quando comparadas às dos cruzamentos, apresentaram uma maior ou igual frequência de significância estatística, o que é coerente, tendo em vista a inclusão das testemunhas, na fonte de variação tratamentos.

Para os grupos II e III, em relação ao peso de espigas, ficou bem evidente a diferença entre os híbridos e as testemunhas (híbridos vs testemunhas) e, em sua maioria, os experimentos mostraram significância para esta fonte de variação. Para os demais caracteres, esta situação não foi observada e na quase totalidade dos experimentos não houve significância para a diferença entre híbridos vs testemunhas, embora na análise agrupada tenha se evidenciado para altura da planta (grupos I e II); altura de espiga (todos os grupos), e número de ramificações do pendão (grupo I).

Os coeficientes de variação das análises ficaram dentro dos limites esperados para a região e, cada

um dos caracteres, podem ser considerados como de valor médio a baixo. As médias gerais dos coeficientes de variação foram: 13,4%; 6,0%; 8,9% e 11,8%, respectivamente, para peso de espigas, altura de planta, altura de espiga e número de ramificações do pendão, o que indica boa precisão para os experimentos. Os quadrados médios residuais obtidos nos três grupos de experimentos, foram muito semelhantes. Considerando os resultados do grupo III, se observou que somente as fontes tratamentos e híbridos vs testemunhas mostraram diferenças em algum experimento individual. Já na análise agrupada, também as testemunhas tiveram quadrados médios significativos. A Tabela 52 fornece as médias das testemunhas em todas as situações, permitindo uma visão do seu comportamento geral.

A Figura 1 indica a distribuição de frequências das médias de peso de espigas obtido, onde no grupo II houve uma tendência de médias mais altas, embora em termos de amplitude a diferença seja de apenas uma classe. Este resultado pode ser creditado ao efeito de ano (Tabela 17), que favoreceu o segundo grupo de experimentos. No grupo III se observou uma redução na variabilidade e os valores se concentraram em quatro classes (Figura 1) ficando a quinta isolada em um dos extremos. Os efeitos de seleção e menor número de cruzamentos testados (grupo III) foram determinantes destes resultados.

O caráter altura de planta apresenta alta variação para tratamentos, bem como para híbridos, nos três

grupos de experimentos. Resultados semelhantes, encontraram GONÇALVES (1987) e SAMPAIO (1986). Embora o quadrado médio de testemunhas não seja significativo, também se constatou diferenças para a variabilidade dentro de híbridos e dentro de testemunhas nos grupos I e II, o que não aconteceu no III. Aparentemente, a seleção não interferiu com o comportamento deste caráter. A tendência de maior altura da planta no grupo I está evidente no histograma da Figura 3, em relação aos demais grupos e o efeito de ano deve ser o maior responsável. O limite superior do grupo II (2,40 m) correspondeu a três classes abaixo da mais elevada, no grupo I (2,58 m). No grupo III houve uma menor dispersão, certamente mais em função da redução da amostragem neste grupo. Os histogramas relativos a altura de planta calculada indicaram clara diferença de distribuição entre os grupos, acentuando-se as tendências observadas para altura de planta obtida (Figura 4).

Com relação a altura de espiga, se identificou quadrados médios significativos em tratamentos, híbridos e híbridos vs testemunhas, inclusive no grupo III e também entre as testemunhas nos grupos II e III. O histograma relativo a altura de espigas obtida (Figura 5), repetiu aproximadamente a dispersão encontrada para os caracteres anteriores. O número de classes de frequência variou entre os grupos de experimentos, correspondendo a 9; 11 e 7 classes, respectivamente para os grupos I; II e III. Seis classes foram comuns aos três grupos. Os valores de

altura de espigas calculados, se concentraram cinco classes, embora as maiores frequências dos grupos I e III estejam em classes distintas. Em todas as situações os quadrados médios para altura de espiga se mostraram maiores que para altura de planta.

Quanto ao número de ramificações do pendão, tanto os tratamentos quanto os híbridos mostraram quadrados médios significativos, nos três grupos de experimentos. Para híbridos vs testemunhas, não houve diferenças nos grupos II e III. Apenas no grupo I, houve diferença para esta fonte de variação, o que se justifica, pois a testemunha é única (Cargill 511). A importância maior deste caráter está na sua correlação potencial com a produtividade, conforme sugeriram GERALDI (1977), ANDRADE & MIRANDA FILHO (1979) e SOUZA JUNIOR et alii (1985). SAMPAIO (1986) não encontrou correlação significativa entre estes caracteres, nas populações ESALQ PB4 e ESALQ PB5. A Figura 7 mostra a distribuição de frequências para número de ramificações do pendão, com os valores concentrados em três classes.

A comprovada existência de variabilidade entre os híbridos permitiu concluir pela possibilidade de identificar as famílias progenitoras com desempenho superior, nos cruzamentos, teoria esta que embasa a presente metodologia em teste. Como afirmaram HALLAUER e MIRANDA FILHO (1988), a heterose observada nos cruzamentos de variedades, é a expressão média da heterose dos

genótipos formados pelo cruzamento de uma amostra de indivíduos de cada uma das duas variedades parentais. Então, no caso, quando identificamos estes genótipos através das famílias de meio-irmãos, poderemos maximizar o efeito heterótico do cruzamento intervarietal, selecionando aquelas progênies de desempenho superior. Cabe destacar que a capacidade geral de combinação das progênies, será fator fundamental para o incremento da média da população híbrida, eventualmente selecionada. Esta inferência foi possível, comparando-se as médias com os híbridos potenciais (Tabelas 47 a 49).

Na Tabela 18 as estimativas dos parâmetros para a variância genética de híbridos, relativas ao peso de espigas, foi maior nos experimentos dos grupos I e II. No grupo III, esta estimativa representou cerca de um terço da encontrada no segundo grupo e aproximadamente a metade daquela do primeiro grupo. O comportamento destes quadrados médios evidenciou o efeito da seleção e ou redução do tamanho da amostra de cruzamentos, na restrição da variabilidade. As estimativas das variâncias do erro entre parcelas foram muito próximas nos grupos II e III, o que se justifica tendo em vista que os experimentos foram conduzidos no mesmo ano e em áreas contíguas. No grupo I, esta estimativa foi cerca de 10% menor. Para a variância fenotípica, as estimativas foram mais próximas entre os grupos I e III e maior que ambas no grupo II. A justificativa disto está na maior variância de híbridos e

menor variância do erro estimadas no grupo I, o que determinou um certo efeito de compensação. É interessante destacar que as variâncias de híbridos correspondem a desvios padrões da ordem de 282 kg/ha, 345 kg/ha e 205 kg/ha de grãos, respectivamente, para os grupos I, II e III. GONÇALVES (1987) chegou a uma estimativa da variância que correspondeu a 509 kg/ha de grãos, nos seus híbridos de linhagens e SAMPAIO (1986) encontrou valores correspondentes a 193 kg/ha e 170 kg/ha para as populações ESALQ PB4 e ESALQ PB5, respectivamente. Considerando as médias de produção obtidas nas populações, no trabalho citado (SAMPAIO, 1986), pode se concluir da vantagem relativa que os cruzamentos oferecem para a seleção, em termos de aumento da produtividade imediata, desde que se possa estabelecer a produção dos híbridos, pela seleção dos cruzamentos.

Para o caráter altura da planta, as variâncias de híbridos e fenotípica estão semelhantes nos grupos I e II. No grupo III mostram uma redução. Mais uma vez o efeito de seleção e ou amostragem, aparentemente, se evidenciaram. A altura de espigas apresentou variâncias com valores próximos, nos três grupos, a exceção da variância fenotípica no grupo II que foi menor. Houve grande diferença entre os valores das variâncias para o número de ramificações do pendão, a exceção das variâncias do erro, que são semelhantes nos três grupos. A origem destas diferenças foram identificadas, comparando-se os quadrados

médios na análise da variância agrupada (Tabela 16). Para híbridos, o quadrado médio no grupo II (66,33) foi maior que o triplo daquele encontrado no grupo III (20,36) enquanto no grupo I está intermediário (40,21).

5.2. Médias dos caracteres

A Tabela 20 mostrou os coeficientes de determinação do peso observado sobre o peso calculado. Com exceção do grupo III, em sua maioria são altamente significativos, o que concordou com os resultados de GONÇALVES (1987). Estes dados, atestaram a importância dos efeitos de capacidade geral de combinação, na composição da média de produção dos cruzamentos, chegando a representar 89% da variação explicada pelo modelo. No grupo III a ausência de coeficientes de determinação com significância, indica uma redução da importância dos efeitos de capacidade geral de combinação, pela seleção, comprometendo a confiabilidade dos valores calculados como recurso de predição de médias. Os coeficientes de determinação para cada grupo como um todo, corroboram as observações acima. O menor tamanho da população também deve ter contribuído para esta situação. Estes resultados indicam a conveniência de se utilizar a metodologia em populações de ampla base genética e com amostras o mais numerosas possível.

Os pesos de espigas observado e calculado (Tabela 19) mostraram uma proximidade de valores, sugerindo a correlação confirmada através dos coeficientes de determinação que constam da Tabela 20. E

interessante notar que o bom comportamento produtivo da testemunha no grupo I, não se repetiu no segundo ano. As diferenças percentuais entre as médias dos híbridos em relação à testemunha Cargill 511 (77,2% e 92,6%), confirmaram esta situação, já que as médias dos híbridos nos dois anos foram muito semelhantes. Os percentuais de produção das dez progênies híbridas mais produtivas estiveram quase sempre acima da média da testemunha (Cargill 511), nos grupos II e III, ao passo que no grupo I todas as dez maiores médias ficaram abaixo. No primeiro ano a testemunha produziu 20,9% a mais, enquanto que a média de cruzamentos foi praticamente a mesma nos dois anos. Na Tabela 20, se pode ver que os pesos observados e calculados do grupo III não mostraram correlação significativa, mas 31% dos valores observados superaram o desempenho da testemunha Cargill 511. Os pesos calculados, representaram um valor 36% superior às médias das populações originais. As médias de produção dos experimentos ficaram semelhantes ou superiores às respectivas médias das populações originais (Tabela 29). No grupo II, em apenas dois experimentos os cruzamentos tiveram percentuais inferiores às populações, chegando a média geral a 109,8%, sugerindo com isto, um efeito de heterose. A média dos dez híbridos intermediários de maior potencial, superou a média de produção das populações originais em 59,1%. O resultado positivo da seleção, em relação as populações originais, pode ser visualizado nos dados relativos ao grupo III, onde

todas as médias de experimentos superaram as populações testemunhas e a média geral foi 33,0% superior aquela a elas correspondente.

Os 10 maiores valores de produção e respectivas médias, por experimento, constam da Tabela 28 para os três grupos e indicaram percentuais acima da produção da testemunha comum, em sua maioria nos grupos II e III. Todos os valores estão abaixo da produção do Cargill 511 no grupo I, em função do desempenho superior desta testemunha no ano 1985/86. Vale repetir que no primeiro ano esta situação não se evidenciou. Aparentemente, o plantio mais tardio (15/12/85) do grupo I em relação ao grupo II (20/11/86) favoreceu o híbrido. Estes resultados, sugerem a possibilidade de se ter um híbrido de famílias a partir das 10 combinações listadas, que permitiriam a obtenção de médias acima da testemunha. Na Tabela 29, as médias de peso de espigas obtido e calculado e seus percentuais em relação às testemunhas, permitiram verificar o desempenho do conjunto dos dez melhores híbridos obtidos, em paralelo com os dez melhores calculados. Estes últimos constam das Tabelas 47 a 49. No grupo I, os híbridos potenciais (7.135 kg/ha) superam os obtidos (6.348 kg/ha) em 789 kg/ha de grãos e praticamente se igualam aos valores de produção da testemunha Cargil 511. No grupo II, os dois conjuntos superam o Cargill 511 em 9,8% e 20,2%, respectivamente para híbridos obtidos e calculados. A maior produção em relação a média das populações originais (presentes como

testemunhas) foram altas: 59,1% e 73,1%, respectivamente para o peso de espigas obtidos e calculados. No grupo III também houve melhor desempenho, porém abaixo dos níveis dos dois grupos anteriores e a diferença entre os híbridos obtidos e potenciais se reduziu a 152 kg/ha. Estes resultados, embora apenas indicativos, sugeriram que a seleção dos melhores cruzamentos pode levar a um avanço de produtividade promissor. Com a expansão do teste em locais variados e anos repetidos, poderá se comprovar os resultados teóricos visualizados. Uma questão a ser estudada, é a pressão de seleção conveniente para evitar um possível efeito de interação genótipo-ambiente.

Um aspecto a considerar é o potencial destes conjuntos como base de uma nova população "per se", desde que comprovado seu comportamento conveniente nas gerações avançadas. A média dos dez híbridos potenciais, em relação a produção dos híbridos testados representam 29,3%; 20,5% e 12,4%; respectivamente, para os grupos I, II e III. Teoricamente, o uso dos 10 híbridos potenciais superiores, representaria vantagens da ordem de 12,4%; 8,8% e 2,5% respectivamente, para os grupos I, II e III, em relação às médias dos conjuntos de híbridos testados.

Estes dados mostram a perspectiva que o método oferece, pois permite identificar cruzamentos potenciais através do teste de uma amostra das combinações possíveis. GONÇALVES (1987) também chegou a esta conclusão, analisando híbridos de linhagens.

Os dados de altura da planta, observados e calculados, estão muito próximos (Tabelas 21 e 25) semelhança esta que se evidencia, também, nas Figuras 3 e 4. Da mesma forma, os valores de altura de espiga e número de ramificações do pendão observados e calculados são similares, muito dos quais se repetem (Tabelas 22; 23; 26 e 27).

5.3. Estimativas de parâmetros e suas variâncias

As produções dos cruzamentos com uma linhagem parental são correlacionadas através do seu valor comum, correspondente a capacidade geral de combinação desta linhagem (CURNOW, 1980). Da mesma forma, podemos inferir que os cruzamentos que tem uma família em comum, como progenitor, também sejam correlacionadas através da capacidade geral de combinação desta família.

As estimativas dos "g's" (CGC das famílias de meio irmãos usadas como progenitoras) representam um parâmetro interpopulacional, sendo relativos a cada uma das populações que tem uma amostra da sua contrastante (ESALQ PB4 é contrastante de ESALQ PB5 e vice versa) como testador, à semelhança do procedimento de seleção recorrente recíproca. Desta forma se agrega ao processo as vantagens citadas por MOLL & STUBER (1971), devidas a este tipo de seleção.

5.3.1. Peso de espigas

A amplitude entre os valores estimados para os parâmetros "g", ao nível dos experimentos individuais foi muito variável não se diferenciando entre as duas populações. A média das amplitudes no grupo I é 0.54 kg/5 m^2 e 0.64 kg/5 m^2 , respectivamente, para as populações ESALQ PB4 e ESALQ PB5 (Tabela 39). No grupo II estes valores foram $0,61 \text{ kg/5m}^2$ e $0,54 \text{ kg/5m}^2$ também, respectivamente, para as populações dente e flint. Estes valores correspondem a 14,4% e 17,0% (grupo I) e 16,4% e 14,5% (grupo II) das médias dos cruzamentos, para ESALQ PB4 e ESALQ PB5, respectivamente. No grupo III (Tabela 43), as amplitudes dos valores "g" e "g" são menores, com médias de 0.458 kg/5m^2 e $0,494 \text{ kg/5m}^2$, representando 11,8% e 12,7% da média dos cruzamentos, respectivamente, para as populações dente e flint, sugerindo uma redução da variabilidade deste parâmetro devido à seleção praticada. Os histogramas das Figuras 9 e 10 comprovaram o comportamento referido.

Nesta discussão foi considerada apenas a capacidade geral de combinação das famílias da população ESALQ PB4 (CGC); a capacidade geral de combinação das famílias da população ESALQ PB5 (CGC) e a capacidade específica de combinação (CEC—considerada como desvios do modelo) entre as famílias das duas populações. Estes parâmetros representam os efeitos conceituados por SPRAGUE e TATUM (1942) e a população de referência é constituída

pelo conjunto total dos híbridos interpopulacionais.

A análise da variância para capacidade de combinação (Tabela 31) mostra que, mesmo nos experimentos individuais, se detecta diferenças entre as capacidades gerais de combinação, mesmo para o grupo III. Isto mostra que mesmo o teste de um reduzido número de cruzamentos poderá ser efetivo para indicar diferenças entre famílias. Na análise da variância agrupada (Tabela 35) ficaram evidenciadas diferenças entre o comportamento das famílias, com quadrados médios significativos para as fontes de variação CGC₁ e CGC₂, para o grupo I e CGC₁ no grupo II. Também para CEC se observou diferenças nos grupos I e III. No caso da análise agrupada para o grupo II, o valor do teste F para CGC₂ (1,21) está muito próximo do nível de significância. O que dá mais coerência aos resultados, podendo se considerar que apenas o quadrado médio de CGC₁, no grupo III, não apresentou diferenças. Conforme se visualiza na Figura 13, a amplitude de variação dos valores estimados para capacidades gerais de combinação não mostra nenhuma tendência definida, capaz de fazer diferir uma população da outra, em nenhum dos três grupos de experimentos. No grupo III, a amplitude de variação foi menor.

Quando comparamos os resultados obtidos por GONÇALVES (1987), se verifica a menor frequência de quadrados médios com diferenças significativas. Três causas básicas contribuíram para isto: primeira, os cruzamentos

entre famílias de meio-irmãos, é de se esperar, devem ter uma menor proporção relativa de efeitos aditivos, que aqueles encontrados nos híbridos de linhagens endôgamicas; segunda, o menor número de graus de liberdade, em termos de experimentos individuais, diminuiu a eficiência experimental, e terceira, as populações e o tipo de progênes foram diferentes.

A variabilidade das estimativas da capacidade geral de combinação, confirmou a potencialidade do método que baseia nestes parâmetros, a previsão de desempenho dos híbridos. Da mesma forma, a constatação das diferenças de capacidade de combinação, permitiram esperar que a seleção baseada nas estimativas de capacidade geral fosse efetiva, bem como, a seleção de cruzamentos "per se", haja vista também a variabilidade evidenciada pela capacidade específica de combinação, no caso dos grupos I e III. Os valores encontrados nas Tabelas 47; 48 e 49, exemplificaram os resultados teóricos do potencial de uma seleção baseada nas estimativas de capacidade geral de combinação, para produção dos híbridos interpopulacionais. Uma amplitude de $1,552 \text{ kg/5 m}^2$ e $1,360 \text{ kg/5 m}^2$ se observa nas estimativas de CEC, nos grupos I e II (Tabela 50), correspondendo a amplitudes de $-0,657/0,895$ e $-0,829/0,531$, respectivamente. No grupo III, esta amplitude é ainda maior; $2,510 \text{ kg/5 m}^2$ entre os valores $-1,018$ e $1,033$. A expressão destas variações é indicativa de que a sugestão de CURNDW (1980) para utilização de um índice de seleção

aproveitando ambos os tipos de efeitos (CGC e CEC) também poderá se aplicar as famílias de meio-irmãos, em cruzamentos interpopulacionais.

5.3.2. Altura de planta

Também para este caráter, as amplitudes de variação das estimativas nos grupos I e II, não se distinguiram, especialmente, entre as duas populações (Tabela 40). As amplitudes máximas encontradas são da ordem de 0.30 a 0.40 m/planta, o que corresponde de 14% a 18% da média geral de cruzamentos. No grupo III, a variação foi 0.20 e 0.32 m/planta, representando 9% e 15% da média dos cruzamentos no grupo. A Tabela 32 mostra os dados para os três conjuntos de experimentos. A frequência de quadrados médios com significância é menor no grupo III.

No grupo I (Tabela 32) houve significância para a variação das estimativas de capacidade de combinação, inclusive CEC, em vários experimentos, embora na análise agrupada (Tabela 36), não se confirmasse diferenças para a variação de CEC. Para o grupo II foram identificados quadrados médios com valores significativos para o teste F, inclusive para CEC. Na análise agrupada, também, houve significância para todas as fontes de variação. Para o grupo III (Tabela 32), os quadrados médios para CEC, tiveram significância, para três dos experimentos. Já os quadrados médios de capacidade geral de combinação, apresentaram-se significativos apenas para um dos experimentos relativo a CGC e também um

correspondente a CGC₂. A análise da variância agrupada, confirma a alta significância para todas as fontes de variação. Portanto, houve comprovada variabilidade para os parâmetros estudados, em todas as situações. GONÇALVES (1987) também encontrou variância significativa para altura da planta (bem como altura de espiga) nas duas situações experimentais onde trabalhou.

5.3.3. Altura de espiga

A amplitude máxima para o valor das estimativas dos "g's", foram da ordem de 0,20 a 0,28 m/planta, respectivamente, 17% e 24% da média geral dos cruzamentos (Tabela 41). Também não há diferenças evidentes entre a dimensão das amplitudes das estimativas entre as duas populações. Embora com uma tendência de menor amplitude em relação a altura de planta, este caráter apresentou o valor máximo de 0.32 m/planta. Em todos os três grupos de experimentos, a maioria deles apresentou quadrados médios significativos para as três fontes de variação (Tabela 33), relativas a capacidade de combinação (CGC₁, CGC₂ e CEC). Na análise agrupada (Tabela 37) se confirmou a alta significância da variação, nestas mesmas fontes, com alta significância para os quadrados médios de todas elas.

5.3.4. Número de ramificações do pendão

Os efeitos de capacidade geral de combinação mostraram quadrados médios significativos nos três grupos de experimentos (Tabela 34). A análise de

variância agrupada (Tabela 38) confirmou a significância para todos os quadrados médios dos grupos I e II, porém, no grupo III apenas o quadrado médio para CEC se confirmou como significativo. Portanto, a seleção e o menor tamanho da amostra, afetaram esta variável. Na Figura 8 o histograma referente aos valores calculados também teve três classes englobando a grande massa de médias. Existiu uma certa semelhança de comportamento entre as variações do peso de espigas e número de ramificações do pendão, que seguiram padrões diversos daqueles de altura da planta e altura de espiga. Isto fez lembrar a correlação demonstrada por vários autores e citada antes.

5.4. Potencialidade dos híbridos intermediários

Os híbridos intermediários são aqui definidos como aqueles originados de cruzamentos entre progênies, tais como meios-irmãos e irmãos germanos ou progênies parcialmente endogâmicas ($F < 1$; sendo F o coeficiente de endogamia). Assim, estruturalmente, estes híbridos se situam em posição intermediária entre os híbridos de linhagens endogâmicas ($F = 1$) e os híbridos de variedades ($F = 0$) de acordo com MIRANDA FILHO^{1/2}.

^{1/2} MIRANDA FILHO, J.B. (Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP). Comunicação pessoal, 1989.

No presente trabalho, os híbridos intermediários são caracterizados pelo cruzamento entre progênes de meios-irmãos. Para perpetuação dos híbridos selecionados preconiza-se o cruzamento fraternal (planta a planta) ou aleatório (polinização livre) dentro das progênes parentais dando então origem a sub-populações com um certo grau de endogamia ($0 < F < 1$) conforme recomendado por MIRANDA FILHO^{1/3}.

MOTA (1984) e GONÇALVES (1987) utilizaram as estimativas de capacidade geral de combinação dos materiais, para predizer o comportamento dos cruzamentos. GILBERT (1958) destacou a potencialidade deste procedimento para se chegar a conjuntos de materiais mais promissores, em termos de desempenho nos cruzamentos. Aqui, de forma semelhante, se calculou a produção relativa aos cruzamentos entre as dez famílias de maior capacidade geral de combinação em cada população e para cada grupo de experimentos, conforme mostram as Tabelas 47, 48 e 49. Apenas o caráter peso de espigas foi considerado.

O valor da produção em quilogramas por 5 m² e seu correspondente em kg/ha de grãos (representado entre parênteses), permitiram algumas comparações. No grupo I, o maior potencial produtivo (relativo ao cruzamento entre as 10 famílias de maior CGC de cada população) foi 4,81 (7.215) e o menor foi de 4,18 (6.270). Estes valores

^{1/3} MIRANDA FILHO, J.B. (Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP). Comunicação pessoal, 1989.

representam 99,0% e 86,9% da produção da testemunha Cargill 511. Considerando que a média dos cruzamentos para todo o grupo I foi 3,68 (5.520), pode se considerar muito promissora a identificação destes potenciais. A média geral dos 100 melhores híbridos potenciais foi 4,47 (6.705) o que correspondeu a um acréscimo de 31,5%, em relação a média de cruzamentos do grupo I. No grupo II, os valores entre o maior e menor desempenho dos cruzamentos foi, respectivamente, 4,93 e 4,37 (7.395 e 6.555). Comparados aos valores das testemunhas, eles representaram 102,5% e 86,7% do Cargill 511 e, em relação à média das populações originais, 144,1% e 122,0%; respectivamente. A média de todos os cruzamentos testados no grupo II, foi 3,73 (5.595), e se verificou novamente a alta potencialidade do conjunto de famílias de maior capacidade de combinação, com média de 4,55 (6.825). Para as famílias das populações selecionadas, grupo III, se obteve 4,60 (6.900) e 4,18 (6.270), respectivamente, para os cruzamentos das duas famílias de maior e de menor valor de capacidade geral de combinação, dentro do grupo das dez famílias mais promissoras para este caráter. Aqui foi possível comparar este desempenho com os três tipos de testemunhas, com percentuais para o maior e menor valores: 95,6% e 128,8%; 134,5% e 86,9%; 117,1% e 122,2%; respectivamente em relação a Cargill 511, média das populações selecionadas e média das populações originais. A média dos 100 cruzamentos testados de maior potencial, foi 4,35 (6.525) que frente a

média geral do grupo III, 3,95 (5.925) representa um acréscimo de 10,1%.

Notou-se que a seleção intrapopulacional pareceu afetar a potencialidade das famílias nos cruzamentos. Aqueles de maior potencial são encontrados nos grupos I e II. Esta situação é coerente, pois a seleção intrapopulacional (realizada antes dentro de ambas as populações) não identifica famílias de melhor desempenho nos cruzamentos interpopulacionais, mas sim aquelas de maior potencial para os cruzamentos dentro da população, o que não impede que a seleção possa levar a um favorecimento nos resultados dos cruzamentos, em algumas situações (MOTA, 1984).

A melhor média de peso de espigas obtido, no grupo III ($3,95 \text{ kg/5m}^2$) em relação aos grupos I e II ($3,68$ e $3,73 \text{ kg/5m}^2$, respectivamente), sugeriu que a seleção prévia das famílias pode melhorar o comportamento dos híbridos. Entretanto, no caso a menor amostra representada no grupo III, determinou uma menor probabilidade de se atingir indivíduos com valores mais contrastantes. STEEL & TORRIE (1960) representam este efeito através de um índice que corresponde ao quociente da amplitude dos valores pelo desvio padrão correspondente. Quanto maior a amostra, maior será a magnitude dos valores extremos da curva de distribuição, em unidades de desvio padrão. De acordo com os valores da tabela apresentada pelos autores, à amostras de 30 e 100 dados, correspondem os quocientes de 4,1 e

5,0; respectivamente. Esta diferença é grande se considerarmos que para uma amostra com 400 dados, o valor referido sobe para 5,9. Isto significa que nos grupos I e II, podemos esperar tipos extremos dentro de uma amplitude de 5 desvios padrões da média, enquanto no grupo III, a probabilidade está em aproximadamente 4,1 desvios. Portanto, a menor amostra (35) representando as famílias previamente selecionadas, comprometeu seu desempenho em relação ao grupo correspondente a uma amostra de 100 famílias. As diferenças entre as produções calculadas ($0,45 \text{ kg/5m}^2$ no grupo III contra $0,63$ e $0,56 \text{ kg/5m}^2$, respectivamente, nos grupos I e II) também foram indicativas desta situação. Este comportamento sugeriu um procedimento de seleção para obtenção de um híbrido intermediário. Se a intenção for selecionar um pequeno número de famílias para o inter cruzamento, com base nos resultados dos testes de progênies híbridas, então não se deve fazer a prévia seleção intrapopulacional. No caso de se pretender trabalhar com um número maior de famílias no inter cruzamento, sem testes de progênies híbridas, então a seleção intrapopulacional prévia poderá ser eficiente, tendo em vista a tendência do aumento da média dos híbridos, em função da seleção intrapopulacional realizada. Mas este raciocínio representa apenas uma situação hipotética, pois não é razoável se supor que com apenas uma primeira etapa de teste e seleção, se pretenda chegar a materiais de alto desempenho. O processo terá que se

repetir, podendo garantir um resultado consistente após o teste em anos e locais diversos.

MOLL (1962) concluiu que a maior diversidade genética, entre as variedades parentais, se associa a um maior grau de heterose nos cruzamentos. No caso dos resultados aqui obtidos, pareceu lógico se inferir que a seleção intrapopulacional prévia descartou aquelas famílias com um menor número de alelos favoráveis para a produção, mas sem levar em conta, logicamente, a diversidade destes alelos, quando consideradas as possibilidades do cruzamento interpopulacional. Como já foi discutido, o tamanho das amostras também deve ser considerado. O menor número de famílias, no grupo III, deve ter conduzido a menor probabilidade de seleção dos tipos superiores.

5.5. Efeitos da seleção

Com as populações originais e selecionadas presentes nos grupos II e III como testemunhas comuns, foi possível se avaliar alguns efeitos da seleção. A tendência das produções de testemunhas correspondeu ao esperado: populações originais com menores médias; aquelas selecionadas com médias intermediárias e o híbrido de linhagens Cargill 511 com os maiores valores médios. No grupo I, esta última testemunha apresentou um desempenho superior (Tabela 52). Também se verificou que as populações "flint" apresentaram maior potencial produtivo que as suas correspondentes "dente". A diferença de 269 kg/ha e 232 kg/ha de grãos entre as populações com e sem seleção, para

"dente" e "flint", respectivamente, sugere um efeito positivo da seleção feita. A boa produtividade média geral do Cargil 511 (6.525 kg/ha de grãos) foi muito influenciada pela média correspondente ao grupo I (7.224 kg/ha de grãos), mas mesmo assim se obteve muitos cruzamentos, onde as produções superaram estes valores.

As análises da variância com os quadrados médios de testemunhas desdobrado em "flint" e "dente" (Tabela 53) indicaram alta significância para testemunha e significância para o grupo "dente", mostrando efetividade da seleção entre as populações com e sem seleção. Para o grupo "flint" isto não se confirmou. Estes resultados estão coerentes com os dados de SAMPAIO (1986) que verificou uma maior variabilidade para as populações "dente", o que torna provável este tipo de resposta. Também está coerente a significância para os dois contrastes; foram evidenciadas diferenças de variação entre "dente" e "flint" e, estas fontes em conjunto, quando comparadas ao Cargill 511. Todas as interações com experimentos foram significativas, indicando comportamento diferenciado das testemunhas entre os experimentos e de cada testemunha e ou suas combinações e os experimentos.

Os resultados da Tabela 54, permitiram verificar variação diferenciada entre as populações ESALQ PB4 e ESALQ PB5. O contraste significativo comprovou o efeito da seleção em pelo menos uma das populações, que pela análise anterior, foi ESALQ PB4. As interações

significativas com experimentos, confirmaram o comportamento distinto da variação dos grupos de testemunhas entre experimentos. A análise paralela do comportamento das testemunhas, segundo dois critérios de desdobramento dos graus de liberdade do quadrado médio correspondente, implica na visualização de contrastes não ortogonais. As fontes "dente"; "flint"; "populações originais" e "populações selecionadas" admitem contrastes não ortogonais.

5.6. Potencial e perspectivas do método

5.6.1. Amostragem dos cruzamentos

A literatura caracteriza a dificuldade de se manipular os cruzamentos em esquemas dialélicos, quando o número de parentais é muito grande. Através do recurso de se trabalhar com amostras destes cruzamentos, se contorna o problema. Com o uso apenas dos cruzamentos interpopulacionais, se caracteriza um esquema fatorial de cruzamentos. Em cruzamentos interpopulacionais cruzando-se cada parental, de uma população, com todos os da outra, chega-se ao fatorial completo. No presente trabalho temos um fatorial incompleto, os grupos I e II correspondentes a uma amostra de 300 progênies híbridas e, o grupo III, relativo a uma amostra de 105 cruzamentos. Embora o cruzamento fatorial represente uma situação diferente do cruzamento dialélico, há pelo menos uma condição comum com os dialélicos parciais, pois nos dois

casos estamos representando uma amostra de todos os cruzamentos possíveis entre os parentais. Desta forma se consideraram válidos como bases de inferência os trabalhos com dialélicos parciais (KEMPTHORNE & CURNOW, 1961; HINKELMAN & KEMPTHORNE, 1963; FYFE & GILBERT, 1963; ANAND & MURTY, 1969; BRAY, 1971; DHILLON & SINGH, 1978; MIRANDA FILHO & GERALDI, 1984 e ARYA, 1983).

O número de cruzamentos com um parental comum, capaz de testar adequadamente o potencial deste parental, é uma questão a ser melhor pesquisada. A grandeza desta amostra se associa ao valor "s" do trabalho de KEMPTHORNE & CURNOW (1961). Os estudos comparando dialélicos completos e dialélicos parciais, com diversos valores de "s", mostraram a influência do número de cruzamentos do parental nas estimativas dos efeitos de capacidade geral de combinação. Há uma tendência de se superestimar os valores, na medida em que se reduz o valor de "s". Estudos desta natureza, utilizando como parentais, famílias de meio-irmãos, não estão disponíveis. O número de três cruzamentos por parental, utilizado no presente trabalho, foi conveniente porque permitiu manipular um número maior de parentais, em relação ao uso de um número superior de cruzamentos por parental. Os trabalhos de MURTY et alii (1967); ANAND & MURTY (1969); BRAY (1971) e DHILLON & SINGH (1978) mostram bem que o tamanho da amostra referida pode influir, decisivamente, na qualidade das estimativas de capacidade de combinação.

O grau de correlação entre os valores obtidos e aqueles calculados, em função da capacidade geral de combinação das famílias, é o critério usado para julgar adequado o número de cruzamentos. Como já comentado antes, os coeficientes de determinação (Tabela 20) são significativos para os experimentos dos grupos I e II, a exceção de apenas um deles. No caso, os três cruzamentos se mostraram adequados, tendo também sido usado por GONÇALVES (1987) com resultados satisfatórios.

5.6.2. O método

As conclusões de GONÇALVES (1987) e MOTA (1984) com relação a potencialidade do uso de cruzamentos interpopulacionais, família a família, foram corroboradas pelos resultados deste trabalho. O método proposto viabilizou a obtenção do híbrido de famílias, utilizando efeitos das propriedades genéticas da população de intercruzamento.

MIRANDA FILHO & VIEGAS (1987) citando Schnell (1973) consideraram três critérios na análise do mérito dos diferentes tipos de híbridos: uniformidade, produtividade e estabilidade. Os comentários feitos por VASAL (1984) apontaram vantagens dos híbridos intermediários, em relação aos pontos acima citados.

Um aspecto prático a destacar é que o processo de produção de sementes, no caso dos híbridos intermediários fica muito simplificado, quando comparado com o híbrido de linhagens. Com apenas dois lotes isolados

(um para cada uma das populações), estará assegurada a produção de sementes dos parentais do híbrido intemediário. No híbrido duplo, por exemplo, são necessários pelo menos seis lotes isolados para a manutenção das linhagens e produção dos híbridos simples. Com o uso de populações parentais, torna-se possível o melhoramento intrapopulacional, capaz de garantir avanços em características agronômicas como: porte da planta, altura de espiga, resistência ao acamamento e produtividade.

A condição de uniformidade poderá ser plenamente alcançada através de um melhoramento sincrônico das duas populações, envolvendo também a seleção recíproca. A base genética menos restrita das famílias, soluciona o problema da depressão endogâmica na produção de sementes e é garantia de maior estabilidade de todas as populações envolvidas (parentais e de intercruzamento). Portanto, o desempenho dos híbridos intermediários nas regiões de cultivo marginal ou com menor tecnologia de produção, poderá ser mais promissor que os híbridos convencionais. Em termos de produtividade, dependerá do esforço de trabalho que se colocar a serviço dos híbridos intermediários. O sucesso dos híbridos de linhagens, não é fruto apenas das suas inegáveis qualidades, mas em grande parte resultou do imenso volume de pesquisa e interesse comercial que também os têm caracterizado. O resultado de produtividade dos híbridos de linhagens representa um final de processo, enquanto que no híbrido de

famílias marca um estágio, que mesmo em nível ótimo, ainda enseja novos avanços. A expectativa é reunir o potencial dinâmico do melhoramento de populações à efetivação de uma tecnologia de produção, que é hoje representada pelos híbridos de linhagens.

6. CONCLUSÕES

1. Existiu variabilidade significativa entre as híbridos intermediários das populações ESALQ PB4 e ESALQ PB5.

2. Houve variabilidade significativa para as estimativas de capacidade de combinação.

3. Os efeitos de capacidade geral de combinação foram suficientes para definir um critério de seleção, usando-se um modelo reduzido para estimar o desempenho de híbridos intermediários.

4. Híbridos potenciais entre as populações não selecionadas, foram mais promissores que aqueles entre as populações previamente selecionadas.

5. Houve eficiência do método na identificação de melhores híbridos potenciais. A comprovação experimental da predição teórica, habilitará a metodologia para uso rotineiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLARD, R.W. Princípios do melhoramento genético das plantas. São Paulo. Edgard Blucher, 1960. 381 p.
- ALLISON, J.C.S. & CURNOW R.W. On the choice of tester parents for the breeding of synthetic varieties of maize (*Zea mays* L.). *Crop Science*, Madison, 6: 541-4, 1966.
- ANAND, I.J. & MURTY B.R. Serial analysis of combining ability in diallel and fractional diallel cross in linseed. *Theoretical Applied Genetics*, Berlin, 32(2): 88-94, 1969.
- ANDRADE, J.A.C. & MIRANDA FILHO, J.B.. Estimativas de parâmetros genéticos para os caracteres do pendão na população ESALQ PB-1 de milho. *Relatório Científico do Departamento de Genética*, Piracicaba, 13:15-21. 1979.
- ARYA, A.S. Circulant plans for diallel crosses. *Biometrics*, Washington, 32: 43-52, 1983.
- BARRIGA, P. & VENCOVSKY, R. Heterose da produção de grãos e de outros caracteres agronômicos em cruzamentos intervarietais de milho. *Ciência e Cultura*, São Paulo,

6. Os resultados evidenciaram que a utilização da metodologia dos híbridos intermediários abre novos caminhos para identificação de germoplasmas mais produtivos.

7. A seleção intrapopulacional elevou a média geral dos híbridos, mas não levou a identificação de tipos extremos superiores.

8. Foram constatados efeitos positivos da seleção intrapopulacional, levando as populações testemunha ESALQ PB4 e ESALQ PB5 selecionadas a terem produções superiores aquelas das populações originais sem seleção.

25: 880-5, 1973.

BRAUER, O. *Eitogenetica aplicada*. Mexico, Editorial Limusa, 1973. 517 p.

BRAY, R.A. Quantitative evaluation of the circulant partial diallel cross. *Heredity*, London, 22: 189-204, 1971.

COMSTOCK, R.E.; ROBINSON H.F.; HARVEY P.H. A breeding procedure designed to make maximum use of both general and specific combining ability. *Agronomy Journal*, Madison, 41:360-7, 1949.

CURNOW, R.N. Selecting crosses using information from a diallel cross. *Biometrics*, Washington, 36: 1-8, 1980.

EBERHARDT, S.A.; SEME DEBELA; HALLAUER A.R. Reciprocal recurrent selection in the BSSS and BSCB1 maize populations and half-sib selection in BSSS. *Crop Science*, Madison, 13: 451-56, 1973.

DANTAS, A.C.V.L. Cruzamento dialélico parcial circulante para avaliação de linhagens de milho (*Zea mays* L.) e predição de híbridos. Piracicaba, 1989, 152 p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

DHILLON, B.S. & SINGH J. Evaluation of circulant partial diallel crosses in maize. *Theoretical Applied Genetics*, Berlin, 52: 29-37, 1978.

FEDERER, W.J. Experimental designs: theory and application.
New York, Macmillan, 1955. 544 p.

FYFE, J.L. & GILBERT N. Partial diallel crosses.
Biometrics, Washington, 19:278-86, 1963.

GARDNER, C.O. Teoria de genética estatística aplicada a
las medias de variedades, sus cruces y poblaciones
afines. Eitotecnica Latinoamericana, 2: 11-22, 1965.

GARDNER, C.O. & EBERHARDT S.A. Analysis and
interpretation of the variety cross diallel and related
populations. Biometrics, Washington, 22: 439-52, 1966.

GENTER, C.F. & EBERHART, S.A. Performance of original and
advanced maize populations and their diallel crosses.
Crop Science, Madison, 14: 881-5, 1974.

GERALDI, I.O. Estimação de parâmetros genéticos de
caracteres do pendão em milho (*Zea mays* L.) e
perspectivas de melhoramento. Piracicaba. 1977. 103 p.
(Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz"/USP)

GERALDI, I.O. & J.B. MIRANDA FILHO. Adapted models for the
analysis of combining ability of varieties in partial
diallel crosses. Revista Brasileira de Genética,
Ribeirão Preto, 11(2):419-30, 1988.

GEVERS, H. O. Three cycles of reciprocal recurrent

- selection in maize under two systems of parent selection. *Agroelantae*, Pretoria, 2: 107-108, 1974.
- GILBERT, N. E. G. Diallel cross in plant breeding. *Heredity*, London, 12: 477-92, 1958.
- GONÇALVES, P. S. Esquema circulante de cruzamentos para avaliação de linhagens de milho (*Zea mays* L.) ao nível interpoblacional. Piracicaba, 1987, 140 p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- GRIFFING, J. B. A generalized treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance. *Heredity*, London, 10: 31-50, 1956.
- HALLAUER, A.R. & MIRANDA FILHO, J.B. Quantitative genetics maize breeding. 2a. ed. Ames, Iowa State University Press, 1988, 468 p.
- HAYMAN, B. I. The theory and analysis of diallel crosses. *Genetics*, Princeton, 32: 784-809, 1954.
- HINKELMAN K. & KEMPTHORNE, O. Two classes of group divisible partial diallel cross. *Biometrics*, Washington, 50: 281-91, 1963.
- HORNER, E.S.; CHAPMAN W.H.; LUNDY H.W.; LUTRICK M.C. Comparison of three methods of recurrent selection in maize. *Crop Science*, Madison, 13: 485-9, 1973.
- JAIN, H. K.; MUKHERJE B.K.; SINGH R.D.; AGRAWAL K.N.

The present basis and future possibilities of breeding for yield in maize. *Journal of Plant Breeding*, Berlin, 26: 90-101, 1976.

JENKINS, M. T. & BRUNSON A. M. Methods of testing inbred lines of maize in cross bred combinations. *Journal of the American Society of Agronomy*, Madison, 24: 523-30, 1932.

KELLER, K.R. A comparison involving the numbers of and relationship between testers in evaluating inbred lines of maize. *Agronomy Journal*, Madison, 41: 323-31, 1949.

KEMPTHORNE, O. The theory of the diallel cross. *Genetics*, Princeton, 41: 451-3, 1956.

KEMPTHORNE, O. & CURNOW, R.N. The partial diallel cross. *Biometrics*, Washington, 17: 229-50, 1961.

LIMA, M. Análise de cruzamentos intervarietais de milho (*Zea mays* L.) no esquema dialélico parcial. Piracicaba, 1982, 95 p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

LONNQUIST, J.H. The development and performance of synthetic varieties of corn. *Agronomy Journal*, Madison, 41: 153- 6, 1949.

LONNQUIST, J. H. The effect of selecting for combining

- ability within segregating lines of corn. *Agonomy Journal*, Madison, 42: 503-85, 1950.
- LONNQUIST, J.H. & RUMBAUCH M. D. Relative importance of test sequence for general and specific combining ability in corn breeding. *Agonomy Journal*, Madison, 50: 541-4, 1958.
- MACHADO, A.T. Avaliação de cruzamentos intervarietais de milho (*Zea mays* L.) utilizando o esquema dialélico parcial incompleto. Piracicaba, 1986, 121 p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz").
- MALUF W.R. & MIRANDA, J.E.C. Eficiência do dialélico parcial incompleto na predição de médias de híbridos¹ em tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 2(1): 13-16, 1984.
- MARTINS, C.S. Potencial genético de linhagens e híbridos de duas populações de milho (*Zea mays* L.) braquítico. Piracicaba, 1986, 143 p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- MIRANDA FILHO, J.B. Cruzamento dialélico e síntese de compostos de milho (*Zea mays* L.) com ênfase na produtividade e no porte da planta. Piracicaba, 1974, 115 p. (Doutorado- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- MIRANDA FILHO. J.B. Mating schemes to predict gain on heterosis in reciprocal recurrent selection. *Revista*

- Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, 5: 745-60, 1982.
- MIRANDA FILHO, J.B. Breeding methodologies for tropical maize. In: BRANDOLINI, A. & SALAMINI, F. ed. Breeding strategies for maize production improvement in the tropics. Florence, FAO, 1985. p. 177-206
- MIRANDA FILHO, J.B. & GERALDI I.O. An adapted model for the analysis of partial diallel crosses. Revista Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, 7(4):677-88, 1984.
- MIRANDA FILHO, J.B. & VIEGAS, G.P. Milho híbrido. In: PATERNIANI, E. & VIEGAS, G.P. ed. Melhoramento e produção do milho. Campinas, Fundação Cargill, 1987. cap. 7, p. 277-340.
- MOLL, R.H. & STUBER C.W. Comparisons of responses to alternative selection procedures initiated with two populations of maize. Crop Science, Madison, 11: 706-11, 1971.
- MOTA, M.G.C. Potencialidade de um novo sistema de cruzamento a nível interpopulacional com progenies de meios-irmãos de milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, 1984, 156 p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- MURTY, B.R.; ARUNACHALAM V.; ANAND I.J. Diallel and partial diallel analysis of some yield factors in *Linus usitatissimum*. Heredity, London, 22: 35-41, 1967.

PATERNIANI, E. & VENCovsky R.V. Reciprocal recurrent selection in maize (*Zea mays* L.) based in testcrosses of half-sib families. *Maydica*, Bergamo, 22: 141-52, 1977.

PATERNIANI, E. & MIRANDA FILHO, J.B. Melhoramento de populações. In: PATERNIANI, E. & VIEGAS, G.P. ed. *Melhoramento e produção do milho*. Campinas, Fundação Cargill, 1987. cap. 6, p. 217-74.

PAYNE, K.T. & HAYES H.K. A comparison of combining ability in F3 and F2 lines of corn. *Agronomy Journal*, Madison, 41: 383-8, 1949.

RAWLINGS, J.O. & THOMPSON D.L. Performance level as criterion for the choice of maize testers. *Crop Science*, Madison, 2: 217-20, 1962.

RUSSEL, W.A. Hybrid performance of maize inbred lines selected by testcross performance in low and high plant densities. *Crop Science*, Madison, 9: 185-8, 1969.

RUSSELL, W.A. & EBERHART S.A. Hybrid performance of selected maize lines from reciprocal recurrent selection and testcross selection programs. *Crop Science*, Madison, 15: 1-4, 1975.

SAMPAIO, N.F. Propriedades genéticas e potencial para o melhoramento dos compostos de milho (*Zea mays* L.) ESALQ PB-4 e ESALQ PB-5. Piracicaba, 1984, 105 p.

(Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

SOUZA JUNIOR, C.L. Variabilidade genética em milho (*Zea mays* L.) e relações com a seleção recorrente intra e interpopulacional. Piracicaba, 1983 151 p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

SOUZA JUNIOR, C.L.; GERALDI I.O.; ZINSLY, J.R. Influence of tassel size on the expression of prolificacy in maize (*Zea mays* L.). *Maydica*, Bergamo, 30:321-8, 1985.

SPRAGUE, G.V. An estimation of the number of top-crossed plants required for adequate representation of a corn variety. *Journal of the American Society of Agronomy*, Madison, 38 11-6, 1939.

SPRAGUE, G.F. & TATUM L.A. General vs specific combining ability single crosses of corn. *Journal of the American Society of Agronomy*, Madison, 34: 923-932, 1942.

SPRAGUE, G.F. Early testing of inbred lines of corn. *Journal of the American Society of Agronomy*, Madison, 38: 107-17, 1946.

STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures statistics. 2a. ed. New York, McGraw-Hill Book Company, 1980. 633 p.

TRIFUNOVIC, V. Maize production and maize breeding in Europe. In: WALDEN, D.B. ed. Maize breeding and genetics. New York, John Wiley & Sons, 1978. p. 41-58.

VASAL, S.K. Approaches and methodology in the development of QPM hybrids. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 15., Maceió, 1984. Anais. Brasília, EMBRAPA/DID, 1986. p. 419-30.

VENCOVSKY, R. Alguns aspectos teóricos e aplicados relativos a cruzamentos dialélicos de variedades. Piracicaba, 1970, 110 p. (Livre docencia - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

VENCOVSKY, R. Princípios de genética quantitativa. Piracicaba, ESALQ/ Departamento de Genética, 1973. 97 p. (Publicação didática, 16)

VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E. & VIEGAS, G.P. ed. Melhoramento e produção do milho. Campinas, Fundação Cargill, 1987. cap. 5, p. 137-214.

WALEJKO, R. N. & RUSSEL W. A. Evaluation of recurrent selection for specific combining ability in two open-pollinated maize cultivars. Crop Science, Madison, 17: 647-51, 1977.

WELLHAUSEN, E.J. Recent development in maize breeding in the tropics. In: WALDEN, D.B. Maize breeding and genetics. New York, John Wiley & Sons, 1978. p. 59-91.

WELLHAUSEN, E.J. & WORTMAN, L.S. Combining ability in S1
and derived S3 lines of corn. *Genetics Journal*,
Madison, 46: 86-9, 1954.

FIGURAS

Figura 1. Distribuição das médias para peso de espigas obtido nos grupos de experimentos I, II e III.

Figura 2. Distribuição das médias para peso de espigas calculado nos grupos de experimentos I, II e III.

Figura 3. Distribuição das médias para altura da planta obtida nos grupos de experimentos I, II e III.

Figura 4. Distribuição das médias para altura da planta calculada para os grupos de experimentos I, II e III.

Figura 5. Distribuição das médias para altura de espiga obtida nos grupos de experimentos I, II e III.

Figura 6. Distribuição das médias para altura de espiga calculada nos grupos de experimentos I, II e III.

Figura 7. Distribuição das médias para o número de ramificações obtido nos grupos de experimentos I, II e III.

Figura 8. Distribuição das médias para o número de ramificações calculado para os grupos de experimentos I, II e III.

Figura 9. Distribuição das médias para estimativas de capacidade geral de combinação de ESALQ PB-4, nos grupos de experimentos I, II e III.

Figura 10. Distribuição das médias para estimativas de capacidade geral de combinação de ESALQ PB-5, nos grupos de experimentos I, II e III.

Figura 11. Distribuição das médias para estimativas de capacidade geral de combinação das duas população no grupo I.

Figura 12. Distribuição das médias para estimativas de capacidade geral de combinação das duas população no grupo II.

Figura 13. Distribuição das médias para estimativas de capacidade geral de combinação das duas população no grupo III.

TABELAS

Tabela 10. Quadrados médios obtidos para o caráter peso de espigas (PE) e altura de planta (AP) referentes aos experimentos do grupo I. Piracicaba, SP, 1985/86.

Fontes de variação	G.L.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Peso de Espigas											
Blocos	3	0.245721	0.233072	1.824859	0.471188	0.155588	0.353635	0.459769	0.398826	0.388339	0.052014
		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Tratamentos	30	0.683325	0.768699	0.409954	0.795173	0.523426	1.155169	1.007522	0.529591	0.676599	0.703002
							*	**		*	**
Híbridos	29	0.334622	0.404595	0.307309	0.277077	0.222974	0.473666	0.635937	0.212813	0.591415*	0.394376
		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Hib. vs. Test.	1	11.479059	12.733794	3.796622	16.028619	9.897318	22.073940	12.739396	10.245761	3.823527	10.356155
Resíduo	93+	0.268957	0.316661	0.256193	0.213001	0.173608	0.270485	0.288388	0.180702	0.329382	0.171122
Altura de Planta											
CV %		13.7	15.6	13.0	11.8	11.4	14.7	15.5	10.9	12.9	10.9
Média cruzamentos		3.687	3.499	3.798	3.799	3.494	3.359	3.333	3.785	4.363	3.693
Média testemunha(++)		4.918	4.799	4.474	5.257	4.614	5.042	4.619	4.949	5.068	4.865
Média geral		3.764	3.581	3.840	3.890	3.564	3.464	3.423	3.858	4.407	3.767
Blocos	3	0.0869	0.0435	0.1403	0.0058	0.0149	0.0778	0.0051	0.1426	0.0162	0.1431
Tratamentos	30	0.0706**	0.0263*	0.0404**	0.0064	0.0133	0.0555**	0.0311**	0.0268**	0.0379**	0.0387**
Híbridos	29	0.0699**	0.0260*	0.0405**	0.0655	0.0132	0.0557**	0.0329**	0.0275**	0.0403**	0.0397**
Hib. vs. Test.	1	0.1767**	0.0614*	0.0770*	0.0753	0.0304	0.1064**	0.0084	0.0338	0.0073	0.0477
Resíduo	94	0.0116	0.0154	0.0119	0.0150	0.0108	0.0106	0.0113	0.0106	0.0123	0.0118
CV%		4.8	5.4	4.6	5.5	4.9	4.5	4.7	4.6	4.8	4.7
Média cruzamentos		2.24	2.31	2.36	2.19	2.14	2.29	2.25	2.23	2.32	2.34
Média testemunha(++)		2.09	2.22	2.26	2.14	2.08	2.18	2.22	2.17	2.30	2.27
Média geral		2.23	2.30	2.35	2.19	2.14	2.28	2.25	2.23	2.32	2.34

+ Houve perda de 1 grau de liberdade devido à correção do peso de espigas para um stand de 25 plantas.

++ Cargill 511

Tabela 11. Quadrados médios obtidos para o caráter altura da espiga (AE) referentes aos experimentos e número de ramificações do pendão (NR) do grupo I. Piracicaba, SP. 1986/86.

Fontes de variação	G.L.	e x p e r i m e n t o s									
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Altura de espiga											
Blocos	3	0.0522	0.0329	0.0483	0.0010	0.0257	0.0323	0.0072	0.0086	0.0457	0.0352
Tratamentos	30	0.0411**	0.0211**	0.0173**	0.0329**	0.0193*	0.0383**	0.0291**	0.0273**	0.0253**	0.0347
Híbridos	29	0.0346**	0.0095	0.0163**	0.0337**	0.0187*	0.0381**	0.0307**	0.0248**	0.0262**	0.0334
Hib. vs. Test.	1	0.2708**	0.3768**	0.4730**	0.0401**	0.0562*	0.0822**	0.0113	0.1232**	0.0237	0.1071**
Resíduo	94	0.0095	0.0090	0.0088	0.0087	0.0103	0.0078	0.0090	0.0074	0.0097	0.0068
CV %		8.0	7.7	7.3	7.8	8.2	7.3	7.5	6.4	7.7	6.5
Média cruzamentos		1.22	1.24	1.28	1.20	1.25	1.22	1.27	1.35	1.29	1.27
Média testemunha(+)		1.04	1.13	1.19	1.14	1.16	1.12	1.25	1.24	1.23	1.17
Média geral		1.21	1.23	1.27	1.20	1.24	1.21	1.27	1.35	1.28	1.26
Número de ramificações do pendão											
Fontes de Variação	G.L.	e x p e r i m e n t o s									
		15	16								
Blocos	3	32,45**	3.40								
Tratamentos	30	36,49**	59,45**								
Híbridos	29	28,01**	52,40**								
Hib. vs. Test.	1	318,79**	323,38**								
Resíduo	94	16,00	1,99								
CV %		15.7	12.5								
Média cruzamentos		25.95	25.60								
Média testemunha(+)		19.42	19.00								
Média geral		25.53	25.19								

(+) Cargill 511

Tabela 12. Quadrados médios obtidos para o caráter peso de espigas (PE) e altura de planta AP) referentes aos experimentos do grupo II. Piracicaba, SP. 1986/87.

Fontes de Variação	G.L.	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Peso de espigas											
Blocos	3	1.528550	0.361830	0.808095	0.626244	0.483744	1.101439	1.945291	1.846692	0.120098	0.487463
				*	**	**	**	**	**	**	**
Tratamentos	32	0.377223	0.589098	0.502570	0.504214	0.485361	0.552530	0.517828	0.431727	0.361517	0.704717
				*	**	**	*	**	**	**	**
Híbridos	29	0.394961	0.482027	0.485175	0.492502	0.517723	0.472899	0.519847	0.452921	0.347372	0.710897
Testemunhas	2	0.285208	1.397708	0.983958	0.617500	0.082708	1.907708	0.662708	0.213958	0.680833	0.241458
											*
Hib. vs. Test.	1	0.046863	2.076947	0.044272	0.617286	0.352147	0.151363	0.169547	0.252597	0.133102	1.452036
Resíduo	95+	0.266937	0.404095	0.292616	0.246685	0.183963	0.264623	0.259647	0.182496	0.350924	0.302589
CV %		13.0	16.0	14.5	14.0	11.7	14.2	14.7	11.2	14.8	15.2
Média cruzamentos		3.970	3.993	3.702	3.537	3.616	3.635	3.441	3.777	3.983	3.636
Média testemunha(++)		4.213	4.250	4.287	3.225	3.937	4.312	3.937	4.150	4.287	3.550
Média geral		3.964	3.956	3.709	3.516	3.632	3.624	3.452	3.783	3.972	3.603
Altura de planta											
Blocos	3	0.3636	1.3300	0.8732	0.4891	0.1854	0.1382	0.3002	0.1535	0.1376	0.1832
Tratamentos	32	0.0578**	0.0518**	0.0310	0.0731**	0.0302*	0.0444*	0.0316*	0.0313**	0.0267**	0.0466**
Híbridos	29	0.0626**	0.0450*	0.0339**	0.0798**	0.0416**	0.0440*	0.0311*	0.0335**	0.0285**	0.0400**
Testemunhas	2	0.0246	0.0013	0.0083	0.0229	0.0109	0.1048	0.1091	0.0295	0.0118	0.0555*
Hib. vs. Test.	1	0.0089	0.3502**	0.0020	0.0040	0.0026	0.0396	0.0002	0.0015	0.0167	0.0427**
Resíduo	96	0.0228	0.0246	0.0208	0.0317	0.0211	0.0247	0.0187	0.0151	0.0117	0.0137
CV %		7.4	7.6	6.9	8.9	7.0	7.7	7.4	5.9	5.0	5.7
Média cruzamentos		2.03	2.08	2.08	2.01	2.07	2.04	1.84	2.09	2.15	2.05
Média testemunha(++)		2.01	1.92	2.12	2.00	2.02	2.03	1.90	2.05	2.08	2.01
Média geral		2.03	2.07	2.09	2.01	2.07	2.03	1.84	2.09	2.15	2.04

+ Houve perda de 1 grau de liberdade devido a correção do peso de espigas para um stand ideal de 20 plantas.

++ Cargill 511

Tabela 13. Quadrados médios obtidos para o caráter altura de espiga (AE) e número de ramificações do pendão referentes aos experimentos do grupo II, Piracicaba, SP, 1986/87.

Fontes de Variação	G.L.	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Altura de espiga											
Blocos	3	0.1295	0.9049	0.4844	0.2941	0.1305	0.0529	0.1768	0.1326	0.0810	0.0681
Tratamentos	32	0.0379*	0.0321**	0.0124	0.0335**	0.0275*	0.0267**	0.0348**	0.0271**	0.0204**	0.0274**
Híbridos	29	0.0407*	0.0282*	0.0119	0.0267**	0.0292*	0.0290**	0.0372**	0.0286**	0.0208**	0.0263*
Testemunhas	2	0.0078	0.0092	0.0338	0.0058	0.0321	0.0098	0.0342	0.0321	0.0005	0.0463
Hib. vs. Test.	1	0.0261	0.1995**	0.0157	0.0001	0.0025	0.0049	0.0002	0.0050	0.0476	0.0652
Resíduo	96	0.0210	0.0165	0.0159	0.0147	0.0163	0.0147	0.0105	0.0125	0.0069	0.0141
CV %		13.3	11.4	11.4	11.7	11.8	11.4	11.2	9.9	7.2	11.4
Média cruzamentos		1.09	1.13	1.11	1.03	1.09	1.06	0.91	1.13	1.15	1.04
Média testemunha(+)		1.07	1.02	1.13	1.01	1.02	1.12	0.93	1.10	1.09	1.06
Média geral		1.09	1.12	1.10	1.03	1.08	1.07	0.91	1.13	1.15	1.04
Número de ramificações do pendão											
Fontes de Variação	G.L.	e x p e r i m e n t o s									
		01	02								
Blocos	3	79.02	122.10								
Tratamentos	32	27.57**	95.82**								
Híbridos	29	29.80**	102.87**								
Testemunhas	2	4.53	35.58								
Hib. vs. Test.	1	13.68	47.50								
Resíduo	96	12.2	13.40								
CV %		15.3	15.6								
Média cruzamentos		22.89	23.68								
Média testemunha(+)		20.90	19.28								
Média geral		22.78	23.49								

(+). Gargill 511

Tabela 14. Quadrados médios obtidos para o caráter peso de espigas (PE) e altura de planta (AP) referentes aos experimentos do grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87.

Fontes de Variação	e x p e r i m e n t o s					
	6.L.	11	12	13	14	15
Peso de espigas						
Blocos	3	0.368617	0.694233	0.738791	0.564100	0.281480
Tratamentos	25	0.685341**	0.729770**	0.226908	0.516406*	0.466691**
Híbridos	20	0.495341	0.526617	0.196427	0.258314	0.272556
Testemunhas	4	0.410880	1.509500	0.426750	1.047937	0.475000
Hib. vs. Test.	1	4.658681**	1.673905*	0.037181	3.552134**	4.316155**
Resíduo	74+	0.317201	0.332464	0.254851	0.294108	0.177954
CV %		14.5	14.8	12.6	14.2	10.7
Média cruzamentos		3.953	3.924	3.957	3.884	3.930
Média testemunha(++)		4.013	4.637	4.187	3.925	4.075
Média geral		3.849	3.863	3.966	3.794	3.930
Altura de planta						
Blocos	3	0.2316	0.2597	0.1065	0.0605	0.0538
Tratamentos	25	0.0266**	0.0396*	0.0262	0.0213	0.0235
Híbridos	20	0.0274**	0.0449*	0.0276	0.0191	0.0209
Testemunhas	4	0.0162	0.0222	0.0249	0.0340	0.0341
Hib. vs. Test.	1	0.0514*	0.0017	0.0030	0.0135	0.0319
Resíduo	75	0.0119	0.0221	0.0213	0.0195	0.0159
CV %		5.1	6.9	6.7	6.7	5.9
Média cruzamentos		2.13	2.16	2.19	2.10	2.13
Média testemunha(++)		2.11	2.15	2.14	1.98	2.08
Média geral		2.12	2.15	2.19	2.10	2.12

+ Houve perda de 1 grau de liberdade devido a correção do peso de espigas para um stand ideal de 20 plantas.

++ Cargill 511.

Tabela 15. Quadrados médios obtidos para o caráter altura da espiga (AE) e número de ramificações do pendão (NR) referentes aos experimentos do grupo III, Piracicaba, SP, 1986/87.

Fontes de Variação	G.L.	e x p e r i m e n t o s				
		11	12	13	14	15
Altura de espiga						
Blocos	3	0.1292	0.0855	0.0520	0.0615	0.0490
Tratamentos	25	0.0194**	0.0217**	0.0186**	0.0147	0.0165*
Híbridos	20	0.0274**	0.0449**	0.0276**	0.0191	0.0209**
Testemunhas	4	0.0162	0.0222	0.0249*	0.0340*	0.0341**
Hib. vs. Test.	1	0.0544*	0.0017	0.0030	0.0135	0.0319
Resíduo	75	0.0076	0.0095	0.0070	0.0118	0.0081
CV %		7.6	8.4	7.0	9.5	7.7
Média cruzamentos		1.15	1.16	1.20	1.14	1.17
Média da testemunha (+)		1.13	1.21	1.18	1.07	1.11
Média geral		1.14	1.16	1.19	1.14	1.16
Número de ramificações do pendão						
Fontes de Variação	G.L.	e x p e r i m e n t o s				
		11	12			
Blocos	3	101.74	87.59			
Tratamentos	25	21.61**	20.23			
Híbridos	20	19.01*	21.71			
Testemunhas	4	34.13*	11.75			
Hib. vs. Test.	1	23.65	24.50			
Resíduo	75	10.40	17.58			
CV %		14.4	17.0			
Média cruzamentos		22.65	24.90			
Média da testemunha(+)		20.25	24.45			
Média geral		22.42	24.50			

(*) Cargill 511.

Tabela 16. Quadrados médios obtidos para os caracteres de peso de espigas (PE), altura de planta (AP), altura de espiga (AE) e número de ramificações do pendão (NR) referentes a análise agrupada dos experimentos dos grupos I; II e III. Piracicaba, SP, 1985/87.

Fontes de Variação	grupo I		grupo II		grupo III	
	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.
Peso de espiga						
Tratamentos/E	300	0.725246**	320	0.502679**	125	0.525500**
Híbridos/E	290	0.305007**	290	0.407632**	100	0.349851
Testemunhas/E	-	-	20	0.353687*	20	0.77400**
Hib. vs. Test./E	10	11.317419**	10	0.529616	5	2.847600**
Resíduo Médio	930	0.243925	950	0.275457	370	0.275316
CV %	-	13,1	-	14,0	-	13,0
Média geral	-	3,755	-	3,721	-	3,880
Altura de planta						
Tratamentos/E	300	0.0404**	320	0.0433**	125	0.0274**
Híbridos/E	290	0.0411**	290	0.0448**	100	0.0280**
Testemunhas/E	10	0.0096	20	0.0379**	20	0.0263
Hib. vs. Test./E	10	0.0625**	10	0.0468**	5	0.0203
Resíduo Médio	940	0.0120	960	0.0205	375	0.0182
CV %	-	4,8	-	7,0	-	6,3
Média geral	-	2,26	-	2,04	-	2,14
Altura de espiga						
Tratamentos/E	300	0.0286**	320	0.0280**	125	0.0182**
Híbridos/E	290	0.0266**	290	0.0289**	100	0.0280**
Testemunhas/E	10	0.0058	20	0.0212**	20	0.0263**
Hib. vs. Test./E	10	0.1567**	10	0.0367**	5	0.0203*
Resíduo Médio	940	0.0087	960	0.0143	375	0.0088
CV %	-	7,4	-	11,2	-	8,1
Média geral	-	1,25	-	1,07	-	1,16
Número de ramificações do pendão						
Tratamentos/E	62	47.97**	64	61.70**	50	20.92*
Híbridos/E	58	40.21**	58	66.33**	40	20.36*
Testemunhas/E	2	0.7025	4	20.05	8	22.94
Hib. vs. Test./E	2	321.09**	4	30.59	2	24.07
Resíduo Médio	188	12.99	192	12.76	150	13.99
CV %	-	14,2	-	15,4	-	15,9
Média geral	-	25,36	-	23,13	-	23,46

Tabela 17. Quadrados médios obtidos para o caráter peso de espiga (PE) referentes a análise conjunta e agrupada dos experimentos dos grupos I e II, Piracicaba, SP, 1985/87.

Fontes de variação Experimentos	Híbridos		Anos		Híbridos x Anos		Resíduo médio	
	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.
Análises conjuntas								
15 e 01	29	0,505655**	1	4,831800*	29	0,225500	187	0,264565
16 e 02	29	0,514055	1	16,867400**	29	0,360200	187	0,356263
17 e 03	29	0,443548*	1	0,446100	29	0,348300	187	0,269513
18 e 04	29	0,503872**	1	4,066900**	29	0,286300	187	0,226963
19 e 05	29	0,508048**	1	0,903600**	29	0,229900	187	0,173028
20 e 06	29	0,749779**	1	5,729700**	29	0,306800	187	0,261695
21 e 07	29	0,799762**	1	0,711100	29	0,353500	187	0,269375
22 e 08	29	0,419945**	1	0,013100	29	0,247100	187	0,179273
23 e 09	29	0,534910*	1	8,638300**	29	0,401100	187	0,336073
24 e 10	29	0,832434**	1	0,193100	29	0,272300	187	0,234087
Análise agrupada								
Grupos I e II	290	0,581201**	10	4,243110**	290	0,303100	1870	0,257083

Tabela 18. Estimativas da variância genética entre híbridos (σ_h^2) variância do erro experimental entre parcelas (σ^2) e variância fenotípica médias de híbridos (σ_p^2) referentes aos híbridos testados nos experimentos dos grupos I, II e III para os caracteres peso de espigas (PE), altura da planta (AP), altura de espiga (AE) e número de ramificações do pendão (NR). Piracicaba, SP. 1985/86.

Estimativas	PE(kg2)+	AP(m2)++	AE(m2)++	NR(ud2)++
g r u p o I				
σ_h^2	0.035271	0.0073	0.0045	6.8030
σ^2	0.243925	0.0120	0.0087	12.9944
σ_p^2	0.096252	0.0103	0.0067	10.0516
g r u p o I I				
σ_h^2	0.053044	0.0061	0.0036	13.3927
σ^2	0.0275457	0.0205	0.0143	12.7609
σ_p^2	0.121908	0.0112	0.0036	16.5829
g r u p o I I I				
σ_h^2	0.018634	0.0025	0.0048	1.5929
σ^2	0.275316	0.0182	0.0088	13.9885
σ_p^2	0.087463	0.0070	0.0070	5.0901

(+) Totais de parcelas

(++) Médias de parcelas de 5 m2

Tabela 19. Valores médios de peso de espigas observado (PEO) e calculado (PEC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II. Piracicaba, SP, 1985/87.

Híbridos	1985/86		1986/87		Híbridos	1985/86		1986/87	
	PEO	PEC	PEO	PEC		PEO	PEC	PEO	PEC
Do1 x Fo1	3.491	3.657	3.863	3.156	D16 x F16	3.827	3.970	3.663	3.852
Do1 x Fo2	3.877	3.866	4.000	3.224	D16 x F17	3.847	3.955	3.850	3.787
Do1 x Fo3	4.029	3.876	4.475	3.489	D16 x F18	3.764	4.143	3.787	3.906
Do2 x Fo2	4.102	3.951	4.350	3.241	D17 x F17	3.271	3.385	3.990	3.868
Do2 x Fo3	3.801	3.962	4.037	3.506	D17 x F18	3.290	3.573	3.725	3.808
Do2 x Fo4	3.955	3.945	4.425	3.502	D17 x F19	3.371	3.351	3.937	4.038
Do3 x Fo3	3.867	3.861	4.275	3.234	D18 x F18	3.392	3.659	4.063	4.025
Do3 x Fo4	4.002	3.844	4.125	3.229	D18 x F19	3.820	3.437	4.150	4.175
Do3 x Fo5	3.669	3.915	3.425	2.996	D18 x F20	3.320	3.535	3.863	4.019
Do4 x Fo4	3.703	3.951	3.900	3.228	D19 x F19	3.430	3.334	3.863	3.882
Do4 x Fo5	4.112	4.022	3.863	2.995	D19 x F20	3.806	3.432	3.863	3.726
Do4 x Fo6	3.913	3.757	3.987	3.176	D19 x F21	3.262	3.394	3.975	4.237
Do5 x Fo5	4.154	4.000	3.813	2.888	D20 x F20	3.447	3.471	3.787	3.912
Do5 x Fo6	3.475	3.735	3.663	3.068	D20 x F21	3.586	3.433	4.463	4.424
Do5 x Fo7	3.517	3.412	3.363	2.713	D20 x F22	3.231	3.720	3.425	3.484
Do6 x Fo6	3.913	3.810	4.513	3.405	D21 x F21	3.682	3.763	3.563	3.397
Do6 x Fo7	3.624	3.487	4.100	3.131	D21 x F22	4.300	4.050	3.537	3.740
Do6 x Fo8	3.079	3.319	3.663	3.203	D21 x F23	3.051	3.308	3.363	3.281
Do7 x Fo7	3.038	3.281	3.687	3.075	D22 x F22	3.763	3.942	3.975	3.907
Do7 x Fo8	3.264	3.113	4.063	3.140	D22 x F23	3.352	3.199	3.000	3.420
Do7 x Fo9	3.500	3.416	3.975	3.156	D22 x F24	3.540	3.514	3.937	3.529
Do8 x Fo8	3.524	3.435	3.737	2.818	D23 x F23	3.815	3.711	4.213	3.817
Do8 x Fo9	3.597	3.730	3.400	2.826	D23 x F24	3.919	4.025	3.387	3.906
Do8 x F10	3.851	3.801	3.837	3.135	D23 x F25	4.357	4.355	4.050	3.891
Do9 x Fo9	3.493	3.446	4.013	3.127	D24 x F24	3.616	3.535	3.663	3.517
Do9 x F10	3.463	3.509	4.250	3.436	D24 x F25	3.839	3.864	3.237	3.502
Do9 x Fo1	3.623	3.627	3.850	3.126	D24 x F26	3.610	3.666	3.863	3.700
D10 x F10	3.471	3.477	4.513	3.508	D25 x F25	3.909	3.886	3.863	3.721
D10 x Fo1	3.762	3.595	4.137	3.197	D25 x F26	3.497	3.687	4.075	3.928
D10 x Fo2	3.641	3.803	3.813	3.264	D25 x F27	3.840	3.672	3.637	3.890
D11 x F11	3.772	3.412	4.450	4.371	D26 x F26	4.138	3.892	3.800	4.066
D11 x F12	3.400	3.699	3.400	3.432	D26 x F27	3.937	3.877	4.113	4.028
D11 x F13	2.905	2.957	3.975	3.917	D26 x F28	3.759	4.065	3.950	3.732
D12 x F12	2.723	3.618	3.900	3.704	D27 x F27	3.688	3.915	3.887	3.684
D12 x F13	3.583	2.876	3.750	4.189	D27 x F28	4.377	4.103	3.575	3.388
D12 x F14	3.829	3.191	4.013	3.914	D27 x F29	3.834	3.881	3.500	3.855
D13 x F13	3.915	3.067	5.013	4.776	D28 x F28	3.941	3.909	2.925	3.294
D13 x F14	3.870	3.382	4.213	4.500	D28 x F29	3.657	3.687	3.863	3.762
D13 x F15	3.223	3.711	4.013	4.106	D28 x F30	3.783	3.785	4.275	3.970
D14 x F14	3.521	3.213	4.387	4.344	D29 x F29	3.823	3.747	3.875	3.584
D14 x F15	3.628	3.543	3.613	3.949	D29 x F30	3.825	3.845	3.500	3.793
D14 x F16	3.218	3.344	4.763	4.614	D29 x F31	3.749	3.806	3.325	3.286
D15 x F15	3.885	3.519	3.875	3.589	D30 x F30	3.702	3.680	3.950	3.925
D15 x F16	3.666	3.661	4.150	4.254	D30 x F31	3.780	3.642	3.250	3.416
D15 x F17	3.166	3.645	3.863	4.189	D30 x F32	3.769	3.929	3.950	3.770

Tabela 19(cont.). Valores médios de peso de espigas observado (PED) e calculado (PEC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II, Piracicaba, SP, 1985/87.

Híbridos	1985/86		1986/87		Híbridos	1985/86		1986/87	
	PED	PEC	PED	PEC		PED	PEC	PED	PEC
D31 x F31	3.798	3.961	2.937	3.368	D46 x F46	3.339	3.342	3.187	3.263
D31 x F32	3.919	3.845	3.663	3.791	D46 x F47	3.689	3.616	3.863	3.776
D31 x F33	4.388	4.301	3.813	4.101	D46 x F48	3.488	3.559	3.275	3.382
D32 x F32	3.361	3.431	3.250	3.305	D47 x F47	3.644	3.660	4.225	3.935
D32 x F33	3.808	3.887	3.000	3.404	D47 x F48	3.738	3.602	3.550	3.645
D32 x F34	3.677	3.531	3.125	3.401	D47 x F49	3.439	3.560	3.463	3.451
D33 x F33	3.551	3.561	3.600	3.575	D48 x F48	3.090	3.157	3.075	3.083
D33 x F34	3.088	3.205	2.913	3.000	D48 x F49	3.206	3.115	3.475	3.341
D33 x F35	3.716	3.591	3.900	3.809	D48 x F50	3.305	3.331	3.375	3.340
D34 x F34	3.795	3.827	3.175	3.485	D49 x F49	3.568	3.539	3.750	3.659
D34 x F35	3.951	4.213	3.350	3.651	D49 x F50	3.756	3.755	3.763	3.760
D34 x F36	4.338	4.047	3.663	4.001	D49 x F41	3.916	3.947	4.113	4.014
D35 x F35	4.131	3.997	3.350	3.741	D50 x F50	3.571	3.548	3.037	3.304
D35 x F36	3.710	3.831	3.350	3.530	D50 x F41	3.896	3.740	3.737	3.817
D35 x F37	3.503	3.519	3.350	3.427	D50 x F42	2.994	3.174	3.300	3.147
D36 x F36	3.594	3.767	3.613	3.603	D51 x F51	3.338	3.292	3.125	3.232
D36 x F37	3.384	3.455	4.087	3.736	D51 x F52	3.957	3.779	4.325	4.141
D36 x F38	3.901	3.660	4.013	3.957	D51 x F53	3.444	3.675	3.300	3.372
D37 x F37	3.749	3.665	3.600	3.675	D52 x F52	3.568	3.868	4.300	3.935
D37 x F38	3.715	3.870	3.437	3.577	D52 x F53	4.048	3.766	4.025	3.780
D37 x F39	3.740	3.672	3.850	3.795	D52 x F54	3.071	3.060	3.675	3.373
D38 x F38	3.817	3.905	3.712	3.765	D53 x F53	3.717	3.775	3.463	3.590
D38 x F39	3.679	3.707	3.325	3.502	D53 x F54	2.864	3.069	3.713	3.289
D38 x F40	3.830	3.717	3.813	3.822	D53 x F55	3.345	3.359	3.350	3.347
D39 x F39	3.877	3.920	4.237	4.057	D54 x F54	3.599	3.412	3.587	3.593
D39 x F40	3.911	3.930	3.100	3.505	D54 x F55	3.184	3.432	3.400	3.292
D39 x F31	4.079	4.020	4.000	4.039	D54 x F56	3.484	3.430	3.825	3.655
D40 x F40	3.861	3.958	3.637	3.749	D55 x F55	3.611	3.626	3.488	3.549
D40 x F31	4.149	4.047	3.487	3.818	D55 x F56	3.822	3.624	3.613	3.748
D40 x F32	3.925	3.932	3.787	3.857	D55 x F57	3.316	3.507	3.713	3.514
D41 x F41	3.847	3.973	4.200	4.024	D56 x F56	3.092	3.351	4.175	3.633
D41 x F42	3.619	3.407	3.813	3.716	D56 x F57	3.413	3.234	3.737	3.575
D41 x F43	3.464	3.553	3.725	3.595	D56 x F58	3.575	3.503	3.975	3.775
D42 x F42	3.298	3.332	3.413	3.355	D57 x F57	3.240	3.235	3.525	3.383
D42 x F43	3.709	3.478	3.687	3.699	D57 x F58	3.157	3.504	3.437	3.297
D42 x F44	3.201	3.400	3.500	3.351	D57 x F59	3.882	3.546	3.925	3.903
D43 x F43	3.471	3.615	3.050	3.261	D58 x F58	3.342	3.075	3.587	3.465
D43 x F44	3.678	3.537	3.325	3.502	D58 x F59	2.970	3.116	3.337	3.154
D43 x F45	3.530	3.529	4.063	3.796	D58 x F60	3.027	3.155	3.587	3.307
D44 x F44	3.370	3.314	4.313	3.841	D59 x F59	2.766	2.963	4.037	3.402
D44 x F45	3.308	3.306	3.875	3.592	D59 x F60	3.287	3.002	3.275	3.281
D44 x F46	3.170	3.230	3.913	3.541	D59 x F61	2.978	3.073	3.575	3.277
D45 x F45	3.455	3.460	3.613	3.534	D60 x F60	2.829	2.993	3.200	3.015
D45 x F46	3.446	3.384	3.200	3.323	D60 x F51	3.105	3.064	2.887	2.997
D45 x F47	3.600	3.658	3.625	3.613	D60 x F52	3.665	3.550	3.875	3.770

Tabela 19(cont.). Valores médios de peso de espigas observado(PEO) e calculado (PEC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II. Piracicaba, SP. 1985/87.

Híbridos	1985/86		1986/87		Híbridos	1985/86		1986/87	
	PEO	PEC	PEO	PEC		PEO	PEC	PEO	PEC
D61 x F61	3.652	3.533	3.225	3.439	D71 x F71	3.949	3.953	3.800	3.875
D61 x F62	3.361	3.615	3.663	3.512	D71 x F72	4.164	3.977	3.863	4.014
D61 x F63	4.011	3.877	3.900	3.955	D71 x F73	3.754	3.939	3.513	3.634
D62 x F62	3.528	3.228	4.050	3.789	D72 x F72	3.539	3.814	4.200	3.869
D62 x F63	2.834	3.491	3.363	3.098	D72 x F73	3.815	3.776	3.987	3.901
D62 x F64	3.372	3.015	3.863	3.617	D72 x F74	3.863	3.629	3.675	3.769
D63 x F63	3.924	3.401	3.350	3.637	D73 x F73	3.944	3.801	4.050	3.977
D63 x F64	2.717	2.926	3.700	3.209	D73 x F74	3.489	3.654	3.675	3.582
D63 x F65	2.809	3.125	3.400	3.105	D73 x F75	3.990	3.969	3.813	3.901
D64 x F64	2.877	3.026	3.650	3.263	D74 x F74	3.659	3.730	4.263	4.011
D64 x F65	3.172	3.225	3.200	3.186	D74 x F75	4.265	4.045	4.325	4.295
D64 x F66	2.888	2.687	3.013	2.951	D74 x F76	3.448	3.599	3.413	3.430
D65 x F65	3.822	3.454	3.387	3.605	D75 x F75	3.814	4.055	4.000	3.907
D65 x F66	2.896	2.916	3.513	3.204	D75 x F76	3.616	3.609	3.937	3.777
D65 x F67	2.709	3.059	2.787	2.740	D75 x F77	3.986	3.753	3.663	3.825
D66 x F66	3.292	3.475	3.113	3.202	D76 x F76	3.740	3.598	3.250	3.495
D66 x F67	3.824	3.617	3.675	3.750	D76 x F77	3.524	3.743	3.737	3.631
D66 x F68	3.608	3.634	4.213	3.911	D76 x F78	3.992	3.916	3.937	3.965
D67 x F67	3.514	3.373	3.425	3.470	D77 x F77	3.563	3.578	3.475	3.519
D67 x F68	3.247	3.389	2.725	2.986	D77 x F78	3.975	3.751	3.550	3.763
D67 x F69	3.310	3.311	3.287	3.299	D77 x F79	3.524	3.734	3.737	3.631
D68 x F68	3.167	3.001	2.825	2.996	D78 x F78	3.267	3.568	3.025	3.146
D68 x F69	2.908	2.923	3.263	3.085	D78 x F79	3.667	3.551	3.525	3.596
D68 x F70	2.965	3.117	3.175	3.070	D78 x F80	3.980	3.796	3.125	3.553
D69 x F69	3.439	3.425	3.750	3.595	D79 x F79	3.971	3.877	4.063	4.017
D69 x F70	3.971	3.619	3.650	3.811	D79 x F80	4.058	4.122	3.725	3.891
D69 x F61	3.447	3.814	3.225	3.336	D79 x F71	3.837	3.868	3.650	3.744
D70 x F70	3.213	3.414	3.725	3.471	D80 x F80	3.754	3.875	3.675	3.715
D70 x F61	3.856	3.609	3.613	3.735	D80 x F71	3.655	3.622	4.400	4.027
D70 x F62	3.644	3.692	3.525	3.585	D80 x F72	3.733	3.646	3.950	3.842

Tabela 19(cont.). Valores médios de peso de espigas observado(PEO) e calculado (PEC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II. Piracicaba, SP, 1985/87.

Híbridos	1985/86		1986/87		Híbridos	1985/86		1986/87	
	PEO	PEC	PEO	PEC		PEO	PEC	PEO	PEC
D81 x F81	4.445	4.470	3.963	4.204	D91 x F91	3.156	3.236	3.000	3.078
D81 x F82	3.759	4.119	3.850	3.804	D91 x F92	3.146	3.042	3.863	3.504
D81 x F83	4.418	4.035	3.800	4.109	D91 x F93	4.039	4.062	3.575	3.807
D82 x F82	4.996	4.488	3.987	4.491	D92 x F92	3.345	3.341	3.877	3.616
D82 x F83	4.052	4.403	4.400	4.226	D92 x F93	4.425	4.361	3.950	4.187
D82 x F84	4.665	4.823	4.100	4.383	D92 x F94	3.989	4.077	4.300	4.144
D83 x F83	4.052	4.085	4.550	4.301	D93 x F93	3.711	3.752	4.075	3.893
D83 x F84	4.446	4.505	3.913	4.179	D93 x F94	3.424	3.448	2.937	3.181
D83 x F85	4.679	4.589	3.837	4.139	D93 x F95	3.645	3.580	3.187	3.416
D84 x F84	4.006	3.791	3.600	3.803	D94 x F94	3.656	3.564	3.225	3.440
D84 x F85	3.699	3.875	4.075	3.885	D94 x F95	3.406	3.493	3.513	3.459
D84 x F86	3.506	3.547	3.487	3.497	D94 x F96	3.692	3.493	3.587	3.639
D85 x F85	4.623	4.539	3.600	4.111	D95 x F95	4.243	4.017	4.450	4.346
D85 x F86	4.072	4.210	3.650	3.861	D95 x F96	3.641	3.814	3.500	3.570
D85 x F87	4.600	4.547	3.625	4.112	D95 x F97	3.598	3.650	3.763	3.600
D86 x F86	4.532	4.356	4.213	4.372	D96 x F96	3.417	3.443	3.225	3.321
D86 x F87	4.723	4.693	3.787	4.255	D96 x F97	3.294	3.279	3.675	3.985
D86 x F88	4.505	4.714	4.175	4.340	D96 x F98	3.233	3.223	3.713	3.472
D87 x F87	4.474	4.558	3.600	4.037	D97 x F97	3.863	3.826	3.225	3.544
D87 x F88	4.438	4.580	3.650	4.044	D97 x F98	3.911	3.771	3.813	3.862
D87 x F89	4.636	4.412	4.213	4.424	D97 x F99	3.604	3.781	3.225	3.414
D88 x F88	5.052	4.704	4.087	4.569	D98 x F98	3.706	3.856	3.737	3.721
D88 x F89	4.502	4.536	4.500	4.501	D98 x F99	4.050	3.866	4.187	4.119
D88 x F90	4.530	4.846	4.137	4.334	D98 x F100	3.718	3.751	3.563	3.640
D89 x F89	4.039	4.231	4.200	4.120	D99 x F99	4.998	4.005	3.800	3.899
D89 x F90	4.625	4.541	4.437	4.531	D99 x F100	3.831	3.890	3.337	3.584
D89 x F81	4.407	4.302	4.275	4.341	D99 x F91	3.829	3.763	3.813	3.821
D90 x F90	4.637	4.407	3.925	4.281	D100x F100	3.982	3.890	4.025	4.004
D90 x F81	4.085	4.167	4.250	4.067	D100x F91	3.778	3.763	4.050	3.914
D90 x F82	3.667	3.816	3.787	3.727	D100x F92	3.462	3.569	3.887	3.674

Tabela 20. Estimativas dos coeficientes de determinação (R^2) entre o peso de espigas observado (PEO) e calculado (PEC) dos híbridos interpopulacionais referentes aos grupos I, II e III. Piracicaba, SP. 1985/87.

Grupo I		Grupo II		Grupo III	
Exp.	R^2	Exp.	R^2	Exp.	R^2
15	0,72**	01	0,68**	11	0,02
16	0,01	02	0,74**	12	0,22
17	0,68**	03	0,46**	13	0,29
18	0,78**	04	0,71**	14	0,30
19	0,79**	05	0,82**	15	0,26
20	0,68**	06	0,69**		
21	0,56**	07	0,61**		
22	0,47**	08	0,77**		
23	0,69**	09	0,45**		
24	0,89**	10	0,57**		
R^2 geral	0.80**		0.64**		0.14

** significativo ao nível de $p < 0,01$ pelo teste F, sendo

$$F = \frac{(n-2) r^2}{1-r^2}$$

Tabela 21. Valores médios de altura de planta observado (APO) e calculado (APC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II. Piracicaba, SP. 1985/87.

Híbridos	1985/86		1986/87		Híbridos	1985/86		1986/87	
	APO	APC	APO	APC		APO	APC	APO	APC
Do1 x Fo1	2.33	2.34	2.24	2.16	D16 x F16	2.41	2.41	2.06	2.08
Do1 x Fo2	2.19	2.07	1.92	1.92	D16 x F17	2.33	2.30	1.98	1.96
Do1 x Fo3	2.15	2.53	1.96	2.04	D16 x F18	2.33	2.35	2.21	2.18
Do2 x Fo2	2.26	2.24	2.09	2.08	D17 x F17	2.32	2.32	2.09	2.01
Do2 x Fo3	2.37	2.39	2.16	2.20	D17 x F18	2.39	2.37	2.18	2.23
Do2 x Fo4	2.30	2.27	2.17	2.14	D17 x F19	2.35	2.37	2.21	2.21
Do3 x Fo3	2.57	2.45	2.33	2.21	D18 x F18	2.26	2.25	2.15	2.26
Do3 x Fo4	2.27	2.32	2.05	2.15	D18 x F19	2.31	2.25	2.10	2.24
Do3 x Fo5	2.30	2.35	2.17	2.19	D18 x F20	2.15	2.22	1.97	2.16
Do4 x Fo4	2.39	2.34	2.04	1.97	D19 x F19	2.25	2.29	2.11	2.24
Do4 x Fo5	2.32	2.37	1.96	2.02	D19 x F20	2.33	2.26	1.99	2.16
Do4 x Fo6	2.27	2.24	1.97	1.97	D19 x F21	2.36	2.38	2.04	2.17
Do5 x Fo5	2.29	2.17	2.08	2.00	D20 x F20	2.28	2.27	2.26	2.19
Do5 x Fo6	1.93	2.03	1.95	1.95	D20 x F21	2.39	2.39	2.11	2.20
Do5 x Fo7	2.09	2.00	1.81	1.90	D20 x F22	2.23	2.23	2.21	2.17
Do6 x Fo6	2.27	2.17	2.10	2.10	D21 x F21	2.45	2.40	1.95	2.01
Do6 x Fo7	2.23	2.22	2.12	2.05	D21 x F22	2.42	2.49	2.10	2.11
Do6 x Fo8	2.21	2.30	1.97	2.05	D21 x F23	2.27	2.31	2.03	1.96
Do7 x Fo7	2.07	2.06	1.86	1.85	D22 x F22	2.55	2.51	2.31	2.20
Do7 x Fo8	2.11	2.14	1.86	1.85	D22 x F23	2.21	2.25	1.93	2.05
Do7 x Fo9	2.21	2.16	1.91	1.93	D22 x F24	2.26	2.24	2.03	2.02
Do8 x Fo8	2.36	2.22	2.00	1.93	D23 x F23	2.42	2.40	2.09	2.05
Do8 x Fo9	2.20	2.25	1.95	2.01	D23 x F24	2.43	2.38	2.05	2.02
Do8 x F10	2.24	2.31	2.16	2.16	D23 x F25	2.42	2.47	2.02	2.09
Do9 x Fo9	2.10	2.07	2.01	1.93	D24 x F24	2.22	2.27	2.05	2.09
Do9 x F10	2.11	2.14	1.99	2.00	D24 x F25	2.42	2.37	2.18	2.17
Do9 x Fo1	2.30	2.27	2.08	2.00	D24 x F26	2.39	2.38	2.21	2.18
D10 x F10	2.40	2.28	2.22	2.13	D25 x F25	2.44	2.43	2.19	2.13
D10 x Fo1	2.43	2.42	2.04	2.13	D25 x F26	2.36	2.44	2.16	2.14
D10 x Fo2	2.04	2.15	1.89	1.89	D25 x F27	2.53	2.45	2.10	2.18
D11 x F11	2.38	2.36	2.14	2.05	D26 x F26	2.33	2.25	1.99	2.04
D11 x F12	2.21	2.20	1.96	2.02	D26 x F27	2.21	2.27	2.10	2.09
D11 x F13	2.24	2.37	1.98	1.98	D26 x F28	2.25	2.25	2.07	2.03
D12 x F12	2.24	2.24	2.07	2.02	D27 x F27	2.25	2.25	2.11	2.04
D12 x F13	2.19	2.29	1.95	1.98	D27 x F28	2.28	2.23	2.01	1.98
D12 x F14	2.39	2.28	1.93	1.93	D27 x F29	2.25	2.28	1.87	1.97
D13 x F13	2.48	2.35	2.22	2.17	D28 x F28	2.23	2.26	1.98	2.05
D13 x F14	2.26	2.34	2.16	2.12	D28 x F29	2.32	2.31	2.13	2.04
D13 x F15	2.37	2.42	2.20	2.27	D28 x F30	2.38	2.35	2.08	2.10
D14 x F14	2.26	2.28	1.97	1.99	D29 x F29	2.46	2.43	2.15	2.00
D14 x F15	2.42	2.36	2.19	2.14	D29 x F30	2.45	2.47	2.21	2.06
D14 x F16	2.33	2.36	2.09	2.09	D29 x F21	2.47	2.47	2.11	2.01
D15 x F15	2.28	2.29	2.11	2.06	D30 x F30	2.33	2.33	2.12	2.12
D15 x F16	2.32	2.29	2.05	2.01	D30 x F21	2.28	2.32	2.16	2.07
D15 x F17	2.16	2.18	1.82	1.89	D30 x F22	2.46	2.41	2.09	2.18

Tabela 21(cont.). Valores médios de altura de planta observado (APO) e calculado (APC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II. Piracicaba, SP. 1985/87.

Híbridos	1985/86		1986/87		Híbridos	1985/86		1986/87	
	APO	APC	APO	APC		APO	APC	APO	APC
D31 x F31	2.31	2.30	2.03	2.14	D46 x F46	2.13	2.11	1.99	2.02
D31 x F32	2.25	2.35	2.23	2.20	D46 x F47	2.13	2.11	2.13	2.08
D31 x F33	2.41	2.34	2.12	2.03	D46 x F48	2.08	2.11	2.04	2.04
D32 x F32	2.53	2.43	2.38	2.29	D47 x F47	2.18	2.19	1.99	2.05
D32 x F33	2.27	2.38	2.03	2.12	D47 x F48	2.17	2.19	1.99	2.02
D32 x F34	2.16	2.13	2.01	2.00	D47 x F49	2.15	2.11	2.07	1.96
D33 x F33	2.25	2.22	2.01	2.00	D48 x F48	2.26	2.20	2.22	2.16
D33 x F34	1.95	1.97	1.93	1.89	D48 x F49	2.11	2.12	2.07	2.10
D33 x F35	2.07	2.06	1.93	1.97	D48 x F50	2.09	2.13	2.10	2.10
D34 x F34	2.16	2.15	1.71	1.75	D49 x F49	2.13	2.15	2.06	2.12
D34 x F35	2.25	2.23	1.85	1.83	D49 x F50	2.18	2.17	2.24	2.12
D34 x F36	2.25	2.26	1.88	1.84	D49 x F41	2.22	2.19	1.99	2.03
D35 x F35	2.02	2.03	2.01	1.97	D50 x F50	2.15	2.10	1.96	2.06
D35 x F36	2.08	2.06	1.91	1.98	D50 x F41	2.11	2.13	1.96	1.97
D35 x F37	2.12	2.10	2.01	2.03	D50 x F42	2.23	2.25	2.20	2.08
D36 x F36	2.15	2.14	2.19	2.15	D51 x F51	2.26	2.22	2.01	1.96
D36 x F37	2.15	2.18	2.11	2.20	D51 x F52	2.04	2.03	1.83	1.98
D36 x F38	2.37	2.34	2.15	2.15	D51 x F53	2.12	2.35	1.89	2.07
D37 x F37	2.09	2.06	1.93	2.00	D52 x F52	2.29	2.29	2.01	2.03
D37 x F38	2.25	2.23	1.91	1.94	D52 x F53	2.41	2.41	2.10	2.13
D37 x F39	1.99	2.03	1.97	1.92	D52 x F54	2.48	2.46	2.27	2.18
D38 x F38	2.23	2.27	2.05	2.01	D53 x F53	2.40	2.35	2.19	1.99
D38 x F39	2.04	2.07	1.89	1.99	D53 x F54	2.35	2.40	2.29	2.04
D38 x F40	2.17	2.09	2.03	1.95	D53 x F55	2.35	2.33	2.12	2.01
D39 x F39	2.24	2.16	1.95	1.88	D54 x F54	2.45	2.40	2.15	2.10
D39 x F40	2.18	2.18	1.76	1.84	D54 x F55	2.29	2.33	1.90	2.07
D39 x F31	2.23	2.29	2.07	2.05	D54 x F56	2.37	2.36	2.06	1.93
D40 x F40	2.02	2.09	1.93	1.91	D55 x F55	2.35	2.31	1.99	2.19
D40 x F31	2.27	2.20	2.23	2.12	D55 x F56	2.35	2.34	2.13	2.05
D40 x F32	2.26	2.25	2.07	2.18	D55 x F57	2.25	2.27	2.14	1.95
D41 x F41	2.09	2.09	2.13	2.06	D56 x F56	2.33	2.32	2.06	2.19
D41 x F42	2.23	2.21	2.15	2.17	D56 x F57	2.32	2.25	1.96	2.09
D41 x F43	2.17	2.13	2.12	2.15	D56 x F58	2.38	2.43	2.06	2.15
D42 x F42	2.09	2.09	1.89	1.97	D57 x F57	2.15	2.17	1.96	1.94
D42 x F43	2.09	2.06	2.01	1.95	D57 x F58	2.29	2.34	1.99	1.99
D42 x F44	2.03	2.05	2.00	1.96	D57 x F59	2.33	2.24	2.00	2.06
D43 x F43	2.09	2.09	1.96	1.97	D58 x F58	2.55	2.43	2.11	1.93
D43 x F44	2.08	2.08	1.93	1.98	D58 x F59	2.25	2.32	1.93	1.99
D43 x F45	2.17	2.15	2.25	2.16	D58 x F60	2.23	2.26	2.00	1.99
D44 x F44	2.18	1.89	2.15	2.12	D59 x F59	2.24	2.24	2.01	2.01
D44 x F45	2.23	1.96	2.27	2.29	D59 x F60	2.25	2.19	2.03	2.01
D44 x F46	2.06	1.85	2.16	2.15	D59 x F61	2.28	2.31	2.03	2.00
D45 x F45	2.19	2.21	2.08	2.12	D60 x F60	2.12	2.12	1.97	2.01
D45 x F46	2.13	2.10	2.01	1.97	D60 x F51	2.25	2.24	1.97	2.00
D45 x F47	2.10	2.10	2.06	2.03	D60 x F52	2.05	2.04	1.95	2.02

Tabela 2i(cont.). Valores médios de altura de planta observado (APO) e calculado (APC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II. Piracicaba, SP, 1985/87.

Híbridos	1985/86		1986/87		Híbridos	1985/86		1986/87	
	APO	APC	APO	APC		APO	APC	APO	APC
061 x F61	2.29	2.23	1.73	1.76	071 x F71	2.30	2.23	2.13	2.09
061 x F62	2.25	2.27	1.81	1.78	071 x F72	2.24	2.31	2.04	2.08
061 x F63	2.21	2.35	1.89	1.87	071 x F73	2.29	2.21	2.19	2.17
062 x F62	2.35	2.31	1.85	1.83	072 x F72	2.04	2.13	1.99	2.00
062 x F63	2.23	2.28	1.92	1.93	072 x F73	2.14	2.13	2.17	2.09
062 x F64	2.25	2.22	1.98	1.98	072 x F74	2.17	2.12	1.93	1.98
063 x F63	2.38	2.29	1.79	1.79	073 x F73	2.27	2.23	2.13	2.20
063 x F64	2.25	2.22	1.90	1.84	073 x F74	2.17	2.21	2.13	2.09
063 x F65	2.17	2.27	1.76	1.81	073 x F75	2.33	2.31	2.20	2.14
064 x F64	2.21	2.25	1.85	2.04	074 x F74	2.19	2.18	2.20	2.16
064 x F65	2.39	2.30	1.96	2.01	074 x F75	2.31	2.27	2.19	2.20
064 x F66	2.16	2.19	1.71	1.87	074 x F76	2.14	2.16	2.09	2.09
065 x F65	2.33	2.30	1.96	1.99	075 x F75	2.23	2.26	2.09	2.11
065 x F66	2.27	2.19	1.92	1.85	075 x F76	2.19	2.15	2.01	2.00
065 x F67	2.11	2.20	1.72	1.75	075 x F77	2.18	2.16	2.07	2.03
066 x F66	2.34	2.37	1.96	1.99	076 x F76	2.25	2.24	2.01	2.00
066 x F67	2.41	2.37	1.82	1.89	076 x F77	2.29	2.26	2.11	2.04
066 x F68	2.40	2.39	2.06	1.95	076 x F78	2.22	2.23	2.04	2.10
067 x F67	2.26	2.19	1.85	1.74	077 x F77	2.35	2.37	2.08	2.17
067 x F68	2.22	2.21	1.72	1.79	077 x F78	2.39	2.35	2.31	2.23
067 x F69	2.17	2.22	1.83	1.86	077 x F79	2.37	2.35	2.21	2.18
068 x F68	2.17	2.16	1.70	1.73	078 x F78	2.17	2.16	2.02	2.02
068 x F69	2.17	2.17	1.82	1.79	078 x F79	2.16	2.17	1.91	1.96
068 x F70	2.20	2.18	1.80	1.79	078 x F80	2.14	2.11	2.05	1.98
069 x F69	2.18	2.10	1.82	1.81	079 x F79	2.31	2.29	2.10	2.06
069 x F70	2.15	2.11	1.79	1.81	079 x F80	2.29	2.23	2.14	2.08
069 x F61	2.09	2.18	1.83	1.80	079 x F71	2.19	2.24	2.03	2.11
070 x F70	2.21	2.24	1.84	1.81	080 x F80	2.15	2.21	1.94	2.05
070 x F61	2.36	2.31	1.81	1.80	080 x F71	2.25	2.23	2.15	2.08
070 x F62	2.36	2.36	1.79	1.82	080 x F72	2.33	2.31	2.14	2.07

Tabela 21(cont.). Valores médios de altura de planta observado (APO) e calculado (APC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II. Piracicaba, SP, 1985/87.

Híbridos	1985/86		1986/87		Híbridos	1985/86		1986/87	
	APO	APC	APO	APC		APO	APC	APO	APC
D81 x F81	2.27	2.25	2.14	2.14	D91 x F91	2.12	2.39	1.86	1.95
D81 x F82	2.16	2.18	2.00	2.02	D91 x F92	2.33	2.31	2.17	2.07
D81 x F83	2.27	2.46	2.15	2.11	D91 x F93	2.21	2.52	1.87	1.88
D82 x F82	2.32	2.27	2.15	2.07	D92 x F92	2.32	2.38	2.17	2.21
D82 x F83	2.34	2.35	2.07	2.15	D92 x F93	2.25	2.43	2.02	2.01
D82 x F84	2.35	2.37	2.23	2.20	D92 x F94	2.38	2.38	2.11	2.07
D83 x F83	2.49	2.48	2.23	2.16	D93 x F93	2.24	2.36	1.93	1.92
D83 x F84	2.52	2.50	2.14	2.21	D93 x F94	2.26	2.31	1.99	1.98
D83 x F85	2.34	2.43	2.26	2.22	D93 x F95	2.27	2.29	2.00	2.01
D84 x F84	2.52	2.51	2.33	2.26	D94 x F94	2.29	2.37	1.99	2.03
D84 x F85	2.39	2.44	2.31	2.27	D94 x F95	2.31	2.36	2.08	2.06
D84 x F86	2.27	2.53	2.19	2.28	D94 x F96	2.48	2.38	2.10	2.08
D85 x F85	2.33	2.38	2.05	2.10	D95 x F95	2.46	2.37	2.14	2.15
D85 x F86	2.26	2.46	2.19	2.12	D95 x F96	2.29	2.39	2.08	2.16
D85 x F87	2.19	2.46	2.03	2.02	D95 x F97	2.45	2.42	2.34	2.25
D86 x F86	2.15	2.40	2.23	2.18	D96 x F96	2.32	2.31	2.05	1.99
D86 x F87	2.15	2.39	2.09	2.08	D96 x F97	2.23	2.34	1.96	2.07
D86 x F88	2.30	2.29	2.13	2.17	D96 x F98	2.52	2.40	2.18	2.14
D87 x F87	2.42	2.57	2.04	2.04	D97 x F97	2.46	2.35	1.92	1.90
D87 x F88	2.35	2.47	2.15	2.14	D97 x F98	2.29	2.40	1.93	1.96
D87 x F89	2.47	2.49	2.19	2.18	D97 x F99	2.28	2.31	1.90	1.89
D88 x F88	2.34	2.29	2.18	2.13	D98 x F98	2.53	2.52	2.09	2.11
D88 x F89	2.22	2.31	2.19	2.17	D98 x F99	2.41	2.43	2.12	2.04
D88 x F90	2.30	2.34	2.06	2.11	D98 x F100	2.41	2.44	1.92	1.98
D89 x F89	2.22	2.28	2.19	2.20	D99 x F99	2.34	2.43	2.09	2.18
D89 x F90	2.35	2.31	2.15	2.13	D99 x F100	2.49	2.45	2.14	2.12
D89 x F81	2.30	2.32	2.13	2.12	D99 x F91	2.32	2.51	2.14	2.07
D90 x F90	2.37	2.35	2.23	2.18	D100 x F100	2.41	2.40	2.06	2.02
D90 x F81	2.37	2.36	2.17	2.16	D100 x F91	2.32	2.47	1.99	1.97
D90 x F82	2.28	2.29	2.01	2.05	D100 x F92	2.29	2.39	2.04	2.10

Tabela 22. Valores médios de altura de espiga observado (AED) e calculado (AEC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II. Piracicaba, SP. 1985/87.

Híbridos	1985/86		1986/87		Híbridos	1985/86		1986/87	
	AED	AEC	AED	AEC		AED	AEC	AED	AEC
Do1 x Fo1	1.27	1.27	1.16	1.07	D16 x F16	1.26	1.28	1.07	1.11
Do1 x Fo2	1.12	1.05	0.91	0.93	D16 x F17	1.18	1.16	1.01	0.98
Do1 x Fo3	1.10	1.43	0.99	1.04	D16 x F18	1.25	1.24	1.23	1.20
Do2 x Fo2	1.22	1.23	1.11	1.10	D17 x F17	1.25	1.22	1.04	0.99
Do2 x Fo3	1.34	1.36	1.21	1.21	D17 x F18	1.28	1.30	1.20	1.21
Do2 x Fo4	1.23	1.21	1.18	1.17	D17 x F19	1.21	1.22	1.13	1.14
Do3 x Fo3	1.50	1.41	1.29	1.22	D18 x F18	1.26	1.25	1.20	1.19
Do3 x Fo4	1.20	1.25	1.07	1.18	D18 x F19	1.23	1.17	1.18	1.12
Do3 x Fo5	1.25	1.28	1.18	1.11	D18 x F20	1.11	1.17	0.98	1.02
Do4 x Fo4	1.29	1.25	1.30	1.17	D19 x F19	1.16	1.20	1.15	1.17
Do4 x Fo5	1.25	1.28	1.03	1.10	D19 x F20	1.24	1.20	1.08	1.07
Do4 x Fo6	1.24	1.24	1.04	1.08	D19 x F11	1.32	1.32	1.15	1.11
Do5 x Fo5	1.22	1.16	1.06	1.04	D20 x F20	1.20	1.19	1.27	1.22
Do5 x Fo6	1.11	1.13	1.05	1.02	D20 x F11	1.32	1.31	1.17	1.26
Do5 x Fo7	1.14	1.18	1.02	1.05	D20 x F12	1.12	1.14	1.25	1.20
Do6 x Fo6	1.19	1.16	1.11	1.08	D21 x F21	1.30	1.30	1.03	1.08
Do6 x Fo7	1.24	1.21	1.15	1.11	D21 x F22	1.38	1.40	1.16	1.14
Do6 x Fo8	1.20	1.26	1.05	1.09	D21 x F23	1.30	1.25	1.09	1.05
Do7 x Fo7	1.07	1.07	0.96	0.94	D22 x F22	1.34	1.32	1.21	1.17
Do7 x Fo8	1.11	1.11	0.93	0.92	D22 x F23	1.13	1.20	1.03	1.09
Do7 x Fo9	1.19	1.19	1.03	1.03	D22 x F24	1.31	1.25	1.11	1.07
Do8 x Fo8	1.24	1.18	1.03	0.97	D23 x F23	1.36	1.31	1.17	1.13
Do8 x Fo9	1.23	1.26	1.01	1.08	D23 x F24	1.39	1.36	1.14	1.11
Do8 x F10	1.25	1.28	1.23	1.20	D23 x F25	1.29	1.35	1.06	1.12
Do9 x Fo9	1.20	1.17	1.16	1.07	D24 x F24	1.17	1.24	1.02	1.08
Do9 x F10	1.14	1.19	1.17	1.20	D24 x F25	1.31	1.23	1.17	1.09
Do9 x Fo1	1.26	1.25	1.09	1.13	D24 x F26	1.22	1.22	1.12	1.13
D10 x F10	1.34	1.26	1.19	1.17	D25 x F25	1.34	1.35	1.09	1.10
D10 x Fo1	1.31	1.32	1.08	1.11	D25 x F26	1.31	1.33	1.17	1.13
D10 x Fo2	1.03	1.09	0.99	0.96	D25 x F27	1.32	1.29	1.08	1.10
D11 x F11	1.35	1.35	1.22	1.15	D26 x F26	1.28	1.26	1.11	1.13
D11 x F12	1.19	1.18	1.06	1.10	D26 x F27	1.21	1.22	1.10	1.10
D11 x F13	1.25	1.31	1.09	1.10	D26 x F28	1.23	1.23	1.20	1.17
D12 x F12	1.26	1.25	1.12	1.11	D27 x F27	1.20	1.21	1.07	1.04
D12 x F13	1.23	1.31	1.15	1.12	D27 x F28	1.25	1.23	1.14	1.10
D12 x F14	1.35	1.28	1.07	1.08	D27 x F29	1.24	1.23	0.99	1.05
D13 x F13	1.34	1.25	1.20	1.20	D28 x F28	1.22	1.22	1.05	1.11
D13 x F14	1.18	1.22	1.18	1.16	D28 x F29	1.22	1.22	1.13	1.06
D13 x F15	1.28	1.32	1.27	1.28	D28 x F30	1.27	1.24	1.10	1.10
D14 x F14	1.11	1.13	1.06	1.05	D29 x F29	1.32	1.31	1.09	1.09
D14 x F15	1.26	1.23	1.13	1.16	D29 x F30	1.31	1.33	1.17	1.13
D14 x F16	1.27	1.27	1.20	1.17	D29 x F21	1.35	1.33	1.08	1.11
D15 x F15	1.25	1.23	1.15	1.10	D30 x F30	1.23	1.22	1.09	1.12
D15 x F16	1.28	1.26	1.13	1.11	D30 x F21	1.22	1.23	1.18	1.09
D15 x F17	1.11	1.14	0.93	0.98	D30 x F22	1.33	1.32	1.11	1.15

Tabela 22(cont.). Valores médios de altura de espiga observado (AEO) e calculado (AEC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II, Piracicaba, SP, 1985/87.

Híbridos	1985/86		1986/87		Híbridos	1985/86		1986/87	
	AEO	AEC	AEO	AEC		AEO	AEC	AEO	AEC
D31 x F31	1.33	1.33	1.07	1.10	D46 x F46	1.17	1.17	0.97	1.00
D31 x F32	1.18	1.28	1.12	1.13	D46 x F47	1.19	1.22	1.07	1.04
D31 x F33	1.40	1.32	1.07	1.02	D46 x F48	1.33	1.29	1.08	1.06
D32 x F32	1.34	1.27	1.19	1.15	D47 x F47	1.23	1.23	1.02	1.04
D32 x F33	1.21	1.28	1.02	1.05	D47 x F48	1.27	1.30	1.03	1.05
D32 x F34	1.19	1.17	0.98	0.98	D47 x F49	1.29	1.26	1.01	0.95
D33 x F33	1.21	1.25	1.09	1.09	D48 x F48	1.26	1.26	1.23	1.21
D33 x F34	1.10	1.14	1.03	1.02	D48 x F49	1.20	1.22	1.12	1.11
D33 x F35	1.21	1.27	1.15	1.14	D48 x F50	1.23	1.20	1.02	1.03
D34 x F34	1.18	1.16	0.81	0.81	D49 x F49	1.26	1.26	1.11	1.16
D34 x F35	1.16	1.29	0.93	0.93	D49 x F50	1.21	1.24	1.16	1.08
D34 x F36	1.17	1.19	0.87	0.86	D49 x F41	1.27	1.24	1.04	1.06
D35 x F35	1.00	1.20	1.08	1.07	D50 x F50	1.22	1.22	1.01	1.06
D35 x F36	1.11	1.09	0.97	1.00	D50 x F41	1.21	1.22	1.05	1.04
D35 x F37	1.17	1.10	1.01	0.97	D50 x F42	1.34	1.33	1.15	1.09
D36 x F36	1.22	1.20	1.19	1.16	D51 x F51	1.21	1.17	1.10	1.03
D36 x F37	1.13	1.21	1.11	1.13	D51 x F52	1.03	1.04	0.93	0.95
D36 x F38	1.40	1.34	1.19	1.19	D51 x F53	1.09	1.25	0.98	1.01
D37 x F37	1.09	1.07	0.89	0.90	D52 x F52	1.23	1.26	1.02	1.04
D37 x F38	1.18	1.19	0.96	0.95	D52 x F53	1.33	1.33	1.15	1.11
D37 x F39	1.06	1.07	0.98	0.96	D52 x F54	1.41	1.37	1.20	1.21
D38 x F38	1.20	1.26	1.04	1.03	D53 x F53	1.25	1.22	1.10	1.10
D38 x F39	1.10	1.14	0.98	1.04	D53 x F54	1.21	1.26	1.18	1.20
D38 x F40	1.25	1.15	1.12	1.05	D53 x F55	1.24	1.23	1.12	1.09
D39 x F39	1.27	1.21	1.05	0.99	D54 x F54	1.36	1.35	1.18	1.14
D39 x F40	1.21	1.22	0.90	0.99	D54 x F55	1.30	1.31	1.04	1.03
D39 x F31	1.28	1.32	1.09	1.05	D54 x F56	1.30	1.30	1.09	1.12
D40 x F40	1.06	1.14	1.03	1.00	D55 x F55	1.24	1.24	0.95	0.97
D40 x F31	1.28	1.24	1.06	1.06	D55 x F56	1.25	1.23	1.10	1.07
D40 x F32	1.23	1.18	1.07	1.09	D55 x F57	1.19	1.21	1.09	1.08
D41 x F41	1.18	1.19	1.11	1.09	D56 x F56	1.19	1.21	1.08	1.06
D41 x F42	1.31	1.30	1.14	1.13	D56 x F57	1.24	1.19	0.99	1.07
D41 x F43	1.32	1.29	1.15	1.17	D56 x F58	1.28	1.29	1.11	1.04
D42 x F42	1.18	1.21	0.95	1.00	D57 x F57	1.09	1.11	1.26	1.17
D42 x F43	1.24	1.23	1.09	1.04	D57 x F58	1.16	1.21	1.04	1.14
D42 x F44	1.15	1.14	1.02	1.01	D57 x F59	1.20	1.12	1.02	1.00
D43 x F43	1.23	1.41	0.98	1.01	D58 x F58	1.34	1.27	1.11	1.07
D43 x F44	1.15	1.32	0.95	0.98	D58 x F59	1.14	1.19	0.88	0.93
D43 x F45	1.29	1.43	1.23	1.16	D58 x F60	1.21	1.24	1.01	0.99
D44 x F44	1.30	1.30	1.14	1.11	D59 x F59	1.17	1.20	1.05	1.01
D44 x F45	1.46	1.41	1.25	1.30	D59 x F60	1.31	1.25	1.05	1.07
D44 x F46	1.15	1.20	1.24	1.21	D59 x F61	1.25	1.27	1.10	1.10
D45 x F45	1.28	1.36	1.12	1.13	D60 x F60	1.07	1.09	1.01	1.00
D45 x F46	1.21	1.16	1.05	1.04	D60 x F51	1.09	1.11	0.97	1.02
D45 x F47	1.24	1.21	1.08	1.08	D60 x F52	1.01	0.97	0.99	0.94

Tabela 22(cont.). Valores médios de altura de espiga observado (AEO) e calculado (AEC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II. Piracicaba, SP, 1985/87.

Híbridos	1985/86		1986/87		Híbridos	1985/86		1986/87	
	AEO	AEC	AEO	AEC		AEO	AEC	AEO	AEC
D61 x F61	1.32	1.25	0.87	0.91	D71 x F71	1.39	1.34	1.13	1.12
D61 x F62	1.26	1.27	0.95	0.92	D71 x F72	1.38	1.42	1.14	1.16
D61 x F63	1.23	1.37	1.03	1.01	D71 x F73	1.40	1.29	1.21	1.18
D62 x F62	1.32	1.32	0.99	0.95	D72 x F72	1.25	1.27	1.11	1.10
D62 x F63	1.35	1.34	1.08	1.04	D72 x F73	1.27	1.26	1.16	1.12
D62 x F64	1.25	1.26	0.95	1.02	D72 x F74	1.25	1.24	1.03	1.05
D63 x F63	1.38	1.33	0.81	0.86	D73 x F73	1.33	1.33	1.15	1.20
D63 x F64	1.29	1.25	0.95	0.84	D73 x F74	1.30	1.31	1.15	1.13
D63 x F65	1.23	1.32	0.84	0.89	D73 x F75	1.39	1.39	1.24	1.20
D64 x F64	1.27	1.29	0.93	0.96	D74 x F74	1.29	1.30	1.26	1.24
D64 x F65	1.47	1.36	1.07	1.00	D74 x F75	1.39	1.37	1.30	1.31
D64 x F66	1.21	1.28	0.90	0.93	D74 x F76	1.29	1.30	1.15	1.14
D65 x F65	1.32	1.33	0.99	0.99	D75 x F75	1.37	1.38	1.22	1.24
D65 x F66	1.36	1.25	0.97	0.92	D75 x F76	1.29	1.30	1.10	1.07
D65 x F67	1.10	1.33	0.75	0.79	D75 x F77	1.31	1.28	1.08	1.07
D66 x F66	1.38	1.41	1.09	1.10	D76 x F76	1.39	1.36	1.03	1.05
D66 x F67	1.37	1.49	0.91	0.98	D76 x F77	1.38	1.33	1.13	1.05
D66 x F68	1.34	1.31	1.08	0.98	D76 x F78	1.33	1.41	1.09	1.14
D67 x F67	1.32	1.35	0.95	0.83	D77 x F77	1.35	1.43	1.06	1.13
D67 x F68	1.15	1.18	0.75	0.84	D77 x F78	1.60	1.51	1.30	1.22
D67 x F69	1.19	1.25	0.89	0.90	D77 x F79	1.46	1.47	1.20	1.19
D68 x F68	1.14	1.13	0.82	0.81	D78 x F78	1.30	1.31	1.03	1.04
D68 x F69	1.23	1.21	0.88	0.87	D78 x F79	1.24	1.27	0.95	1.00
D68 x F70	1.23	1.25	0.87	0.88	D78 x F80	1.30	1.27	1.11	1.03
D69 x F69	1.14	1.11	0.87	0.85	D79 x F79	1.45	1.42	1.13	1.08
D69 x F70	1.18	1.15	0.84	0.86	D79 x F80	1.47	1.42	1.12	1.11
D69 x F61	1.13	1.18	0.87	0.86	D79 x F71	1.28	1.36	1.09	1.13
D70 x F70	1.28	1.26	0.85	0.81	D80 x F80	1.27	1.35	0.99	1.06
D70 x F61	1.27	1.29	0.85	0.81	D80 x F71	1.31	1.29	1.13	1.08
D70 x F62	1.32	1.31	0.77	0.83	D80 x F72	1.44	1.38	1.15	1.12

Tabela 22(cont.). Valores médios de altura de espiga observado (AEO) e calculado (AEC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II, Piracicaba, SP. 1985/87.

Híbridos	1985/86		1986/87		Híbridos	1985/86		1986/87	
	AEO	AEC	AEO	AEC		AEO	AEC	AEO	AEC
D81 x F81	1.26	1.22	1.15	1.15	D91 x F91	1.10	1.16	0.91	0.95
D81 x F82	1.12	1.21	1.03	1.05	D91 x F92	1.24	1.20	1.11	1.02
D81 x F83	1.24	1.29	1.12	1.10	D91 x F93	1.10	1.12	0.89	0.92
D82 x F82	1.35	1.28	1.19	1.14	D92 x F92	1.31	1.30	1.07	1.11
D82 x F83	1.22	1.26	1.14	1.19	D92 x F93	1.13	1.18	1.01	1.01
D82 x F84	1.33	1.36	1.23	1.23	D92 x F94	1.30	1.26	1.13	1.08
D83 x F83	1.31	1.32	1.19	1.16	D93 x F93	1.17	1.14	1.01	0.97
D83 x F84	1.42	1.42	1.15	1.20	D93 x F94	1.18	1.21	1.02	1.04
D83 x F85	1.36	1.35	1.19	1.17	D93 x F95	1.26	1.26	1.04	1.04
D84 x F84	1.45	1.42	1.35	1.30	D94 x F94	1.23	1.24	1.04	1.05
D84 x F85	1.34	1.36	1.23	1.27	D94 x F95	1.23	1.29	1.07	1.05
D84 x F86	1.26	1.26	1.21	1.23	D94 x F96	1.36	1.29	1.06	1.05
D85 x F85	1.31	1.29	1.13	1.12	D95 x F95	1.42	1.36	1.13	1.14
D85 x F86	1.20	1.19	1.15	1.09	D95 x F96	1.30	1.37	1.06	1.14
D85 x F87	1.15	1.17	1.03	1.11	D95 x F97	1.44	1.42	1.27	1.16
D86 x F86	1.18	1.18	1.02	1.07	D96 x F96	1.27	1.26	1.07	0.98
D86 x F87	1.10	1.16	1.11	1.09	D96 x F97	1.20	1.31	0.96	1.00
D86 x F88	1.34	1.27	1.22	1.19	D96 x F98	1.45	1.34	0.95	0.99
D87 x F87	1.33	1.25	1.10	1.04	D97 x F97	1.40	1.30	0.96	1.02
D87 x F88	1.28	1.36	1.11	1.14	D97 x F98	1.24	1.33	1.09	1.01
D87 x F89	1.35	1.33	1.13	1.16	D97 x F99	1.19	1.19	0.95	0.96
D88 x F88	1.31	1.28	1.19	1.19	D98 x F98	1.35	1.36	1.06	1.08
D88 x F89	1.25	1.25	1.22	1.21	D98 x F99	1.22	1.22	1.11	1.03
D88 x F90	1.33	1.35	1.17	1.18	D98 x F100	1.32	1.30	0.97	1.02
D89 x F89	1.24	1.24	1.21	1.19	D99 x F99	1.26	1.26	1.06	1.12
D89 x F90	1.36	1.34	1.21	1.17	D99 x F100	1.36	1.34	1.17	1.11
D89 x F81	1.27	1.29	1.05	1.12	D99 x F91	1.24	1.26	1.15	1.13
D90 x F90	1.32	1.31	1.16	1.20	D100 x F100	1.27	1.30	1.01	1.01
D90 x F81	1.24	1.26	1.21	1.15	D100 x F91	1.30	1.22	1.07	1.03
D90 x F82	1.27	1.24	1.02	1.05	D100 x F92	1.22	1.27	1.07	1.10

Tabela 23. Valores médios de número de ramificações do pendão observado (NRO) e calculado (NRC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo I e II. Piracicaba, SP. 1985/87.

Híbridos	1985/86		1986/87		Híbridos	1985/86		1986/87	
	NRO	NRC	NRO	NRC		NRO	NRC	NRO	NRC
Do1 x Fo1	23.1	24.9	26.7	35.9	D11 x F11	42.7	21.2	36.6	38.0
Do1 x Fo2	24.5	25.8	25.5	29.5	D11 x F12	22.5	24.1	29.1	26.5
Do1 x Fo3	19.6	25.8	21.9	27.8	D11 x F13	24.8	22.5	27.6	25.5
Do2 x Fo2	24.3	29.9	28.3	26.0	D12 x F12	29.4	27.7	27.1	26.5
Do2 x Fo3	26.0	27.4	27.7	24.2	D12 x F13	24.5	26.1	22.5	25.5
Do2 x Fo4	29.2	29.6	31.1	30.2	D12 x F14	23.2	26.3	30.9	25.1
Do3 x Fo3	27.5	27.3	28.5	22.1	D13 x F13	24.3	25.0	24.1	22.6
Do3 x Fo4	21.4	29.5	28.2	28.1	D13 x F14	22.4	25.2	27.2	22.2
Do3 x Fo5	24.9	28.0	28.2	21.9	D13 x F15	20.7	24.2	21.0	22.5
Do4 x Fo4	22.7	26.1	26.0	26.7	D14 x F14	22.5	22.4	27.1	20.8
Do4 x Fo5	22.5	24.6	24.8	20.5	D14 x F15	19.9	21.4	20.7	21.1
Do4 x Fo6	18.6	23.6	23.7	26.3	D14 x F16	24.3	20.5	25.9	24.8
Do5 x Fo5	21.3	26.7	26.5	23.3	D15 x F15	22.1	23.6	24.2	19.1
Do5 x Fo6	22.5	25.8	26.2	29.1	D15 x F16	21.6	22.7	29.9	22.8
Do5 x Fo7	24.6	26.1	26.1	24.6	D15 x F17	18.6	22.7	23.0	20.4
Do6 x Fo6	25.3	25.4	25.1	25.2	D16 x F16	21.5	23.8	24.9	19.7
Do6 x Fo7	22.9	25.7	27.1	20.7	D16 x F17	18.7	23.8	21.9	17.3
Do6 x Fo8	22.3	27.0	26.1	23.1	D16 x F18	17.5	23.4	22.4	20.6
Do7 x Fo7	19.5	22.8	21.6	24.2	D17 x F17	20.9	21.1	24.7	20.4
Do7 x Fo8	19.4	24.1	24.1	26.6	D17 x F18	25.3	20.7	28.6	23.7
Do7 x Fo9	21.4	22.7	24.1	24.1	D17 x F19	21.9	19.1	21.7	24.0
Do8 x Fo8	19.2	23.8	24.9	26.9	D18 x F18	26.3	17.4	25.8	24.8
Do8 x Fo9	10.5	22.4	20.3	24.3	D18 x F19	26.3	15.9	27.3	25.1
Do8 x F10	21.3	22.9	24.0	25.9	D18 x F20	18.7	18.3	24.2	21.4
Do9 x Fo9	25.0	24.6	25.4	21.2	D19 x F19	20.7	22.5	20.8	19.8
D09 x F10	22.3	25.1	22.3	22.8	D19 x F20	20.7	24.9	25.5	16.1
Do9 x Fo1	24.3	26.3	28.5	28.4	D19 x F11	22.1	24.8	26.3	27.5
D10 x F10	22.8	27.4	29.3	24.1	D20 x F20	22.7	23.8	23.3	24.6
D10 x Fo1	21.7	28.6	24.8	29.7	D20 x F11	36.7	23.7	31.2	36.0
D10 x Fo2	28.9	29.4	31.5	23.3	D20 x F12	25.6	26.5	22.8	24.5

Tabela 24. Valores médios de peso de espigas observado (PEO) e calculado (PEC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87.

Híbridos	PEO experimento 11	PEC	Híbridos	PEO experimento 12	PEC	Híbridos	PEO experimento 13	PEC
DS01 x FSo1	3.850	4.224	DS08 x FSo8	3.975	3.634	DS15 x FS15	3.700	3.845
DS01 x FSo6	4.437	4.069	DS08 x FS13	3.787	4.006	DS15 x FS20	4.000	4.146
DS01 x FSo7	3.213	4.057	DS08 x FS14	3.925	4.190	DS15 x FS21	4.287	4.054
DS02 x FSo1	3.600	4.286	DS09 x FSo8	4.325	3.687	DS16 x FS15	3.987	3.864
DS02 x FSo2	3.787	3.784	DS09 x FSo9	4.213	4.029	DS16 x FS16	4.264	3.954
DS02 x FSo7	4.287	4.120	DS09 x FS14	3.225	4.243	DS16 x FS21	3.900	4.073
DS03 x FSo1	3.825	4.323	DS10 x FSo8	4.137	3.619	DS17 x FS15	3.900	3.655
DS03 x FSo2	4.263	3.820	DS10 x FSo9	3.863	3.959	DS17 x FS16	3.837	3.746
DS03 x FSo3	4.050	3.654	DS10 x FS10	3.137	4.064	DS17 x FS17	4.163	4.017
DS04 x FSo2	4.187	3.661	DS11 x FSo9	3.963	4.346	DS18 x FS16	3.725	3.711
DS04 x FSo3	3.950	3.495	DS11 x FS10	3.900	4.450	DS18 x FS17	4.125	3.984
DS04 x FSo4	4.037	4.153	DS11 x FS11	4.363	3.918	DS18 x FS18	3.887	3.729
DS05 x FSo3	4.113	3.405	DS12 x FS10	4.013	4.097	DS19 x FS17	4.187	4.166
DS05 x FSo4	3.863	4.063	DS12 x FS11	3.937	3.566	DS19 x FS18	4.025	3.911
DS05 x FSo5	3.775	3.925	DS12 x FS12	3.863	3.577	DS19 x FS19	4.175	4.269
DS06 x FSo4	4.063	4.179	DS13 x FS11	4.187	3.624	DS20 x FS18	3.875	3.566
DS06 x FSo5	3.987	4.041	DS13 x FS12	4.213	3.636	DS20 x FS19	3.475	3.924
DS06 x FSo6	4.200	4.036	DS13 x FS13	3.663	4.084	DS20 x FS20	3.537	3.760
DS07 x FSo5	4.063	3.911	DS14 x FS12	4.563	3.530	DS21 x FS19	4.163	4.385
DS07 x FSo6	4.425	3.906	DS14 x FS13	3.313	3.977	DS21 x FS20	3.987	4.221
DS07 x FSo7	3.025	3.894	DS14 x FS14	3.837	3.977	DS21 x FS21	3.913	4.130
Híbridos	experimento 14		Híbridos	experimento 15				
DS22 x FS22	4.063	4.087	DS29 x FS29	3.963	3.885			
DS22 x FS27	3.913	4.086	DS29 x FS34	3.937	4.274			
DS22 x FS28	3.825	4.084	DS29 x FS35	3.813	4.006			
DS23 x FS22	3.925	4.210	DS30 x FS29	3.613	3.789			
DS23 x FS23	3.963	4.005	DS30 x FS30	3.825	3.741			
DS23 x FS28	4.025	4.207	DS30 x FS35	4.287	3.910			
DS24 x FS22	3.787	4.046	DS31 x FS29	4.175	3.829			
DS24 x FS23	3.925	3.840	DS31 x FS30	4.037	3.781			
DS24 x FS24	3.775	3.790	DS31 x FS31	3.963	3.931			
DS25 x FS23	3.200	3.459	DS32 x FS30	3.763	3.515			
DS25 x FS24	3.737	3.409	DS32 x FS31	3.950	3.665			
DS25 x FS25	3.663	3.409	DS32 x FS32	3.950	3.865			
DS26 x FS24	3.950	3.904	DS33 x FS31	4.513	4.289			
DS26 x FS25	4.400	3.903	DS33 x FS32	4.763	4.487			
DS26 x FS26	3.987	4.024	DS33 x FS33	4.075	4.467			
DS27 x FS25	3.825	3.813	DS34 x FS32	4.113	4.211			
DS27 x FS26	4.387	3.933	DS34 x FS33	4.213	4.191			
DS27 x FS27	3.987	4.067	DS34 x FS34	3.913	4.297			
DS28 x FS26	3.650	2.938	DS35 x FS33	4.063	4.174			
DS28 x FS27	3.913	3.806	DS35 x FS34	3.812	4.280			
DS28 x FS28	3.650	3.805	DS35 x FS35	3.875	4.013			

Tabela 25. Valores médios de altura da planta observados (APO) e calculados (APC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87.

Híbridos	APO	APC	Híbridos	APO	APC	Híbridos	APO	APC
experimento 11			experimento 12			experimento 13		
DS01 x FS01	2.06	2.13	DS08 x FS08	2.26	2.21	DS15 x FS15	2.25	2.25
DS01 x FS06	2.15	2.16	DS08 x FS13	2.09	2.25	DS15 x FS20	2.22	2.19
DS01 x FS07	2.14	2.21	DS08 x FS14	2.18	2.28	DS15 x FS21	2.16	2.18
DS02 x FS01	2.02	2.06	DS09 x FS08	2.23	2.25	DS16 x FS15	2.32	2.33
DS02 x FS02	2.13	2.02	DS09 x FS09	2.16	2.16	DS16 x FS16	2.30	2.29
DS02 x FS07	2.09	2.14	DS09 x FS14	2.14	2.31	DS16 x FS21	2.14	2.26
DS03 x FS01	2.00	2.07	DS10 x FS08	2.11	2.13	DS17 x FS15	2.15	2.22
DS03 x FS02	2.24	2.03	DS10 x FS09	2.01	2.04	DS17 x FS16	2.23	2.18
DS03 x FS03	1.99	2.07	DS10 x FS10	2.01	2.07	DS17 x FS17	2.02	2.16
DS04 x FS02	2.20	2.08	DS11 x FS09	2.23	2.17	DS18 x FS16	2.01	2.17
DS04 x FS03	2.03	2.12	DS11 x FS10	2.10	2.20	DS18 x FS17	2.27	2.15
DS04 x FS04	2.18	2.21	DS11 x FS11	2.29	2.16	DS18 x FS18	2.09	2.08
DS05 x FS03	2.13	2.18	DS12 x FS10	2.11	2.16	DS19 x FS17	2.14	2.17
DS05 x FS04	2.17	2.27	DS12 x FS11	2.30	2.12	DS19 x FS18	2.19	2.11
DS05 x FS05	2.28	2.11	DS12 x FS12	2.24	2.08	DS19 x FS19	2.16	2.15
DS06 x FS04	2.18	2.23	DS13 x FS11	2.15	2.01	DS20 x FS18	2.27	2.15
DS06 x FS05	2.16	2.06	DS13 x FS12	2.19	1.97	DS20 x FS19	2.15	2.20
DS06 x FS06	2.17	2.17	DS13 x FS13	2.12	2.15	DS20 x FS20	2.27	2.22
DS07 x FS05	2.26	2.08	DS14 x FS12	2.33	2.06	DS21 x FS19	2.21	2.15
DS07 x FS06	2.18	2.18	DS14 x FS13	2.18	2.25	DS21 x FS20	2.22	2.18
DS07 x FS07	2.05	2.23	DS14 x FS14	2.12	2.27	DS21 x FS21	2.14	2.16
experimento 14			experimento 15					
DS22 x FS22	2.24	2.10	DS29 x FS29	2.15	2.16			
DS22 x FS27	1.92	2.14	DS29 x FS34	2.22	2.32			
DS22 x FS28	2.17	2.09	DS29 x FS35	2.23	2.31			
DS23 x FS22	2.33	2.27	DS30 x FS29	2.13	2.06			
DS23 x FS23	2.26	2.19	DS30 x FS30	2.13	2.09			
DS23 x FS28	2.19	2.26	DS30 x FS35	2.18	2.21			
DS24 x FS22	2.04	2.09	DS31 x FS29	2.03	1.97			
DS24 x FS23	2.04	2.01	DS31 x FS30	2.13	2.00			
DS24 x FS24	2.22	2.04	DS31 x FS31	2.08	2.02			
DS25 x FS23	2.24	2.07	DS32 x FS30	2.03	1.94			
DS25 x FS24	2.27	2.10	DS32 x FS31	2.16	1.96			
DS25 x FS25	1.88	2.08	DS32 x FS32	1.99	2.03			
DS26 x FS24	2.10	2.16	DS33 x FS31	2.04	2.04			
DS26 x FS25	2.22	2.15	DS33 x FS32	2.18	2.11			
DS26 x FS26	2.32	2.21	DS33 x FS33	2.07	2.11			
DS27 x FS25	2.09	2.03	DS34 x FS32	2.51	2.35			
DS27 x FS26	2.06	2.09	DS34 x FS33	2.20	2.35			
DS27 x FS27	2.14	2.13	DS34 x FS34	2.19	2.40			
DS28 x FS26	2.22	2.16	DS35 x FS33	2.08	2.24			
DS28 x FS27	2.14	2.20	DS35 x FS34	2.22	2.29			
DS28 x FS28	2.20	2.15	DS35 x FS35	2.13	2.27			

Tabela 26. Valores médios de altura de espiga observados (AEO) e calculados (AEC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87.

Híbridos	APD	APC	Híbridos	APD	APC	Híbridos	APD	APC
experimento 11			experimento 12			experimento 13		
DS01 x FSo1	1.06	1.13	DS08 x FSo8	1.24	1.19	DS15 x FS15	1.31	1.34
DS01 x FSo6	1.16	1.14	DS08 x FS13	1.07	1.23	DS15 x FS20	1.23	1.37
DS01 x FSo7	1.18	1.14	DS08 x FS14	1.13	1.22	DS15 x FS21	1.78	1.37
DS02 x FSo1	1.26	1.17	DS09 x FSo8	1.20	1.22	DS16 x FS15	1.30	1.11
DS02 x FSo2	1.15	1.19	DS09 x FSo9	1.14	1.15	DS16 x FS16	1.26	1.10
DS02 x FSo7	1.13	1.19	DS09 x FS14	1.12	1.25	DS16 x FS21	1.10	1.14
DS03 x FSo1	1.05	1.13	DS10 x FSo8	1.13	1.16	DS17 x FS15	1.16	1.02
DS03 x FSo2	1.19	1.15	DS10 x FSo9	1.03	1.08	DS17 x FS16	1.23	1.01
DS03 x FSo3	1.08	1.11	DS10 x FS10	1.07	1.10	DS17 x FS17	1.08	1.23
DS04 x FSo2	1.14	1.15	DS11 x FSo9	1.17	1.12	DS18 x FS16	1.13	1.11
DS04 x FSo3	1.06	1.11	DS11 x FS10	1.08	1.13	DS18 x FS17	1.26	1.33
DS04 x FSo4	1.17	1.13	DS11 x FS11	1.18	1.11	DS18 x FS18	1.17	1.16
DS05 x FSo3	1.18	1.21	DS12 x FS10	1.17	1.21	DS19 x FS17	1.20	1.35
DS05 x FSo4	1.20	1.24	DS12 x FS11	1.36	1.18	DS19 x FS18	1.19	1.18
DS05 x FSo5	1.32	1.17	DS12 x FS12	1.24	1.17	DS19 x FS19	1.21	1.19
DS06 x FSo4	1.23	1.16	DS13 x FS11	1.17	1.05	DS20 x FS18	1.21	1.20
DS06 x FSo5	1.10	1.09	DS13 x FS12	1.20	1.04	DS20 x FS19	1.23	1.22
DS06 x FSo6	1.20	1.17	DS13 x FS13	1.11	1.17	DS20 x FS20	1.18	1.19
DS07 x FSo5	1.19	1.08	DS14 x FS12	1.24	1.08	DS21 x FS19	1.22	1.26
DS07 x FSo6	1.19	1.16	DS14 x FS13	1.17	1.23	DS21 x FS20	1.29	1.22
DS07 x FSo7	1.11	1.16	DS14 x FS14	1.12	1.22	DS21 x FS21	1.18	1.22
experimento 14			experimento 15					
DS22 x FS22	1.17	1.21	DS29 x FS29	1.22	1.22			
DS22 x FS27	1.23	1.24	DS29 x FS34	1.22	1.28			
DS22 x FS28	1.14	1.25	DS29 x FS35	1.24	1.21			
DS23 x FS22	1.26	1.21	DS30 x FS29	1.16	1.16			
DS23 x FS23	1.07	1.22	DS30 x FS30	1.21	1.17			
DS23 x FS28	1.15	1.25	DS30 x FS35	1.23	1.14			
DS24 x FS22	1.11	1.19	DS31 x FS29	1.02	1.03			
DS24 x FS23	1.11	1.20	DS31 x FS30	1.12	1.04			
DS24 x FS24	1.16	1.09	DS31 x FS31	1.15	1.05			
DS25 x FS23	1.10	1.15	DS32 x FS30	1.15	1.06			
DS25 x FS24	1.11	1.04	DS32 x FS31	1.18	1.07			
DS25 x FS25	1.15	1.08	DS32 x FS32	1.09	1.13			
DS26 x FS24	1.10	1.04	DS33 x FS31	1.16	1.14			
DS26 x FS25	1.20	1.08	DS33 x FS32	1.25	1.20			
DS26 x FS26	1.15	1.10	DS33 x FS33	1.13	1.21			
DS27 x FS25	1.12	1.04	DS34 x FS32	1.24	1.24			
DS27 x FS26	1.12	1.06	DS34 x FS33	1.19	1.27			
DS27 x FS27	1.12	1.13	DS34 x FS34	1.21	1.25			
DS28 x FS26	1.22	1.11	DS35 x FS33	1.19	1.28			
DS28 x FS27	1.15	1.17	DS35 x FS34	1.19	1.26			
DS28 x FS28	1.09	1.18	DS35 x FS35	1.22	1.19			

Tabela 27. Valores médios de número de ramificações do pendão observados (NRD) e calculados (NRC), referentes aos híbridos obtidos dos cruzamentos do grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87.

Híbridos	NRD	NRC	Híbridos	NRD	NRC
experimento 11			experimento 12		
DS01 x FSo1	22.8	22.9	DS08 x FSo8	26.7	28.3
DS01 x FSo6	22.1	25.4	DS08 x FS13	27.0	24.6
DS01 x FSo7	24.9	25.1	DS08 x FS14	26.3	26.7
DS02 x FSo1	22.6	21.5	DS09 x FSo8	29.8	28.5
DS02 x FSo2	22.5	21.4	DS09 x FSo9	22.2	27.5
DS02 x FSo7	22.3	23.7	DS09 x FS14	22.8	26.9
DS03 x FSo1	22.2	20.0	DS10 x FSo8	27.4	28.5
DS03 x FSo2	24.0	19.9	DS10 x FSo9	20.8	27.4
DS03 x FSo3	18.6	22.0	DS10 x FS10	22.3	25.7
DS04 x FSo2	18.1	18.2	DS11 x FSo9	23.9	28.3
DS04 x FSo3	22.0	20.3	DS11 x FS10	22.7	26.4
DS04 x FSo4	20.3	20.1	DS11 x FS11	25.1	23.3
DS05 x FSo3	22.1	21.6	DS12 x FS10	23.5	24.8
DS05 x FSo4	20.2	21.4	DS12 x FS11	24.5	21.7
DS05 x FSo5	22.4	21.5	DS12 x FS12	23.2	22.3
DS06 x FSo4	27.9	20.5	DS13 x FS11	21.3	20.4
DS06 x FSo5	23.9	20.6	DS13 x FS12	25.7	21.0
DS06 x FSo6	23.0	21.2	DS13 x FS13	25.4	22.6
DS07 x FSo5	25.0	24.1	DS14 x FS12	24.7	20.4
DS07 x FSo6	22.2	24.8	DS14 x FS13	27.0	21.9
DS07 x FSo7	20.8	24.4	DS14 x FS14	21.5	24.0

Tabela 28. Médias do peso de espigas observado (PEO) correspondentes aos dez melhores híbridos dos cruzamentos de progênies "dente" com "flint" e porcentagem em relação a médias das testemunha Cargill 511, para os tres grupos de experimentos. Piracicaba, SP. 1985/87.

Identificação	PEO +	% ++
g r u p o I		
D05 x F05	4.154	84.4
D15 x F15	3.885	80.9
D27 x F28	4.377	97.8
D31 x F33	4.389	83.4
D50 x F41	3.896	84.4
D52 x F53	4.048	80.2
D61 x F63	4.011	86.8
D74 x F75	4.265	86.1
D88 x F88	5.052	99.7
D95 x F95	4.243	87.2
M é d i a	4.232	87.1
g r u p o I I		
D06 x F06	4.513	107.1
D13 x F13	5.013	117.9
D28 x F30	4.275	99.7
D39 x F39	4.237	131.3
D44 x F44	4.313	109.5
D51 x F52	4.325	100.2
D66 x F68	4.213	105.6
D80 x F81	4.400	106.1
D83 x F83	4.550	106.1
D92 x F94	4.300	121.1
M é d i a	4.414	109.8
g r u p o I I I		
DS01 x FS06	4.437	110.5
DS07 x FS06	4.425	110.2
DS14 x FS12	4.563	98.3
DS11 x FS11	4.363	94.0
DS15 x FS21	4.287	102.3
DS16 x FS16	4.263	101.7
DS26 x FS25	4.400	112.1
DS27 x FS26	4.387	111.7
DS33 x FS32	4.763	116.8
DS30 x FS35	4.287	105.2
M é d i a	4.417	105.9

2

+ Kg/5m

++ A cada experimento corresponde um valor de referência da testemunha

Tabela 29. Médias de peso de espigas observadas (PEO) e calculadas (PEC), porcentagens em relação as médias das populações originais (A) e testemunha Cargill 511 (B) e produtividade aproximada de grãos em kg/ha (C), correspondentes aos dez melhores híbridos (obtidos e calculados) nos três grupos de experimentos. Piracicaba, SP. 1985/87.

Grupo de ex- perimentos	PEO+	A	B	C++	PEC+	A	B	C++
I	4,232	-	87,1	6.348	4,758	-	97,9	7.137
I I	4,413	159,1	109,8	6.620	4,801	173,1	120,2	7.201
Média	4,322	-	98,8	6.483	4,779	-	109,2	7.169
I I I	4,417	133,0	105,9	6.625	4,518	136,1	108,7	6.777

+ PEO e PEC em parcelas de 5 m².

++Coeficiente de 0.75 para conversão de peso de espigas em peso de grãos.

Tabela 30. Médias do peso de espigas observadas para os cruzamentos (Ycr), populações originais (Ypo) e porcentagem dos cruzamentos em relação às populações originais (%) para os grupos de experimentos II e III. Piracicaba, SP. 1987.

Grupo	Experimento	Ycr+	Ypo++	%
I I	01	3.970	3.750	105.8
	02	3.993	3.269	122.1
	03	3.703	3.506	105.5
	04	3.537	3.337	105.9
	05	3.616	3.725	97.0
	06	3.635	3.119	116.5
	07	3.441	3.356	102.5
	08	3.770	3.806	99.0
	09	3.983	3.663	108.7
	10	3.636	3.131	116.1
Média		3.727	3.466	107.5
I I I	11	3.953	3.137	125.9
	12	3.924	3.225	121.6
	13	3.957	3.819	103.6
	14	3.884	2.981	130.2
	15	4.029	3.437	117.2
Média		3.949	3.320	118.9

2

+ Ycr e Ypo em kg/5 m

++ Médias das duas populações originais

Tabela 31. Quadrados médios da análise da variância para capacidade de combinação das progênes de meios-irmãos, obtidos através do cruzamento fatorial interpopulacional para o caráter peso de espigas, referente aos experimentos do grupo I, II e III. Piracicaba, SP, 1985/86.

G r u p o I												
F.V.	G.L.	15	16	e x p e r i m e n t o s	17	18	19	20	21	22	23	24
Cruza mentos	29	0.083656	0.096990	0.076820	0.074325	0.054559	0.118416*	0.159429**	0.053203	0.147854*	0.098594**	
C B C	18	0.096990	0.070546	0.085841	0.093944	0.071257	0.122955*	0.144927	0.042277	0.164790*	0.137275**	
C B C 1	9	0.131409	0.067899	0.063095	0.118083*	0.080917	0.119478	0.206487	0.032842	0.234229	0.120510	
C B C 2	9	0.167630	0.068196	0.104012	0.078670	0.090041	0.164641	0.144103	0.047842	0.132629	0.126388	
C E C	10	0.068020	0.144520	0.068286	0.046417	0.033369	0.116140	0.201475	0.078192	0.131603	0.038832	
Resíduo	93+	0.066963	0.079009	0.063043	0.053023	0.041448	0.065395	0.071217	0.044971	0.082102	0.042643	
G r u p o I I												
		01	02	e x p e r i m e n t o s	03	04	05	06	07	08	09	10
Cruza mentos	29	0.099143	0.135678	0.120904*	0.123227**	0.128775**	0.102491	0.128894**	0.113552**	0.086149	0.177514**	
C B C	18	0.069776	0.105406*	0.056733	0.071918**	0.109313**	0.069583	0.080459*	0.093795**	0.071603	0.117841**	
C B C 1	9	0.084581	0.076117	0.043776	0.096381*	0.124104**	0.057223	0.106748**	0.112169**	0.098406	0.160378**	
C B C 2	9	0.080010	0.120917	0.068147	0.075144	0.111393**	0.069583	0.080459	0.093795**	0.071603	0.117841*	
C E C	10	0.058413	0.062088	0.122279	0.099257*	0.042243	0.064984	0.094400	0.041920	0.031007	0.117353	
Resíduo	95+	0.066437	0.101024	0.073154	0.061671	0.045991	0.066156	0.064912	0.045624	0.087731	0.075647	
G r u p o I I I												
F. V.	G. L.	e x p e r i m e n t o s										
		11	12	13	14	15						
Cruza mentos	20	0.123838	0.131995	0.049336	0.064224	0.067536						
C B C	12	0.090611	0.112782*	0.067706	0.070776	0.080368**						
C B C 1	6	0.034720	0.039144	0.076709	0.121493*	0.121701**						
C B C 2	6	0.162827**	0.181332**	0.071969	0.033993	0.077847*						
C E C	7	0.198489**	0.183530**	0.024991	0.062168	0.055188						
Resíduo	74	0.079300	0.083116	0.063713	0.073527	0.044489						

Tabela 32. Quadrados médios da análise da variância para capacidade de combinação das progênes de meios-irmãos, obtidos através do cruzamento fatorial interpopulacional para o caráter altura da planta, referente aos experimentos do grupo I, II e III. Piracicaba, SP. 1985/86.

G r u p o I											
F.V.	G.L.	e x p e r i m e n t o s									
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Cruza mentos	29	0.017483**	0.006497*	0.010139**	0.016378**	0.003300	0.013928**	0.008227**	0.006881**	0.010079**	0.009933**
C G C	18	0.020239**	0.006307	0.013139**	0.022048**	0.000428	0.019010**	0.008600**	0.008978**	0.014042**	0.009977**
C G C 1	9	0.023685**	0.006324	0.146143	0.023110**	0.329815**	0.025502**	0.013550**	0.014491**	0.019729**	0.013361**
C G C 2	9	0.022811**	0.006865	0.013231	0.030058**	0.003202**	0.025361**	0.006001*	0.005054	0.014085**	0.014450**
C E C	10	0.014561**	0.007247*	0.000558	0.000801	0.000202	0.000576	0.000829	0.000381	0.000367	0.011099**
Resíduo	94	0.002874	0.003816	0.002967	0.003602	0.002702	0.002645	0.002819	0.002643	0.003072	0.002963
G r u p o I I											
F.V.	G.L.	e x p e r i m e n t o s									
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Cruza mentos	29	0.062586**	0.045051*	0.033889*	0.079790**	0.041641**	0.044032*	0.031146*	0.033478**	0.028482**	0.047996**
C G C	18	0.018614**	0.014944**	0.007870	0.025902**	0.010914*	0.016686**	0.008802*	0.008676**	0.007673**	0.014352**
C G C 1	9	0.023016**	0.017611**	0.009443	0.036635**	0.013035**	0.020788**	0.008959	0.012459**	0.008922**	0.019221**
C G C 2	9	0.021061**	0.013196*	0.008302	0.032784**	0.007917	0.020477**	0.005092	0.005963	0.011063**	0.007806*
C E C	10	0.011449*	0.006470	0.010806*	0.011175	0.010274*	0.002367	0.006805	0.008969**	0.006418*	0.008738*
Resíduo	96	0.005712	0.006152	0.005201	0.007938	0.005282	0.006171	0.004674	0.003779	0.002921	0.003430
G r u p o I I I											
F. V.	G.L.	e x p e r i m e n t o s									
		11	12	13	14	15					
Cruza mentos	20	0.006650**	0.009900	0.006550	0.005325	0.005875					
C G C	12	0.008139**	0.010822	0.004932	0.009757	0.014329**					
C G C 1	6	0.006094	0.010763	0.007138	0.012244*	0.020411**					
C G C 2	6	0.013094**	0.012630	0.005571	0.006255	0.006656					
C E C	7	0.006004	0.003417	0.011415*	0.024226**	0.009131*					
Resíduo	75	0.002960	0.005529	0.005330	0.004887	0.003980					

Tabela 33. Quadrados médios da análise da variância para capacidade de combinação das famílias de meio-irmãos, obtidos através do cruzamento fatorial interpopulacional para o caráter altura de espiga, referente aos experimentos do grupo I, II e III. Piracicaba, SP. 1985/86.

G r u p o I										
F.V.	G.L.	e x p e r i m e n t o s								
		15	16	17	18	19	20	21	22	23
Cruza	29	0.008644**	0.002376	0.004078*	0.008435**	0.004685*	0.009515**	0.007678**	0.006209**	0.006546**
mentos										
C G C	18	0.010650**	0.005655**	0.000492	0.009890**	0.006101**	0.013399**	0.008016**	0.007286**	0.008031**
C G C 1	9	0.009609**	0.024004**	0.000695	0.011393**	0.003075	0.022248**	0.011587**	0.011025**	0.009246**
C G C 2	9	0.010364**	0.007911**	0.003793	0.012215**	0.007290**	0.013418**	0.007876**	0.003981*	0.011794**
C E C	10	0.025067**	0.014176**	0.011826**	0.027021**	0.013587**	0.027595**	0.022267**	0.018616**	0.018984**
Resíduo	94	0.002312	0.002261	0.002198	0.002170	0.002577	0.001941	0.002243	0.001859	0.002413
G r u p o I I										
F.V.	G.L.	e x p e r i m e n t o s								
		01	02	03	04	05	06	07	08	09
Cruza	29	0.010175*	0.007054*	0.002986	0.009179	0.007302	0.007252**	0.009293**	0.007150	0.005212**
mentos										
C G C	18	0.011592	0.009175	0.001765	0.012910	0.009462	0.008458	0.010401	0.008475	0.006474
C G C 1	9	0.012798*	0.007326	0.001231	0.019920**	0.010489*	0.008422*	0.014889**	0.010979**	0.008065**
C G C 2	9	0.014695**	0.010741**	0.002201	0.007876*	0.006052	0.011615**	0.007600**	0.008379**	0.007658**
C E C	10	0.008013	0.003958	0.005704	0.003356	0.003922	0.005602	0.007991**	0.005059	0.004699**
Resíduo	96	0.005260	0.004128	0.003979	0.003683	0.004085	0.003676	0.002614	0.003128	0.001734
G r u p o I I I										
F. V.	G.L.	e x p e r i m e n t o s								
		11	12	13	14	15				
Cruza	20	0.004850**	0.005425	0.004500	0.003675	0.004125				
mentos										
C G C	12	0.003863*	0.007002**	0.019756**	0.002750	0.004276*				
C G C 1	6	0.005483*	0.008530**	0.026386**	0.001563	0.006316**				
C G C 2	6	0.003927	0.008897**	0.019897**	0.002686	0.001194				
C E C	7	0.006705**	0.003794	0.021149**	0.002187	0.001797				
Resíduo	75	0.001898	0.002378	0.001753	0.002941	0.002028				

Tabela 34. Quadrados médios da análise da variância para capacidade de combinação das progênies de meios-irmãos, obtidos através do cruzamento fatorial interpopulacional para o caráter número de ramificações do pendão, referente aos experimentos do grupo I, II e III. Piracicaba, SP. 1985/86.

G r u p o I				
F.V.	G.L.	e x p e r i m e n t o s		
		15	16	
Cruza	29	7.002365*	17.100851**	
mentos				
C G C	18	7.876880*	18.003400**	
C G C 1	9	13.483889**	14.630407**	
C G C 2	9	7.898704	23.360775**	
C E C	10	6.203123	5.502551*	
Resíduo	94	3.999550	2.497650	
G r u p o I I				
F.V.	G.L.	e x p e r i m e n t o s		
		01	02	
Cruza	29	7.449000**	25.716884**	
mentos				
C G C	18	12.037894**	33.685055**	
C G C 1	9	21.517221**	34.922589**	
C G C 2	9	12.207593**	48.907742**	
C E C	10	14.427300**	16.545867**	
Resíduo	96	3.030004	3.350477	
G r u p o I I I				
F.V.	G.L.	e x p e r i m e n t o s		
		11	12	
Cruza	20	4.752502**	5.427640	
mentos				
C G C	12	4.530870	4.961308	
C G C 1	6	6.856348*	3.483333	
C G C 2	6	3.088571	7.103334	
C E C	7	13.399731**	15.992371**	
Resíduo	75	2.600271	4.394000	

Tabela 35. Quadrados médios da análise da variância agrupada para capacidade de combinação das progênies de meios-irmãos, obtidos através do cruzamento fatorial interpopulacional para o caráter peso de espigas, referente aos experimentos dos grupos I, II e III. Piracicaba, SP. 1985/87.

F.V.	G.L.	Q. M.	F
g r u p o I			
Cruza/E	290	0.096385	1.58**
mentos			
C G C /E	180	0.103080	1.69**
C G C 1 /E	90	0.117495	1.93**
C G C 2 /E	90	0.112355	1.84**
C E C /E	100	0.0092685	1.50**
Resíduo Médio	930	0.060981	
g r u p o I I			
Cruza/E	290	0.121633	1.76**
mentos			
C G C /E	180	0.079058	1.14
C G C 1 /E	90	0.099054	1.44*
C G C 2 /E	90	0.083705	1.21
C E C /E	100	0.068934	1.06
Resíduo Médio	950	0.068864	
g r u p o I I I			
Cruza/E	100	0.087356	1.26
mentos			
C G C /E	60	0.084449	1.22
C G C 1 /E	30	0.078753	1.14
C G C 2 /E	30	0.105594	1.53*
C E C /E	35	0.104853	1.52*
Resíduo Médio	360	0.068829	

Tabela 36. Quadrados médios da análise da variância agrupada para capacidade de combinação das progênes de meios-irmãos, obtidos através do cruzamento fatorial interpopulacional para o caráter altura de planta, referente aos experimentos dos grupos I, II e III. Piracicaba, SP. 1985/87.

F.V.	G.L.	Q. M.	F
g r u p o I			
Cruza/E mentos	290	0.010284	3.4**
C G C /E	180	0.012302	40.9**
C G C 1 /E	90	0.061573	20.4**
C G C 2 /E	90	0.014107	4.6*
C E C /E	100	0.003662	1.2
Resíduo Médio	940	0.003010	
g r u p o I I			
Cruza/E mentos	290	0.044809	2.18**
C G C /E	180	0.013443	2.6**
C G C 1 /E	90	0.017009	3.3**
C G C 2 /E	90	0.013366	2.6**
C E C /E	100	0.008347	1.6**
Resíduo Médio	960	0.005126	
g r u p o I I I			
Cruza/E mentos	100	0.00686	1.5**
C G C /E	60	0.009600	2.1**
C G C 1 /E	30	0.011330	2.49**
C G C 2 /E	30	0.008841	1.95**
C E C /E	70	0.010839	2.39**
Resíduo mÉdio	750	0.004540	

Tabela 37. Quadrados médios da análise da variância agrupada para capacidade de combinação das progênes de meios-irmãos, obtidos através do cruzamento fatorial interpopulacional para o caráter altura de espiga, referente aos experimentos dos grupos I, II e III. Piracicaba, SP. 1985/87.

F.V.	G.L.	Q. M.	F
g r u p o I			
Cruza/E mentos	290	0.006653	3.2**
C G C /E	180	0.007863	37.4**
C G C 1 /E	90	0.007869	3.8**
C G C 2 /E	90	0.011469	5.5**
C E C /E	100	0.020355	9.7**
Resíduo Médio	940	0.002100	
g r u p o I I			
Cruza/E mentos	290	0.008423	2.3**
C G C /E	180	0.016135	45.9**
C G C 1 /E	90	0.010406	29.6**
C G C 2 /E	90	0.007997	22.7**
C E C /E	100	0.012431	35.5**
Resíduo Médio	960	0.003580	
g r u p o I I I			
Cruza/E mentos	100	0.004515	2.2**
C G C /E	60	0.007500	4.6**
C G C 1 /E	30	0.009656	3.5**
C G C 2 /E	30	0.007320	3.5**
C E C /E	70	0.007127	3.4**
Resíduo Médio	750	0.002084	

Tabela 38. Quadrados médios da análise da variância agrupada para capacidade de combinação das progênes de meios-irmãos, obtidos através do cruzamento fatorial interpopulacional para o caráter número de ramificações do pendão, referente aos experimentos dos grupos I, II e III. Piracicaba, SP. 1985/87.

F.V.	G.L.	Q. M.	F
g r u p o I			
Cruza/E mentos	58	12.0516	3.7**
C G C /E	36	12.9401	4.0**
C G C 1 /E	18	14.0571	4.3**
C G C 2 /E	18	15.6297	4.8**
C E C /E	20	5.8529	1.8**
Resíduo Médio	188	3.2486	
g r u p o I I			
Cruza/E mentos	58	16.5829	5.2**
C G C /E	36	22.8615	7.2**
C G C 1 /E	18	28.2199	8.8**
C G C 2 /E	18	30.5577	9.6**
C E C /E	20	15.4866	4.9**
Resíduo Médio	192	3.190241	
g r u p o I I I			
Cruza/E mentos	40	5.0766	1.4
C G C /E	24	4.7461	1.4
C G C 1 /E	12	5.1698	1.5
C G C 2 /E	12	5.0959	1.5
C E C /E	14	14.6960	4.2**
Resíduo Médio	150	3.4971	

Tabela 39. Estimativas dos parâmetros g e g' (capacidade geral de combinação) das populações de progênie de meios-irmãos dente(D) ESALQ PB4 e flint(F) ESALQ PB5, para o caráter peso de espigas, referentes aos experimentos dos grupos I e II e médias ponderadas dos anos. Piracicaba, SP. 1985/87.

D	Progênie	g	grupo I	grupo II	Média	F	Progênie	g'	grupo I	grupo II	Média
			exp. 15	exp. 01					exp. 15	exp. 01	
D01	2029	g1	-0.0487	0.1410	0.0461	F01	3294	g1'	0.0186	-0.1656	-0.0735
D02	2030	g2	0.0371	0.1627	0.0999	F02	3295	g2'	0.2274	-0.0815	0.0729
D03	2031	g3	-0.0636	-0.1780	-0.1208	F03	3296	g3'	0.2376	0.2503	0.2439
D04	2032	g4	0.0431	-0.1793	-0.0681	F04	3297	g4'	0.2209	0.2445	0.2327
D05	2034	g5	0.0216	-0.3137	-0.1461	F05	3298	g5'	0.2915	-0.0467	0.1224
D06	2036	g6	0.0967	0.2079	0.1523	F06	3299	g6'	0.0264	0.1787	0.1025
D07	2037	g7	-0.1089	0.1386	-0.0149	F07	3300	g7'	-0.2966	-0.2646	-0.2806
D08	2038	g8	0.2129	-0.2737	-0.0304	F08	3301	g8'	-0.4647	-0.1739	-0.3193
D09	2039	g9	-0.0790	0.1026	-0.0118	F09	3304	g9'	-0.1620	-0.1637	-0.1629
D10	2040	g10	-0.1111	0.1919	0.0404	F10	3305	g10'	-0.0992	0.2226	0.0617
			exp. 16	exp. 02					exp. 16	exp. 02	
D11	2041	g11	-0.0881	-0.2216	-0.1549	F11	3306	g11'	0.0013	0.5606	0.2809
D12	2042	g12	-0.1691	0.0510	-0.0591	F12	3307	g12'	0.2884	-0.3791	-0.0453
D13	2043	g13	0.0218	0.6376	0.3297	F13	3308	g13'	-0.4540	0.1060	-0.1740
D14	2044	g14	-0.1463	0.4810	0.1673	F14	3309	g14'	-0.1392	-0.1699	-0.1375
D15	2045	g15	0.1700	0.1207	0.1453	F15	3310	g15'	0.1900	-0.5640	-0.1870
D16	2048	g16	0.4799	-0.2815	0.0992	F16	3311	g16'	-0.0085	0.1007	0.0461
D17	2049	g17	-0.0901	-0.1996	-0.1449	F17	3312	g17'	-0.0237	0.0360	0.0061
D18	2050	g18	-0.0040	-0.0624	-0.0332	F18	3313	g18'	0.1640	0.0554	0.1097
D19	2051	g19	-0.1067	-0.3557	-0.2312	F19	3314	g19'	-0.0583	0.2051	0.0734
D20	2052	g20	-0.0674	-0.1694	-0.1184	F20	3315	g20'	0.0398	0.0493	0.0445
			exp. 17	exp. 03					exp. 17	exp. 03	
D21	2053	g21	-0.0363	-0.1855	-0.1109	F21	3316	g21'	0.0013	-0.1093	-0.1000
D22	2055	g22	-0.1445	-0.0265	-0.0855	F22	3317	g22'	0.2884	0.2426	0.2655
D23	2056	g23	0.3665	0.3507	0.3586	F23	3318	g23'	-0.4540	-0.2246	-0.3393
D24	2057	g24	-0.1237	-0.0383	-0.0810	F24	3319	g24'	-0.1392	-0.1361	-0.1377
D25	2058	g25	-0.1020	0.1816	0.0398	F25	3320	g25'	0.1900	-0.1514	0.0193
D26	2059	g26	0.1029	0.3200	0.2115	F26	3321	g26'	-0.0085	0.0547	0.0231
D27	2060	g27	0.1400	-0.0246	0.0581	F27	3322	g27'	-0.0237	0.0169	-0.0068
D28	2061	g28	-0.0529	-0.1183	-0.0327	F28	3323	g28'	0.1640	-0.2790	-0.0575
D29	2062	g29	0.0068	-0.2956	-0.1444	F29	3324	g29'	-0.0583	0.1886	0.0651
D30	2063	g30	-0.1576	-0.1636	-0.1606	F30	3325	g30'	0.0398	0.3975	0.2187
			exp. 18	exp. 04					exp. 18	exp. 04	
D31	2064	g31	0.2206	-0.0483	0.0861	F31	3326	g31'	-0.0589	-0.2499	-0.1544
D32	2065	g32	-0.1940	-0.3859	-0.1606	F32	3327	g32'	-0.1742	0.0943	-0.0399
D33	2066	g33	-0.5199	-0.0643	-0.2921	F33	3328	g33'	0.2818	0.0991	0.1905
D34	2067	g34	0.1021	-0.1281	-0.0130	F34	3329	g34'	-0.0742	-0.2743	0.1743
D35	2068	g35	-0.1144	-0.3219	-0.2181	F35	3330	g35'	0.3120	0.1669	0.2395
D36	2069	g36	-0.1787	0.2646	0.0429	F36	3331	g36'	0.1462	0.0656	0.1059
D37	2070	g37	0.0314	0.0277	0.0295	F37	3332	g37'	-0.1656	0.1696	0.0020
D38	2071	g38	0.0661	0.1025	0.0843	F38	3333	g38'	0.0400	0.0697	0.0549
D39	2072	g39	0.2796	0.3715	0.3255	F39	3336	g39'	-0.1586	0.1175	-0.0205
D40	2073	g40	0.3072	0.2376	0.2724	F40	3337	g40'	-0.1485	-0.2585	-0.2035

Tabela 39(cont.). Estimativas dos parâmetros g e g' (capacidade geral de combinação) das populações de progênies de meios-irmãos dente(D) ESALQ PB4 e flint(F) ESALQ PB5, para o caráter peso de espigas, referentes aos experimentos dos grupos I e II e médias ponderadas dos anos. Piracicaba, SP. 1985/87.

D	Progenie	g	grupo I	grupo II	Média	F	Progenie	g'	grupo I	grupo II	Média
			exp. 19	exp. 05					exp. 19	exp. 05	
D41	2074	g41	0.0938	0.2926	0.1932	F41	3338	g41'	0.3847	0.2891	0.3369
D42	2075	g42	0.0190	-0.0070	0.0060	F42	3339	g42'	-0.1013	-0.1217	-0.1515
D43	2076	g43	0.1562	-0.2004	-0.0221	F43	3340	g43'	-0.0350	-0.1576	-0.0963
D44	2077	g44	-0.0666	0.3439	0.1387	F44	3341	g44'	-0.1133	0.0503	-0.0315
D45	2078	g45	0.0079	-0.3309	-0.1215	F45	3342	g45'	-0.1216	0.2957	0.0871
D46	2079	g46	0.0460	-0.1796	-0.0668	F46	3343	g46'	-0.1977	-0.1277	-0.1627
D47	2081	g47	0.0096	0.1363	0.1129	F47	3344	g47'	0.0765	0.4123	0.2444
D48	2083	g48	-0.3557	-0.0949	-0.2253	F48	3345	g48'	0.0186	-0.2706	-0.1260
D49	2084	g49	0.0686	0.2851	0.1769	F49	3346	g49'	-0.0233	-0.1630	-0.0931
D50	2086	g50	-0.1386	-0.2453	-0.1919	F50	3347	g50'	0.1925	-0.2067	-0.0071
			exp. 20	exp. 06					exp. 20	exp. 06	
D51	2087	g51	-0.1481	-0.2764	-0.2123	F51	3348	g51'	0.0810	0.0275	0.0543
D52	2088	g52	-0.0582	0.1695	0.0557	F52	3349	g52'	0.5676	0.5605	0.5641
D53	2089	g53	-0.0489	-0.0474	-0.0434	F53	3350	g53'	0.4648	-0.0249	0.2199
D54	2091	g54	0.2935	0.0180	0.1557	F54	3351	g54'	-0.2406	-0.0605	-0.1505
D55	2093	g55	0.0874	0.0420	0.2647	F55	3352	g55'	-0.2206	-0.2639	-0.2423
D56	2096	g56	0.2144	0.3369	0.2757	F56	3353	g56'	-0.2222	0.0664	-0.0779
D57	2097	g57	0.2162	-0.0227	0.0967	F57	3354	g57'	-0.3398	-0.1325	-0.2361
D58	2098	g58	-0.2134	-0.1104	-0.1619	F58	3355	g58'	-0.0709	-0.0734	-0.0721
D59	2099	g59	-0.3666	-0.0190	-0.1928	F59	3356	g59'	-0.0293	0.1452	0.0579
D60	2100	g60	-0.3762	-0.0906	-0.2243	F60	3357	g60'	0.0009	-0.2446	-0.1173
			exp. 21	exp. 07					exp. 21	exp. 07	
D61	2101	g61	0.0670	0.1847	0.1259	F61	3358	g61'	0.1326	-0.2125	-0.0399
D62	2102	g62	-0.3198	0.1783	-0.0707	F62	3359	g62'	0.2149	0.1329	0.1739
D63	2103	g63	-0.4097	-0.0385	-0.2241	F63	3361	g63'	0.4777	-0.0124	0.2327
D64	2104	g64	-0.3089	-0.1359	-0.2224	F64	3362	g64'	0.0023	0.2946	0.1485
D65	2105	g65	-0.0003	-0.0384	-0.0593	F65	3363	g65'	0.2012	-0.0415	0.0799
D66	2106	g66	0.4787	0.4100	0.4033	F66	3364	g66'	-0.3371	-0.3077	-0.3224
D67	2107	g67	0.2342	-0.2887	-0.0273	F67	3365	g67'	-0.1942	-0.1731	-0.1836
D68	2108	g68	-0.1535	-0.4607	-0.3071	F68	3366	g68'	-0.1781	-0.1740	-0.1261
D69	2109	g69	0.3486	0.0396	0.1941	F69	3367	g69'	-0.2567	0.2286	-0.0141
D70	2110	g70	0.1437	0.1506	0.1471	F70	3368	g70'	-0.0626	0.1653	0.0513
			exp. 22	exp. 08					exp. 22	exp. 08	
D71	2112	g71	0.1533	-0.2986	-0.0727	F71	3369	g71'	0.0145	0.3326	0.1735
D72	2113	g72	-0.0099	0.0720	0.0311	F72	3370	g72'	0.0391	0.3014	0.1703
D73	2114	g73	0.0151	0.0059	0.0505	F73	3371	g73'	0.0005	0.1270	0.0637
D74	2115	g74	0.0907	0.5197	0.3052	F74	3372	g74'	-0.1461	-0.0916	-0.1189
D75	2117	g75	0.1011	0.4179	0.2595	F75	3373	g75'	0.1694	-0.0653	0.0521
D76	2118	g76	0.0905	0.1889	0.1397	F76	3374	g76'	-0.2771	-0.6121	-0.4446
D77	2119	g77	-0.0745	-0.1834	-0.1289	F77	3375	g77'	-0.1326	-0.2861	-0.2193
D78	2120	g78	-0.2572	-0.6431	-0.4501	F78	3376	g78'	0.0406	-0.0534	-0.0064
D79	2121	g79	0.0687	-0.1843	-0.0578	F79	3378	g79'	0.0237	0.3419	0.1828
D80	2122	g80	-0.1778	0.0251	-0.0763	F80	3379	g80'	0.2681	0.0057	0.1369

Tabela 39(cont.). Estimativas dos parâmetros g e g' (capacidade geral de combinação) das populações de
 i j
 progênie de meios-irmãos dente(D) ESALQ P84 e flint(F) ESALQ P85, para o caráter peso de
 espigas, referentes aos experimentos dos grupos I e II e médias ponderadas dos anos.
 Piracicaba, SP. 1985/87.

D	Progênie	g	grupo I	grupoII	Média	F	Progênie	g'	grupo I	grupoII	Média
			exp. 23	exp. 09					exp. 23	exp. 09	
D81	2123	g81	0.0418	-0.2920	-0.1251	F81	3380	g81'	0.0655	0.2469	0.1562
D82	2124	g82	0.4100	0.1361	0.2735	F82	3381	g82'	-0.2857	0.0124	-0.1367
D83	2125	g83	0.0925	0.1131	0.1028	F83	3382	g83'	-0.3703	0.2817	-0.0443
D84	2127	g84	-0.6207	-0.0967	-0.3587	F84	3383	g84'	0.0492	-0.1625	-0.0567
D85	2130	g85	0.0431	-0.1331	-0.0450	F85	3384	g85'	0.1331	-0.1061	0.0135
D86	2131	g86	0.1885	0.3111	0.2498	F86	3385	g86'	-0.1957	-0.2263	-0.2110
D87	2132	g87	0.0541	-0.0906	-0.0183	F87	3386	g87'	0.1413	-0.3407	-0.0997
D88	2134	g88	0.1781	0.1610	0.1695	F88	3387	g88'	0.1625	-0.1387	0.0119
D89	2135	g89	-0.1269	0.0949	-0.0160	F89	3388	g89'	-0.0050	0.2666	0.1308
D90	2136	g90	-0.2611	-0.2037	-0.2324	F90	3389	g90'	0.3052	0.1667	0.2359
			exp. 24	exp. 10					exp. 24	exp. 10	
D91	2137	g91	-0.1426	0.2814	0.0694	F91	3390	g91'	-0.3140	-0.0683	-0.2011
D92	2138	g92	0.1567	0.2777	0.2172	F92	3391	g92'	-0.5083	0.1055	-0.2014
D93	2139	g93	-0.4522	-0.3726	-0.4124	F93	3392	g93'	0.5112	0.3559	0.4335
D94	2140	g94	-0.3362	-0.1543	-0.2453	F94	3393	g94'	0.2071	-0.0657	-0.0707
D95	2142	g95	-0.0149	0.4114	0.1983	F95	3394	g95'	0.3394	0.1189	0.2291
D96	2143	g96	-0.3066	-0.3306	-0.3586	F96	3395	g96'	0.1361	-0.1743	-0.0191
D97	2144	g97	0.1608	-0.2020	-0.0206	F97	3396	g97'	-0.0277	-0.3750	-0.2013
D98	2145	g98	0.2461	0.1519	0.1990	F98	3397	g98'	-0.0830	0.2449	0.0809
D99	2146	g99	0.3045	0.0837	0.2341	F99	3398	g99'	-0.0730	0.0900	0.0085
D100	2147	g100	0.3844	0.4161	0.4003	F100	3399	g100'	-0.1878	-0.2119	-0.1999

Tabela 40. Estimativas dos parâmetros g e g' (capacidade geral de combinação) das populações de progênie de meios-irmãos dente(D) ESALQ PB4 e flint(F) ESALQ PB5, para o caráter altura de planta, referentes aos experimentos dos grupos I e II, Piracicaba, SP. 1985/87.

D	Progênie	g	grupo I	grupo II	F	Progênie	g'	grupo I	grupo II
			exp. 15	exp. 01				exp. 15	exp. 01
D01	2029	g1	-0.0965	-0.0241	F01	3294	g1'	0.2056	0.1450
D02	2030	g2	0.0713	0.1353	F02	3295	g2'	-0.0640	-0.0821
D03	2031	g3	0.1238	0.1450	F03	3296	g3'	0.0668	0.0293
D04	2032	g4	0.1470	-0.0271	F04	3297	g4'	-0.0377	-0.0330
D05	2034	g5	-0.0574	-0.0525	F05	3298	g5'	-0.0115	0.0129
D06	2036	g6	0.0701	0.0970	F06	3299	g6'	-0.1429	-0.0345
D07	2037	g7	-0.0786	-0.0985	F07	3300	g7'	-0.0944	-0.0870
D08	2038	g8	0.0037	-0.0171	F08	3301	g8'	-0.0181	-0.0255
D09	2039	g9	-0.1676	-0.1040	F09	3304	g9'	0.0072	-0.0051
D10	2040	g10	-0.0239	-0.0530	F10	3305	g10'	0.0689	0.1460
			exp. 16	exp. 02				exp. 16	exp. 02
D11	2041	g11	-0.0299	-0.0428	F11	3306	g11'	0.0829	0.0171
D12	2042	g12	0.0025	-0.0470	F12	3307	g12'	-0.0714	-0.0088
D13	2043	g13	0.0572	0.1419	F13	3308	g13'	-0.0140	-0.0510
D14	2044	g14	0.0010	0.0145	F14	3309	g14'	-0.0243	-0.1001
D15	2045	g15	-0.0739	-0.0709	F15	3310	g15'	0.0545	0.0545
D16	2048	g16	0.0471	0.0022	F16	3311	g16'	0.0546	0.0011
D17	2049	g17	0.0629	0.0490	F17	3312	g17'	-0.0494	-0.1138
D18	2050	g18	-0.0563	-0.0773	F18	3313	g18'	0.0014	0.1050
D19	2051	g19	-0.0101	-0.0747	F19	3314	g19'	-0.0028	0.0907
D20	2052	g20	-0.0006	0.1051	F20	3315	g20'	-0.0316	0.0053
			exp. 17	exp. 03				exp. 17	exp. 03
D21	2053	g21	-0.0137	-0.0699	F21	3316	g21'	0.0612	-0.0095
D22	2055	g22	0.0074	0.0189	F22	3317	g22'	0.1523	0.0996
D23	2056	g23	0.1519	0.0187	F23	3318	g23'	-0.1066	-0.0586
D24	2057	g24	0.0431	0.0918	F24	3319	g24'	-0.1221	-0.0858
D25	2058	g25	0.1036	0.0505	F25	3320	g25'	-0.0309	-0.0097
D26	2059	g26	-0.0794	-0.0463	F26	3321	g26'	-0.0204	0.0020
D27	2060	g27	-0.0978	-0.0967	F27	3322	g27'	-0.0034	0.0482
D28	2061	g28	-0.0713	-0.0272	F28	3323	g28'	-0.0218	-0.0092
D29	2062	g29	0.0510	0.0662	F29	3324	g29'	0.0247	-0.0167
D30	2063	g30	-0.0948	-0.0060	F30	3325	g30'	0.0670	0.0397
			exp. 18	exp. 04				exp. 18	exp. 04
D31	2064	g31	0.0383	0.0083	F31	3326	g31'	0.0770	0.1304
D32	2065	g32	0.1177	0.1006	F32	3327	g32'	0.1248	0.1848
D33	2066	g33	-0.0415	-0.0131	F33	3328	g33'	0.0812	0.0121
D34	2067	g34	0.1349	-0.1456	F34	3329	g34'	-0.1710	-0.1066
D35	2068	g35	-0.0626	-0.0078	F35	3330	g35'	-0.0876	-0.0248
D36	2069	g36	0.0100	0.1663	F36	3331	g36'	-0.0581	-0.0206
D37	2070	g37	-0.1040	-0.0406	F37	3332	g37'	-0.0185	-0.0322
D38	2071	g38	-0.0414	0.0286	F38	3333	g38'	0.1445	-0.0241
D39	2072	g39	0.0311	-0.0862	F39	3336	g39'	-0.0559	-0.0399
D40	2073	g40	-0.0625	-0.0111	F40	3337	g40'	-0.0364	-0.0797

Tabela 40(cont.). Estimativas dos parâmetros g e g' (capacidade geral de combinação) das populações de progênie de meios-irmãos dente(D) ESALQ PB4 e flint(F) ESALQ PB5, para o caráter altura de planta, referentes aos experimentos dos grupos I e II. Piracicaba, SP, 1985/87.

D	Progênie	g	grupo I	grupoII	F	Progênie	g'	grupo I	grupoII
			exp. 19	exp. 05				exp. 19	exp. 05
D41	2074	g41	0.0023	0.1155	F41	3338	g41'	-0.0525	-0.1194
D42	2075	g42	-0.1198	-0.0824	F42	3339	g42'	0.0668	-0.0105
D43	2076	g43	-0.0888	-0.0570	F43	3340	g43'	0.0437	-0.0346
D44	2077	g44	-0.0277	0.0767	F44	3341	g44'	0.0337	-0.0250
D45	2078	g45	-0.0300	-0.0957	F45	3342	g45'	0.1038	0.1527
D46	2079	g46	-0.0189	-0.0519	F46	3343	g46'	-0.0095	0.0043
D47	2081	g47	0.0619	-0.0768	F47	3344	g47'	-0.0094	0.0621
D48	2083	g48	0.0706	0.0672	F48	3345	g48'	-0.0096	0.0312
D49	2084	g49	0.1082	0.0840	F49	3346	g49'	-0.0919	-0.0308
D50	2086	g50	0.0420	0.0206	F50	3347	g50'	-0.0753	-0.0300
			exp. 20	exp. 06				exp. 20	exp. 06
D51	2087	g51	-0.1349	-0.0442	F51	3348	g51'	0.0715	-0.0304
D52	2088	g52	0.1262	0.0080	F52	3349	g52'	-0.1229	-0.0002
D53	2089	g53	0.0661	-0.1290	F53	3350	g53'	-0.0018	0.0820
D54	2091	g54	0.0655	-0.0672	F54	3351	g54'	0.0401	0.1330
D55	2093	g55	0.0479	0.0487	F55	3352	g55'	-0.0225	0.1028
D56	2096	g56	0.0288	0.1893	F56	3353	g56'	0.0099	-0.0333
D57	2097	g57	-0.0569	0.0372	F57	3354	g57'	-0.0592	-0.1347
D58	2098	g58	0.0250	-0.0292	F58	3355	g58'	0.1151	-0.0708
D59	2099	g59	-0.0471	-0.0074	F59	3356	g59'	0.0070	-0.0172
D60	2100	g60	-0.1205	-0.0084	F60	3357	g60'	-0.0451	-0.0154
			exp. 21	exp. 07				exp. 21	exp. 07
D61	2101	g61	-0.0659	-0.0442	F61	3358	g61'	0.0470	-0.0304
D62	2102	g62	-0.0212	0.0080	F62	3359	g62'	0.0911	-0.0002
D63	2103	g63	-0.0143	-0.1290	F63	3361	g63'	0.0558	0.0820
D64	2104	g64	0.0135	0.0672	F64	3362	g64'	-0.0073	0.1330
D65	2105	g65	0.0155	0.0487	F65	3363	g65'	0.0405	0.1028
D66	2106	g66	0.1896	0.1893	F66	3364	g66'	-0.0675	-0.0333
D67	2107	g67	0.0112	0.0372	F67	3365	g67'	-0.0634	-0.1347
D68	2108	g68	-0.0393	-0.0292	F68	3366	g68'	-0.0418	-0.0708
D69	2109	g69	-0.1089	-0.0054	F69	3367	g69'	-0.0323	-0.0172
D70	2110	g70	0.0200	-0.0084	F70	3368	g70'	-0.0219	-0.0154
			exp. 22	exp. 08				exp. 22	exp. 08
D71	2112	g71	0.0580	-0.0178	F71	3369	g71'	-0.0499	0.0212
D72	2113	g72	-0.1231	-0.0980	F72	3370	g72'	-0.0290	0.0092
D73	2114	g73	-0.0296	0.0169	F73	3371	g73'	0.0299	0.1030
D74	2115	g74	-0.0623	0.0853	F74	3372	g74'	0.0134	-0.0001
D75	2117	g75	-0.0751	-0.0053	F75	3373	g75'	0.1107	0.0343
D76	2118	g76	0.0185	-0.0033	F76	3374	g76'	-0.0021	-0.0823
D77	2119	g77	0.1369	0.1275	F77	3375	g77'	0.0115	-0.0463
D78	2120	g78	-0.0502	-0.0877	F78	3376	g78'	-0.0101	0.0185
D79	2121	g79	0.0698	0.0061	F79	3378	g79'	-0.0072	-0.0347
D80	2122	g80	0.0571	-0.0218	F80	3379	g80'	-0.0672	-0.0149

Tabela 40(cont.). Estimativas dos parâmetros g e g' (capacidade geral de combinação) das populações de
 i j
 progênies de meios-irmãos dente(D) ESALQ PB4 e flint(F) ESALQ PB5, para o caráter altura de
 planta, referentes aos experimentos dos grupos I e II. Piracicaba, SP. 1985/87.

D	Progênie	g	grupo I	grupoII	F	Progênie	g'	grupo I	grupoII
			exp. 23	exp. 09				exp. 23	exp. 09
D81	2123	g81	-0.1361	-0.0053	F81	3380	g81'	0.0673	-0.0031
D82	2124	g82	-0.0438	0.0413	F82	3381	g82'	0.0009	-0.1188
D83	2125	g83	0.0812	0.0527	F83	3382	g83'	0.0792	-0.0332
D84	2127	g84	0.0911	0.0934	F84	3383	g84'	0.1002	0.0172
D85	2130	g85	0.0284	-0.0678	F85	3384	g85'	0.0339	0.0269
D86	2131	g86	-0.0388	-0.0107	F86	3385	g86'	0.1206	0.0447
D87	2132	g87	0.1447	-0.0449	F87	3386	g87'	0.1118	-0.0592
D88	2134	g88	-0.0399	-0.0522	F88	3387	g88'	0.0123	0.0359
D89	2135	g89	-0.0631	-0.0259	F89	3388	g89'	0.0309	0.0773
D90	2136	g90	-0.0237	0.0194	F90	3389	g90'	0.0619	0.0126
			exp. 24	exp. 10				exp. 24	exp. 10
D91	2137	g91	-0.0517	-0.0425	F91	3390	g91'	0.1055	-0.0561
D92	2138	g92	0.0181	0.0939	F92	3391	g92'	0.0277	0.0695
D93	2139	g93	-0.0547	0.0027	F93	3392	g93'	0.0799	-0.1241
D94	2140	g94	0.0126	0.0513	F94	3393	g94'	0.0247	-0.0653
D95	2142	g95	0.0222	0.1382	F95	3394	g95'	0.0106	-0.0367
D96	2143	g96	-0.0574	-0.0383	F96	3395	g96'	0.0282	-0.0198
D97	2144	g97	-0.0524	-0.2092	F97	3396	g97'	0.0666	0.0637
D98	2145	g98	0.0632	-0.0589	F98	3397	g98'	0.1196	0.1288
D99	2146	g99	0.0716	0.0807	F99	3398	g99'	0.0268	0.0531
D100	2147	g100	0.0285	-0.0181	F100	3399	g100'	0.0396	-0.0073

Tabela 41. Estimativas dos parâmetros g e g' (capacidade geral de combinação) das populações de progênies de meios-irmãos dente(D) ESALQ PB4 e flint(F) ESALQ PB5, para o caráter altura de espiga, referentes aos experimentos dos grupos I e II. Piracicaba, SP. 1985/87.

D	Progênie	g	grupo I	grupoII	F	Progênie	g'	grupo I	grupoII
			exp. 15	exp. 01				exp. 15	exp. 01
D01	2029	g1	-0.0992	-0.0989	F01	3294	g1'	0.1559	0.0868
D02	2030	g2	0.0801	0.0727	F02	3295	g2'	-0.0699	-0.0584
D03	2031	g3	0.1294	0.0875	F03	3296	g3'	0.0627	0.0502
D04	2032	g4	0.1280	0.0756	F04	3297	g4'	-0.0897	0.0120
D05	2034	g5	0.0120	0.0174	F05	3298	g5'	-0.0653	-0.0629
D06	2036	g6	0.0478	0.0812	F06	3299	g6'	-0.1006	-0.0841
D07	2037	g7	-0.0967	-0.0869	F07	3300	g7'	-0.0515	-0.0533
D08	2038	g8	-0.0292	-0.0392	F08	3301	g8'	-0.0078	-0.0744
D09	2039	g9	-0.1220	-0.0429	F09	3304	g9'	0.0730	0.0303
D10	2040	g10	-0.0503	-0.0667	F10	3305	g10'	0.0933	0.1536
			exp. 16	exp. 02				exp. 16	exp. 02
D11	2041	g11	0.0293	0.0165	F11	3306	g11'	0.0892	0.0062
D12	2042	g12	0.0955	0.0350	F12	3307	g12'	-0.0854	-0.0495
D13	2043	g13	0.0371	0.1106	F13	3308	g13'	-0.0189	-0.0430
D14	2044	g14	-0.0513	-0.0045	F14	3309	g14'	-0.0495	-0.0794
D15	2045	g15	-0.0549	-0.0638	F15	3310	g15'	0.0498	0.0335
D16	2048	g16	-0.0354	-0.0654	F16	3311	g16'	0.0815	0.0422
D17	2049	g17	0.0195	-0.0537	F17	3312	g17'	-0.0363	-0.0814
D18	2050	g18	-0.0281	-0.0728	F18	3313	g18'	0.0414	0.1383
D19	2051	g19	-0.0007	-0.0221	F19	3314	g19'	-0.0335	0.0672
D20	2052	g20	-0.0109	0.1202	F20	3315	g20'	-0.0383	-0.0341
			exp. 17	exp. 03				exp. 17	exp. 03
D21	2053	g21	0.0282	-0.0310	F21	3316	g21'	-0.0017	0.0027
D22	2055	g22	-0.0493	0.0073	F22	3317	g22'	0.0943	0.0635
D23	2056	g23	0.0646	0.0453	F23	3318	g23'	-0.0279	-0.0192
D24	2057	g24	-0.0572	0.0178	F24	3319	g24'	0.0252	-0.0422
D25	2058	g25	0.0584	0.0228	F25	3320	g25'	0.0152	-0.0307
D26	2059	g26	-0.0123	0.0234	F26	3321	g26'	-0.0025	0.0033
D27	2060	g27	-0.0179	-0.0407	F27	3322	g27'	-0.0439	-0.0271
D28	2061	g28	-0.0250	-0.0319	F28	3323	g28'	-0.0270	0.0378
D29	2062	g29	0.0587	-0.0002	F29	3324	g29'	-0.0257	-0.0144
D30	2063	g30	-0.0471	-0.0128	F30	3325	g30'	-0.0051	0.0263
			exp. 18	exp. 04				exp. 18	exp. 04
D31	2064	g31	0.0570	0.0016	F31	3326	g31'	0.0798	0.0651
D32	2065	g32	0.0468	0.0275	F32	3327	g32'	0.0282	0.0941
D33	2066	g33	0.0098	0.0730	F33	3328	g33'	0.0402	-0.0090
D34	2067	g34	0.0312	-0.1378	F34	3329	g34'	-0.0695	-0.0825
D35	2068	g35	-0.0614	0.0069	F35	3330	g35'	-0.0684	0.0377
D36	2069	g36	0.0460	0.1657	F36	3331	g36'	-0.0380	-0.0366
D37	2070	g37	-0.1003	-0.0671	F37	3332	g37'	-0.0292	-0.0668
D38	2071	g38	-0.0320	0.0123	F38	3333	g38'	0.0944	-0.0006
D39	2072	g39	0.0420	-0.0456	F39	3336	g39'	-0.0227	0.0018
D40	2073	g40	-0.0391	-0.0364	F40	3337	g40'	-0.0139	0.0049

Tabela 41(cont.). Estimativas dos parâmetros g e g' (capacidade geral de combinação) das populações de progênies de meios-irmãos dente(D) ESALQ PB4 e flint(F) ESALQ PB5, para o caráter altura de espiga, referentes aos experimentos dos grupos I e II. Piracicaba, SP. 1985/87.

D	Progênie	g	grupo I	grupo II	F	Progênie	g'	grupo I	grupo II
			exp. 19	exp. 05				exp. 19	exp. 05
D41	2074	g41	-0.0135	0.1133	F41	3338	g41'	-0.0414	-0.1074
D42	2075	g42	-0.1029	-0.0169	F42	3339	g42'	0.0676	-0.0607
D43	2076	g43	0.0024	-0.0468	F43	3340	g43'	0.0060	-0.0289
D44	2077	g44	0.0643	0.0872	F44	3341	g44'	-0.0058	-0.0568
D45	2078	g45	0.0188	-0.0848	F45	3342	g45'	0.0987	0.1292
D46	2079	g46	0.0308	-0.1169	F46	3343	g46'	-0.1066	0.0392
D47	2081	g47	0.0376	-0.1224	F47	3344	g47'	-0.0543	0.0791
D48	2083	g48	-0.0022	0.0355	F48	3345	g48'	0.0152	0.0956
D49	2084	g49	0.0342	0.0832	F49	3346	g49'	-0.0193	-0.0045
D50	2086	g50	0.0152	0.0686	F50	3347	g50'	-0.0402	-0.0848
			exp. 20	exp. 06				exp. 20	exp. 06
D51	2087	g51	-0.0068	-0.0190	F51	3348	g51'	0.0468	-0.0067
D52	2088	g52	0.1317	0.0725	F52	3349	g52'	-0.0871	-0.0915
D53	2089	g53	0.0204	0.0613	F53	3350	g53'	-0.0130	-0.0250
D54	2091	g54	0.1057	-0.0002	F54	3351	g54'	0.0286	0.0788
D55	2093	g55	0.0319	-0.0580	F55	3352	g55'	-0.0056	-0.0277
D56	2096	g56	0.0151	-0.0701	F56	3353	g56'	-0.0163	0.0695
D57	2097	g57	-0.0680	0.0311	F57	3354	g57'	-0.0326	0.0824
D58	2098	g58	-0.0076	-0.0367	F58	3355	g58'	0.0672	0.0476
D59	2099	g59	0.0100	0.0484	F59	3356	g59'	-0.0194	-0.0942
D60	2100	g60	-0.1524	-0.0292	F60	3357	g60'	0.0313	-0.0341
			exp. 21	exp. 07				exp. 21	exp. 07
D61	2101	g61	-0.0501	0.0237	F61	3358	g61'	0.0301	-0.0254
D62	2102	g62	-0.0016	0.0517	F62	3359	g62'	0.0538	-0.0113
D63	2103	g63	-0.0145	-0.1284	F63	3361	g63'	0.0750	0.0787
D64	2104	g64	0.0277	-0.0122	F64	3362	g64'	-0.0026	0.0606
D65	2105	g65	-0.0038	-0.0227	F65	3363	g65'	0.0698	0.1088
D66	2106	g66	0.1567	0.1669	F66	3364	g66'	-0.0139	0.0303
D67	2107	g67	0.0254	0.0232	F67	3365	g67'	0.0632	-0.0981
D68	2108	g68	-0.0183	-0.0078	F68	3366	g68'	-0.1142	-0.0898
D69	2109	g69	-0.1155	-0.0259	F69	3367	g69'	-0.0426	-0.0288
D70	2110	g70	-0.0060	-0.0684	F70	3368	g70'	0.0078	-0.0249
			exp. 22	exp. 08				exp. 22	exp. 08
D71	2112	g71	0.0523	-0.0204	F71	3369	g71'	-0.0650	0.0163
D72	2113	g72	-0.0961	-0.0767	F72	3370	g72'	0.0216	0.0556
D73	2114	g73	-0.0286	-0.0027	F73	3371	g73'	0.0092	0.0753
D74	2115	g74	-0.0407	0.1096	F74	3372	g74'	-0.0123	0.0053
D75	2117	g75	-0.0328	0.0384	F75	3373	g75'	0.0666	0.0736
D76	2118	g76	0.0200	0.0128	F76	3374	g76'	-0.0121	-0.0916
D77	2119	g77	0.1205	0.0985	F77	3375	g77'	-0.0385	-0.0912
D78	2120	g78	-0.0775	-0.0069	F78	3376	g78'	0.0383	0.0005
D79	2121	g79	0.0761	-0.0088	F79	3378	g79'	-0.0038	-0.0389
D80	2122	g80	0.0068	-0.0637	F80	3379	g80'	-0.0042	-0.0048

Tabela 41(cont.). Estimativas dos parâmetros g e g' (capacidade geral de combinação) das populações de progênies de meios-irmãos dente(D) ESALQ P84 e flint(F) ESALQ P85, para o caráter altura de espiga, referentes aos experimentos dos grupos I e II. Piracicaba, SP. 1985/87.

D	Progênie	g	grupo I	grupoII	F	Progênie	g'	grupo I	grupoII
			exp. 23	exp. 09				exp. 23	exp. 09
D81	2123	g81	-0.0785	-0.0189	F81	3380	g81'	0.0230	0.0127
D82	2124	g82	-0.0001	0.0691	F82	3381	g82'	0.0047	-0.0839
D83	2125	g83	0.0519	0.0394	F83	3382	g83'	-0.0153	-0.0339
D84	2127	g84	0.0582	0.1343	F84	3383	g84'	0.0841	0.0084
D85	2130	g85	-0.0000	-0.0117	F85	3384	g85'	0.0199	-0.0247
D86	2131	g86	-0.0181	-0.0287	F86	3385	g86'	-0.0793	-0.0587
D87	2132	g87	0.0726	-0.0806	F87	3386	g87'	-0.1049	-0.0337
D88	2134	g88	-0.0087	-0.0319	F88	3387	g88'	0.0103	0.0664
D89	2135	g89	-0.0179	-0.0507	F89	3388	g89'	-0.0189	0.0871
D90	2136	g90	-0.0433	-0.0203	F90	3389	g90'	0.0764	0.0603
			exp. 24	exp. 10				exp. 24	exp. 10
D91	2137	g91	-0.0730	-0.0705	F91	3390	g91'	-0.0377	-0.0191
D92	2138	g92	0.0259	0.0182	F92	3391	g92'	0.0045	0.0505
D93	2139	g93	-0.0170	-0.0144	F93	3392	g93'	-0.1141	-0.0568
D94	2140	g94	0.0105	-0.0045	F94	3393	g94'	-0.0370	0.0146
D95	2142	g95	0.0861	0.0865	F95	3394	g95'	0.0080	0.0085
D96	2143	g96	-0.0213	-0.0795	F96	3395	g96'	0.0161	0.0135
D97	2144	g97	-0.0323	-0.0586	F97	3396	g97'	0.0687	0.0315
D98	2145	g98	-0.0060	0.0119	F98	3397	g98'	0.0952	0.0264
D99	2146	g99	0.0324	0.1071	F99	3398	g99'	-0.0435	-0.0291
D100	2147	g10	-0.0052	0.0039	F100	3399	g100'	0.0399	-0.0399

Tabela 42. Estimativas dos parâmetros g e g' (capacidade geral de combinação) das populações de progênies de de meios-irmãos dente (D) ESALQ P84 e flint (F) ESALQ P85, para o caráter número de ramificações do pendão, referentes aos experimentos dos grupos I e II, Piracicaba, SP, 1985/87.

D	Progênie	g	grupo I	grupo II	F	Progênie	g'	grupo I	grupo II
			exp. 15	exp. 01			exp. 15	exp. 01	
D01	2029	g1	-1.7766	-1.4348	F01	3294	g1'	0.8065	-0.2200
D02	2030	g2	2.3899	2.1694	F02	3295	g2'	1.6484	2.6552
D03	2031	g3	2.2620	1.0573	F03	3296	g3'	-0.8751	1.1194
D04	2032	g4	-1.1227	-1.6787	F04	3297	g4'	1.3069	1.2673
D05	2034	g5	1.0139	0.4973	F05	3298	g5'	-0.1677	0.2913
D06	2036	g6	0.6221	1.6494	F06	3299	g6'	-1.1211	-0.6727
D07	2037	g7	-2.2762	-1.1148	F07	3300	g7'	-0.8029	-0.6606
D08	2038	g8	-2.6183	-4.3900	F08	3301	g8'	0.5078	-1.0648
D09	2039	g9	-0.3846	2.1950	F09	3304	g9'	-0.9233	-2.5800
D10	2040	g10	1.8915	1.0500	F10	3305	g10'	-0.3796	-0.1350
D11	2041	g11	5.1257	4.6951	F11	3306	g11'	5.1839	9.6707
D12	2042	g12	1.5634	4.6989	F12	3307	g12'	-1.1543	-1.8199
D13	2043	g13	-0.5094	1.8344	F13	3308	g13'	-2.9366	-2.8461
D14	2044	g14	-1.8960	0.3784	F14	3309	g14'	3.0760	-3.2406
D15	2045	g15	0.8834	-1.6430	F15	3310	g15'	-3.1360	-2.9266
D16	2048	g16	-2.9875	-4.7115	F16	3311	g16'	2.6234	0.8220
D17	2049	g17	0.4766	-1.6261	F17	3312	g17'	-1.8675	-1.5765
D18	2050	g18	0.7512	-0.5090	F18	3313	g18'	0.5766	1.6789
D19	2051	g19	-2.3513	-5.7729	F19	3314	g19'	-1.9688	1.9660
D20	2052	g20	-1.0561	2.6557	F20	3315	g20'	-0.3913	-1.7279

Tabela 43. Estimativas dos parâmetros g_i e g_j (capacidade geral de combinação) das populações dente (D) e flint (F), para o caráter peso de espigas, no grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87.

D Família g_i				F Família g_j			
			exp. 11				exp. 11
DS01	2043	g_1	0.0354	FS01	3295	g_1	0.2363
DS02	2044	g_2	0.0975	FS02	3361	g_2	0.2665
DS03	2053	g_3	0.1337	FS03	3370	g_3	-0.4329
DS04	2058	g_4	0.0251	FS04	3298	g_4	0.2247
DS05	2077	g_5	-0.1151	FS05	3334	g_5	0.0874
DS06	2089	g_6	0.0019	FS06	3335	g_6	0.0813
DS07	2099	g_7	-0.1280	FS07	3342	g_7	0.0697
			exp. 12				exp. 12
DS08	2103	g_8	-0.0683	FS08	3350	g_8	-0.2219
DS09	2110	g_9	-0.0143	FS09	3389	g_9	0.1193
DS10	2111	g_{10}	-0.0837	FS10	3399	g_{10}	0.2233
DS11	2128	g_{11}	0.3029	FS11	3353	g_{11}	-0.3087
DS12	2142	g_{12}	-0.0490	FS12	3355	g_{12}	-0.2971
DS13	2163	g_{13}	0.0093	FS13	3376	g_{13}	0.1510
DS14	2165	g_{14}	-0.0969	FS14	3382	g_{14}	0.3343
			exp. 13				exp. 13
DS15	2168	g_{15}	0.1066	FS15	3396	g_{15}	-0.2193
DS16	2176	g_{16}	0.1250	FS16	3430	g_{16}	-0.1291
DS17	2178	g_{17}	-0.0833	FS17	3431	g_{17}	0.1429
DS18	2189	g_{18}	-0.1170	FS18	3404	g_{18}	-0.1117
DS19	2205	g_{19}	0.0656	FS19	3416	g_{19}	0.2455
DS20	2221	g_{20}	-0.2795	FS20	3419	g_{20}	0.0817
DS21	2234	g_{21}	0.1825	FS21	3425	g_{21}	-0.0097
			exp. 14				exp. 14
DS22	2237	g_{22}	0.0813	FS22	3444	g_{22}	0.1226
DS23	2261	g_{23}	0.2043	FS23	3479	g_{23}	-0.0830
DS24	2268	g_{24}	0.0393	FS24	3484	g_{24}	-0.1333
DS25	2269	g_{25}	-0.3414	FS25	3445	g_{25}	-0.1340
DS26	2277	g_{26}	0.1533	FS26	3464	g_{26}	-0.0129
DS27	2282	g_{27}	0.0623	FS27	3470	g_{27}	0.1211
DS28	2289	g_{28}	-0.1989	FS28	3473	g_{28}	0.1194
			exp. 15				exp. 15
DS29	2292	g_{29}	0.0206	FS29	3500	g_{29}	-0.1640
DS30	2293	g_{30}	-0.0757	FS30	3528	g_{30}	-0.2115
DS31	2323	g_{31}	-0.0355	FS31	3537	g_{31}	-0.0615
DS32	2325	g_{32}	-0.3017	FS32	3502	g_{32}	0.1376
DS33	2326	g_{33}	0.3211	FS33	3508	g_{33}	0.1179
DS34	2347	g_{34}	0.0443	FS34	3520	g_{34}	0.2246
DS35	2361	g_{35}	0.0271	FS35	3525	g_{35}	-0.0433

Tabela 44. Estimativas dos parâmetros g_i e g_j (capacidade geral de combinação) das populações dente (D) e flint (F), para o caráter altura da planta, no grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87.

D Progênie g_i				F Progênie g_j			
			exp. 11				exp. 11
DS01	2043	g_1	0.0090	FS01	3295	g_1	-0.0148
DS02	2044	g_2	-0.0595	FS02	3361	g_2	-0.0539
DS03	2053	g_3	-0.0522	FS03	3370	g_3	-0.0095
DS04	2058	g_4	-0.0017	FS04	3298	g_4	0.0807
DS05	2077	g_5	0.0603	FS05	3334	g_5	-0.0860
DS06	2089	g_6	0.0133	FS06	3335	g_6	0.0189
DS07	2099	g_7	0.0309	FS07	3342	g_7	0.0647
			exp. 12				exp. 12
DS08	2103	g_8	0.0161	FS08	3350	g_8	0.0397
DS09	2110	g_9	0.0486	FS09	3389	g_9	-0.0467
DS10	2111	g_{10}	-0.0664	FS10	3399	g_{10}	-0.0185
DS11	2128	g_{11}	0.0641	FS11	3353	g_{11}	-0.0578
DS12	2142	g_{12}	0.0198	FS12	3355	g_{12}	-0.1016
DS13	2163	g_{13}	-0.0906	FS13	3376	g_{13}	0.0798
DS14	2165	g_{14}	0.0083	FS14	3382	g_{14}	0.1051
			exp. 13				exp. 13
DS15	2168	g_{15}	-0.0032	FS15	3396	g_{15}	0.0606
DS16	2176	g_{16}	0.0822	FS16	3430	g_{16}	0.0211
DS17	2178	g_{17}	-0.0256	FS17	3431	g_{17}	-0.0007
DS18	2189	g_{18}	-0.0385	FS18	3404	g_{18}	-0.0656
DS19	2205	g_{19}	-0.0177	FS19	3416	g_{19}	-0.0156
DS20	2221	g_{20}	0.0236	FS20	3419	g_{20}	0.0080
DS21	2234	g_{21}	-0.0208	FS21	3425	g_{21}	-0.0079
			exp. 14				exp. 14
DS22	2237	g_{22}	-0.0533	FS22	3444	g_{22}	0.0513
DS23	2261	g_{23}	0.1189	FS23	3479	g_{23}	-0.0318
DS24	2268	g_{24}	-0.0667	FS24	3484	g_{24}	0.0003
DS25	2269	g_{25}	-0.0064	FS25	3445	g_{25}	-0.0153
DS26	2277	g_{26}	0.0582	FS26	3464	g_{26}	0.0450
DS27	2282	g_{27}	-0.0606	FS27	3470	g_{27}	0.0904
DS28	2289	g_{28}	0.0099	FS28	3473	g_{28}	0.0408
			exp. 15				exp. 15
DS29	2292	g_{29}	0.0944	FS29	3500	g_{29}	-0.0678
DS30	2293	g_{30}	0.0018	FS30	3528	g_{30}	-0.0385
DS31	2323	g_{31}	-0.0960	FS31	3537	g_{31}	-0.0167
DS32	2325	g_{32}	-0.1549	FS32	3502	g_{32}	0.0497
DS33	2326	g_{33}	-0.0745	FS33	3508	g_{33}	0.0551
DS34	2347	g_{34}	0.1699	FS34	3520	g_{34}	0.0998
DS35	2361	g_{35}	0.0593	FS35	3525	g_{35}	0.0816

Tabela 45. Estimativas dos parâmetros g_i e g_j (capacidade geral de combinação) das populações dente (D) e flint (F), para o caráter altura de espiga, no grupo III, Piracicaba, SP. 1986/87.

D Progenie g_i				F Progenie g_j			
			exp. 11				exp. 11
DS01	2043	g_1	-0.0305	FS01	3295	g_1	0.0048
DS02	2044	g_2	0.0157	FS02	3361	g_2	0.0267
DS03	2053	g_3	-0.0281	FS03	3370	g_3	-0.0186
DS04	2058	g_4	-0.0248	FS04	3298	g_4	0.0062
DS05	2077	g_5	0.0802	FS05	3334	g_5	-0.0620
DS06	2089	g_6	0.0013	FS06	3335	g_6	0.0216
DS07	2099	g_7	-0.0138	FS07	3342	g_7	0.0213
			exp. 12				exp. 12
DS08	2103	g_8	-0.0049	FS08	3350	g_8	0.0356
DS09	2110	g_9	0.0299	FS09	3389	g_9	-0.0364
DS10	2111	g_{10}	-0.0376	FS10	3399	g_{10}	-0.0215
DS11	2128	g_{11}	-0.0023	FS11	3353	g_{11}	-0.0491
DS12	2142	g_{12}	0.0738	FS12	3355	g_{12}	-0.0637
DS13	2163	g_{13}	-0.0559	FS13	3376	g_{13}	0.0724
DS14	2165	g_{14}	-0.0030	FS14	3382	g_{14}	0.0626
			exp. 13				exp. 13
DS15	2168	g_{15}	0.1893	FS15	3396	g_{15}	-0.0533
DS16	2176	g_{16}	-0.0455	FS16	3430	g_{16}	-0.0592
DS17	2178	g_{17}	-0.1317	FS17	3431	g_{17}	0.1617
DS18	2189	g_{18}	-0.0390	FS18	3404	g_{18}	-0.0089
DS19	2205	g_{19}	-0.0209	FS19	3416	g_{19}	0.0096
DS20	2221	g_{20}	0.0068	FS20	3419	g_{20}	-0.0266
DS21	2234	g_{21}	0.0410	FS21	3425	g_{21}	-0.0232
			exp. 14				exp. 14
DS22	2237	g_{22}	0.0502	FS22	3444	g_{22}	0.0140
DS23	2261	g_{23}	0.0494	FS23	3479	g_{23}	0.0231
DS24	2268	g_{24}	0.0292	FS24	3484	g_{24}	-0.0806
DS25	2269	g_{25}	-0.0204	FS25	3445	g_{25}	-0.0437
DS26	2277	g_{26}	-0.0233	FS26	3464	g_{26}	-0.0161
DS27	2282	g_{27}	-0.0634	FS27	3470	g_{27}	0.0481
DS28	2289	g_{28}	-0.0217	FS28	3473	g_{28}	0.0552
			exp. 15				exp. 15
DS29	2292	g_{29}	0.0743	FS29	3500	g_{29}	-0.0316
DS30	2293	g_{30}	0.0232	FS30	3528	g_{30}	-0.0300
DS31	2323	g_{31}	-0.1069	FS31	3537	g_{31}	-0.0197
DS32	2325	g_{32}	-0.0797	FS32	3502	g_{32}	0.0416
DS33	2326	g_{33}	-0.0128	FS33	3508	g_{33}	0.0503
DS34	2347	g_{34}	0.0479	FS34	3520	g_{34}	0.0287
DS35	2361	g_{35}	0.0541	FS35	3525	g_{35}	-0.0393

Tabela 46. Estimativas dos parâmetros g e g_j (capacidade geral de combinação) das populações dente (D) e flint (F), para o caráter número de ramificações do pendão, no grupo III. Piracicaba, SP. 1986/87.

D Progenie g'				F Progenie g'_j			
			exp. 11				exp. 11
DS01	2043	$g'1$	1.7213	FS01	3295	$g'1'$	-1.4470
DS02	2044	$g'2$	0.3334	FS02	3361	$g'2'$	-1.5787
DS03	2053	$g'3$	-1.1836	FS03	3370	$g'3'$	0.5334
DS04	2058	$g'4$	-2.8275	FS04	3298	$g'4'$	0.3164
DS05	2077	$g'5$	-1.5348	FS05	3334	$g'5'$	0.3725
DS06	2089	$g'6$	-2.4383	FS06	3335	$g'6'$	1.0652
DS07	2099	$g'7$	1.0530	FS07	3342	$g'7'$	0.7383
			exp. 12				exp. 12
DS08	2103	$g'8$	0.5791	FS08	3350	$g'8'$	2.8822
DS09	2110	$g'9$	0.8014	FS09	3389	$g'9'$	1.8648
DS10	2111	$g'10$	0.7725	FS10	3399	$g'10'$	0.1157
DS11	2128	$g'11$	1.4801	FS11	3353	$g'11'$	-2.9847
DS12	2142	$g'12$	-0.1073	FS12	3355	$g'12'$	-2.3484
DS13	2163	$g'13$	-1.4509	FS13	3376	$g'13'$	-0.8073
DS14	2165	$g'14$	-2.0749	FS14	3382	$g'14'$	1.2777

Tabela 47. Médias estimadas dos híbridos dos cruzamentos entre progênies dente (D) e flint (F) entre as dez melhores progênies pela capacidade geral de combinação (g_i e g_j), para o peso de espigas, referentes ao grupo I. Piracicaba, SP. 1985/86.

g_j	F52	F93	F63	F35	F90	F41	F05	F12	F22	F80
g_i	.5676	.5112	.4777	.3120	.3052	.3847	.2915	.2884	.2884	.2681
D55 0.4874	4.8148	4.7584	4.7249	4.5592	4.5524	4.6319	4.5387	4.5356	4.5356	4.5153
D16 0.4799	4.8073	4.7509	4.7174	4.5517	4.5449	4.6244	4.5312	4.5281	4.5281	4.5078
D66 0.4787	4.8061	4.7497	4.7162	4.5505	4.5437	4.6232	4.5300	4.5269	4.5369	4.5066
D82 0.4108	4.7382	4.6818	4.6483	4.4826	4.7810	4.5553	4.4621	4.4590	4.4590	4.4387
D99 0.3845	4.7119	4.6555	4.6220	4.4563	4.4495	4.5290	4.4358	4.4327	4.4327	4.4124
D23 0.3665	4.6939	4.6375	4.6040	4.4384	4.4315	4.5110	4.4178	4.4147	4.4147	4.3944
D40 0.3072	4.6346	4.5782	4.5447	4.3790	4.3722	4.4517	4.3585	4.3554	4.3554	4.3351
D08 0.2129	4.5403	4.4839	4.4504	4.2847	4.2779	4.3574	4.2642	4.2611	4.2611	4.2408
D43 0.1562	4.4836	4.4272	4.3937	4.2280	4.2212	4.3007	4.2075	4.2044	4.2044	4.1841
D71 0.1533	4.4807	4.4243	4.3908	4.2251	4.2183	4.2978	4.2046	4.2015	4.2015	4.1812

Os números abaixo da identificação das progênies correspondem às estimativas dos respectivos parâmetros.

Tabela 48. Médias estimadas dos híbridos dos cruzamentos entre progênies dente (D) e flint (F) entre as dez melhores progênies pela capacidade geral de combinação (g_i e g_j), para o peso de espigas, referentes ao grupo II. Piracicaba, SP. 1985/86.

g_j	F11	F52	F47	F30	F93	F79	F71	F72	F45	F64
g_i	.5606	.5605	.4123	.3975	.3559	.3419	.3326	.3014	.2957	.2946
D13 0.6376	4.9295	4.9294	4.7811	4.7664	4.7247	4.7107	4.7015	4.6703	4.6646	4.6635
D84 0.5197	4.8110	4.8115	4.6633	4.6495	4.6069	4.5929	4.5836	4.5524	4.5467	4.5456
D14 0.4810	4.7729	4.7727	4.6245	4.6097	4.5681	4.5541	4.5449	4.5136	4.5080	4.5069
D85 0.4179	4.7097	4.7096	4.5614	4.5466	4.5050	4.4910	4.4817	4.4505	4.4449	4.4437
D100 0.4161	4.7080	4.7079	4.5596	4.5449	4.5033	4.4893	4.4800	4.4487	4.4431	4.4420
D95 0.4114	4.7033	4.7031	4.5549	4.5401	4.4985	4.4845	4.4753	4.4440	4.4384	4.4373
D76 0.4100	4.7019	4.7017	4.5535	4.5387	4.4971	4.4831	4.4739	4.4426	4.4370	4.4359
D49 0.3715	4.6634	4.6633	4.5150	4.5003	4.4586	4.4446	4.4354	4.4041	4.3985	4.3974
D33 0.3507	4.6426	4.6425	4.4943	4.4795	4.4379	4.4239	4.4146	4.3834	4.3777	4.3766
D54 0.3439	4.6357	4.6300	4.4874	4.4726	4.4310	4.4170	4.4077	4.3765	4.3709	4.3697

Os números abaixo da identificação das progênies correspondem as estimativas dos respectivos parâmetros.

Tabela 49. Médias estimadas dos híbridos dos cruzamentos entre progênies dente (D) e flint (F) entre as dez melhores progênies pela capacidade geral de combinação (g_i e g_j), para o peso de espigas, referentes ao grupo III. Piracicaba, SP. 1985/86.

g_j	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
g_i	.3343	.2665	.2455	.2363	.2247	.2246	.2233	.1510	.1429	.1376
I										
D	4.6046	4.5368	4.5179	4.4941	4.4950	4.4936	4.4214	4.4133	4.4080	4.3930
0.3211										
D	4.6000	4.5186	4.4976	4.4884	4.4769	4.4767	4.4754	4.4031	4.3950	4.3897
0.3029										
D	4.4877	4.4200	4.3990	4.3897	4.3783	4.3781	4.3767	4.3045	4.2964	4.2911
0.2043										
D	4.4660	4.4207	4.3773	4.3680	4.3565	4.3564	4.3550	4.2827	4.2746	4.2694
0.2050										
D	4.4660	4.3982	4.3772	4.3680	4.3564	4.3563	4.3550	4.2827	4.2746	4.2693
0.1825										
D	4.4367	4.3690	4.3480	4.3388	4.3273	4.3271	4.3257	4.2535	4.2454	4.2401
0.1533										
D	4.4173	4.3690	4.3285	4.3193	4.3077	4.3076	4.3063	4.2340	4.2259	4.2206
0.1337										
D	4.4085	4.3494	4.3197	4.3205	4.2990	4.2989	4.2975	4.2253	4.2171	4.2119
0.1250										
D	4.3901	4.3407	4.3014	4.2921	4.2806	4.2805	4.2791	4.2069	4.1987	4.1935
0.1066										
D	4.3810	4.3223	4.2923	4.2830	4.2715	4.2714	4.2700	4.1977	4.1896	4.1844
0.0975										

Os números abaixo da identificação das progênies correspondem as estimativas dos respectivos parâmetros.

Tabela 50. Estimativas dos efeitos da capacidade específica de combinação resultantes dos cruzamentos das populações dente (D) e flint (F) relativas aos grupos I e II, para o caráter peso de espigas. Piracicaba, SP. 1985/87.

Cruzamentos			Cruzamentos				
D	F	grupo I	grupo II	D	F	grupo I	grupo II
Do1 x Fo1		-0.166	-0.063	D16 x F16		-0.143	-0.149
Do1 x Fo2		0.011	-0.009	D16 x F17		-0.108	0.103
Do1 x Fo3		0.153	0.051	D16 x F18		-0.379	0.021
Do2 x Fo2		0.151	0.319	D17 x F17		-0.113	0.159
Do2 x Fo3		-0.161	-0.408	D17 x F18		-0.283	-0.124
Do2 x Fo4		0.010	-0.013	D17 x F19		0.020	-0.060
Do3 x Fo3		0.006	0.170	D18 x F18		-0.266	0.077
Do3 x Fo4		0.238	0.027	D18 x F19		0.384	0.015
Do3 x Fo5		-0.246	-0.309	D18 x F20		-0.214	-0.116
Do4 x Fo4		-0.248	-0.157	D19 x F19		0.097	0.021
Do4 x Fo5		0.090	0.097	D19 x F20		0.375	0.176
Do4 x Fo6		0.156	-0.004	D19 x F11		-0.132	-0.223
Do5 x Fo5		0.154	0.181	D20 x F20		-0.023	-0.085
Do5 x Fo6		-0.260	-0.194	D20 x F11		0.153	0.074
Do5 x Fo7		0.105	-0.050	D20 x F12		-0.488	-0.019
Do6 x Fo6		0.103	0.135	D21 x F21		-0.081	0.154
Do6 x Fo7		0.137	0.165	D21 x F22		0.339	-0.224
Do6 x Fo8		-0.240	-0.363	D21 x F23		-0.257	0.411
Do7 x Fo7		-0.243	-0.177	D22 x F22		-0.179	0.055
Do7 x Fo8		0.151	0.106	D22 x F23		0.154	-0.452
Do7 x Fo9		0.092	0.009	D22 x F24		0.027	0.396
Do8 x Fo8		0.089	0.194	D23 x F23		0.104	0.383
Do8 x Fo9		-0.141	0.154	D23 x F24		-0.106	-0.531
Do8 x F10		0.050	0.103	D23 x F25		0.002	0.146
Do9 x Fo9		0.047	0.083	D24 x F24		0.081	0.134
Do9 x F10		-0.046	-0.066	D24 x F25		-0.025	-0.276
Do9 x Fo1		-0.004	-0.079	D24 x F26		-0.055	0.143
D10 x F10		-0.006	0.106	D25 x F25		0.023	0.129
D10 x Fo1		0.167	0.120	D25 x F26		-0.190	0.135
D10 x Fo2		-0.162	-0.189	D25 x F27		0.168	-0.264
D11 x F11		0.360	0.119	D26 x F26		0.247	-0.279
D11 x F12		-0.211	0.009	D26 x F27		0.060	0.071
D11 x F13		-0.052	0.099	D26 x F28		-0.306	0.205
D12 x F12		0.895	0.236	D27 x F27		-0.307	0.191
D12 x F13		0.707	-0.400	D27 x F28		0.274	0.175
D12 x F14		0.638	0.139	D27 x F29		-0.047	-0.367
D13 x F13		0.848	0.276	D28 x F28		0.032	-0.381
D13 x F14		0.496	-0.247	D28 x F29		-0.030	0.089
D13 x F15		-0.488	-0.054	D28 x F30		-0.002	0.293
D14 x F14		0.308	0.084	D29 x F29		0.076	0.279
D14 x F15		0.086	-0.297	D29 x F30		-0.020	-0.305
D14 x F16		-0.215	0.189	D29 x F21		-0.077	0.026
D15 x F15		0.366	0.326	D30 x F30		0.022	0.013
D15 x F16		0.006	-0.064	D30 x F21		0.138	-0.181
D15 x F17		-0.166	-0.063	D16 x F16		-0.143	-0.149

Tabela 50(cont.). Estimativas dos efeitos da capacidade específica de combinação resultantes dos cruzamentos das populações dente (D) e flint (F) relativas aos grupos I e II, para o caráter peso de espigas. Piracicaba, SP. 1985/87.

Cruzamentos				Cruzamentos			
D	F	grupo I	grupo II	D	F	grupo I	grupo II
D31 x F31		-0.163	-0.301	D46 x F46		-0.003	-0.121
D31 x F32		0.075	0.079	D46 x F47		0.073	0.014
D31 x F33		0.088	0.224	D46 x F48		-0.070	0.109
D32 x F32		-0.070	0.004	D47 x F47		-0.015	0.060
D32 x F33		-0.079	-0.251	D47 x F48		0.137	0.069
D32 x F34		0.146	0.257	D47 x F49		-0.121	-0.127
D33 x F33		-0.010	0.027	D48 x F48		-0.066	-0.176
D33 x F34		-0.117	-0.286	D48 x F49		0.092	0.116
D33 x F35		0.126	0.260	D48 x F50		-0.026	0.060
D34 x F34		-0.031	0.040	D49 x F49		0.030	0.011
D34 x F35		-0.261	-0.226	D49 x F50		0.002	0.067
D34 x F36		0.292	0.187	D49 x F41		-0.031	-0.077
D35 x F35		0.134	-0.033	D50 x F50		0.023	-0.126
D35 x F36		-0.121	0.069	D50 x F41		0.156	0.339
D35 x F37		-0.016	-0.035	D50 x F42		-0.179	0.051
D36 x F36		-0.173	0.255	D51 x F51		-0.087	-0.303
D36 x F37		-0.070	0.116	D51 x F52		0.179	0.531
D36 x F38		0.241	0.141	D51 x F53		-0.232	-0.019
D37 x F37		0.084	0.079	D52 x F52		-0.299	0.057
D37 x F38		-0.154	0.143	D52 x F53		0.282	0.330
D37 x F39		0.069	0.223	D52 x F54		0.011	-0.063
D38 x F38		-0.088	0.003	D53 x F53		-0.057	0.366
D38 x F39		-0.028	-0.433	D53 x F54		0.205	0.255
D38 x F40		0.114	0.431	D53 x F55		-0.204	0.185
D39 x F39		-0.043	0.211	D54 x F54		0.187	-0.005
D39 x F40		-0.019	-0.550	D54 x F55		-0.248	0.011
D39 x F31		0.059	0.341	D54 x F56		-0.054	0.106
D40 x F40		-0.097	0.121	D55 x F55		-0.015	0.074
D40 x F31		0.102	-0.037	D55 x F56		0.259	-0.131
D40 x F32		-0.006	-0.081	D55 x F57		-0.191	0.167
D41 x F41		-0.125	0.003	D56 x F56		-0.259	0.136
D41 x F42		0.213	0.025	D56 x F57		0.179	-0.101
D41 x F43		-0.088	-0.026	D56 x F58		0.072	0.076
D42 x F42		-0.034	-0.075	D57 x F57		0.005	0.045
D42 x F43		0.232	0.236	D57 x F58		-0.347	-0.101
D42 x F44		-0.199	-0.160	D57 x F59		0.336	0.043
D43 x F43		-0.143	-0.209	D58 x F58		0.268	0.136
D43 x F44		0.142	-0.141	D58 x F59		-0.146	-0.333
D43 x F45		0.001	0.351	D58 x F60		-0.128	0.307
D44 x F44		0.056	0.303	D59 x F59		-0.196	0.276
D44 x F45		0.003	-0.381	D59 x F60		-0.285	-0.096
D44 x F46		-0.060	-0.080	D59 x F61		-0.094	-0.069
D45 x F45		-0.005	0.031	D60 x F60		-0.164	-0.100
D45 x F46		0.063	0.043	D60 x F51		0.042	-0.684
D45 x F47		-0.057	-0.073	D60 x F52		0.115	-0.230

Tabela 50(cont.). Estimativas dos efeitos da capacidade específica de combinação resultantes dos cruzamentos das populações dente (D) e flint (F) relativas aos grupos I e II, para o caráter peso de espigas. Piracicaba, SP. 1985/87.

Cruzamentos			Cruzamentos				
D	F	grupo I	grupo II	D	F	grupo I	grupo II
D61 x F61		0.119	-0.187	D71 x F71		-0.004	-0.004
D61 x F62		-0.254	-0.096	D71 x F72		0.188	0.090
D61 x F63		0.134	0.286	D71 x F73		-0.184	-0.086
D62 x F62		0.300	0.297	D72 x F72		-0.275	0.056
D62 x F63		-0.657	-0.245	D72 x F73		0.039	0.019
D62 x F64		0.357	-0.051	D72 x F74		0.054	-0.075
D63 x F63		0.523	-0.040	D73 x F73		0.143	0.067
D63 x F64		-0.209	-0.003	D73 x F74		-0.165	-0.089
D63 x F65		-0.316	0.039	D73 x F75		0.021	0.023
D64 x F64		-0.149	0.050	D74 x F74		-0.071	0.164
D64 x F65		-0.053	-0.064	D74 x F75		0.220	0.100
D64 x F66		0.202	0.015	D74 x F76		-0.151	-0.265
D65 x F65		0.368	0.026	D75 x F75		-0.241	-0.123
D65 x F66		-0.020	0.417	D75 x F76		-0.008	0.361
D65 x F67		-0.350	-0.443	D75 x F77		0.234	-0.239
D66 x F66		-0.183	-0.431	D76 x F76		0.143	-0.096
D66 x F67		0.208	-0.004	D76 x F77		-0.219	0.065
D66 x F68		-0.025	0.435	D76 x F78		0.076	0.033
D67 x F67		0.142	0.447	D77 x F77		-0.015	0.175
D67 x F68		-0.142	-0.353	D77 x F78		0.224	0.016
D67 x F69		-0.001	-0.093	D77 x F79		-0.210	-0.191
D68 x F68		0.166	-0.081	D78 x F78		-0.301	-0.049
D68 x F69		-0.015	0.054	D78 x F79		0.116	0.056
D68 x F70		-0.152	0.029	D78 x F80		0.184	-0.007
D69 x F69		0.014	0.040	D79 x F79		0.094	0.135
D69 x F70		0.352	0.004	D79 x F80		-0.164	0.134
D69 x F61		-0.367	-0.589	D79 x F71		-0.030	-0.269
D70 x F70		-0.201	-0.117	D80 x F80		-0.121	-0.126
D70 x F61		0.248	-0.313	D80 x F71		0.033	0.273
D70 x F62		-0.047	-0.369	D80 x F72		0.088	-0.146

Tabela 50(cont.). Estimativas dos efeitos da capacidade específica de combinação resultantes dos cruzamentos das populações dente (D) e flint (F) relativas aos grupos I e II, para o caráter peso de espigas. Piracicaba, SP. 1985/87.

Cruzamentos				Cruzamentos			
D	F	grupo I	grupo II	D	F	grupo I	grupo II
D81 x F81		-0.024	0.025	D91 x F91		-0.080	-0.829
D81 x F82		-0.360	0.147	D91 x F92		0.104	0.161
D81 x F83		0.383	-0.173	D91 x F93		-0.023	-0.699
D82 x F82		0.508	-0.144	D92 x F92		0.004	-0.133
D82 x F83		-0.351	0.000	D92 x F93		0.064	-0.320
D82 x F84		-0.157	0.144	D92 x F94		-0.048	0.451
D83 x F83		-0.033	0.173	D93 x F93		-0.041	0.455
D83 x F84		-0.059	-0.021	D93 x F94		-0.023	-0.260
D83 x F85		0.090	-0.153	D93 x F95		0.065	-0.195
D84 x F84		0.216	-0.124	D94 x F94		0.092	-0.191
D84 x F85		-0.180	0.295	D94 x F95		-0.087	-0.089
D84 x F86		-0.040	-0.173	D94 x F96		0.199	0.280
D85 x F85		0.084	-0.144	D95 x F95		0.226	0.284
D85 x F86		-0.137	0.026	D95 x F96		-0.173	-0.374
D85 x F87		0.053	0.116	D95 x F97		-0.051	0.090
D86 x F86		0.177	0.145	D96 x F96		-0.026	0.094
D86 x F87		0.030	-0.165	D96 x F97		0.016	-0.256
D86 x F88		-0.209	0.020	D96 x F98		0.010	0.163
D87 x F87		-0.084	0.036	D97 x F97		0.037	0.166
D87 x F88		-0.141	-0.104	D97 x F98		0.141	0.134
D87 x F89		0.224	0.054	D97 x F99		-0.177	-0.299
D88 x F88		0.348	0.083	D98 x F98		-0.150	-0.295
D88 x F89		-0.033	0.089	D98 x F99		0.185	0.309
D88 x F90		-0.315	-0.173	D98 x F100		-0.033	-0.014
D89 x F89		-0.191	-0.144	D99 x F99		-0.007	0.010
D89 x F90		0.085	0.194	D99 x F100		-0.059	-0.171
D89 x F81		0.106	-0.049	D99 x F91		0.067	0.181
D90 x F90		0.230	-0.020	D100 x F100		0.093	0.185
D90 x F81		-0.082	0.024	D100 x F91		0.015	0.086
D90 x F82		-0.149	-0.004	D100 x F92		-0.107	-0.270

Tabela 51. Estimativas dos efeitos da capacidade específica de combinação resultantes dos cruzamentos das populações dente (D) e flint (F) relativas ao grupo III, para o caráter peso de espigas. Piracicaba, SP. 1985/87.

Cruzamentos D F	CEC	Cruzamentos D F	CEC	Cruzamentos D F	CEC	Cruzamentos D F	CEC	Cruzamentos D F	CEC
DS01 x FSo1	-0,374	DS08 x FSo8	0,341	DS15 x FS15	-0,145	DS22 x FS22	-0,024	DS29 x FS29	0,078
DS01 x FSo6	0,368	DS08 x FS13	-0,219	DS15 x FS20	-0,146	DS22 x FS27	-0,173	DS29 x FS34	-0,337
DS01 x FSo7	-0,844	DS08 x FS14	-0,265	DS15 x FS21	0,233	DS22 x FS28	-0,259	DS29 x FS35	-0,193
DS02 x FSo1	-0,686	DS09 x FSo8	0,638	DS16 x FS15	0,123	DS23 x FS22	-0,285	DS30 x FS29	-0,176
DS02 x FSo2	0,003	DS09 x FSo9	0,184	DS16 x FS16	0,310	DS23 x FS23	-0,042	DS30 x FS30	0,084
DS02 x FSo7	0,167	DS09 x FS14	-1,018	DS16 x FS21	-0,173	DS23 x FS28	-0,182	DS30 x FS35	0,377
DS03 x FSo1	-0,498	DS10 x FSo8	0,518	DS17 x FS15	0,245	DS24 x FS22	-0,259	DS31 x FS29	0,346
DS03 x FSo2	0,443	DS10 x FSo9	-0,096	DS17 x FS16	0,091	DS24 x FS23	0,085	DS31 x FS30	0,256
DS03 x FSo3	0,396	DS10 x FS10	-0,927	DS17 x FS17	0,146	DS24 x FS24	-0,015	DS31 x FS31	0,032
DS04 x FSo2	0,526	DS11 x FSo9	-0,383	DS18 x FS16	0,014	DS25 x FS23	-0,259	DS32 x FS30	0,248
DS04 x FSo3	0,455	DS11 x FS10	-0,550	DS18 x FS17	0,158	DS25 x FS24	0,328	DS32 x FS31	0,285
DS04 x FSo4	-0,116	DS11 x FS11	0,445	DS18 x FS18	0,141	DS25 x FS25	0,254	DS32 x FS32	0,085
DS05 x FSo3	0,708	DS12 x FS10	-0,084	DS19 x FS17	0,021	DS26 x FS24	0,046	DS33 x FS31	0,224
DS05 x FSo4	-0,200	DS12 x FS11	0,371	DS19 x FS18	0,114	DS26 x FS25	0,497	DS33 x FS32	0,276
DS05 x FSo5	-0,150	DS12 x FS12	0,286	DS19 x FS19	-0,094	DS26 x FS26	-0,037	DS33 x FS33	-0,392
DS06 x FSo4	-0,116	DS13 x FS11	0,563	DS20 x FS18	0,309	DS27 x FS25	0,012	DS34 x FS32	-0,098
DS06 x FSo5	-0,054	DS13 x FS12	0,577	DS20 x FS19	-0,449	DS27 x FS26	0,454	DS34 x FS33	0,220
DS06 x FSo6	0,164	DS13 x FS13	-0,421	DS20 x FS20	-0,223	DS27 x FS27	-0,008	DS34 x FS34	-0,384
DS07 x FSo5	0,152	DS14 x FS12	1,033	DS21 x FS19	-0,222	DS28 x FS26	0,712	DS35 x FS33	-0,111
DS07 x FSo6	0,519	DS14 x FS13	-0,664	DS21 x FS20	-0,234	DS28 x FS27	0,107	DS35 x FS34	-0,468
DS07 x FSo7	-0,869	DS14 x FS14	-0,140	DS21 x FS21	-0,217	DS28 x FS28	-0,155	DS35 x FS35	-0,138

Tabela 52. Médias do peso de espigas (kg/5m²) das testemunhas para os três grupos de experimentos. Piracicaba, SP. 1985/87.

No. de Ordem dos Experimentos	populações selecionadas		populações originais				Testemunha comum		
	T1+ III++	T2+ III++	T3+ II++	T4+ III++	T4+ II++	T5* III++	I**	II**	III**
1	3,150	3,631	3,750	3,059	3,750	3,216	4,918	4,213	4,013
2	3,287	3,637	3,100	3,387	3,437	3,063	4,799	4,250	4,637
3	4,012	4,187	3,300	3,437	3,713	4,200	4,474	4,287	4,187
4	3,425	3,763	2,950	2,600	3,725	3,363	5,157	3,225	3,925
5	3,237	3,375	3,650	3,275	3,800	3,600	4,614	3,937	4,075
6	-	-	3,070	-	3,163	-	5,042	4,312	-
7	-	-	3,175	-	3,663	-	4,619	3,987	-
8	-	-	3,925	-	3,687	-	4,949	4,150	-
9	-	-	3,463	-	3,863	-	4,949	4,150	-
10	-	-	3,175	-	3,087	-	4,865	3,550	-
Média(+++)	3,422	3,719	3,356	3,153	3,589	3,487	4,861	4,020	4,169

(+) T1, T2, T3, T4 e T5 são as testemunhas populações originais ESALQ PB4 e ESALQ PB5, populações selecionadas ESALQ PB4 e ESALQ PB5 e Cargill 511.

(++) Grupos de experimentos I, II e III.

(+++) Média de cada testemunha dentro do grupo de experimentos.

Tabela 53. Quadrados médios da análise de variância para o peso de espigas das testemunhas do grupo III, com desdobramento de testemunhas por tipo de população. Piracicaba, SP. 1986/87.

Fontes de Variação	G.L.	Q. M.	F
Experimentos (E)	4	1,200381	6,8**
Testemunhas (T)	4	2,902354	16,5**
Dente (D)+	1	0,732378	4,2*
Flint (F)+	1	0,531878	3,0
Dente vs Flint	1	2,001250	11,4**
(D + F) vs C511	1	8,344877	47,4**
E x T	16	1,324944	7,5**
D x E	4	0,607855	3,4*
F x E	4	0,920433	5,2**
(D vs F) vs E	4	1,712295	9,7**
[(D+F)vs C511] x E	4	2,059192	11,7**
Resíduo médio	370	0,176114	

+ Dente e flint referem-se às populações parentais ESALQ PB4 e ESALQ PB5, respectivamente, para o contraste selecionado vs não selecionado, dentro de cada população.

Tabela 54. Quadrados médios da análise de variância para o peso de espigas das testemunhas do grupo III, com desdobramento de testemunhas em função da seleção. Piracicaba, SP. 1986/87.

Fontes de Variação	G.L.	Q. M.	F
Experimentos (E)	4	1,200381	6,8**
Testemunhas (T)	4	2,902354	16,5**
Pop.Original(P0)+	1	1,130641	6,4*
Pop.Selec.(PS)++	1	0,877641	5,0*
P0 vs PS	1	1,256258	7,1**
(P0 + PS)vs C511	1	8,344877	47,4**
E x T	16	1,324944	7,5**
P0 x E	4	1,538519	8,7**
PS x E	4	1,048285	5,9**
(P0 + PS) vs E	4	1,942861	11,0**
[(P0 + PS)x C511]vs E	4	3,749805	21,3**
Resíduo médio	370	0,176114	

+ Populações Originais: ESALQ PB4 e ESALQ PB5, sem seleção

++ Populações com seleção intrapopulacional: ESALQ PB4 e ESALQ PB5.